

**Matemātisko prasmju apguve skolēniem ar mācīšanās  
traucējumiem**

Jana Zvirbule

## Saturs

IEVADS .....	3
1. Mācīšanās traucējumi un to izpausmes matemātikas satura apgūvē .....	4
2. Matemātisko prasmju apguve skolēniem ar mācīšanās traucējumiem .....	6
2.1. Matemātisko prasmju jēdziens.....	6
2.2. Pirmās pakāpes matemātiskās prasmes apguve .....	7
2.3. Otrās pakāpes matemātisko prasmju apguve .....	9
2.4. Trešās pakāpes matemātiskās prasmes apguve.....	11
3. Matemātisko prasmju apguves veicināšanas iespējas .....	13
Ieteikumi.....	17
Izmantotās literatūras saraksts .....	18

## IEVADS

Matemātiku definē kā zinātni, kas ar loģikas palīdzību pēta pašizveidotās abstraktās struktūras īpašības un modeļus. Matemātisko prasmju apguves pamats ir skolēnu abstraktā domāšana. Līdz ar to skolēniem ar mācīšanās traucējumiem lielākoties matemātika sagādā grūtības un raisa negatīvas emocijas.

Tādējādi svarīgi atrast un iekļaut ikdienas mācību procesā tādus racionālus paņēmienus un metodes, kas skolēniem ar mācīšanās traucējumiem palīdzētu pārvarēt grūtības un raisītu pozitīvas emocijas par matemātikas mācību procesa apguvi. Svarīgi matemātisko prasmju apgūvē iekļaut praktiskās darbības, kuras skolēniem patīk un rada interesi, pielāgot matemātikas mācību saturu, kurš skolēnam ir viegli uztverams, saprotams, ierosinošs, ir piemērota intensitāte un grūtības pakāpe, atrast piemērotu atgādni un atbalstu.

Lai risinātu pretrunu starp matemātisko prasmju apguves skolēniem ar mācīšanās traucējumiem reālo situāciju un vēlamo prasmju apguvi, kas neraisa negatīvas emocijas, izvēlējos darba tematu „**Matemātisko prasmju apguve skolēniem ar mācīšanās traucējumiem**”.

### **Pētījuma mērķis:**

- pētīt skolēnu ar mācīšanās traucējumiem matemātisko prasmju apguvi un izstrādāt ieteikumus.

**Pētījuma hipotēze** – skolēniem ar mācīšanās traucējumiem veidosies pozitīva pieredze matemātisko prasmju apgūvē, ja

- matemātisko prasmju apgūvē balstīsies uz skolēna konkrētu praktisko darbību;
- tiks īstenota mērķtiecīga vingrināšanas sistēma;
- mācību saturs būs saistīts ar skolēna personīgo pieredzi.

### **Pētījuma uzdevumi:**

1. Analizēt pedagoģijas, psiholoģijas literatūru par matemātikas satura apguvi skolēniem ar mācīšanās traucējumiem.
2. Apkopot ieteikumus, kas sekmēs pozitīvu matemātisko prasmju apguvi skolēniem ar mācīšanās traucējumiem.

### **Pētījuma metodes:**

Teorētiskās metodes:

- literatūras analīze,
- dokumentu analīze.

Empīriskās metodes: skolēnu darbības rezultātu izpēte.

## 1. Mācīšanās traucējumi un to izpausmes matemātikas satura apgūvē

Mācīšanās traucējumi ir neirobioloģiskas izcelsmes problēma, kad cilvēka smadzeņu darbība vai struktūra ir atšķirīga, un tas ietekmē procesus, kas nodrošina runātās vai rakstītās valodas sapratnīvai lietošanu. Šādas problēmas var rasties, ja ir grūtības ar klausīšanos, domāšanu, runāšanu, rakstīšanu, lasīšanu, pareizrakstību vai veicot matemātiskos aprēķinus (Turkington, Harris, 2006). Ir konstatēts, ka bērniem ar mācīšanās traucējumiem grūtības parasti rodas vienā no četrām pamata sfērām, kuras nosaka informācijas netraucētu apstrādi: uzmanība, vizuālā uztvere, valodas signālu apstrāde un muskuļu koordinācija (Smita, Strika, 1998).

Problēmas matemātikā var rasties vairāku traucējumu dēļ. Rūpīga apsekošana ļaus pateikt, vai trūkumi tiešām izpaudīsies matemātikā, vai tie vairāk attieksies uz jomām, kas saistās ar telpisko novietojumu, uzmanību un koncentrēšanās spējām vai pat lasīšanas izpratni. Piemēram, skolēnam, kurš nespēj veikt valodas uzdevumu, var būt ļoti labas rēķināšanas prasmes; bet viņš nepratīs lasīt tā, lai izprastu uzdevuma nosacījumus matemātikā (Gorman, 2001). Patiesi traucējumi matemātikā saistās ar matemātisko priekšstatu un prasmju problēmām, kas izpaužas skaitļošanā, reizināšanā, problēmu risināšanā, ģeometrijā, galvas rēķinos, darbībās ar decimāldaļskaitļiem, mērījumos, dalīšanā (Fleischner, Manheimer, 1997).

Matemātikas prasmju traucējumu veidi var būt dažādi un var izpausties kā skaitļu un ciparu apgūves traucējumi, skaitīšanas prasmju, aritmētikas operāciju, iegaumēšanas, atcerēšanās un vizuāli telpiskie traucējumi (Geary, 2000). Jebkurš no šiem traucējumiem var būt no vieglas līdz smagai pakāpei.

Mācīšanās traucējumi matemātikā var izpausties sekojoši:

- Problēmu vāja sagrupēšana rada kļūdas aprēķinos („par ... vairāk; ... reizes vairāk”);
- Neatceras ciparu vietu skaitlī, to izvietojumu;
- Grūti atcerēties faktus matemātikā;
- Nespēj iegaumēt reizināšanas tabulu vai iegaumē to ar grūtībām, bieži aizmirst;
- Ar grūtībām izprot formulas, tās bieži aizmirst;
- Ilgi neizprot vienādojumus, tos pārveidojumus;
- Grūtības grafiku, tabulu, diagrammu interpretēšanā;
- Zīmējumā neuztver perspektīvu, telpu, trešo dimensiju, nevar uzzīmēt kubu;

- Neizprot burtu simbolikas pielietojumu darbībās nezināmo komponentu aprēķināšanā aritmētikā, kā arī algebrā, ģeometrijā, fizikā un ķīmijā, tāpēc tos neatceras;
- Grūtības ar augstākā līmeņa matemātikas jēdzieniem;
- Uz tāfeles izpildītos ģeometriskos zīmējumus nevar iezīmēt kladēs (Freimanis, 2007).

Radniecīgas problēmas:

- Jauc labo un kreiso pusi;
- Grūti aprēķināt laiku un ierasties laikā.
- Vāja virziena izjūta; lēni apgūst pārvietošanos jaunā vietā;
- Grūtības ātruma un attāluma noteikšanā;
- Grūti uztvert būtību, iestrēgst detaļās;
- Vāja plānošanas un organizācijas prasmes;
- Bieži zaudē savas mantas, grūti ievērot objektus redzeslaukā;
- Neveicas spēlēs, kur nepieciešama stratēģija (Smita, Strika, 1998).

Skolēniem ar atmiņas traucējumiem ir grūtības atcerēties matemātikas (aritmētikas) faktus; viņi pieļauj daudz kļūdu, kad mēģina šos faktus atcerēties; atceras nepareizus faktus, kas ir asociatīvi saistīti ar pareizajiem faktiem (LU SIL, 2013).

Lai pielāgotu atbalsta pasākumus skolēniem ar mācīšanās traucējumiem, ir nepieciešama skolēnu izvērtēšana, lai noteiktu mācīšanās stilu vai vismaz stiprās puses, lai skolotājs varētu balstīt savu darbību stundā atbilstīgi skolēnu uztveres īpatnībām.

## **2. Matemātisko prasmju apguve skolēniem ar mācīšanās traucējumiem**

### **2.1. Matemātisko prasmju jēdziens**

Mēs dzīvojam informācijas un tehnoloģiju laikmetā, kad jebkura informācija ir ātri un viegli pieejama. Vērtība ne vienmēr ir zināšanas, bet gan vērtība ir apgūt dažādas prasmes, tai skaitā arī matemātiskās prasmes. Andersone uzsver, ka mūsdienu pasaulē zināšanu krājums būtiski palielinās, tādēļ mainās akcenti no zināšanu iegaumēšanas uz prasmi tās atlasīt, apstrādāt un lietot (Andersone, 2007).

Prasme ir procesuālo zināšanu apguves kvalitāte, kas ļauj cilvēkam tās padziļināti pielietot pēc parauga vai izmantot jaunā situācijā kāda praktiskās vai garīgās darbības mērķa sasniegšanai (Žogla, 2001). Tā ir spēja izdarīt noteiktu darbību ne tikai dotajā situācijā, bet arī tad, ja sākotnējie apstākļi ir grozījušiem (Sorokins, 1977). Prasme veidojas daudzpusīgos, atkārtotos vingrinājumos un var tikt pilnveidota bezgalīgi (Žogla, 2001), tātad prasme veidojas darbības procesā un ir atkarīga no darbību izpildes pareizo paņēmieni (vai veidu) apguves (Babanskis, Belozercevs, 1987).

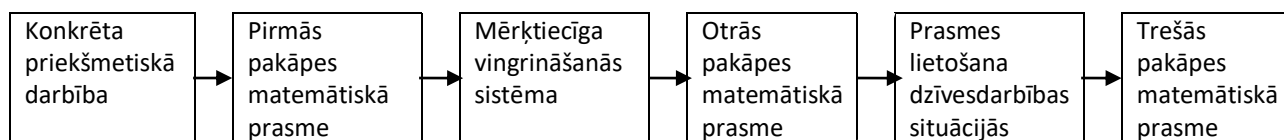
Prasmes ir cieši saistītas ar iemaņām, taču prasme nav automatizēta darbība, to kontrolē prāts (Kalniņa, 2010). Pēc V. Zelmeņa domām tieši gatavību izmantot zināšanas dažādu darbību izpildē sauc par prasmēs, tās veidojas vingrinājumu (atkārtojumu) gaitā, līdz ar to elementāras prasmes pakāpeniski automatizējas – kļūst par iemaņām, kas kā elementi iekļaujas aizvien sarežģītākajās prasmēs (Zelmenis, 2000).

Atsevišķi ir izdalāms arī tāds jēdziens kā matemātiskā prasme. Ineta Helmane skaidro, ka matemātiskā prasme ir matemātisko darbību mērķtiecīga un veiksmīga izpildīšana ar racionāliem paņēmieniem (Helmane, 2006). Piemēram, matemātiskās prasmes ir prasme lasīt un rakstīt skaitļus, prasme noteikt nezināmā darbības locekļa vērtību u.c. Metodiski Mencis un Dukurs ar jēdzienu "matemātiskās prasme" saprot spēju apzināti izpildīt attiecīgo operāciju, balstoties uz iegūtajām zināšanām (Dukurs, Mencis, 1984).

Tātad I.Helmane metodiskam nolūkam matemātiskās prasmes iedala divas grupās – vienkāršākās un sarežģītākās matemātiskās prasmes, jo matemātiskās prasmes apgūstamas virzībā no vienkāršākā uz sarežģītāko (Helmane, 2006). Arī psihologs Kruteckis uzsver to, ka

eksistē dažādi prasmes līmeņi, kurus novērtē atkarībā no mācību uzdevumiem un skolēnu vecuma (Kruteckis, 1978). Veiksmīga matemātikas uzdevumu un vingrinājumu risināšana sekmē un nodrošina iespēju matemātiskās prasmes lietot reālās dzīves dažādās jaunās darbības situācijās (Helmane, 2006).

I.Helmane matemātisko prasmju apguvei ir izstrādājusi prasmes apguves līmeņus (skat. 8. attēlu).



**8.attēls. Matemātisko prasmju apguve (Helmane, 2006).**

Pēc I.Helmanes izstrādātiem prasmju apguves līmeņiem matemātisko prasmju apguve norit pēctecīgi pa pakāpēm, lietojot piemērotus nosacījumus: no sākuma priekšmetiskā darbībā apgūst pirmās pakāpes matemātiskās prasmes, tad sistemātiskas vingrināšanas rezultātā iegūst otrās pakāpes matemātiskās prasmes, visbeidzot, prasmes lietošanā tiek sasniegtas trešās pakāpes matemātiskās prasmes (Helmane, 2006).

## 2.2.Pirmās pakāpes matemātiskās prasmes apguve

Matemātika pēc savas būtības ir abstrakta zinātne, un tā līdzās gramatikai (valodas mācībai) ir viens no grūtāk apgūstamajiem mācību priekšmetiem skolēniem ar mācīšanās traucējumiem. Tās mācīšana ir jāveido tā, lai uz konkrēta, uzskatāma materiāla pamata veidotos abstraktās domāšanas iezīmes (Freimanis, 2007). Līdz ar to pirmās pakāpes matemātisko prasmju apguves pamatā ir skolēnu priekšmetiskā darbība.

Pirmās pakāpes matemātisko prasmju apgūvē nepieciešams ievērot to, ka prasmju veidošanās ir ciešā sakarībā ar tiešajiem izziņas procesiem, ar to attīstīšanos (Līvmane, 1975). Skolēniem ar mācīšanās traucējumiem nav pietiekami attīstīta abstraktā domāšana, līdz ar to, ņemot vērā skolēna konkrēto domāšanu, būtu nepareizi skolēnu apgrūtināt ar abstraktām patiesībām un mācībām (Birkerts, 1923). Satura izvēlē svarīgi ievērot skolēna īpatnības un vajadzības, L. Ausējs uzsver, ka mācībās svarīgāks ir psiholoģiskais viedoklis nekā loģiskais, t.i., mācību saturu nepieciešams izvēlēties un sakārtot saskaņā vairāk ar bērna psihi nekā ar paša

mācību satura iekšējo loģiku, pretējā gadījumā ar mokām iemācītais būs bērna apziņā kā negatīvs materiāls (Ausējs, 1935). Tādēļ visas domāšanas operācijas vēlams saistīt pie acīm redzamā, rokām tveramā, praktiski pārbaudāmā, nevis bērniem vēl nesasniedzamos abstrakciju augstumos (Dauge). Tātad pirmās pakāpes matemātisko prasmju apguve būtu organizējama pēc principa, kuru iesaka P. Birkerts – kas labi redzēts, dzirdēts, taustīts, tas tiek labi saprasts, uztverts, kā arī labāk iegaumēts un ilgāk atmiņā saglabāts (Birkerts).

I. Helmane pirmās pakāpes matemātisko prasmju apgūvē iesaka izmantot daudzveidīgus uzskates palīg līdzekļus (Helmane, 2006), kurus var iedalīt grupās:

1. priekšmetiska uzskate (konkrēti priekšmeti, eksperimenti, piemērām, mācoties lielumu attiecību un proporciju, gatavot saldējuma kokteili);
2. attēlojošā uzskate (papīra modeļi, simboli, atgādnes);
3. mutvārds uzskate (spilgts un tēlainis skolotāja stāstījums).

Lai konkrētie uzskates līdzekļi palīdzētu skolēnam apgūt pirmo matemātisko prasmi, tiem ir jāatbilst noteiktajiem kritērijiem:

- vienkārši pēc konstrukcijas, formas, krāsas, lai nenovērstu skolēna uzmanību.
- pietiekoši lieliem, lai skolēni varētu redzēt visas detaļas uzskates līdzekļa demonstrēšanas laikā,
- viegli pārvietojami, jo ir ieteicams tos ne tikai demonstrēt vien klases priekšā, bet dot skolēniem rokās vispusīgai apskatei.
- Skolotājam jāpārliecinās, ka skolēnam ir saprotams dotais uzskates līdzeklis, kas ar to jādara (Erns, Priedītis).

Tātad pēc I.Helmanes izstrādātiem prasmju apguves līmeņiem, pie pirmās matemātiskās prasmes ir attiecināma skolēnu reāla darbība, jo prasmju veidošanās skolēniem ar mācīšanās traucējumiem ir ciešā sakarībā ar tiešajiem izziņas procesiem un to attīstību (Helmane, 2006).

5.klasē skolēni apgūst parastās daļas jēdzienu un mācās saskaitīt un atņemt parastās daļas. Daļas jēdziens ir diezgan abstrakts, tāpēc apguves procesā ir ieteicams izmantot reālus priekšmetus, piemēram, dalīt ābolu daļās un tādējādi pierakstīt daļas. Tikai tad pāriet uz papīra modeļiem, noteikt, cik liela modeļa daļa ir iekrāsota, gan pašiem dažādos modeļos atzīmēt prasīto daļu (arī uz skaitļu ass), kā arī stāstīt un pierakstīt, kā tiek atrasta daļa. Svarīgi, lai tiktu izmantoti dažāda veida modeļi.

Skolēniem ar mācīšanās traucējumiem grūtības sagādā apgūt parasto daļu saskaitīšanu un atņemšanu. Tāpēc ieteicams to, ka vienu un to pašu lielumu var pierakstīt ar dažādām daļām, jeb daļas pamatīpašību, skolēniem mācīt vispirms izmantojot, ņemot palīgā dažādus modeļus,



piemēram, daļu loksniņas, un tikai pēc tam saīsināt un paplašināt daļas. Skolēni nevar iegaumēt reizināšanas tabulu, tāpēc skolēniem rada grūtības atrast kopīgo saucēju. Ieteicams meklēt kopsaucēju, izmantojot papīra loksnes, iemācīt skolēnus praktiski doņ papīra loksnes (attēlotās daļas) dalīt vienādās daļās un tikai tad mācīties meklēt kopsaucēju, izmantojot reizināšanas tabulu.

Otrās pakāpes prasmju pamatā ir mērķtiecīga vingrināšanās sistēma, kuras izpildes gaitā skolēnam ir skaidri vingrinājumu mērķi (Helmane, 2006).

### **2.3.Otrās pakāpes matemātisko prasmju apguve**

Pirmās pakāpes matemātisko prasmju pārejai uz nākamo prasmes pakāpi nepieciešama vingrināšanās, jo prasme izveidojas daudzreizēju vingrinājumu rezultātā. Līdz ar to otrās pakāpes matemātiskās prasmes veidošanā ir svarīgi prast izvēlēties vingrinājumus – mācību darbību, kurā risinot vairāk vai mazāk regulārus uzdevumus, nostiprinātu un pilnveidotu matemātisko prasmi. Tātad ar vingrināšanos panākt dziļāku matemātiskās prasmes izpratni un iemācās iegūtās prasmes izmantot konkrētu problēmu risināšanā, tādējādi iegūstot nākamās augstākās pakāpes matemātiskās prasmes (Helmane, 2006).

Skolēniem ar mācīšanās traucējumiem veic vingrinājumus pēc konkrēta parauga un mācās lietot atgādnes. Atgādne ir uzskatāmā, īsā, koncentrētā veidā sniegta vizuāla informācija, kas izglītojamam ar mācīšanās traucējumiem palīdz izprast un patstāvīgi veikt uzdevumu. Tās tiek veidotas tā, lai izceltu visbūtiskāko, galveno katrā tēmā. Vislabāk, ja izglītojamais pats gatavo atgādni pedagoga vadībā, bet var izmantot arī jau gatavās, iespējās, tikai jāiemācās tās lietot mācību procesā (LU SIL,2013).

Atgādnēm jābūt:

- saprotamām, bez sarežģītiem un liekiem vārdiem,
- labi pārskatāmām,
- ērti lietojamām, nomaināmām un papildināmām,
- galvenās lietas var būt izceltas pasvītrot, attēlotas citā krāsā, trekninātā un/vai palielinātā drukā (LU SIL, 2013).

Otrās pakāpes matemātisko prasmju veidošanā un nostiprināšanā nepieciešams nosacījums ir vingrināšanās. Izvēloties vingrinājumus, lai skolēni ar mācīšanās traucējumiem apgūtu otrās pakāpes matemātiskās prasmes, jāievēro atbilstošas prasības:

- precīzi zināms vingrinājums mērķis, zināms, kādi rezultāti iegūstami;
- sniedz īsas, konkrētas un saprotamas darba instrukcijas;
- skolotājs pārliecinās, ka skolēnam ir skaidri uzdevuma nosacījumi;
- rūpīgi sekot izpildīšanas precizitātei, lai nostiprinātos kļūdas, ja tās radušās; sekot vingrinājuma rezultātiem, apzināties, kādi panākumi jau gūti un kādiem trūkumiem pievēršama uzmanība, lai tos novērstu, īsāk sakot, sniegt atgriezenisko saikni pēc iespējas ātrāk;
- pietiekams vingrinājumu skaits, kas ir atkarīgs no skolēna individuāli psiholoģiskajām īpatnībām: ja vingrinājumu bija par maz, prasme nostiprinās, tās ātrāk izzūd, bet pārmērīgs vingrinājumu skaits parasti izraisa skolēnos negatīvu attieksmi, pazemina uzmanību un tādējādi traucē prasmju veidošanos; kā arī vingrinājumus nedrīkst pātraukt uz ilgu laiku, pretēja gadījumā prasme veidosies lēni vai, ja tā nebūs nostiprināta, ātri vājināsies vai pavisam izzudīs;
- vingrinājumi veidojami daudzveidīgi (vienveidīgas darbības gadījumā neveidojas sistēma) ar precīzi ieplānotu pareizu secību, tas nozīmē, ka sarežģītības pakāpe pieaug pakāpeniski (Kruleckis, 1978).
- skolēni lieto atgādnēs.

Vingrināšanas procesā iesaistāma un izmantojama arī atkārtojamā matemātiskā prasme, tā nostiprinot agrāk apgūto prasmi, un parādot tās sakaru ar jauno prasmi, tādējādi iekļaujot to viena sistēmā (Helmane, 2006). Pateicoties atkārtošanai nodibinās sakaru rinda agrāk apgūtai prasmei ar jauno prasmi, un jaunajai prasmei agrāk apgūto. Tādējādi realizējas prasmju pozitīvā pārnešana, kurā apgūtai prasmei ir pozitīvs efekts uz apgūstamo prasmi (Flanagan, 1995).

Tādējādi uz iegūtās pirmās pakāpes matemātisko prasmju bāzes, veicot mērķtiecīgu un apzinātu vingrināšanos matemātiskās prasmes stabilizēšanā, kā arī ievērojot vingrināšanās nodrošināšanas sekojošus nosacījumus matemātisko prasmju veidošanā: vingrināšanās mērķis skolēniem ir skaidrs, saprotams; ir vingrinājuma paraugs, atgāde, vingrinājumi ir sakārtoti pārdomātā sistēmā; vingrinājumu pietiekams daudzums, pareiza sadale laika ziņā, vingrinājumu izpildes gaita izprasta, to pareiza veikšana; vingrinājumos iesaistāma atkārtojamā prasme, vingrinājumu dažādošana, skolēni iegūst otrās pakāpes jeb vidējo matemātisko prasmi.

Katrai otrās pakāpes prasmes raksturīga paraduma attieksmes veidošana, ko nodrošina mērķtiecīga un sistemātiska vingrināšanās. Otrās pakāpes matemātiskās prasmes kvalitātei

raksturīgas sekojošas pazīmes: rezultātu kvalitāte, kuru nosaka kļūdu biežums, skolēniem vajadzīgie palīglīdzekļi, nepieciešamās palīdzības līmenis, patstāvības līmenis (Helmane, 2006).

## 2.4. Trešās pakāpes matemātiskās prasmes apguve

Tā kā vingrināšanās ir mācību darbība, kurā risina vairāk vai mazāk regulārus uzdevumus, nostiprina un pilnveido matemātiskās prasmes, tad, lai iegūtu matemātisko prasmi jaunā kvalitātē, sasniedzot trešo pakāpi prasmi, nepieciešams dažādot matemātiskos uzdevumus, kuros izteikta prasība veikt ietvert šo prasmi dažādās reālās dzīves situācijās (Helmane, 2006).

Līdz ar to, lai nodrošinātu apgūtās otrās pakāpes matemātiskās prasmes pielietojumu, tādējādi veicinot trešās pakāpes matemātiskās prasmes apguvi, nepieciešama matemātikas uzdevumu dažādošana pēc sekojošiem nosacījumiem:

- Uzdevumi ietver sociālās lomas, normas, sociāli nozīmīgus darbības veidus, vispārpieņemtus simbolus;
- Matemātikas uzdevumi saturiski atbilst apkārtņē pastāvošām parādībām, objektiem;
- Uzdevumu saturs ir integrēts.

Lai sekmīgi dažādotu uzdevumu risināšanu un realizētu saistību ar dzīves darbību, nepieciešams veikt lietderīgu matemātikas uzdevumu atlasī, kuru saturs būtu ņemts no reālās dzīves situācijām, izvēloties objektus virzībā no tuvākās uz tālāko virzību (Istomina, 2000).

Piemēram, kad skolēni ir apguvuši pirmās pakāpes un otrās pakāpes matemātisko prasmi – decimāldaļu saskaitīšanu un atņemšanu, var sporta stundā ar hronometru veikt laika mērījumus un matemātikas stundā salīdzināt rezultātus. Kā arī var pētīt olimpisko spēļu rezultātus un secināt, ka sportistu rezultāti bieži atšķiras par simtdaļas sekundēm. Līdz ar to skolēni pārliecinās par matemātikas lietojamību reālās dzīves situācijās – skolēni pārbauda, izmanto matemātiskās prasmes un zināšanas praktiskā darbībā, kas noteikti rada interesi par matemātiku, atklāj tās saistību ar citiem mācību priekšmetiem, paceļot jaunā kvalitātē matemātikas mācībā apgūstāmās prasmes un zināšanas, kā arī veicina attieksmju rašanos. Tādējādi nodrošinot otrās pakāpes

matemātisko prasmju lietošanu, skolēni iegūst trešās pakāpes matemātisko prasmi (Helmane, 2006).

Tātad, lai katrs matemātiskās prasmes atbilstošās pakāpes sasniegšana būtu veiksmīga, kā arī iegūtās matemātiskās prasmes būtu stabilas, noturīgas, nepieciešams to apguvē lietot tos nosacījumus, kuri nodrošina katras nākamās matemātiskās prasmes apguvi (skat. 3.attēls) (Helmane, 2006).

<b>Matemātiskās prasmes</b>	<b>Nosacījums prasmju apguvei</b>	<b>Nosacījuma komponentes</b>
1.pakāpes matemātiskā prasme	Priekšmetiska darbība	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Daudzveidīgas uzskates</li> <li>• Praktiska darbība</li> <li>• Racionāli darba paņēmieni</li> </ul>
2.pakāpes matemātiskā prasme	Vingrināšanās sistēma	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apzināts vingrinājumu mērķis</li> <li>• Izprasta vingrinājumu izpildes gaita</li> <li>• Vingrinājumu daudzveidība</li> </ul>
3.pakāpes matemātiskā prasme	Lietošana dzīvesdarbības situācijās	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Daudzveidīgas darba formas, metodes</li> <li>• Daudzveidīgi uzdevumi</li> <li>• Integrācijas iespējas</li> </ul>

#### **Nosacījumi, to komponentes matemātisko prasmju apguvei (Helmane, 2006).**

Apgūtās pirmās pakāpes matemātiskās prasmes rezultātu kvalitāte ir vidēja, skolēns to spēj lietot analogiskās situācijās, pēc parauga, viņam ir nepieciešama palīdzība, kā arī nav patstāvības prasmes izpildes laikā. Otrās pakāpes matemātiskām prasmēm raksturīga labāka rezultātu kvalitāte, to skolēns lieto pēc parauga, izmantojot atgādnis, nedaudz atšķirīgās situācijās, kā arī viņam dažreiz ir nepieciešama palīdzība, raksturīga daļēja patstāvība. Pēc tam tiek apgūta augstākā prasmju pakāpe – trešās pakāpes matemātiskā prasme, kuru skolēns lieto jaunā dzīves situācijās, prot patstāvīgi lietot atgādni, nav vajadzīga palīdzība, vērojama skolēna patstāvība un rezultātu kvalitāte ir augsta (Helmane, 2006).

### 3. Skolēnu ar mācīšanās traucējumiem matemātisko prasmju apguves veicināšanas iespējas

#### 3.1.Reālā situācija matemātisko prasmju apgūvē

Aplūkosim kā notiek pēctecīga matemātisko prasmju apguve 3 līmeņos viena temata „Parasto daļu saskaitīšana un atņemšana, ja to saucēji ir dažādi” ietvaros. Temata pirmajās stundās ieteicams apgūt prasmes praktiskajā darbībā. Līdz ar to sasniedzamais rezultāts – saskaita un atņem daļas ar dažādiem saucējiem, izmantojot daļu loksnītes un citus modeļus.

Tātad skolēni jau prot saskaitīt un atņemt daļas, ja to saucēji ir vienādi. Parasti tas skolēniem nesagādā grūtības. Grūtības sākas tad, kad skolēniem ir jāveic darbības ar daļām, kuru saucēji ir dažādi, jo jāprot vienādot un atrast kopsaucēju. Tā kā kopsaucēju atrašana balstās uz reizināšanas tabulas zināšanām, taču vairums skolēnu ar mācīšanās traucējumiem ikdienas mācību procesā izmanto reizināšanas tabulas un nezina no galvas, tad tas var radīt grūtības atrast kopīgo saucēju. Tādēļ, lai iegūtu pirmās pakāpes parasto daļu (ar dažādiem saucējiem) saskaitīšanas un atņemšanas prasmi, ieteicams šo prasmi apgūt modelējot dotās darbības, izmantojot papīra modeļus. Svarīgi, lai šie papīra modeļi skolēniem jau būtu zināmi un saprotami, tos ieteicams izmantot daļu jēdziena apgūvē.

Tātad aplūkosim konkrētu piemēru :

$$\frac{1}{4} + \frac{1}{2}$$

Vispirms būtu svarīgi uzsvērt un jautāt, ar ko dotais piemērs atšķiras no tiem piemēriem, kurus mēs jau protam risināt (dažādi saucēji). Skolotāja uzdevums ir pārliecināties, ka skolēni saprot, ka daļu saskaitīšana un atņemšana ar vienādiem saucējiem atšķiras no daļu saskaitīšanas un atņemšanas, ja saucēji ir dažādi.

Tad skolotājs lūdz skolēnus attēlot dotās daļas papīra modeļos (vienāda garuma).



Skolotājs uzsver, ka saucēji ir dažādi, tāpēc mēs vienu veselo sadalījām dažādās vienādās daļās, taču tagad mūsu uzdevums ir sadalīt vienu veselu vienādās daļās. Skolotājs kopā ar skolēniem sadala vienu no loksnītēm tā, lai tās būtu sadalītas vienādās daļās.


Pieraksts iegūtās daļas:

$$\frac{1}{4} + \frac{2}{4}$$

Secina, ka doto piemēru prot risināt un tālāk, izmantojot atgādnēs (ja vajag), atrisina doto piemēru. Tādējādi praktiskajā darbībā skolēni redz, ko nozīmē daļu paplašināšana un, ka daļas vērtība nemainās. Skolēniem ir grūtības vizualizēt daļas vērtību, tādēļ svarīgi ir attēlot dotās daļas vienāda garuma loksnes, lai skolēni redz, ar ko šīs daļas atšķiras. Ieteicams izmantot rūtiņu lapiņas, lai skolēni uzreiz redz vai varētu saskaitīt rūtiņas, kā varētu doto daļu saskaldīt, lai tā būtu sadalīta vienādā daudzuma daļās.

Tā kā skolēniem ir grūtības uztver abstraktus jēdzienus, svarīgi katru darbību mācīties praktiski modelēt, lai parādītu skolēnam likumsakarības. Tādējādi skolēns ir apguvis 1.pakāpes matemātisko prasmi un prot saskaitīt daļas, ja to saucēji ir dažādi. Svarīgi ir aplūkot dažādus vairākus piemērus, visus risināt, izmantojot atbilstošus papīra modeļus. Tā skolēni apgūst svarīgu nosacījumu – ka parastās daļas var saskaitīt un atņemt tad, un tikai tad, ja to saucēji ir vienādi.

Lai iegūtu otrās pakāpes matemātisko prasmi, svarīgi pie praktiskās darbības pievienot klāt matemātiskās valodas lietojumu un doto piemēru pierakstīt ar izteiksmi:

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{4} = \frac{2}{4} + \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$$

Tikai tagad, kad skolēns ir apguvis praktiski saskaitīt parastās daļas, ir ieteicams pakāpeniski atteikties no papīra modeļu izmantošanas, bet gan mācīties saskaitīt daļas, meklējot kopsaucēju reizināšanas tabulā. Kā arī veidot atgādnēs, kur tiek parādīts katrs solis, kā tiek atrast kopsaucējs. Laba atgādnē ir kā atbalsts, pie kura skolēns var pieturēties.

Otrās matemātiskās prasmes pamatā ir mērķtiecīga vingrināšanās. Sasniedzamais rezultāts - saskaita un atņem daļas ar dažādiem saucējiem. Šajā posmā svarīga ir mērķtiecīga vingrināšanās, svarīgi ir izvirzīt skolēnam saprotamu mērķi. Svarīgi arī iemācīties lietot pašu izveidotās atgādnēs. Vingrinājumiem pakāpeniski jāceļ grūtības pakāpe, jāievērot pēctecības princips. Sākt ar vienkāršiem uzdevumiem – pēc konkrēta parauga izpildīt darbības ar daļām, ja to saucēji ir vienādi, pēc tam var paaugtināt uzdevuma grūtības pakāpi un piedāvāt skolēniem gatavus kļūdainus risinājumus, meklēt kļūdas un pamatot tās, izmantojot papīra modeļus.

Lai iegūtu trešās pakāpes matemātisko prasmi, svarīgi ir integrēt prasmes. Piemēram, atrasts nezināmo darbības locekli piemērā, kur ir parastās daļas ar dažādiem saucējiem. Tātad, lai

izildītu doto piemēru, skolēniem jau jāprot izmantot divas atgādes – nezināmā darbības locekļa aprēķināšana un parasto daļu saskaitīšana. Līdz ar to skolēns mācās vienā piemērā integrēt prasmes un lietot savas atgādes. Svarīgi lai skolēns saprot, kas tagad jā dara un varētu patstāvīgi atrast vajadzīgo atgādni.

Aplūkosim vēl vienu piemēru, kuru būtu ieteicams risināt praktiski. Tātad, lai iegūtu pirmās pakāpes matemātisko prasmi atņemt daļu no vesela skaitļa, var izmantot rēalus priekšmetus. Aplūkosim konkrētu piemēru:

$$2 - \frac{1}{2}$$

Lai iegūtu pirmās pakāpes prasmi, var modelēt konkrētu situāciju, katram skolēnam iedod 2 ābolus un lūgt pāra biedram atdod tikai pusi ābola. Skolēni noteikti paņems vienu ābolu sagriezīs uz pusēm un vienu pusi atdos pāra biedram. Tad skolēniem lūgt uzzīmēt doto darbību, skolēni uzzīmē divus ābolus, vienu sadala uz pusēm un nosvītro pusi, jo to atdeva draugam. Tad skolotāja jautā, cik tev palika un kā to var pierakstīt, izmantojot daļas. Tikai tagad, kad skolēns ir izdarījis praktiski, ir ieteicams pierakstīt šo darbību ar matemātisko izteiksmi un skaidrot, ka mēs tikai vienu ābolu sagriezām, tādēļ tikai vienu veselo no diviem mēs saskaldam daļās, lai varētu no tā atņemt daļu :

$$2 - \frac{1}{2} = 1\frac{2}{2} - \frac{1}{2} = 1\frac{1}{2}$$

Tā kā skolēniem nav pietiekami attīstīta abstraktā domāšana, nav jēgas skaidrot doto darbību, izmantojot tikai matemātisko valodu – bez skolēna praktiskās darbības. Skolēnam ar mācīšanās traucējumiem būs grūtības saprast šādu skaidrojumu - vienu veselu saskalda daļās un tikai tad atņem daļu.

Lai iegūtu otrās pakāpes matemātisko prasmi, svarīgi izveidot atgādni un mācīties to lietot, izpildīt līdzīgus piemērus pēc dotā parauga. Un tikai tad, kad otrās pakāpes matemātiskā prasme ir apgūta, var apgūt trešās pakāpes prasmi, lietot to jaunā situācijā, piemēram, teksta uzdevumā. Svarīgi ir pārliecināties, ka teksts skolēnam ir saprotams un aprakstītā situācija balstās uz skolēna pieredzi, tikai tad skolēns ar mācīšanās traucējumiem varēs veiksmīgi tikt galā ar teksta uzdevumu. Ir iespējams, ka visi skolēni ar mācīšanās traucējumiem nespēs apgūt trešās pakāpes matemātisko prasmi.

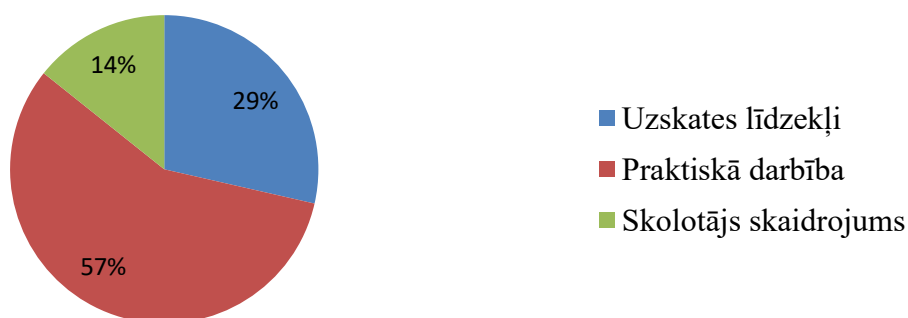
Katru matemātisko prasmi ir svarīgi apgūt, ievērojot trīs pakāpju prasmju apguves sistēmu. Aplūkosim vēl vienu konkrētu prasmi – decimāldaļu saskaitīšana. Skolēni ar mācīšanās traucējumiem bieži pieļauj kļūdu saskaitot, piemēram,  $0,52 + 0,50 = 0,102$ . Tādēļ arī svarīgi pirmās pakāpes prasmju apgūvē lietot simta kvadrātu un attēlot (iekrāsot ar divām dažādām krāsām) doto darbību, lai skolēns uzskatāmi redz, ka saskaitot dotās daļas, rezultāts ir 1,02.

Apskatīt praktiski pēc iespējas vairāk dažādus piemērus un tikai tad, apgūt otrās pakāpes matemātisko prasmi – apgūt saskaitīt decimāldaļas rakstos.

Tātad pirmās pakāpes matemātisko prasmju apguves pamatā ir skolēnu priekšmetiskā darbība un praktiskā darbība. Autors aptaujāja 5. un 6.klases skolēnus, kuriem ir mācīšanās traucējumi un secinājāja, ka skolēniem praktiskā darbība palīdz apgūt matemātiskās prasmes un raisa pozitīvas emocijas (skat. 4.attēlu)

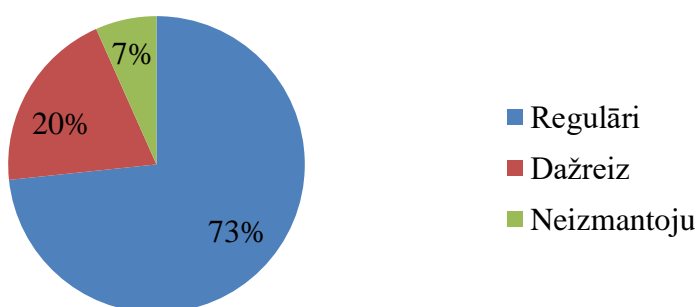
Kas Tev palīdzēja apgūt 1.pakāpes matemātisko prasmi?

Kas Tev palīdzēja apgūt 1.pakāpes matemātisko prasmi?



Otrās pakāpes prasmju pamatā ir mērķtiecīga vingrināšanās sistēma, kuras izpildes gaitā skolēnam ir skaidri vingrinājumu mērķi, ka arī skolēni mācās lietot atgādnes, izpildīt konkrētu darbību pēc parauga. Laba atgādne ir kā atbalsts, kur „pieturēties”. Regulāra atgādņu lietošana palīdz skolēniem apgūt 2.pakāpes matemātisko prasmi (skat. 5.attēlu).

**Cik bieži lieto atgādnes?**



Trešās pakāpes matemātisko prasmi skolēni iegūst tad, ja prot konkrēto matemātisko prasmi lietot jaunās situācijās. Tātad skolēniem ar mācīšanās traucējumiem vispirms ir jāiemācās lietot atgādni un izpildīt konkrētu uzdevumu pēc konkrēta parauga un tikai tad mācīties lietot doto atgādni jaunajā situācijā, piemēram, risināt teksta uzdevumu, kur dotie lielumi ir doti decimāldaļās.



## Ieteikumi

1. Matemātikas mācību procesa pamatā ir abstraktā domāšana, bet skolēniem ar mācīšanās traucējumiem vēl nav pietiekami attīstīta abstraktā domāšana un skolēniem rada grūtības iegaumēt un saprast abstraktus jēdzienus, tad ieteicams matemātikas mācību saturu apgūt pakāpeniski, ieverojot trīs pakāpju matemātisko prasmju apguves sistēmu.
2. Prasmju veidošanās skolēniem ar mācīšanās traucējumiem ir ciešā sakarībā ar tiešajiem izziņas procesiem un to attīstību, tāpēc pirmās pakāpes matemātisko prasmju pamatā ir skolēnu priekšmetiskā darbība un praktisks darbs. Pirmās pakāpes matemātisko prasmju apguvē ieteicams izmantot daudzveidīgus uzskates palīg līdzekļus: priekšmetiska uzskate (konkrēti priekšmeti, eksperimenti, piemērām, mācoties lielumu attiecību un proporciju, gatavot saldējuma kokteili), attēlojošā uzskate (papīra modeļi, simboli, atgādes), mutvārda uzskate (spilgts un tēlainis skolotāja stāstījums).
3. Apgūtās pirmās pakāpes matemātiskās prasmes rezultātu kvalitāte ir vidēja, skolēns to spēj lietot analogiskās situācijās, pēc parauga, viņam ir nepieciešama palīdzība, kā arī nav patstāvības prasmes izpildes laikā.
4. Otrās pakāpes prasmju pamatā ir mērķtiecīga vingrināšanās sistēma, kuras izpildes gaitā skolēnam ir skaidri vingrinājumu mērķi. Tātad, skolēni ar mācīšanās traucējumiem pakāpeniski pāriet no konkrētas priekšmetiskās darbības uz matemātiskās valodas lietošanu, mācās lietot atgādni pēc konkrēta parauga. Skolotājam šajā prasmju apguves posmā ir jāsniedz atgriezeniskā saite pēc iespējas biežāk, jāseko līdz skolēna kļūdām, lai skolēns neiemācās nepareizi.
5. Otrās pakāpes matemātiskām prasmēm raksturīga labāka rezultātu kvalitāte, to skolēns lieto pēc parauga, izmantojot atgādes, nedaudz atšķirīgās situācijās, kā arī viņam dažreiz ir nepieciešama palīdzība, raksturīga daļēja patstāvība.
6. Lai iegūtu matemātisko prasmi jaunā kvalitātē, sasniedzot trešo pakāpju prasmi, nepieciešams dažādot matemātiskos uzdevumus, kuros izteikta prasība veikt ietvert šo prasmi dažādās reālās dzīves situācijās. Tātad skolēni ar mācīšanās traucējumiem mācās lietot atgādni jaunās situācijās. Šajā prasmju apguves posmā svarīgi pārliecināties, ka skolēns ir sapratis uzdevuma nosacījumus.

## Izmantotās literatūras saraksts

1. Andersone, R. (2007). Izglītības un mācību priekšmetu programmas. Rīga: RaKa.
2. Ausējs, L. (1935). Aritmētikas metodika. Rīga: Rīgas skolotāju institūta bijušo audzēkņu biedrība.
3. Babanskis J., Belozercevs I. (1987). Pedagoģija. Rīga: Zvaigzne.
4. Birkerts, P. (1923). Pedagoģiskā psiholoģija. Neimanis, Jelgava.
5. Dauge, A. (1924). Skolas ideja un audzināšanas uzdevumi. Valters un Rapa, Rīga.
6. Dukurs, K., Mencis, J. (1965). Aritmētikas metodika. Rīga: Liesma.
7. Erns, T., Priedītis O. (1927). Aritmetikas metodika. Teorētiskā daļa. Valters un Rapa, Rīga.
8. Freimanis, I. (2007). Ieskats speciālās skolas darbā. Rīga: RaKa.
9. Helmane, I. (2006). Skolēnu matemātisko prasmju apguves un emociju mijesakarība. (Latvijas Universitāte, Rīga, Latvija).
10. Kruteckis, V. (1978). Skolēnu mācīšanas un audzināšanas psiholoģija. Rīga: Zvaigzne.
11. Līvmane, A. (1975). Skolas vecuma bērnu psiholoģiskās īpatnības. LRSP, Rīga.
12. LU SIL: Tūbele, S., Landra, T., Šūmane I., Burčaka, M., Laganovska, E., Kušnere, S., Vīgante R. (2013). Metodiskais materiāls pedagogiem darbam ar izglītojamiem, kuriem ir mācīšanās traucējumi un redzes traucējumi. Rīga: VISC.
13. Mencis, J. (2014). Matemātikas metodika pamatskolā. Rīga: Zvaigzne ABC.
14. Smita, K., Strika, L. (1998). Mācīšanās traucējumi no A līdz Z. RAKA, Rīga.
15. Sorokins, N. (1977). Didaktika. Rīga: Zvaigzne.
16. Zelmenis, V. (2000). Pedagoģijas pamati. Rīga: Raka.
17. Žogla, I. (2001). Didaktikas teorētiskie pamati. Rīga: Raka.
18. Flanagan, C. (1995). A Level Psychology. Letts Education, London.
19. Fleischner, J. E., & Manheimer, M. A. (1997). Math interventions for students with learning disabilities: Myths and realities. School psychology Review.
20. Gorman, J. Ch. (2001). Emotional Disorders & Learning Disabilities in the Elementary Classroom: Interactions and Interventions. USA: Corwin Press, Inc
21. Turkington, C., Harris, J. (ed.) (2006). The Encyclopedia of Learning Disabilities.