

LATVIJAS UNIVERSITĀTE

Izglītības zinātņu un psiholoģijas fakultāte

Profesionālā bakalaura studiju programma “Sākumizglītības skolotājs”

Gunta Garbuzova

**Reizināšanas sakarību tabulas apjomā apguves veicināšana
skolēniem matemātikas jomas 3. klasē**

Bakalaura darbs

Darba vadītājs:

Asoc. profesore

Dr.paed.

Ineta Helmane

Akadēmiskais amats

Zinātniskais / akadēmiskais
grāds

Vārds, uzvārds

Paraksts

BAUSKA 2024

Anotācija

Bakalaura darba autore: Gunta Garbuzova.

Bakalaura darba nosaukums: “Reizināšanas sakarību tabulas apjomā apguves veicināšana skolēniem matemātikas jomas 3. klasē”.

Bakalaura darba mērķis ir pētīt reizināšanas sakarību apguves veicināšanu matemātikas jomā 3. klasē, kā arī izmantot daudzveidīgu metodiku, lai efektīvi attīstītu skolēnu prasmes reizināšanas sakarību apgūšanā. Skolēnos stiprināt prasmi patstāvīgi atrisināt dažādas problēmsituācijas, kuru pamatā ir reizināšanas prasmes un tās sakarību izpratne.

Bakalaura darbā tiek pētīta zinātniskā literatūra par matemātikas jomu, par reizināšanas sakarībām un par skolēnu attīstības tendencēm, kā arī pētīta reālā situācija X skolas 3.x klases skolēnu reizināšanas sakarību tabulas apjomā apguves veicināšana ar daudzveidīgu metodiku, kā, piemēram, pēctecīgiem vingrinājumiem ar daudzveidīgiem nosacījumiem, uzdoto darbu pildīšanu individuāli, pāros un grupās, kā arī mācību procesā iekļaut dažāda veida spēles – didaktiskās, galda un interneta resursos pieejamās spēles. Noslēgumā esošie pētījuma rezultāti apliecina, ka skolēniem uzlabojas reizināšanas prasmes un reizināšanas sakarību izpratne.

Darba apjoms: 52 lapas (bez pielikumiem), 4 tabulas, 7 attēli un 13 pielikumi, bibliogrāfisko sarakstu veido 33 vienības.

Atslēgas vārdi: reizināšanas sakarības, reizināšanas prasmes, matemātika, daudzveidīga metodika, sākumskola.

Annotation

The author of the Bachelor's thesis: Gunta Garbuzova

The title of the Bachelor's thesis: Promotion of students' acquisition of multiplication in mathematics in 3rd grade

The objective of this Bachelor's thesis is to investigate the most effective methods for teaching multiplication in the field of mathematics in the third grade. In addition, it will examine the use of a variety of strategies to develop students' skills in learning multiplication. The objective is to reinforce the students' capacity to resolve diverse problem scenarios independently, where the multiplication skills and comprehension of its relationships are pivotal.

The bachelor's thesis examines the scientific literature on mathematics, multiplication and student development trends, as well as the actual situation at X School in 3rd grade. It aims to promote the acquisition of multiplication through a variety of strategies, including sequential exercises with varied conditions, completion of assigned tasks individually, in pairs and in groups, and the inclusion of different types of games, such as didactic, board and Internet games, in the teaching process. In conclusion, the results of the study demonstrate that pupils' proficiency in multiplication and their comprehension of multiplication relationships are improving.

The work comprises 52 pages (exclusive of annexes), four tables, seven figures and 13 annexes, accompanied by a bibliography of 33 items.

Keywords: multiplication, multiplication skills, mathematics, diversified strategies, primary school.

Saturs

Ievads.....	5
1. Matemātikas jomas un reizināšanas sakarību apguves raksturojums.....	7
1.1. Matemātikas jomas būtības raksturojums sākumskolā.....	7
1.2. Reizināšanas sakarību apguves būtība.....	20
2. Iespējas reizināšanas sakarību apguves veicināšana matemātikas jomas 3. klasē.....	27
2.1. Reālā situācija reizināšanas sakarību apguves veicināšana matemātikas jomas 3. klasē ...	27
2.2. Ieteikumi reizināšanas sakarību apguves veicināšanai matemātikas jomas 3. klasē.....	48
Secinājumi.....	51
Izmantotā literatūra.....	53
Pielikumi.....	56
1.pielikums. <i>X skolas 3.x klases skolēnu izpratne par reizināšanas sakarībām.</i>	56
2.pielikums. <i>Skolēnu izveidotās atgādnēs par reizināšanas sakarību apguvi.</i>	59
3.pielikums. <i>Skolēnu aizpildītas darba lapas ar pēctecīgiem dažāda veida vingrinājumiem.</i> ..	60
4.pielikums. <i>Spēles “Pat ja atšķirīgi, esam kopā” nosacījumi (autors nezināms)</i>	72
5.pielikums. <i>“Matemātiskais cirks” (autors nezināms).</i>	73
6.pielikums. <i>Kāršu spēles “Reizrēķins” nosacījumi</i>	74
7.pielikums. <i>“Reizināšanas desas”</i>	75
8.pielikums. <i>“Reizināšanas kvadrāti no 1 līdz 36”.</i>	76
9. <i>pielikums Empīriskā pētījuma veikšanā izmantotās spēles no interneta resursiem.</i>	77
10.pielikums. <i>Photon robota nodarbības.</i>	78
11.pielikums. <i>X skolas 3.x klases dažu skolēnu darbi no prasmju pārbaudes reizināšanai tabulas apjomā 06.11.2024.</i>	79
12.pielikums. <i>X skolas 3.x klases dažu skolēnu darbi no prasmju pārbaudes reizināšanai tabulas apjomā 27.11.2024.</i>	82
13. <i>pielikums. Daļēji strukturētā intervija ar X skolas 3.x klases skolēniem.</i>	85

Ievads

Strauji mainoties laikiem, mainās arī cilvēce. Šobrīd lielu lomu cilvēka dzīvē ieņem tehnoloģijas, ikdienā aizvien vairāk laika tiek patērēts dažādu lietotņu un programmu izmantošanā, un cilvēka prasmes, loģiskā domāšana, izpratne, sapratne par notiekošo notrulinās. Arī skolēnu mācību prasmes un zināšanas pasliktinās.

Darba autore uzskata, ka skolēniem zemākais zināšanu līmenis ir matemātikas mācību jomā. To arī pierāda OECD veiktais pētījums par matemātikas, lasītprasmes un zinātnes sasniegumiem pēdējos 10 gados (OECD, 2023). Krītas sasniegumi gan lasītprasmē, gan zinātnē, bet matemātikā ir visstraujākais kritums. Arī Valsts izglītības satura centra pieejamajos statistikas datos vairāku gadu šķērsgriezumā skolēniem vizuālie rezultāti ir matemātikas eksāmenos, kā arī matemātikā ir visaugstākie rādītāji skolēniem, kas nav nokārtojuši eksāmenus gan pamata, gan vidējās izglītības posma noslēgumā (OECD, 2023).

Matemātikas zemajiem rezultātiem, autoresprāt, ir viens iemesls – skolēniem ir sliktas zināšanas un prasmes reizināšanā. Reizināšanas prasmes ir ļoti svarīgi apgūt, jo uz tām balstās lielākā daļa matemātisko darbību. Tātad, ja skolēns 2. un 3. klasē neapgūst reizināšanu tabulas apjomā, tad turpmākās zināšanas matemātikā ir grūti vai pat neiespējami apgūt. Skolēniem būs problemātiski apgūt matemātikas mācību saturu, sākot no 4. klases, jo daudzu matemātikas tematu pamatā ir prasme reizināt tabulas apjomā, kā, piemēram, šajos tematos - 4.4. Kā daudzciparu skaitļus reizina un dala ar divciparu skaitli?; 4.7. Kā nosaka dažādu figūru laukumu?; 5.4. Kā vienu skaitli izsaka kā otra skaitļa daļu?; 5.7. Kā lieto decimāldaļas un procentus?; 6.2. Kā reizina un dala parastās daļas?; 6.3. Kā izpratne par komata lietojumu palīdz, ja reizina un dala decimāldaļas? u.c. (Matemātika 1.-9. klasei: mācību priekšmeta programmas paraugs, 2019).

Reizināšanas prasmes arī ir nepieciešamas, skolēnam pieaugot ikdienā, kā, piemēram, dodoties uz veikalu, gatavojot ēst, plānojot savu budžetu. Tieši tāpēc, lai skolēniem nebūtu problēmu skolā apgūt jaunus tematus matemātikas mācību saturā un pilnvērtīgi dzīvot pieaugušā vecumā, jau 2. un 3. klasē skolēniem ir jāapgūst šīs reizināšanas prasmes tabulas apjomā. Pedagoģs sadarbībā ar vecākiem ir atbildīgs par šīs prasmes apgūšanu. Pedagoģam jāpiedāvā skolēniem dažādi un interesanti veidi un materiāli, kā apgūt reizināšanu, jo skolēniem skolā ir dažādas spējas apgūt mācību saturu un pedagoģam jāprot pielāgoties situācijai klasē, lai reizināšanu spētu apgūt visi skolēni. Vecāku pienākums ir mājās palīdzēt skolēniem nostiprināt skolā iegūtās zināšanas.

Iepriekšminētie apgalvojumi parāda šī bakalaura tēmas “Reizināšanas sakarību tabulas apjomā apguves veicināšana skolēniem matemātikas jomas 3. klasē” un veiktā pētījuma aktualitāti.

Pētījuma objekts: matemātikas joma 3. klasē.

Pētījuma priekšmets: skolēna apgūtās reizināšanas sakarības.

Pētījuma mērķis - pētīt reizināšanas sakarību apguves veicināšanu matemātikas jomā 3. klasē un apkopot ieteikumus reizināšanas sakarību apguves veicināšanai skolēniem matemātikas jomā 3. klasē.

Uzdevumi:

1) pētīt zinātnisko literatūru par matemātikas jomu, par reizināšanas sakarībām un par skolēnu attīstības tendencēm;

2) pētīt reālo situāciju skolēnu reizināšanas sakarību tabulas apjomā apguves veicināšanā matemātikas jomas 3. klasē;

3) apkopot ieteikumus reizināšanas sakarību tabulas apjomā apguves veicināšanai matemātikas jomas 3. klasē.

Pētījuma jautājums: Kā veicināt reizināšanas sakarību apguvi skolēniem matemātikas jomā 3. klasē?

Pētījuma metodes:

- 1) Teorētiskās
 - zinātniskās literatūras analīze;
 - dokumentu analīze.
- 2) Empīriskās
 - novērošana;
 - pedagoģisko situāciju modelēšana;
 - skolēnu darbības galaproduktu analīze;
 - daļēji strukturēta intervija.

Pētījuma bāze: X izglītības iestāde pierobežā, 3. klases 20 skolēni, 1 pedagogs.

1. Matemātikas jomas un reizināšanas sakarību apguves raksturojums

1.1. Matemātikas jomas būtības raksturojums sākumskolā

Matemātika ir sevī saskaņota, noslēgta, harmoniska, precīza sistēma, kur viss savā starpā saistīts ar ļoti stingrām un noteiktām saitēm. J. Mencis (seniors)

Mūsdienās loģiskā domāšana ir vajadzīga ikdienas dzīvei un darbam, bet, lai to attīstītu, izcili noder matemātikas apguve (Ģingulis, 2004).

Sagatavoties mācībām skolā ir jāsāk savlaicīgi. Svarīgi, ka jau pirmskolas vecumā bērni, sāk apgūt matemātikas zināšanas. Tāpēc ir liela loma pirmskolas pedagogiem un bērna vecākiem, kas kvalitatīvi un pareizi pasniegs bērnam zināšanas. Matemātikas priekšstatu apguvei pirmskolā bērniem jāpiedāvā dažādas spēles, kurās ir iekļauti matemātikas elementi. Svarīgi parādīt, ka matemātiskās sakarības un jēdzieni ir novērojami apkārtnē un ikdienas situācijās (Lopatina, 2006).

Matemātiku var apgūt visi skolēni, ja mācības tiek organizētas skolēniem saistošā un saturiskā veidā, balstoties uz modeļiem, kas padara matemātiku saprotamu. Matemātisko jēdzienu apgūvē skolēniem tie sākotnēji jāpiedāvā vizuālā kontekstā, tikai tad simboliskiem apzīmējumiem (Albu, 2017).

Matemātika balstās uz četrām pamatprasmēm: saskaitīšana, atņemšana, reizināšana un dalīšana. Ja nav šo prasmju, skolēnam ir praktiski neiespējami apgūt tālāk matemātiku, jo matemātika kļūst sarežģītāka, bet tās pamatā ir kāda no pamatprasmēm. (Mills, 2019). Matemātika balstās uz loģisku struktūru, kur nevar sākt mācīt dalīšanu, ja nav apgūta reizināšana, vai nevar sākt mācīt reizināšanu, ja nav apgūta saskaitīšana, jo pirmā prasme balstās uz otro (Mencis, 2014). Veselu skaitļu darbības, kuras tiek izmantotas sākumskolas jaunākajā posmā, ir saskaitīšana, atņemšana, reizināšana un dalīšana, kur visas četras skaitļošanas operācijas ir savstarpēji saistītas. Saskaitīšana un atņemšana, tāpat kā reizināšana un dalīšana, ir apgrieztas matemātiskas darbības (Albu, 2017). Skolēniem ir svarīgi izprast matemātisko struktūras aspektus, apzinoties, ka idejas ir saistītas, un izskaidrojot matemātiskās sakarības. Tādējādi kopējā matemātiskā izpratne ietver daudz vairāk nekā atsevišķu zināšanu aspektus – skolēni redz, ka matemātikā viss ir saistīts (Hurst, Huntley, 2020).

Lai mācītos matemātiku, ir jāizvirza matemātiskie mērķi, kurus var formulēt divās prasībās:

- skolēniem jāapgūst matemātiskā izglītība, kur tie izprot matemātiskos jēdzienus un apgalvojumus, prot pielietot zināšanas, attīsta domāšanu un uzkrāj radošu darbību pieredzi;
- skolēni iegūst ikdienas dzīvei un darbam nepieciešamās zināšanas un prasmes, kas noder arī citu mācību apgūšanā (Mencis, 2010).

Matemātiskās prasmes ir pamats matemātikā, kas arī palīdz iegūt akadēmiskos sasniegumus un atrisināt dažādas reālas situācijas, kā arī attīsta kritisko domāšanu, analizēšanu. Skolēniem, kuriem ir matemātiskās prasmes, ir izpratne par matemātiskajiem jēdzieniem un tie spēj automātiski iegūt aritmētiskos rezultātus. Pamatzināšanu trūkums skolēniem izraisa nemieru un nepatiku pret matemātiku, jo nespēj pilnvērtīgi izprast un atrisināt matemātiskos uzdevumus. Lai skolēniem būtu vieglāk apgūt matemātiskās zināšanas, pedagogiem ir jāsaista matemātika ar reālām un skolēnam saistošām situācijām, kas palīdz apgūt matemātikas pamatzināšanas – saskaitīšanu, atņemšanu, reizināšanu un dalīšanu. Matemātikas apgūšanā ir būtiska nozīme diskutēšanai un secinājumu izdarīšanai, kas arī ir pamats problēmrisināšanai un kritiskai domāšanai. Diskutējot un pieņemot secinājumus, skolēns pielieto sev zināmās matemātiskās prasmes, kā arī papildina savas zināšanas, uzklusot pedagoga un citu skolēnu teikto (Schechter, Chase, 2024). Matemātikas mācību procesa visos līmeņos (pirmsskolā, sākumskolā, pamatskolā, vidusskolā, augstskolā) vajadzētu pedagogam rast iespēju diskutēt, ko papildina ar savu skaidrojumu un atbilstoši praktiskiem darbiem (Berijs, Sālbergs, 2004).

Matemātikas metodiskā sistēma sastāv no pieciem galvenajiem jautājumiem, kas savā starpā ir saistīti:

- Mācīšanās mērķi. Viena matemātikas temata apguvei var izvirzīt dažādus mērķus, kā, piemēram, izveidot praktiskas iemaņas, attīstīt skolēnu domāšanu un zināšanu pielietošanas prasmes, vienlaikus var veikt vēl kādu audzināšanas uzdevumu – pacietības trenēšana, patstāvīga darba izpilde, sadarbība ar pedagogu vai klasesbiedriem. Pedagoģs atkarībā no izvirzītā mērķa var veidot dažādi gan mācību saturu, gan mācīšanās metodes (Mencis, 2014). Apgūstot matemātiku, lai sasniegtu īstermiņa un ilgtermiņa mērķus, skolēnam ir jādomā par augstākiem mērķiem, piemēram, nākotnē veiksmīgi nokārtotiem eksāmeņiem pamatskolā, vidusskolā. Skolēns darīs visu iespējamo, lai gūtu vēlamus panākumus matemātikā, ja tas būs motivēts. Skolēnam, izvirzot darba mērķus, sākumā ir vieglāk sasniegt tos sev vēlamā

līmenī. Ieteicams skolēnam ir izvirzīt mazus mērķus, kurus ir vienkāršāk īstenot, tad tie kopā krājas un kopējie panākumi mācībās pieaug (Vordermane, 2019). Lai skolēns sasniegtu izvirzītos matemātiskos mērķus, tiem jābūt skaidriem un apzinātiem, tie jānoformulē, jāsakārto secībā, tie jāsaista ar sev patīkamu (nepatīkamu) pārdzīvojumu (emocionālā nokrāsa). Matemātikas apgūvē ir svarīgi apzināties personīgos motīvus, jo tas palīdz pārvarēt grūtības mācībās un ievērot kārtību mācību procesā. (Ģingulis, 2005)

- Mācību saturs. Mācāmo matemātikas saturu nosaka Izglītības ministrijas apstiprināta programma, kur norādīts, kas katrā klasē skolēnam ir jāapgūst.
- Mācību metodes. Lai skolēns spētu sasniegt izvirzītos mērķus, pedagogam ir jāveido mācīšanās sistēma, kur piemeklē atbilstošākās metodes temata apguvei un skolēna vecumam, un klases raksturam.
- Mācīšanās organizācija. Pedagogam ir jāplāno mācību darbs, mācību stundu struktūra, jāizvērtē mājas darbu nozīme matemātikas apgūšanai, jāpiedāvā konsultācijas pēc mācību stundām, jāizvērtē klases kolektīvs, kuru māca, un kuras metodes būs piemērotākās, kā arī jāpiedāvā diferencētus uzdevumus, kas atbilst skolēnu matemātiskajām spējām.
- Mācību resursi. “Mācību process nav iedomājams bez tā metodiski materiālās nodrošinātības, tāpēc matemātikas metodikā tiek aplūkotas arī problēmas, kas saistītas ar uzskates līdzekļiem, mācību grāmatām un didaktiskajiem materiāliem, tehniskajiem mācību līdzekļiem, klases racionālu iekārtojumu” (Mencis, 2014).

Ministra kabineta noteikumu Nr. 747 7.5 punkts nosaka, ka skolēns situācijās ar matemātisku, citu mācību jomu un reālu kontekstu, jēgpilni lietojot matemātikas instrumentus, veic aprēķinus, apstrādā datus, lieto figūru īpašības, saskata sakarības starp lielumiem, spriež vispārīgi un matemātiski modelē, problēmsituācijās izvēlas atbilstošu pieeju vai paņēmienu, apzinās pierādījuma nepieciešamību un veido pamatotus spriedumus (Ministru kabineta 2018. gada 27. novembra noteikumi Nr. 747 “Noteikumi par valsts pamatizglītības standartu un pamatizglītības programmu paraugiem”. Latvijas Vēstnesis). Toties Ministra kabineta noteikumu Nr. 416 7.5 punktā paredz, ka matemātikas sasniedzamais rezultāts ir komplekss un skolēns izprot matemātiku kā zināšanu un prasmju sistēmisku kopumu, kas ļauj kvantitatīvi aprakstīt un izzināt apkārtējo pasauli, lieto apgūtos algoritmus, matemātisko modelēšanu un citus matemātikai raksturīgus paņēmienus dažādos kontekstos, spriež induktīvi un deduktīvi, izmanto tehnoloģiju priekšrocības,

veidojot risinājumus un skaidrojot savu darbību un rezultātu, raksturo savai izaugsmei un turpmākajai darbībai nozīmīgo iegūtajā matemātiskās darbības pieredzē (Ministru kabineta 2019. gada 3. septembra noteikumi Nr. 416 “Noteikumi par valsts vispārējās vidējās izglītības standartu un vispārējās vidējās izglītības programmu paraugiem”. Latvijas Vēstnesis).

Paraugprogramma paredz, ka matemātikas mācību jomas lielās idejas, par kurām skolēns veido izpratni matemātikas mācību priekšmetā, ir sešas:

- Matemātikas valodu izmanto saziņai un zinātniskai jēdzienu, ideju, problēmu risinājumu aprakstīšanai.
- Risināt kādu problēmu matemātikai raksturīgi nozīmē saskatīt struktūras, sistēmas, sakarības, veidot vispārinājumus un tos pierādīt.
- Skaitļus izmanto konkrētu, arī praktisku uzdevumu atrisināšanai. Katrai darbībai ar skaitļiem ir noteikta jēga, un to izpildei ir noteikti likumi/algoritmi.
- Sakarības starp lielumiem apraksta algebriskie modeļi un funkcijas. Izmantojot šos modeļus problēmu risināšanai, tos pārveido, nodrošinot ekvivalenci.
- Datus par objektiem, situācijām, notikumiem, procesiem var matemātiski apstrādāt, analizēt, lai pieņemtu pamatotus lēmumus.
- Figūru īpašību, novietojuma, to raksturojošo lielumu izpēte ļauj risināt konkrētas, arī praktiskas problēmas, formulēt vispārīgus secinājumus par objektiem, telpu, formu. (Matemātika 1.-9. klasei: mācību priekšmeta programmas paraugs, 2019).

Skolēnam, lai apgūtu matemātiku, ir nepieciešamas zināšanas, dažādas prasmes un jāattīsta intelekts. Šis process ir ļoti daudzveidīgs un sarežģīts. Matemātikas apgūšanai ir jābūt organizētai. Galvenie matemātikas apgūšanas posmi ir:

- mācību mērķa jeb problēmas izvirzīšana;
- skolēnu motivēšana sākt mācību darbu;
- apgūstamā satura izprašana un jaunu zināšanu veidošanās;
- apgūstamā satura izprašana un iegaumēšana;
- prasmju veidošana, pielietojot daudzveidīgus un atbilstošus uzdevumus;
- zināšanu un prasmju nostiprināšana, prasmju pārtapšana iemaņās;
- zināšanu, prasmju un iemaņu izmantošana skolēnu radošajā darbībā, risinot dažāda rakstura uzdevumus;
- skolēnu zināšanu pārbaude;

- skolēnu jūtu, gribas un intelekta mērķtiecīga audzināšana visā mācību procesā (Mencis, 2014).

Skolēniem ir svarīgi izprast, ko nozīmē skaitļi un kā tie ir saistīti viens ar otru, kas ir pamats aritmētikai. Kā arī izpratnei par problēmu risināšanu, pareizās stratēģijas izvēli, kas palīdzēs atrisināt matemātikas uzdevumus. Salīdzināšana ir labs variants, kā skolēns iegūst padziļinātu izpratni par apgūstamajiem matemātikas tematiem, piemēram, skolēni grupās spriež, ilustrē vai ar priekšmetiem attēlo uzdevumu un tad salīdzina katras grupas atrisinājumu (Krasa, Tzanetopoulos, Maas, 2023).

Skolēni labus rezultātus mācību procesā sasniedz, ja regulāri mācās. Šāda mācību sistēma viņiem prasa nelielu piepūli un pasargā no “robiem” zināšanās (Ģingulis, 2005). Bet pedagogiem ir jāsaprot, ka mūsdienās sadzīvē lielu lomu ieņem tehnoloģijas, tāpēc skolēnam diez vai būs interesanti mācīties matemātiku, tikai stāstot un liekot izpildīt uzdevumus no mācību grāmatas. Konservatīvas metodes, kā, piemēram, izmantojot tikai mācību grāmatu, pielietot var tikai pedagogi – diktatori, rezultāts būs, bet diez vai skolēnam radīsies pozitīva attieksme pret matemātiku un tās apgūšanu. Pedagogam pēc iespējas vairāk jāievieš aktīvās darba metodes, jo tās skolēniem radīs pozitīvu attieksmi pret matemātiku un mācībām kopumā. Veiksmīgam un kvalitatīvam mācību procesam ir nepieciešama pozitīva attieksme un arī izpratne par apgūto (Lude, 2004).

Aktīvās mācību metodes var iedalīt vairākās grupās pēc to nozīmīguma, vietas, nepieciešamā apguves satura. Aktīvo mācību metožu grupas:

- grupu darbs, kam nav tiešs sakars ar apgūstamo tēmu, bet attīsta loģisko domāšanu;
- grupu darbs, kas nav radošs darbs, bet trenē konkrētu matemātisku darbību izpildi;
- individuāls darbs konkrētu matemātisku darbību izpildes trenēšanai;
- skolēns komunicē ar klasi, stāsta, kā sapratis tēmu vai kā risinājis kādu uzdevumu;
- grupu darbs, kur risina problēmu uzdevumu, kas palīdz apgūt jaunos jēdzienus, izdarīt secinājumus vai nostiprināt jau zināmus jēdzienus;
- grupu vai individuāls darbs, kas stimulē skolēnu interesi par matemātiku un palielinātu pašapziņu arī tiem skolēniem, kuriem zināšanas matemātikā nav labas;
- individuāls darbs ar zinātniski pētnieciskā darba ievirzi. (Lude, 2004).

Pedagogiem, mācot matemātiku, jāļauj skolēniem patstāvīgi darboties, lai tie var pētīt un atklāt. Mācību pētniecība ir skolēnu intelektuālā patstāvīgā radošā darba forma, kas pedagoģiski mērķtiecīgā sadarbībā ar mācību priekšmeta pedagogu attīsta skolēna radošo, loģisko domāšanu,

interesi par jaunām zināšanām, to lietošanas prasmēm (Špona, 2022). “Darbojoties kā pētnieki, skolēni vēl attīsta tādas prasmes kā jautāšanu, hipotēžu izvirzīšanu, novērošanu, eksperimentēšanu, secināšanu un izvērtēšanu” (Reimane, 2010, 146). “Pētnieciskās prasmes ir prasmju kopums, kas ļauj skolēnam pāriet no reproduktīvas darbības uz produktīvu” (Mencis, Kumerdanka, 2021, 114). Pētot skolēns notic sev un ir gatavs riskēt. Apgūtās prasmes pētniecībā veicina skolēnu interesi un motivāciju mācīties. “Problēmrisināšanā vienojošais ir piedāvāt skolēnam jautājumus, problēmas, uzdevumus, kuru risināšanas ceļš un rezultāts skolēnam nav zināms un kuru risinot tiek sekmēta skolēna uzziņas aktivitāte” (Reimane, 2010, 146).

Attiecībā pret citiem mācību priekšmetiem matemātika prasa gan labas matemātiskās prasmes, gan matemātiķa spēju sākt ar problēmu un izmantot matemātiskās zināšanas, lai to atrisinātu. Problēmrisināšanu matemātikas mācību stundās pārsvarā var iedalīt trīs virzienos:

- izpratnes vingrinājumi, kas balstās uz matemātikas tēmas pamatjēdzienu apgūšanu, izprašanu un pielietošanu;
- matemātiskie pētījumi, kur skolēni izpēta matemātisko problēmu. Dotā problēma var nebūt reāla, bet skolēniem jāspēj noteikt un izpētīt idejas pašiem, līdz ar to skolēni tiek iedrošināti meklēt savu pētījuma pieeju;
- reālu problēmu risināšana, kam ir jābūt matemātikas mācīšanas centrā, jo skolēniem ir jāspēj risināt problēmas vai problēmu kopumu reālā pasaulē (Berijs, Sālbergs, 2004).

Realitātē skolēna mācības tiek pamudinātas ar ārējiem un iekšējiem motivējošiem faktoriem:

- ārējie motivējošie faktori, kad mācību mērķi kļūst par parastu nosacījumu tā sasniegšanai. Ārējie motivējošie faktori ir skolēna vēlamais vērtējums, uzslavas vai soda saņemšana, prestižs, līderības pozīcijas klasē un skolā u.c.;
- iekšējie motivējošie faktori, kas ietver izziņas intereses, skolēna ieinteresētību mācību procesā un mācību rezultātu sasniegšana (Maļicka, 2004).

Viena no panākumu atslēgām mācību procesā ir koncentrēšanās. Bieži vien skolēni nespēj pilnvērtīgi koncentrēties mācību procesam, jo ir uzmanības pārrāvumi, kā, piemēram, pievērš uzmanību skaņām klasē un ārpus klases, klasesbiedru darbībām utt. Ir trīs efektīvi paņēmieni, kā saglabāt koncentrēšanos skolēnam mācību laikā:

- novāc visu lieko no rakstāmgalda vai citas vietas, kur mācies;
- atbrīvojies no iespējamiem traucēkļiem (izslēdz datoru un iestati telefonu klusuma režīmā);

- ievēro regulāru pārtraukumu, lai atpūstos. (Vordermane, 2019).

Skolā skolēniem ir jāapgūst daudz dažādi matemātiskie termini un jēdzieni, kā, piemēram, darbību secība, reizināšana, dalīšana, reizināšanas īpašības utt.. Neizprotot šos te matemātiskos jēdzienus un terminus, nav iespējams uztvert matemātikas tēmas ne vārdos, ne rakstos. Skolēnam ir jāizprot katrs jēdziens un apgalvojums, kā arī jāapgūst prasmes, ko pielietot standartsituācijās, bet, ja skolēns kādu jēdzienu mehāniski formulē, tad šāda mehāniska atskaitīšana skolēna zināšanas nepapildina. Ja, piemēram, “skolēnam sveši ir jēdzieni, ko apzīmē atsevišķs vārds “vienādojums” vai vārdu kopa “divi reizināt ar pieci”, vai grafisks simbols “+”, tad arī tālāk skolēns nevar pilnveidot zināšanas, kuras saistās ar minētajiem jēdzieniem” (Mencis, 2014, 10). Pēdējos gados arvien biežāk matemātikas apgūšana sagādā grūtības skolēniem, jo tos grūti ir pārliecināt iemācīties no galvas reizināšanas tabulu, formulas un jēdzienus. Skolēniem nepatīk un uzskata par nevajadzīgu iemācīties no galvas matemātikas pamatus, jo ikdienas dzīvē var izmantot kalkulatoru un datoru, un arī vairums no apgūtajām zināšanām nebūs nepieciešamas ikdienā (Ģingulis, 2005). Lai skolēni apgūtu matemātiku, pedagogam ir jāvienkāršo temata teorija skolēniem saprotamā līmenī. Liela apjoma un neizprasta teorija skolēniem dod maz pozitīva vai pat negatīvi ietekmē matemātisko attīstību. Toties neliela, bet labi apgūta satura izpratne ir jau skolēna ievirze matemātikā (Mencis, 2010).

Skolēnos interesi par matemātiku var radīt ar vairākiem paņēmieniem:

- Sagādā skolēniem aktīvas darbošanās un patstāvīgu radošu meklējumu iespēju - uzdod dažāda veida jautājumus, sekmē faktu apguvi domāšanas procesā, piešķir uzdevumiem spēles raksturu, aplūko vienu un to pašu mācību saturu dažādos apsektos.
- Rūpējas par mācību procesa daudzveidību – izklāsta mācību saturu dažādos veidos, organizē skolēnu radošu un patstāvīgu darbību jaunā satura nostiprināšanai, izvirza mērķi.
- Veido apziņu par doto mācību priekšmetu kopumā un tā atsevišķo nodaļu vajadzīgumu un svarīgumu – izmanto spilgtus un aizraujošus stāstījumus, kas notiek ar cilvēkiem, kas nezina apgūstamo faktu, parāda mācību satura svarīgumu katrā jaunajā tematā, sagādā iespēju skolēniem pārliecināties personiski par attiecīgo zināšanu nepieciešamību, panākt, lai skolēni izjustu savu prāta spēju attīstību.
- Saista jauno materiālu ar skolēnu visām iepriekšējām zināšanām matemātikā, ar viņa zināšanām un interesēm, sākot jaunu tematu, aktualizē iepriekš iegūtās skolēnu zināšanas, skolēni paši skolotāja vadībā atklāj sakarības ar jau zināmo, salīdzina, atrod

pretstatus vai kopīgo, atklāj jauno, rada vecā un jaunā negaidītas, neparastas kombinācijas, balstās uz skolēnu ārpusklases interesēm.

- Nodrošina grūtības, bet pa spēkam esošas mācības, ievērojot, ka skolēnam nedrīkst iedragāt ticību saviem spēkiem un mācības nedrīkst būt pārāk vieglas, lai neizraisa garlaicību.
- Bieži pārbauda un vērtē zināšanas – lieto dažādus paņēmienus, kur pārbauda zināšanas, piemēram, testi, spēles, dažādas kartiņas, uzdod interesantus, domāšanu rosinošus jautājumus.
- Pauž spilgtumu un emocionalitāti – dod iespēju skolēniem izjust pedagoga paša attieksmi (aizrautību, emocionalitāti, tēlainību, saspringtību).
- Izmantot mazas “viltības” – atļaut atbildēt no vietas un visiem kopā uz ne pārāk sarežģītiem jautājumiem, skolēniem pašiem novērtēt atbildētāju teiktā vai rakstītā pareizību, uz aizvērtas tāfeles atrodas pareizās atbildes, tie skolēni, kuri zina, pastāsta tiem, kuri nezina, pirms tiek atrisināts kāds jauns uzdevums, organizē iespējamās atbildes uzminēšanu vai aptuveno novērtēšanu”. (Ģingulis, 2004, 68.-70.).

Matemātikas apgūšanu ietekmē vairāki faktori – matemātiskās spējas, uztraukums (nedrošība) un attieksme pret matemātiku. Bērni ar matemātiskajām grūtībām cīnās ar lielu skaitlisko uzdevumu klāstu un īpaši ar aritmētisko prasmju apgūšanu. Mācību grūtības matemātikā skolēniem bieži vien izraisa deficīts matemātisko pamatu apgūšanā (Gilmore, Göbel, Inglis, 2018).

Matemātikas apguvi var traucēt vairāki faktori:

- uzmanības nenoturība;
- pārāk plaša un nevajadzīga informācija veicamajā uzdevumā;
- klases iekārtojums;
- grūtības “pārslēgties” no uzdevuma uz uzdevumu, no pedagoga skaidrojuma uz uzdevumu utt.,
- neuzmanība;
- matemātiskā nedrošība un matemātiskā trauksme (Krasa, Tzanetopoulos, Maas, 2023).

Bērniem ar matemātisko trauksmi ir vidēji zemāki matemātikas rezultāti. Matemātiskā trauksme bērniem izveidojas emocionāli, jo nav pārliecināti par savām matemātiskajām spējām vai ir ārēju faktoru dēļ ir izveidojusies nepatika pret matemātiku (Gilmore, Göbel, Inglis, 2018).

Matemātiskais nemiers un nepārliecinātība ir novērojama daudzos skolēnos, jo tie neizprot matemātiku, matemātiskās sakarības. Matemātiskās prasmes skolēni var iegūt, ja pedagogs

skolēniem stāsta, parāda, kā risināt uzdevumu, kādas sakarības var saskatīt, un iesaista skolēnus darbībā. Izmantojot kombināciju – stāsta, rāda un iesaista – skolēns vislabāk spēj saprast matemātiku un jūtas pārliecinātāks par matemātiskajām zināšanām un prasmju pielietošanu. Ja skolēnā saglabājas šis matemātiskais nemiers, tas var ietekmēt šī bērna nākotni, jo, izvēloties profesiju, skolēns piedomās, kādas zināšanas nepieciešamas matemātikā, lai varētu apgūt un strādāt profesijā. Balstoties uz iepriekšminēto informāciju, pedagogs ir atbildīgs, lai skolēnam nebūtu šī matemātiskā nemiera. Ja pedagogs skolēniem matemātiku pareizi “būvē” – sākot ar pamatu apgūšanu, parādot sakarības, sasaistot jaunās zināšanas ar skolēnam zināmām un reālām situācijām, piedāvājot mācību stundas interesantā un skolēnam saistošā formātā, piemēram, caur spēlēm, risinot reālu situāciju uzdevumus, iesaistot tehnoloģijas un dažādas matemātiskās vietas, motivē skolēnus, ļauj tiem diskutēt un analizēt iznākumu – tad skolēniem samazinās vai izzūd matemātiskais nemiers vai pat tāds neizveidojas, skolēns jūtas labi un droši matemātikas mācību stundās. Bet ja vēl joprojām skolēnam ir grūti apgūt matemātiku, tad liela loma ir pedagoga un vecāku sadarbībai – pedagogs skolā māca matemātiku, bet vecāki mājās ar skolēnu mācīto nostiprina (Furner, 2024).

Tomēr izprast matemātiskos jēdzienus, teoriju, formulas utt. nenozīmē, ka skolēns ir iegaumējis un prot pielietot jaunapgūtās prasmes. Skolēns iegaumē un iemācās prasmes tikai tad, ja apgūto daudzkārt atkārtoti un pielieto ilgāku laika periodu. Jaunapgūtā atkārtošana un prasmju pielietošana visbiežāk notiek ar mājas darbu palīdzību (Ģingulis, 2005). Pildot mājas darbus, skolēni nostiprina iegūtās zināšanas. Kā arī mājas darbu izpildei ir audzinoša nozīme, jo skolēni prātīs patstāvīgi risināt problēmas, kas saistītas ar matemātikas zināšanām. Mājas darbs ir tiešs turpinājums skolēnu patstāvīgajiem darbiem skolā, tikai bez skolotāja palīdzības. Pedagogam ir jā sagatavo uzdevumi mājas darbam tā, lai tie atbilstu skolēnu spējām, šī brīža zināšanām un lai skolēns tos varētu atrisināt bez piepūles (Mencis, 2014). Vislabāk, ja mājas darbi tiek risināti tajā pašā dienā, kad bijusi matemātikas stunda, bet ja starp matemātikas mācību stundām ir vairākas dienas, tad skolēnam ir jāatkārto apgūtā teorija (Ģingulis, 2005). “Mājās izpildīto uzdevumu risināšana dod skolēnam morālu gandarījumu par patstāvīgi veiktu darbu un zināmā mērā jau sagatavo viņu nākamajai mācību stundai” (Mencis, 2014, 61).

Ik pa brīdim pedagogam ir jānovērtē skolēna zināšanas un prasmes, lai būtu priekšstats par to, kā skolēns uztver un saprot mācību saturu. Tātad skolēnu zināšanu un prasmju pārbaude ir mācību procesa neatņemama sastāvdaļa. (Mencis, 2014). Skolēnu mācību sasniegumu vērtēšanai ir divi pamatmērķi. Pirmais, tiek sniegta informācija par katra skolēna progresu mācību satura

apguvē, cik efektīvs ir process un kā plānot tālāko mācību satura apguves procesu. Otrais, pēc pārbaudes darba rezultātiem var konstatēt iegūtās izglītības kvalitāti un kā tie atbilst izglītības standartiem. Iegūtie vērtējumi parāda skolēna zināšanu un prasmju līmeni, kas tiek fiksēti dokumentos un tiek izmantoti būtisku lēmumu pieņemšanai (pārcelt vai nepārcelt skolēnu uz nākamo klasi, uzņemt vai neuzņemt citā skolā) (Čakāne, 2010).

Skolēnu mācību sasniegumiem ir būtiska mijiedarbība ar pedagogiem – kāda attieksme ir vienam pret otru. Pozitīvas attiecības pedagogam ar skolēnu veicina pastiprinātu iesaistīšanos skolas vidē un mācību procesā, kas savukārt veicina skolēnu mācību sasniegumus. Pretēji darbojas negatīva pedagoga un skolēnu attiecības – skolēns nevēlas iesaistīties skolas vidē, kas kavē skolēna mācību sasniegumus (Sebre, Miltuze, 2022).

1.tabula. Skolotāja un skolēna mijiedarbība mācību procesā

Organizēšanas posmi	Mijiedarbība kopējā procesā		Darbības rezultāti
	Pedagoga darbība	Skolēna darbība	
Psiholoģiskā sagatavošanās	Darbības priekšmeta raksturošana, uzdevuma un mērķa izskaidrošana	Mērķa izpratne un priekšmeta pieņemšana, pozitīvs pārdzīvojums par gaidāmo darbību	Darbības priekšmeta pieņemšana, mērķa uzdevuma apzināšanās, darbības nozīmības izpratne, pārdzīvojums
Praktiskā sagatavošanās	Raksturot darbības līdzekļus, to lietošanas variantus, palīdzība pieredzes izvērtēšanā, jaunu prasmju apguves iespējas	Plānošanas prasmju apguve, pieredzes aktualizācija, racionālo līdzekļu izvēle zināšanu lietošanai	Prasme plānot, novērtēt līdzšinējo pieredzi, izvēlēties racionālākos darbības līdzekļus, gatavība lietot
Darbības īstenošana	Personīgais paraugs, stimula izmantošana, savas pieredzes, attieksmes izmantošanā, atbalsts uzdevumu izpildē	Pieredzes paplašināšana, dalīšanās ar pieredzi, jaunu zināšanu un prasmju pielietošana	Prasme pielietot līdzekļus jaunu zināšanu, prasmju, pārdzīvojuma un gribas īpašību veidošanā
Analīze un novērtēšana	Mērķa un rezultāta salīdzināšana, mācīt novērtēt un pašnovērtēt procesu, produktu un rezultātu vienībā	Sava un citu skolēnu darba procesa un rezultātu salīdzināšana, pašvērtēšana	Darbības analīze, uzdevuma izveide mērķa sasniegšanā, pašvērtējuma un citvērtējuma prasmju pilnveidošanās

(Špona, 2022, 152)

Apgūstot matemātiku, ir svarīgi, lai skolēnam būtu mācību resursi, ar kuru palīdzību mācīties (mācību grāmata, darba burtnīca utt.), individuālie mācību resursi (pildspalva, zīmulis,

dzēšgumija, lineāls). Mācību resursi arī var būt pašu izgatavoti, piemēram, figūras. Kā arī klases iekārtojuma ir nozīme mācību procesā. Klasei ir jābūt aprīkotai ar tāfeli, krāsainiem tāfeles krītiem vai flomāsteriem, lai izceltu vai pasvītrotu svarīgās vietas, atgādnēm, skaitļiem, jābūt pieejamiem rakstāmpiederumiem, lineāliem, dzēšgumijām u.c., ja skolēns aizmirsis ko mājās, to var paņemt klasē (Mencis, 2014).

“Matemātisko priekšstatu veidošanās ir cieši saistīta ar bērna attīstībai nozīmīgiem psihiskās izziņas procesiem: sajūtām, uztveri, priekšstatiem, domāšanu un atmiņu, kuru savstarpēja mijiedarbība, ievērojot savstarpējās procesu sakarības, attīsta bērna sensorās spējas” (Lopatina, 2006, 7). Jaunākajā skolas vecuma periodā psiholoģiskajā attīstībā vadošā loma ir mācību darbība, kur notiek dažādu zinātņu pamatu apguve, kā arī šajā vecumposmā intensīvi attīstās sociālās iemaņas. No 6 līdz 13 gadu vecumam bērnam veidojas kompetence un mīlestības vai nepilnvērtības sajūta, kas ietekmē bērna zinātkāri un spējas apgūt jaunas zināšanas un prasmes (Kalvāns, 2018).

“Nepilnvērtības sajūtu šajā stadijā veicina:

- pozitīva vērtējuma trūkums;
 - bērnam nerasniedzamu prasību izvirzīšana;
 - bērna šaubas par sevi, savām spējām un zināšanām;
 - bērna atziņa, ka viņa rase, reliģiskā piederība, dzimums neatbilst vispārpieņemtajam”.
- (Kalvāns, 2018, 31).

Balstoties uz sekmju rezultātiem skolā, bērns novērtē savu veiksmīgumu, jo skolēns pierāda sevi ar zināšanām, kas ir apgūtas. Tieši tāpēc ir svarīgi, lai pedagogs un vecāki pozitīvi novērtē bērna zināšanas, prasmes un viņa personību (Kalvāns, 2018).

Izziņu bērniem nodrošina izziņas vajadzību attīstības sistēma, kas darbojas no bērna dzimšanas līdz pilngadībai. Sākumskolas periodā atmiņas izziņas process ir vadošais psihiskais process. 8 -11 gadu vecumā bērni ir radoši un sāk apzināti izmantot pētniecisko izziņas procesu. Izziņas procesā bērni ir atsaucīgi dažādām darbībām, sacensībām savā starpā, patīk rotaļas un izstāšanās. Pedagogam šajā izziņas procesā ir jābūt mērķtiecīgām darbībām un jānodrošina skolēniem individuālas, pāru vai grupu radošas darbības formas un diferencētus uzdevumus, kas liek skolēnus domāt dažādos virzienos. Mācīšanās procesā iekļaujot pētniecību un rezultātu noteikšanu, skolēnam ir labs pamats psihiskai attīstībai pusaudžu vecumā un apzinātai zināšanu un prasmju lietošanai (Špona, 2022).

Psihiskās un izziņas attīstības raksturojums sākumskolas vecumposmā (7 – 11 gadi):

- **Kognitīvā attīstība.** Saskaņā ar Piažē teoriju bērnam sākumskolas vecumā sāk attīstīties loģiskā domāšana un spēja loģiski darboties ar objektiem, kas ir redzami, aptaustāmi vai saistīti ar situācijām, ko bērns zina no savas iepriekšējās pieredzes (Sebre, Miltuze, 2022). Šajā vecumposmā bērniem beidzas pāreja no uzskatāmi tēlainās domāšanas uz vārdiski loģisko domāšanu, kur sākumskolas bērns spēj veidot loģiskus un pareizus spriedumus, balstoties uz uzskates līdzekļiem. 8 – 11 gadu vecumā bērnam ir grūtības darboties ar jēdzieniem loģiskā līmenī, tāpēc mācību process ir pakārtots bērna attīstībai un spējām, kad pakāpeniski tiek samazināti uzskates līdzekļi, lai veicinātu loģiskās domāšanas attīstību (Kalvāns, 2018). Sākumskolas beigās skolēniem vajadzētu spēt pašiem kontrolēt uzmanību, iegaumēt un pielietot iemācīto, apgūto. Lielākās problēmas sākumskolā ir spēja kontrolēt savu uzvedību, spēt koncentrēties un noturēt patstāvīgu uzmanību. Neskatoties uz šīm problēmām, skolēniem ir visaugstākā mācīšanās motivācija salīdzinājumā ar vēlākiem skolas gadiem (Svence, 1999).
- **Uztvere.** Šajā vecumposmā ir asa un spilgta uztvere, bet tomēr tā nav gana diferencēta, jo skolēniem var sagādāt grūtības sīkākas un līdzīgas objektu detaļas. Līdz aptuveni 9 gadu vecumam bērnam ir raksturīga analizējoša uztvere, kad bērns pārskata to, ko uztver. Ap 8 gadu vecumu sāk attīstīties sintezējošā uztvere, kad skolēns spēj aprakstīt to, ko uztver, sāk parādīties spēja sasaistīt un uztvert elementus vienā veselumā. Pēc 9 gadu vecuma bērnam veidojas savstarpējā saikne starp uztveri un domāšanu, skolēns var objektu uztveri papildināt ar loģisku skaidrojumu (Kalvāns, 2018).
- **Atmiņa.** No izziņas procesiem sākumskolas posmā vissvarīgākā ir atmiņa, jo uz atmiņas procesu balstās domāšanas attīstība. Vislabāk bērniem šajā vecumposmā attīstās mehāniskā attīstība, kad iegaumē, vairākkārt atkārtojot nepieciešamo informāciju (Svence, 1999). Sākumskolas skolēni labi iegaumē materiālu, kas ir spilgts un krāsains, emocionāls, uzmanību piesaistošs vai kas ir pasniegts rotaļu (spēļu) formā. Turklāt bērni, izmantojot mehānisko atmiņu, spēj iegaumēt lielu informācijas apjomu (Kalvāns, 2018). Loģiskā domāšana šajā vecumā bērniem vēl nav pienācīgi attīstījusies, bet to var attīstīt ar īpašiem vingrinājumiem. Skolēniem sākumskolā ir svarīgi iemācīt iegaumēt ar loģisko domāšanu un asociācijām, jo tad lielākajās klasēs varēs izvairīties no mehāniskas informācijas “iekalšanas” (Svence, 1999). Sākumskolas vecumposmā attīstās tīša un apjēgtā atmiņa. Ar laiku bērni iemācās tīši

iegaumēt mazāk interesantu, emociju neizraisošu mācību tēmas, jēdzienus, materiālus, jo attīstās tīšā atmiņa. Jēdzienisko atmiņas attīstību veicina uzskates līdzekļi, bet mācību materiāla apjoma un sarežģītības pieaugums veicina apjēgtās atmiņas attīstību. Šādi bērni iemācās veidot loģiskās sakarības apjomīga mācību materiāla iegaumēšanu un attīsta saikni starp atmiņu un domāšanu (Kalvāns, 2018).

- **Domāšana.** Notiek strauja attīstība prātam un intelektam. Šajā vecumā bērniem attīstās domāšana no uzskatāmi konkrētās un abstrakti loģisko. Pedagogam un vecākiem ir būtiski iemācīt bērnam meklēt loģiskās kopsakarības pieejamajā informācijā, kur bērni salīdzina, atrod līdzīgās un atšķirīgās pazīmes, pielieto zināmos jēdzienus. Skaitļu un skaitļa abstrakciju izpratne ļauj bērnam saprast lietu secību un iedalīt pēc dažādām pazīmēm, ne vairs vienas pazīmes (Svence, 1999). Sākumskolas bērniem loģiskās operācijas bērns spēj veikt, balstoties uz uzskates materiāliem. Redzot situāciju, bērniem ir vieglāk domāt. Bērnam, neredzot situāciju, ir grūti loģiski spriest (Kalvāns, 2018).

Būtiski skolā attīstīt radošo domāšanu, jo tas pamatā ir iztēle, fantāzija, asociāciju veidošanās un bērna uztvere. Skolās ierasti pavēršas loģiskās domāšanas attīstībai, par pamatu izmantojot mehānisko iegaumēšanu un domāšanas apguvi. Bet “piedāvājot mācīties tikai pēc etaloniem, noteiktiem pedagoga izvirzītajiem standartiem, bērņā neattīstās mācību satura sasaiste ar dziļākajām personiskajām sistēmām, kuras (nevis mācību saturs pats par sevi) determinē pasaules uztveri, attieksmes vispirms jāmeklē iztēlē, tāpēc arī iztēle, radošā domāšana ir tik nozīmīga skolā” (Svence, 1999, 106).

- **Uzmanība.** Sākumskolas sākumā skolēniem dominē netīšā uzmanība, kad grūti koncentrēties uz nesaprotamu, sarežģītu vai skolēna neinteresējošu mācību saturu. Uz viena veida pasniegtu informāciju 1. klases skolēni spēj noturēt uzmanību 10 – 20 minūtes. Pakāpeniski sāk attīstīties tīšā uzmanība, kad skolēni spēj koncentrēties 20 minūtes uz mazāk saistošu informāciju (Kalvāns, 2018). 1. klasē pedagogiem ir jābūt radošiem, lai piesaistītu un uzturētu skolēnu uzmanību. Ap 10 gadiem parādās uzmanības noturīgums, spēj pārslēgties un atkal koncentrēties. Šāda uzmanība jau sāk līdzināties pieauguša cilvēka uzmanībai (Svence, 1999). Lai skolēnos attīstītu tīšo uzmanību, pedagogiem ir jāveicina skolēnu patstāvīgā darbība mācību procesā, kur skolēns pats var izvirzīt mērķi un kontrolēt sevi šī mērķa sasniegšanā (Kalvāns, 2018).

Uzmanības nenoturība traucē mācību procesu, jo skolēns nespēj uztvert un apgūt to, kas nepieciešams. Uzmanība, kā arī spēja koncentrēties, uzturēt un kontrolēt to, ir matemātikas apguves priekšnoteikums (Krasa, Tzanetopoulos, Maas, 2023).

- **Runa.** Intelektā pazīme ir arī runa. Sākumskolas pirmajā posmā (1. – 3.) bērniem vairāk patīk runāt nekā rakstīt. Pedagogiem un vecākiem būtu maksimāli daudz jārunājas ar bērnu, jo bērns šajā vecumā ir atvērts, sensitīvs pret morāliem un ētiskiem jautājumiem. Pieaugušajiem ir liela iespēja šajā brīdī veidot bērna uzskatus. “Runa arvien vairāk kļūst par pašregulācijas līdzekli, piemēram, lai mācītu bērnu koncentrēties uz to, kas viņam jā dara, var likt viņam to atkārtot vairākas reizes, arī risinot kādu uzdevumu, var likt runāt līdzī, tādējādi izsekojot bērna domu gaitai” (Svence, 1999, 107).

Autore secina, ka matemātikas pamatā ir problēmrisināšana, ar ko cilvēki sastopas ikdienā, kā arī loģiskās domāšanas attīstīšana. Mācību saturs ir izveidots tā, lai skolēni attīstītu dažādas un savam vecumposmam atbilstošas matemātiskās prasmes. Matemātikā, kā arī citos mācību priekšmetos, ir svarīga pedagoga līdzdalība, emocionālā labsajūta, skolēna motivācija un noteiktie mērķi, lai pilnvērtīgi apgūtu mācību saturu. Lai skolēni nezaudētu interesi par mācību satura apgūšanu, mācību stundām ir jābūt skaidri saprotamām, atbilstoši skolēnu spēju līmenim un arī interesantām / daudzveidīgām. Matemātisko prasmju apgūšana un nostiprināšana nav tikai pedagoga, tā veidotās mācību stundas, atbildība, bet arī skolēnam un viņa vecākiem jāuzņemas atbildība par mācību satura apgūšanu – jānosaka savi personīgie matemātikas apgūšanas mērķi, jābūt motivētam un ieinteresētam, matemātiskās prasmes jāapgūst sistemātiski, jāzina termini un definīcijas, jā mācās mājās, lai nostiprinātu zināšanas. Kā arī, mācot matemātiku, pedagogam ir jāņem vērā skolēna vecumam atbilstošās psiholoģiskās attīstības īpatnības.

1.2. Reizināšanas sakarību apguves būtība

Matemātika ar katru mācību gadu paliek arvien sarežģītāka un arī uzdevumi kļūst sarežģītāki. Lai atrisinātu sarežģītākus uzdevumus, skolēni izmanto iepriekš iegūtas pamatzināšanas – saskaitīšanu, atņemšanu, reizināšanu un dalīšanu. Skolēniem ir vieglāk apgūt saskaitīšanu un atņemšanu, bet daudz grūtāk – reizināšanu un dalīšanu. Tāpēc bieži vien

reizināšanas apgūvē par pamatu ņem saskaitīšanu (Gilmore, Göbel, Inglis, 2018). Reizināšanas temata galvenais mērķis ir panākt, lai skolēni sākumā reizināšanu, vēlāk arī dalīšanu, izprot un iegūst, lai prastu pielietot šīs zināšanas dažādu uzdevumu risināšanā. Reizināšana tabulas apjomā ir viens no svarīgākajiem darbiem sākumskolas pirmajā posmā, kam tiek veltīts ilgs laiks (Mencis, 2014).

Otrajā un trešajā klasē skolēni apgūst reizināšanu tabulas apjomā, paralēli arī apgūst dalīšanu. Otrās klases beigās apgūst reizināšanu ar skaitļiem 2, 3, 4, un 5, bet trešajā klasē apgūst reizināšanu ar 6, 7, 8, 9, 10, kā arī aplūko reizināšanas sakarības ar 0.

2. klasē skolēni apgūst divus tematus, kas saistās ar reizināšanas apgūšanu:

- 2.7. Ko nozīmē reizināt un dalīta ar 2? Tematu apgūt paredzēts 12 – 16 mācību stundās. Temata mērķis ir veidot izpratni par reizināšanu un dalīšanu. Prasmes, kas tiek apgūtas tematā – reizināt viencilpara skaitļus ar 2; skaidro sakarību starp reizināšanu un dalīšanu, izmantojot modeļus; lieto jēdzienu 2 reizes vairāk vai garāks. Paraugprogramma paredz skolēniem divus kompleksos sasniedzamos rezultātus: veido un apraksta dažādas skaitļu virknes, kurās katrs nākamais skaitlis ir 2 reizes lielāks vai mazāks par iepriekšējo un formulē dažādus secinājumus un novēro likumsakarības, pēta kā pāra un nepāra skaitļi mainās, tos saskaitot, atņemot vai reizinot ar 2; skolēni spriež par to, cik bieži notiek notikuma biežums (vienmēr, nekad, dažreiz), ka dotos skaitļus reizinot (dalot) iegūst pāra vai nepāra skaitli. Skolēni apgūst jaunus jēdzienus šajā tematā, kā, piemēram, reizināšana, reizinājums, 2 reizes garāks, pāra un nepāra skaitļi (Matemātika 1.-9. klasei: mācību priekšmeta programmas paraugs, 2019).
- 2.8. Kā reizina un dala ar 3, 4, un 5? Šo tematu paredzēts skolēniem apgūt 24 – 28 mācību stundas. Temata mērķis – pilnveidot izpratni par reizināšanu un dalīšanu, kā arī par lielumu salīdzināšanu. Kompleksais sasniedzamais rezultāts, kas jāsasniedz skolēniem - atrisina situāciju uzdevumus, kuros nepieciešams lietot jēdzienus “tik reižu vairāk/mazāk”, “par tik vairāk/mazāk”. Skolēns šajā tematā apgūst un papildina savas prasmes, piemēram, izmanto modeļus, lai iegūtu reizinājumu / dalījumu un / vai pamatotu rezultātu, paskaidrotu, piemēram, kāpēc $3 \cdot 5 = 15$ vai $15 : 3 = 5$; reizina viencilpara skaitļus ar 3; 4 un 5; nosauc piemērus situācijām, kuras atbilst dotajai izteiksmei vai vienādībai (reizināšana un dalīšana ar 2; 3; 4 un 5); atrisina situāciju uzdevumus, kuros viens lielums 3, 4 vai 5 reizes lielāks/mazāks nekā otrs; veido shematisku zīmējumu, lai attēlotu situācijas, kurās viens lielums ir 2; 3; 4 vai 5 reizes

lielāks nekā otrs (Matemātika 1.-9. klasei: mācību priekšmeta programmas paraugs, 2019).

3. klasē skolēni pabeidz apgūt reizināšanu ar tematu - 3.1. Kā reizina un dala ar 6, 7, 8, 9 un 10? Tematam paredzētas 24 – 28 mācību stundas. Temata mērķis - nostiprināt prasmi reizināt un dalīt skaitļus (reizināšanas tabulas līdz 10 apjomā (turpmāk – tabulas apjomā)) un izmantot šo prasmi reālās situācijās. Trešajā klasē skolēniem šajā tematā paredz jau vairākus kompleksos sasniedzamos rezultātus, kas skolēnam jāsasniedz, beidzot šo tematu, un tie ir: atbilstoši izmanto reizināšanu un dalīšanu praktiskās situācijās; formulē sakarību starp preču daudzumu un pirkuma summu (preces cena nemainās), ja preču daudzumu maina, aplūkojot virkni piemēru; divciparu skaitļus reizina, dala ar viencipara skaitli ārpus tabulas, nepārejot citā desmitā, simtā. Izmantojot modeļus, ar skolotāja palīdzību vārdiski formulē reizināšanas īpašību: $(a + b) \cdot c = a \cdot c + b \cdot c$. Skolēnam jāiemācās un jāizprot jauns jēdziens – reizināšanas īpašības (Matemātika 1.-9. klasei: mācību priekšmeta programmas paraugs, 2019).

Lai arī reizināšanu apgūst 2. klases beigās un 3. klases sākumā, šī prasme reizināt (dalīt) ir nepieciešama daudzos citos tematos (4.4. Kā daudzciparu skaitļus reizina un dala ar divciparu skaitli?; 4.7. Kā nosaka dažādu figūru laukumu?; 5.2. Kā lieto skaitļa sadalīšanu reizinātājos?; 6.2. Kā reizina un dala parastās daļas? utt.) kā sākumskolā, tā pamatskolā, vidusskolā utt., tieši tāpēc ir nepieciešams šīs zināšanas un visas saistītās prasmes ar reizināšanu (dalīšanu) iemācīties un pilnīgi izprast reizināšanas sakarības.

Liela daļa skolēnu ir ar sliktām matemātiskajām pamatprasmēm, jo viņi neizprot matemātisko darbību būtību un to sakarības. Šāda situācija veidojas, jo skolēniem tiek iedota noteikta formula (kods), kas jāiemācās no galvas, un tas ir bez padziļinātas izpratnes, kā tas var gadīties reizināšanas tabulas apjomā apguves laikā. Šādā situācijā pedagogs var izmantot kombinēto pieeju, kad skolēniem pastāsta, kāda ir reizināšanas būtība, un to piesaista dzīves situācijām ar lietām, kas skolēniem patīk, vai lietām, ko viņi pazīst. Šādā veidā skolēni, ja aizmirst matemātisko būtību, tad atceras praktiskās darbības un var nokļūt līdz pareizam uzdevuma atrisinājumam (Bahadır, 2017).

Skolēni, kas nespēj izprast reizināšanas sakarības, tālākajā mācību procesā saskarsies ar grūtībām, lai izprastu augstāka līmeņa jēdzienus, piemēram, daļskaitļi, proporcijas, algebra. Pedagogam ir svarīgi skolēniem izskaidrot un parādīt, cik cieša saikne ir reizināšanas sakarībām ar matemātikas turpmāko apguvi. Ja skolēni 2. un 3. klasē apgūst reizināšanas sakarības ar izpratni, tad šīs matemātiskās spējas turpmākajā matemātikas apgūšanas procesā nodrošinās:

- strādāt elastīgi ar plašu skaitļu klāstu – maziem un ļoti lieliem skaitļiem, veseliem skaitļiem, decimāldaļām, daļskaitļiem, attiecībām un procentiem;
- izpratni par jēdzienu “tik reizes vairāk vai mazāk”;
- demonstrēt izpratni par reizināšanas situācijām, reizināšanas un dalīšanas saistību, dažādām reizināšanas sakarībām;

izmantot pareizu terminoloģiju saistībā ar reizināšanu (Hurst, Huntley, 2020).

Lai arī ir skaidrs, kā mācīt un mācīties reizināšanu tabulas apjomā, skolēniem tas sagādā grūtības. Skolēniem rada grūtības pašiem domāt, veidot stratēģijas matemātisko darbību atrisināšanā un vēl tās argumentēt, bet gan vieglāk ir risināt matemātiskās darbības, tajā skaitā reizināšanu, pēc pedagoga dotās formulas vai metodes. Bet pedagogiem jāpiedāvā uzdevumi skolēniem, kas liek pašiem spriest, domāt, secināt un argumentēt, tādējādi paplašina viņu izpratni un zināšanas reizināšanas apgūvē un citās matemātiskajās darbībās (Kaufmann, 2019).

Mācoties par reizināšanu un dalīšanu, skolēnam ir jāsaprot savstarpējā saikne vienam ar otru un arī ar saskaitīšanu un atņemšanu, piemēram:

- reizināšana un dalīšana ir apgrieztas darbības – $4 \cdot 6 = 24$, bet $24 : 4 = 6$;
- reizināšana ir vairākkārtēja saskaitīšana – $4 \cdot 6 = 6 + 6 + 6 + 6$;

dalīšana ir vairākkārtēja atņemšana – $24 : 6 = 24 - 6 - 6 - 6 - 6$ (Albu, 2017).

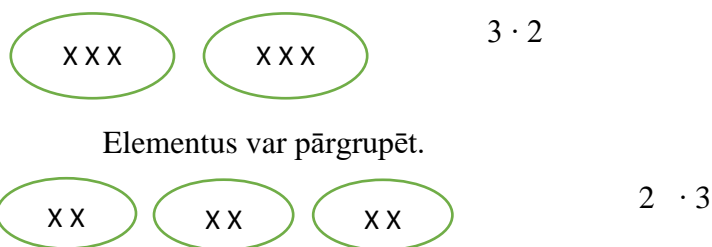
“Pirmo stundu mērķis ir noskaidrot reizināšanas darbības jēdzienu, iepazīties ar reizināšanas pierakstu un lasīšanu” (Mencis, 2014, 221). Kā, piemēram, skolēniem ir jāzina, ka skaitļus, ko reizina, sauc par reizinātājiem, bet to rezultātu sauc par reizinājumu (Mencis, Sika, 2024). Pedagogam mācību procesā jāpanāk, lai skolēnu apziņā izveidojas ciešas sasaiste starp darbības dažādām izpausmēm: starp darbības priekšmetisko tēlu jeb modeli, darbības pierakstu un darbības lasīšanu. Piemēram, lai veidotu asociatīvās saites starp reizināšanas priekšmetisko tēlu, pierakstu un lasīšanu, pedagogs uzliek uz plauktiņa 4 reizes pa 2 kubiņiem. Toties darbības pierakstā jāparāda skolēniem savstarpēja saistība starp pierakstu summas veidā un pierakstu reizinājuma veidā (Mencis, 2014).

Reizināšanas tabulas sakarību iegaumēšanai ir nepieciešams liels vingrinājumu skaits un sistemātiska atkārtošana. Pedagogam jāpiedāvā dažādas metodes, kā apgūt reizināšanu, un jācenšas panākt, lai skolēns aizmirsto reizinājumu pats no jauna spētu atrast vai nu atkārtotas saskaitīšanas ceļā, vai arī, izmantojot kādu citu zināmu reizinājumu. Šāda metodiska pieeja atbilst temata mērķim - sākuma mācību posmā galvenais ir nevis reizinājuma iegaumēšana, bet reizināšanas sakarību izpratne (Mencis, 2014). Kaut arī matemātikas apgūves mērķis ir, lai skolēns saprot matemātiku,

bet lai skolēns varētu risināt pietiekami veikli uzdevumus, ar laiku reizrēķins ir jāiegaumē. Ir jāsaprot, kā veidojas reizrēķins, bet skaitļu saskaitīšana aizņem daudz laika, tāpēc ir ieteicams iemācīties no galvas reizrēķinu tabulas apjomā un “noglabāt” to ilgtermiņa atmiņā (Krasa, Tzanetopoulos, Maas, 2023).

Zināšanas, kas būtu jāzina skolēnam, lai varētu veiksmīgi apgūt reizināšanu tabulas apjomā:

- Saskaitīšana ir par pamatu reizināšanai sākotnējā mācību procesā, piemēram, $3 \cdot 5 = 3 + 3 + 3 + 3 + 3$. Pirmais no reizinātājiem apzīmē skaitli, kas tiek ņemts par skaitāmo, bet otrais reizinātājs norāda, cik reizu pirmais tiek ņemts par skaitāmo. Ja jāakcentē abu reizinātāju atšķirība, tad var skaitļus dēvēt par “pirmo” vai “otro” reizinātāju (Graudone, Grinfelds, Malzubre, Mencis, Šteiners, 1982).
- Komulatīvā īpašība – reizināšanas darbības abas komponentes a un b var saukt vienādos vārdos, tas ir $a \cdot b = b \cdot a$ (līdzīgi kā tas ir saskaitīšanai) (Graudone, Grinfelds, Malzubre, Mencis, Šteiners, 1982). “Termini “komutatīvā īpašība” vai “pārvietojamības īpašība” nav jālieto, var teikt – “reizinājumā, mainot vietām skaitļus, rezultāts nemainās”” (Avena, Blūma, Dzene, France, Gaša, Gitermans, ... Ūzuliņa, 2019). Šī īpašība reizināšanā skolēnam jāizprot pilnīgi un apzināti, jo tā būs nepieciešama bieži (Mencis, 2014). “Reizināšanas jēga ir noskaidrot visu elementu skaitu, ja dotas vairākas vienāda apjoma grupas. Viens no reizinātājiem ir grupu skaits, otrs – elementu skaits katrā grupā.



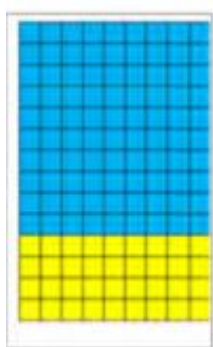
Elementus var sakārtot taisnstūra formā – rūtiņu režģī, tādējādi secinot, ka elementu skaitu var noteikt, skaitot pa rindām ($2 \cdot 3$) vai pa kolonnām ($3 \cdot 2$)“

X	X	X
X	X	X

(Matemātika 1.-9. klasei: mācību priekšmeta programmas paraugs, 2019).

- Skaitļa multiplikatīvs sastāvs – reizināšanā un dalīšanā skaitli sadalīt reizinātājos, piemēram, $12=3 \cdot 4=2 \cdot 6$. Sākotnēji ar skaitļu multiplikatīvo sastāvu jāiepazīstas ar nelieliem skaitļiem, līdz 20. “Lai savlaicīgi sagatavotos reizināšanas (un arī dalīšanas)

darbības izpratnei, risināmi attiecīgi ievadvingrinājumi par skaitļu multiplikatīvā sastāva noteikšanu, pagaidām sadalot doto skaitli vienādos saskaitāmos (Mencis, 2014, 220). Sagaidāms, ka jaunāko klašu skolēni izmanto standarta reizināšanas algoritmu – sareizina skaitli ar skaitli reizināšanas tabulas apjomā, bet vērtīgi ir pedagogam parādīt un izskaidrot skolēnam reizināšanas sadalāmības īpašības (skatīt 1.attēlu), kur reizināšana tiek sadalīta uz saskaitīšanu. Skolēnam ir grūti sareizināt skaitļus $6 \cdot 7$, tad pedagogs var izskaidrot, ka 7 var sadalīt saskaitāmajos 3 un 4, kur katru saskaitāmo sareizina ar 6 un iegūtos rezultātus saskaita kopā. Izprotot šo reizināšanas sadales īpašību, skolēns spēs bez grūtībām sareizināt lielākus skaitļus, kā, piemēram, $9 \cdot 14$, jau mazākajā sākumskolas posmā.



$$14 \cdot 9 = (10 \cdot 9) + (4 \cdot 9) = 90 + 36 = 126$$

1.attēls. Uzskatami attēlots skaitļu 14 un 9 reizinājums, izmantojot reizināšanas sadalāmības īpašības.

(Hurst, Huntley, 2020)

- Reizinot ar skaitli 1 pieņem, ka jebkura skaitļa reizinājums ar skaitli 1 ir tas pats skaitlis, piemēram, $9 \cdot 1 = 9$. Bet reizinot ar skaitli 0, tad reizinājums vienmēr ir 0. (Mencis, Sika, 2024). Mācot reizināšanu pirmajā desmitā, apzināti netiek piedāvāti reizinājumi, kuros viens no reizinātājiem ir skaitlis 1 vai 0, jo šajā situācijā reizināšanu nevar izskaidrot kā vienādu saskaitāmo. (Mencis, 2014).

Lai reizināšanu ar atsevišķiem skaitļiem varētu vieglāk iemācīties no galvas, tad vienu no metodēm var apskatīt 2. tabulā.

2.tabula. Padomi kā reizināt galvā

Reizināšana ar	Ko darīt?	Reizināšanas piemērs
2	Pieskaita šo skaitli vēlreiz	$2 \cdot 9 = 9 + 9 = 18$
5	Pēdējais cipars ir 0 vai 5.	$5 \cdot 3 = 15$ $5 \cdot 6 = 30$
6	Ja 6 reizina ar pāra skaitli, tad reizinājuma pēdējais cipars ir tāds pats kā pāra skaitlim.	$6 \cdot 4 = 24$ $6 \cdot 6 = 36$

		$6 \cdot 12 = 72$
9	Vispirms skaitli reizina ar 10, tad atņem šo skaitli.	$9 \cdot 7 = 10 \cdot 7 - 7 = 63$

(Vordermane, 2016, 19)

Autore, lasot zinātnisko literatūru, saņēma apstiprinājumu savai pārlicēbai – reizināšanu tabulas apjomā, tāpat kā citas matemātiskās darbības, nevar iemācīties bez izskaidrojuma, izpratnes, sakarību saskatīšanas, kā arī bieži vien bez vizualizācijas, modelēšanas, pat rotaļāšanās. Skolēns spēj iemācīties ilgtermiņā reizināšanu tabulas apjomā, ja tam tiks “ielikti pamati” ar pedagoga paskaidrojumiem, praktisko darbību un arī, kas vairākos zinātniskās literatūras avotos bija minēts, ar atkārtošanu gan skolā, gan mājās ar vecākiem un sistemātisku mācīšanos. Ja skolēnam nav ielikti labi reizināšanas sakarību izpratnes “pamati, tad reizināšana tabulas apjomā tiek iemācīta jeb “iekalta” no galvas tikai uz brīdi, kad tiek tas mācīts – 2.klases beigās un 3. klases sākumā, un, saskaroties ar tēmu, kur būs nepieciešamas reizināšanas (dalīšanas) prasmes, skolēns vairs nespēs izpildīt uzdevumu. Matemātikas paraugprogrammā, kas izstrādāta, balstoties uz standartu un vadlīnijām, ir ļoti daudz tematu, kurus praktiski nav iespējams izziņāt, izprast un izpildīt nepieciešamos uzdevumus, ja skolēns nezina reizināšanu tabulas apjomā, līdz ar to skolēna mācību sasniegumi, sākot ar 4. klasi, sāk pasliktināties.

2. Iespējas reizināšanas sakarību apguves veicināšanai matemātikas jomas 3. klasē

2.1. Reālā situācija reizināšanas sakarību apguves veicināšanā matemātikas jomas 3. klasē

Empīriskā pētījuma mērķis ir pētīt reizināšanas sakarību apguves veicināšanu matemātikas jomā 3. klasē un apkopot ieteikumus reizināšanas sakarību apguves veicināšanai skolēniem matemātikas jomā 3. klasē.

Empīriskais pētījums tika veikts 2024./2025. mācību gada 1. semestrī X skolā. Skola atrodas X novadā, pierobežā. Apmācības skolā notiek no 1. – 12. klasei, sākumskolas un pamatskolas posmā katrā klasē ir divas klašu grupas, bet vidusskolā – viena klašu grupa katrā klasē. Skolā strādā 37 pedagogi, no kuriem vairāk kā 60% pedagogu ir absolvējuši vai mācījušies šajā skolā, kā arī pieejams plašs atbalsta personāls – sociālais pedagogs, divi speciālie pedagogi, izglītības psihologs, pedagoga palīgi, logopēdi, karjeras konsultants, medicīnas māsa. Skolā mācās 345 skolēni no četriem pagastiem.

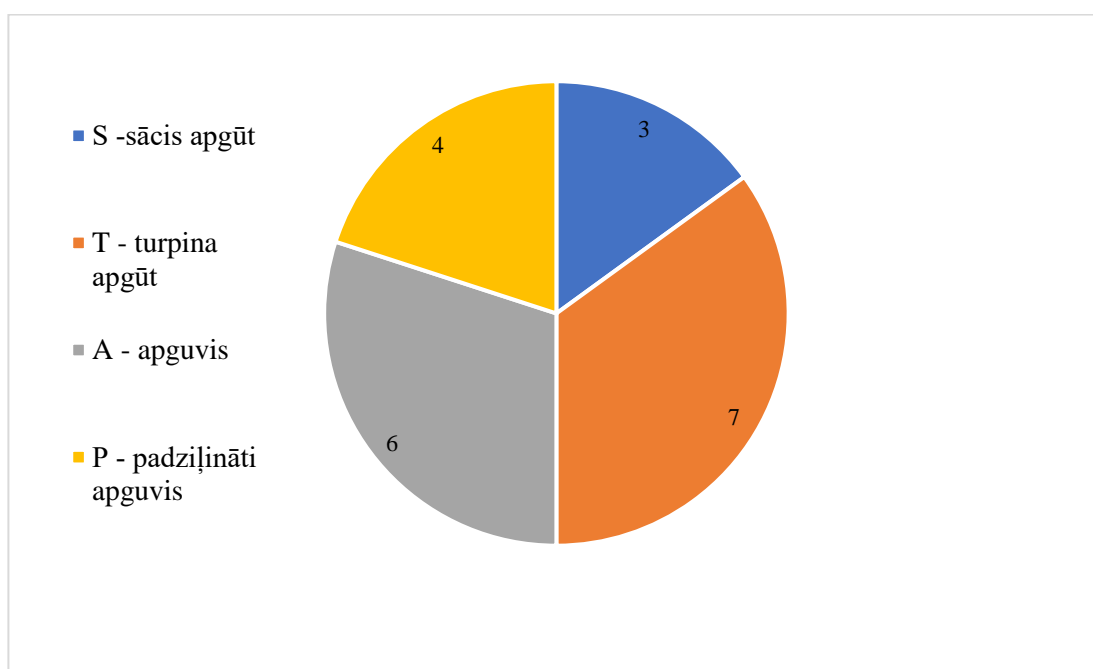
Mācības skolā sākas 8:10, bet beidzas 14:50, mācību stundas garums 40 minūtes, bet starpbrīžu garumi ir no 5 līdz 30 minūtēm. Mācību process atbilst pamatizglītības standartam. Skolēniem pieejamas konsultācijas, fakultatīvās nodarbības, kas palīdz uzlabot mācību sasniegumus. Skolā īsteno piecas izglītības programmas: vispārējās vidējās izglītības vispārīzglītojošā virziena programma (kods 31011011); vispārējās vidējās izglītības vispārīzglītojošā virziena neklātienes programma (kods 31011013), pamatizglītības programma (kods 21011111); speciālā pamatizglītības programma izglītojamiem ar mācīšanās traucējumiem (kods 21015611), vispārējās vidējās izglītības programma (kods 31016011)”.

Visas skolas mācību telpas ir labiekārtotas, lai skolēniem būtu nodrošināts kvalitatīvs mācību process. Klases ir aprīkotas ar tāfeli, projektoru, digitālo tāfeli (vairākās klasēs, bet ne visās), dažādiem, skolēniem brīvi pieejamiem, mācību materiāliem, kancelejas precēm, kā arī pieejami planšetdatori un datori mācību procesam.

Matemātikas mācību procesu skolēni apgūst: 1. – 3. klase pie sava klases audzinātāja; 4 – 6. klase pie sākumizglītības pedagoga; 7. – 12. klase pie matemātikas pedagoga. Pedagogi mācību procesu organizē tā, lai tas atbilstu izglītības standartam, bet lai mācību process būtu interesants un skolēnam saistošs - paši veido prezentācijas, spēlē matemātiskas galda spēles vai digitālas spēles,

izstrādā atgādes, piedāvā skolēniem veidot dažādus didaktiskus materiālus, prezentācijas, plakātus, spēles. Mācību procesā skolēni strādā gan individuāli, gan pāros un grupās.

X skolas 3. x klasē mācās 20 skolēni ar dažādām matemātiskajam prasmēm un iemaņām, vienam skolēnam ir mācību traucējumi. 2. klasē skolēni apguvuši reizināšanu 5 apjomā, bet rezultāti noslēdzošajā pārbaudes darbā dažādi: sācis apgūt – 1 skolēns, turpina apgūt – 7 skolēni, apguvuši – 8 skolēni; padziļināti apguvuši – 4 skolēni. 3. klasi skolēni uzsāk ar reizināšanas apgūšanu no 6 līdz 10. Darba autore pētījumu uzsāk pēc tam, kad skolēni ir apguvuši visu reizināšanu tabulas apjomā, kur skolēni pārbaudes darbā par reizināšanu tabulas apjomā bija ieguvuši vērtējumus (skatīt 2. attēlu). Darba autore, uzsākot pētījumu, novēroja, ka skolēniem lielākās grūtības apgūt reizināšanu tabulas apjomā sagādā izpratne – reizinātājus var mainīt vietām, reizināšanas pamatā ir saskaitīšana, daži skolēni, kas saprot, ka var saskaitīt, kļūdās saskaitot.



2.attēls. Skolēnu prasmju līmenis reizināšanā tabulas apjomā 03.10.2024.

Attēls autora veidots

Pētījuma veikšanai tika izmantotas šīs metodes:

- novērošana - informācijas iegūšana par reizināšanas apgūšanu tabulas apjomā, vērojot X skolas 3. x klases skolēnus;
- pedagoģisko situāciju modelēšana – mācību stundu veidošana ar dažādām metodēm, lai skolēni apgūst un izprot reizināšanas sakarības;

- skolēnu darbības galaproduktu analīze – X skolas 3. x klases skolēnu veikto darbu datu pētīšana, raksturošana;
- daļēji strukturēta intervija – skolēnu prasmju un viedokļu izzināšana caur sarunām un atbildēm uz jautājumiem.

Lai veiktu pētījumu, kas sasniedz izvirzītos mērķus, tika izvirzīti pētījuma kritēriji, rādītāji un līmeņi, kas atklāj skolēnu reizināšanas prasmes. Izvēlētas dažādas metodes, kas veicinās skolēnu iespējas sasniegt augstāku zināšanu / prasmju līmeni reizināšanas sakarību apgūvē.

3.tabula. Empīriskā pētījuma izvirzītie kritēriji, rādītāji un līmeņi.

Kritēriji	Rādītāji	Līmeņi
Skolēni apgūst reizināšanas sakarības, izmantojot didaktiskās spēles.	<ul style="list-style-type: none"> • Skolēni apgūst reizināšanas sakarības izmantojot digitālās tehnoloģijas, kur tiek spēlētas dažāda veida spēles. • Skolēni apgūst reizināšanas sakarības ar didaktiskām spēlēm, kur tiek izmantota priekšmetiskā darbība. • Skolēni apgūst reizināšanas sakarības ar matemātiska satura daudzveidīgām spēlēm. 	STAP: <ul style="list-style-type: none"> • S – sācis apgūt; • T – turpina apgūt; • A – apguvis; • P – padziļināti apguvis.
Skolēni apgūst reizināšanas sakarības, izmantojot vingrinājumus.	<ul style="list-style-type: none"> • Skolēni apgūst reizināšanas sakarības izmantojot daudzveidīgu nosacījumu vingrinājumus. • Skolēni apgūst reizināšanas sakarības ar vingrinājumiem, kur tiek izmantota priekšmetiskā darbība. • Skolēni apgūst reizināšanas sakarības ar matemātika satura pēctecīgiem vingrinājumiem. 	TAP: <ul style="list-style-type: none"> • S – sācis apgūt; • T – turpina apgūt; • A – apguvis; • P – padziļināti apguvis.
Skolēni apgūst reizināšanas sakarības, izmantojot grupu darbu.	<ul style="list-style-type: none"> • Skolēni apgūst reizināšanas sakarības pāri. • Skolēni apgūst reizināšanas sakarības mazajā grupā. • Skolēni apgūst reizināšanas sakarības grupā. 	STAP: <ul style="list-style-type: none"> • S – sācis apgūt; • T – turpina apgūt; • A – apguvis; • P – padziļināti apguvis.

Autora veidota tabula

Balstoties uz sākotnējiem iegūtajiem skolēnu vērtējumiem e-klasē (skatīt 2. attēlu), darba autore izstrādā empīriskā pētījuma nodarbību plānu (skatīt 4. tabulu). ko paredzēts izpildīt 18 mācību stundās, kur skolēni apgūst / nostiprina prasmes lietot reizināšanu tabulas apjomā un veicina izprast reizināšanas sakarības:

- Sākotnēji tiek noskaidrots, ko skolēni zina par reizināšanu, kā saprot reizināšanas sakarību veidošanos. Darba autore skolēniem piedāvā izveidot plakātu (skolēnu darbus skatīt 1. pielikumā) par to, kas ir reizināšana, lai skolēni uzraksta to, kā saprot reizināšanas sakarības. Skolēni pēc nejaušības principa tiek sadalīti mazās grupās pa trīs, lai izveidotu uz A4 lapas domu karti par to, kā viņi saprot reizināšanu – kā tā jāveic, kas ir tās pamatā, kādas sakarības ir pamanījuši.
- Veido atgādnes (skolēnu darbus skatīt 2. pielikumā) grupās pa 4, sadalās pēc pašu vēlmēm. Atgādnēs liek informāciju, ko kopā ar darba autoru ir atkārtējuši un pārrunājuši.
- Ar didaktiskajām spēlēm, spēlēm interneta resursos, matemātiskajiem vingrinājumiem, kas ir pēctecīgi un ar dažādiem nosacījumiem, pilnveido (nostiprina) prasmes reizināšanas sakarību apgūšanai tabulas apjomā.
 - Pilda darba lapas ar vingrinājumiem, kas ir dažādi pēc nosacījumiem un caur kuriem skolēni saskata reizināšanas sakarības (aizpildītas darba lapas skatīt 3. pielikumā).
 - Spēlējot spēli “Pat ja atšķirīgi, esam kopā”, kur skolēni nostiprina izpratni, ka $a \cdot b = b \cdot a$ (spēles nosacījumus skatīt 4. pielikumā), bet, spēlējot spēli “Matemātiskais cirks” (skatīt 5.pielikumu), skolēni parāda savas matemātiskās prasmes un spēju tās pielietot, jo šajā spēlē ir visas četras matemātiskās pamatprasmes – saskaitīšanas, atņemšana, reizināšana un dalīšana 100 apjomā, kā arī mēru pārveidošana. Mācību procesā izmanto kāršu spēli “Reizrēķins” (spēles nosacījumus skatīt 6. pielikumā), kur var spēlēt 2 – 6 spēlētāji un skolēni caur vienkāršu kāršu spēli apgūst / nostiprina reizināšanas prasmes un attīsta matemātisko domāšanu. Skolēniem piedāvāt spēlēt sev tik labi zināmās desas, bet tikai ar reizināšanu (spēles nosacījumi un skolēnu darbību rezultātus skatīt 7. pielikumā). Kā pēdējo spēļu variantu piedāvāt spēli – Reizināšanas kvadrāti no 1 līdz 36, kur skolēns attīsta kritisko domāšanu, veido stratēģiju un atkārt reizināšanu (spēles nosacījumus un skolēnu darbību rezultātus skatīt 8. pielikumā)
 - Spēlējot spēles, kas atrodamas interneta resursos, skolēni sev tīkamā veidā apgūst / nostiprina reizināšanas prasmes tabulas apjomā. Empīriskajā pētījumā tiek izmantotas divas matemātiskās spēles (skatīt 9. pielikumā). Pirmajā matemātiskajā spēlē skolēnam tiek parādīta reizināšanas izteiksme un ir jāizvēlas pareizais atbilžu

variants no 4 dotajiem variantiem, bet otrā spēlē – skolēnam pašam jāatrisina izteiksmes, kā arī tiek skaitītas pareizās atbildes un kļūdas, kļūdas gadījumā ļauj kļūdu izlabot.

- Izmantojot Photon robotus un tiem piemērotos paklājiņus (skatīt 10. pielikumu), skolēni interesantā veidā nostiprina prasmes reizināt tabulas apjomā. Skolēni grupās izdomā viens otram reizināšanas izteiksmes un atbildes noliek uz Photon robota paklāja, otrai komandai ir jāieprogrammē robots tā, lai tas nonāk pie pareizā rezultāta izteiksmju pareizā secībā.
- Veikt 2 reizes (9. nodarbībā un 16. nodarbība) skolēnu zināšanu pārbaudi, lai noskaidrotu vai veiktās darbības ar dažādiem uzdevumiem skolēniem uzlabo reizināšanas prasmes tabulas apjomā. Pārbaude vienkārša – skolēniem jāizpilda 100 piemēri ar reizināšanu tabulas apjomā (skatīt 11. un 12. pielikumu) 40 minūšu jeb vienas mācību stundas laikā.
- Noslēgumā daļēji strukturētā intervija (skatīt 13.pielikumu) ar skolēniem, lai noskaidrotu skolēnu domas par nodarbību noderīgumu un vai ir ieguvuši jaunas prasmes vai papildinājuši zināšanas reizināšanai tabulas apjomā.

4. tabula. Empīriskā pētījuma nodarbību plānojums X skolas 3. x klasē.

Nodarbību skaits (40 min. nodarbība)	Veicamie uzdevumi
1	Nodarbību plāna izklāsts skolēniem. Skolēni veido domu karti, kur parāda savu izpratni (zināšanas) par reizināšanas sakarībā un reizināšanas apgūšanu tabulas apjomā.
1	Diskusijas (pārrunas) ar skolēniem par reizināšanas sakarībām, tās būtību un kā apgūt reizināšanu tabulas apjomā. Skolēni veido atgādes par reizināšanu.
6	Skolēni pilda vingrinājumus, kas ir pēctecīgi un ar daudzveidīgiem nosacījumiem.
1	Zināšanu pārbaude – 100 reizināšanas izteiksmes tabulas apjomā.
3	Skolēni spēlē dažādas matemātiskās didaktiskās spēles.
2	Skolēni spēlē matemātiskās didaktiskās spēles, kas atrodas interneta resursos.
1	Skolēni ar Photon robotiem veic uzdevumus, kas balstās uz reizināšanas prasmju nostiprināšanu.
1	Zināšanu pārbaude – 100 reizināšanas izteiksmes tabulas apjomā.
1	Skolēni aizpilda daļēji strukturētu interviju.
1	Darba autore pārrunā ar skolēniem nodarbību rezultātus un uzklausa skolēnu viedokļus par nodarbību noderīgumu, ieguvumiem,

Autora veidota tabula.

Lai noskaidrotu skolēnu zināšanas un izpratni par reizināšanas sakarībām, skolēni mazās grupās pa 3 veido plakātus, kur raksta visu, ko zina par reizināšanu, kādas sakarības saskata reizinot. Vērojot darba procesu, autore secina, ka darba temps, prasmju un izpratnes līmenis par reizināšanu skolēniem ir dažāds. Kā var novērot skolēnu veidotajos plakātos, pāris skolēnu grupas veiksmīgi ir izpratuši reizināšanas sakarības, bet dažās grupās bija novērojams zems izpratnes līmenis, jo reizināšanai piedēvē rakstura īpašības un min nekonkrēti, kur skolēns sastopas ar reizināšanu, bet reizināšanas sakarības netiek nosauktas. Izpētot skolēnu iepriekšējos rezultātus par reizināšanas apgūšanu (skatīt 2. attēlu) un šo paveikto darbu – iezīmējas, ka skolēni, kuriem ir bijuši sliktāki vērtējumi, arī plakāti izstrādāti zemākā līmenī, bet skolēnu grupās, kur nejauši bija skolēni ar augstiem vērtējumiem – plakāts izstrādāts pārskatāms, loģisks un minētas daudz reizināšanas sakarību.

Pēc diskusijām ar skolēniem par to, kas ir reizināšana un kādas tai ir sakarības, skolēni grupās pa četri veido atgādni, kur raksta visu iepriekš pārrunāto informāciju, ko drīkstēja piefiksēt savos pierakstos. Šis skolēniem ļauj iedziļināties mācību procesā, pierakstos analizējot, kas ir svarīgs un būtisks reizināšanas apgūšanā. Strādājot grupā, skolēni pārrunā savus veiktos pierakstus un veido atgādni. Darba autore novēro, ka šis darba process bērniem lika vairāk koncentrēties darbam, analizēt un veidot matemātisko izpratni par reizināšanas sakarībām. Atgādņu veidošana notika raiti un atgādnes bija pārskatāmas, iekļaujot būtiskāko informāciju par reizināšanas sakarībām, kur tās pielieto, kā tās iemācīties. Atgādnes tiek novietotas klases telpā pie sienas, lai mācību procesā skolēni, ja ir nepieciešams, var ieskatīties vai atkārtot svarīgāko.

Nākamajās nodarbībās darba autore skolēniem piedāvā dažāda veida vingrinājumus uz darba lapām. Vingrinājumi ir pēctecīgi, kur skolēni pildot saredz reizināšanas sakarības un, vingrinājumiem paliekot sarežģītākiem, skolēns prot pielietot apgūtās prasmes. Darba autore skolēniem reizināšanas apgūšanai / nostiprināšanai tabulas apjomā piedāvā 11 darba lapas. Pildot vingrinājumus, darba autore skolēniem pieejamā vietā ir novietojusi dažādus uzskates materiālus, piemēram, skaitāmkociņus, koka reizināšanas kvadrātu, pašu veidotās atgādnes un skaļumu slāpējošās austiņas (kā izrādās klasē ir 3 skolēni, kam izteikti traucē troksnis un nespēj koncentrēties). Uzskates materiāli nodrošina iespēju skolēniem ar vājākām prasmēm reizināšanā izpildīt vingrinājumus.

1. darba lapa – vizuāli parādīta reizināšana rindās un kolonās, ja skolēns nespēj sareizināt rindu un kolonu skaitu, tad var izskaitīt kvadrātus un iegūs reizinājumu. Darba lapa ir labs sākums reizināšanas apgūšanai sākumposmā, jo reizinātāji un reizinājums ir parādīti uzskatāmi. Ar šo

vingrinājumu lielākā daļa tika galā teicami, izņemot dažus skolēnus, kas vēl neprata reizināšanu un kvadrātu skaitīšana aizņēma laiku.

2. darba lapa – skolēnam ir jāizkrāso reizināšanas ceļš līdz naudas podam jeb līdz cipara reizinājumam ar 10. Uzdevums labi ataino reizināšanas pamatsakarību, ka reizināšanas pamatā ir saskaitīšana. Skolēniem stūrī norādītais skaitlis ir jāreizina no 1 līdz 10, tādējādi parādot dotā cipara visu reizināšanas ceļu tabulas apjomā. 3. x klases skolēnos darba autore novēroja, ka vairums skolēnu tomēr saskaita, tikai pāris skolēni iekrāsoja reizināšanas ceļu, zinot dotā cipara reizinājumus.

3. darba lapa – reizināšanas riņķi (ziedi), kur iztrūkst reizinātājs vai reizinājums tabulas apjomā. Šis vingrinājums skolēnam palīdz saskatīt sakarību, ka katrs reizinātājs palielinās ar katru nākamo “soli” par tik, cik ir skaitlis vidū. Šis vingrinājums skolēniem nesagādāja problēmas, jo vingrinājums ir secīgs, labi pārskatāms un saprotams arī skolēnam, kuram ir vājas matemātiskās prasmes.

4. darba lapa – jāsavieno reizināšanas izteiksmes ar to rezultātu. Šo vingrinājumu darba autore izvēlējās skolēniem, jo, vērojot skolēnus, pamanīja, ka reizināšana ar cipariem 6, 7, 8 un 9 sagādā vislielākās grūtības. Šim uzdevumam pāris skolēni sāka izmantot uzskates materiālus – divi izvēlējās skaitāmkociņus, kurus novietoja kolonnās un rindās, tad skaitīja kopā, bet viens skolēns, kam ir 56. izglītības kods, izmantoja koka reizināšanas kvadrātu, kur, paceļot reizināšanas izteiksmes kvadrātiņu, apakšā parādās reizinājums, bet varēja novērot, ka sākumā skolēns centās pats atrisināt izteiksmi, ja neizdevās, tad paskatījās pareizo atbildi.

5. darba lapa – matemātiskā krustvārdu mīkla, kur skolēniem jāparāda savas prasmes reizināšanā, jāsaprot (jāzina), kādus ciparus sareizinot iegūs rezultātu, jādomā, lai šie cipari būtu patiesi arī citās reizināšanas izteiksmēs. Darba autore novēroja, ka 3 skolēni no 20 šo vingrinājumu izpildīja raiti, bez aizķeršanās, pārējiem bija nesaprašana, kā to var izdarīt. Darba autore lūdza vienu piemēru paskaidrot skolēnam, kas saprata, kā jāpilda vingrinājums, pārējiem klasesbiedriem. Vienaudža skaidrojums palīdzēja vairākiem skolēniem, bet ne visiem. Darba autore un 3 skolēni, kas jau bija izpildījuši vingrinājumu, devās skaidrot individuāli skolēniem, kam vēl nebija skaidri vingrinājuma nosacījumi. Šajā vingrinājumā varēja izteikti novērot skolēnu dažādo prasmju līmeni.

6. darba lapa – reizināšanas labirints, kur skolēniem pareizi jāaprēķina reizināšanas izteiksme, lai nonāktu līdz naudas podam. Ja skolēns kļūdās aprēķinā, tad ceļš aizved citur. Kļūdas gadījumā skolēnam pašam jāpārbauda un jāatrod kļūda, un jādodas pa pareizo ceļu. Šajā vingrinājumā skolēniem ir jādomā līdzīgi, bet veicamo uzdevumu atvieglo, ka ir 3 vai 4 atbilžu

varianti, no kuriem izvēlēties. Vingrinājuma veikšanā tikai divi skolēni kļūdījās, bet patstāvīgi atrada savu kļūdu un veiksmīgi pa pareizo ceļu nonāca līdz naudas podam.

7. darba lapa – skolēnam ir jāatrod (jāaprēķina) reizinātājs, ja viens no reizinātājiem un reizinājums ir zināms. Šajā vingrinājumā skolēni parāda savu izpratnes un prasmju līmeni reizināšanai tabulas apjomā. Klasē viens skolēns, lai atrastu nezināmo reizinātāju dalīja reizinājumu ar zināmo reizinātāju. Turpretī bija vairāki skolēni, kas izmantoja saskaitīšanu galvā un arī skaitāmkociņus. Skolēniem, kas zina labā līmenī reizināšanu, vingrinājumu atrisināja veikli un patstāvīgi.

8. darba lapa – aprēķinot reizināšanas izteiksmes, ir jāiekrāso lauks atbilstošā krāsā, lai noslēgumā izveidojas attēls. Vingrinājums ir laikietilpīgs un prasīja arī lielu skolēnu koncentrēšanos, jo visu laiku jāseko līdzi, kurā krāsā jāizkrāso aprēķinātais laukums. Nepareizas reizināšanas izteiksmes vai neuzmanības dēļ laukums var tikt izkrāsots nepareizā krāsā un tas var sabojāt kopējā attēla izskatu. Grūtības skolēniem sagādāja tas, ka vienai krāsai ir liels intervāls, piemēram, zila krāsa ir no 21 – 40, skolēnam visu laiku ir jāpiedomā, vai aprēķinātais reizinājums ir šajā intervālā. Vingrinājums skolēniem patika, jo apvienoja patīkamo – krāsošanu, ar lietderīgo - mācīšanos.

9. darba lapa – skolēniem ciparu jūklī jāatrod reizināšanas izteiksmes un to atrisinājums, kā arī jāieliek izteiksmē darbības zīmes - \cdot vai $=$. Reizināšanas izteiksmes ir dotas, bet atrisinājums ir jāaprēķina skolēnam pašam. Skolēni, pildot šo uzdevumu, ir koncentrējušies. Darba autore novēroja, ka vairāki skolēni ciparu jūklī meklē reizināšanas izteiksmi un tad turpat ir arī atasinājums, ko vēlāk pieraksta pie dotajām reizināšanas izteiksmēm, citi atrasto atrisinājumu arī pārbauda, bet citi skolēni sākumā atrisina izteiksmes un tikai tad tās meklē ciparu jūklī. Viens skolēns izmantoja uzskates materiālus.

10. darba lapa – līdzīgs vingrinājums kā 9. darba lapā, bet sarežģītāks. Ciparu jūkļa kvadrātā jāatrod patiesas reizināšanas izteiksmes, kas arī jāpieraksta blakus atvēlētajā vietā. Reizināšanas atrisinājumi nepārsniedz 50, ko sākotnēji skolēni uztvēra ar smiekliem, jo būs viegli. Bet šajā vingrinājumā skolēniem jāšaredz plašāk reizināšana, jo kvadrātā esošās reizināšanas izteiksmes pārsniedz tabulas apjomu, piemēram, $3 \cdot 11 = 33$. Skolēnam ar dziļāku izpratni šis vingrinājums ir izpildāms, bet skolēnam ar vājākām prasmēm nav, jo nesaredz reizināšanas iespējas ārpus reizināšanas tabulas. Kā arī tas bija novērojams darba procesā – vairāki skolēni atrada izteiksmes, kas ir reizināšanas tabulas apjomā, bet ārpus tabulas apjoma visas izteiksmes spēja atrast tikai divi skolēni. Skolēni, kas atrada izteiksmes ārpus reizināšanas tabulas apjoma, meklējot izmantoja

saskaitīšanu vai arī sadalīšanu reizinātājos, tādējādi iegūstot reizinājumus tabulas apjomā, ko vēlāk saskaita kopā. Šīs prasmes parāda to, ka šiem skolēniem ir izpratne par reizināšanas sakarībām un prot tās pielietot nestandarta situācijās.

11. darba lapa – sarežģītākā no darba lapām, jo jāparāda vairākas matemātiskās prasmes, jo jāprot saskaitīt, atņemt, reizināt un jāzina darbību secība. Skolēnam jāizmanto kritiskā domāšana, spēja spriest, analizēt, jo ciparu drīkst izmantot tikai vienu reizi, un cipars matemātiskajā izteiksmē jāievieto tā, lai otra matemātiskā izteiksme būtu patiesa. Šo vingrinājumu skolēniem ļauts pildīt individuāli, pāros vai mazās grupās pa 3, jo vairākiem skolēniem trūkst matemātiskās prasmes un iemaņas, lai spētu šo vingrinājumu atrisināt patstāvīgi. Nosacījums strādājot pāri vai mazā grupā – visiem skolēniem ir jāpiedalās vingrinājuma izpildē, jāsarunājas, jāskaidro, jāplāno, kā izteiksmes atrisināt. Pildot šo vingrinājumu, darba autore novēroja, ka klasē ir ļoti labas savstarpējās sadarbības prasmes, kā arī izcēla tik dažādās skolēnu matemātiskās prasmes.

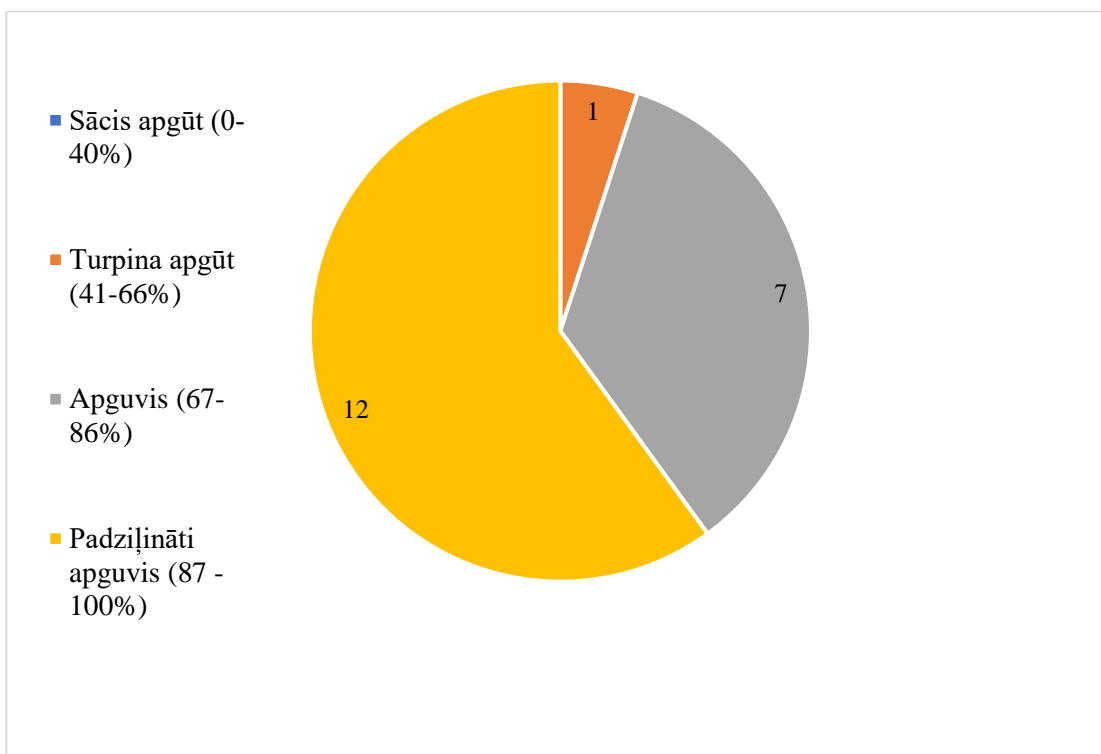
Pēc dažādo vingrinājumu izpildīšanas skolēni minēja, ka šādi vingrinājumi nav pildīti un ka šādi mācīties ir daudz aizraujošāk, saprotamāk, nekā pildot standarta vingrinājumus, piemēram, pierakstu burtnīcā reizināt stabiņā. Skolēni atzinīgi novērtēja piedāvātos vingrinājumus, jo vingrinājumos bija jāraksta salīdzinoši maz, bet bija jādarbojas ar krāsām. Viens skolēns sarunā minēja, ka šāda veida vingrinājumi uz reizināšanas apgūšanu lika paskatīties savādāk, ka bija daudz vieglāk saskatīt sakarības, kas ir reizināšanā.

Darba autore izdarīja vairākus secinājumus pēc sarunām ar skolēniem, novēroto darba procesu, skolēnu sniegumu vingrinājumu izpildē:

- Darba lapās piedāvātie daudzveidīgie vingrinājumi palīdz skolēniem apgūt reizināšanas sakarības tabulas apjomā no pamatprasmēm līdz sarežģītākām situācijām. Vingrinājumi tika pielāgoti dažādiem skolēnu pratības līmeņiem, kas ļāva katram skolēnam strādāt pēc sava prasmju līmeņa, tomēr dažiem skolēniem vingrinājumi sagādāja grūtības, īpaši ar reizināšanu no 6 līdz 9 un nestandarta reizinājumiem ārpus reizināšanai tabulas apjomā.
- Skolēniem ir dažāds prasmju līmenis. Tika novērota manāma atšķirība skolēnu prasmē izprast un pielietot reizināšanas pamatprincipus. Kamēr daži skolēni ātri un veikli veic uzdevumus, citiem ir nepieciešama papildu palīdzība un atbalsts. Tas norāda uz nepieciešamību pēc individuālās pieejas, lai palīdzētu skolēniem attīstīt matemātiskās prasmes, šajā gadījumā – reizināšanas prasmes tabulas apjomā.

- Uzskates materiāli un pedagoga atbalsts, skaidrojums, vadināšana uz sakarību saskatīšanu reizināšanas apgūšanā ir svarīgs posms skolēniem, it īpaši skolēniem ar vājākām matemātiskajām prasmēm. Tie bieži izmanto dažādus uzskates materiālus (piemēram, skaitāmkociņus, koka kvadrātus, skaitīšanu uz pirkstiem), lai labāk izprastu reizināšanas sakarības. Tas liecina, ka vizuālie palīglīdzekļi ir ļoti noderīgi mācību procesā.
- Veicot dažādos vingrinājumus, skolēni veicināja savas sadarbības prasmes, kā arī attīstīja kritisko domāšanu. Sarežģītākajos vingrinājumos skolēni bieži strādāja grupās vai pāri, kas veicināja savstarpējo sadarbību, analītisko domāšanu un ideju apmaiņu. Tas palīdzēja uzlabot gan matemātiskās prasmes, gan arī komunikācijas un sadarbības prasmes.
- Vingrinājumi ar dažādiem nosacījumiem un dažādās sarežģītības pakāpēs izraisa skolēnu interesi un motivāciju apgūt reizināšanas sakarības. Skolēniem bija liela interese par uzdevumiem, kas apvieno matemātikas elementus ar radošiem uzdevumiem, piemēram, krāsošanu, kas palīdzēja saglabāt motivāciju mācīties un padarīja mācību procesu patīkamāku.

Kopumā darba lapas ir veiksmīgs instruments reizināšanas sakarību apguvei, jo tās piedāvā plašu vingrinājumu klāstu, kas ļauj skolēniem attīstīt matemātiskās prasmes, pielāgojoties viņu individuālajām prasmēm un iespējām, kā arī attīsta skolēnos kritisko domāšanu un problēmrisināšanu, rūpību un precizitāti, motivāciju un pašpārliecību, organizatoriskās prasmes. Darba lapas, šķiet, ir novecojis mācību resurss, tas vairumā skolēnu un pedagogu nepiesaista mūsdienās, bet, ja darba lapas izveido ar vingrinājumiem, kuri ir pēctecīgi un dažādi pēc nosacījumiem, kuri ir krāsaini vai skolēni var piešķirt tām krāsas, tad darba lapas kļūst aizraujošas gan skolēniem, gan pedagogiem, tās ieinteresē skolēnus, un tie pilda vingrinājumus ar prieku. Dažādo vingrinājumu efektivitāte arī parādās skolēnu prasmju pārbaudē par reizināšanu tabulas apjomā (skatīt 3.attēlu).

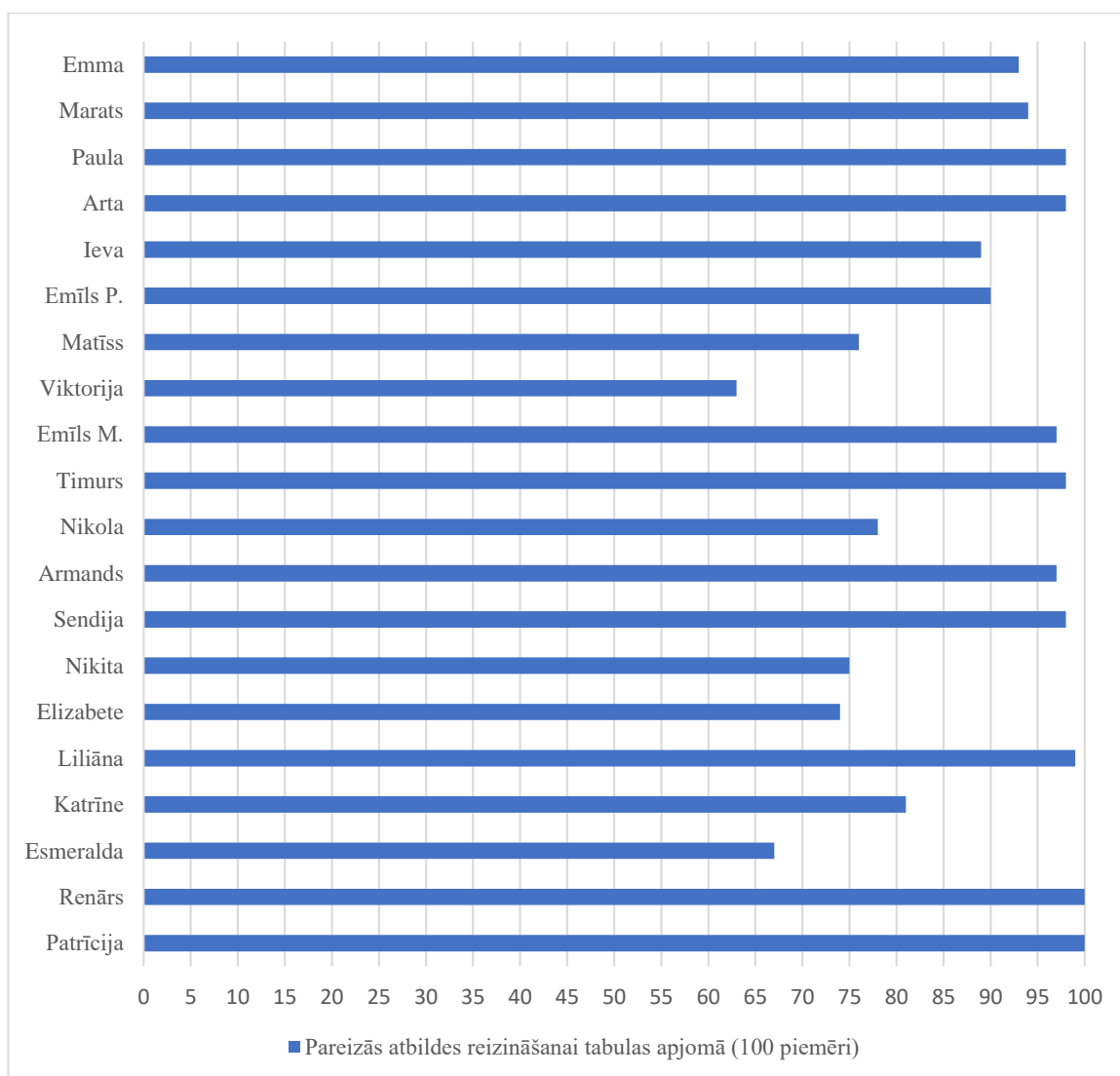


3.attēls. Skolēnu prasmju līmenis reizināšanā tabulas apjomā 06.11.2024.

Attēls autora veidots

Salīdzinot skolēnu iegūtos rezultātus, ir manāmi labāks prasmju līmenis, nekā tie bija 03.10.2024. Vairs nav neviena skolēna, kas sācis apgūt reizināšanu tabulas apjomā, kā arī turpina apgūt tikai viens skolēns no klases. Padziļināti apguvuši jau 12 skolēni, kas ir par 8 skolēniem vairāk, kā tas bija pirms nepilna mēneša. Pēc šiem rādītājiem var secināt, ka patstāvīgs darbs un vingrinājumi, kas ir dažādi pēc nosacījumiem un ir skolēniem saistošāki, ir krietni uzlabojuši skolēnu prasmes un iemaņas reizināšanā tabulas apjomā.

4.attēlā redzams, ka 2 skolēni ir izpildījuši 100 % pareizi visus reizināšanas piemērus tabulas apjomā, vēl 9 skolēni ir aprēķinājuši vairāk kā 90% pareizi dotos piemērus. Tikai divi skolēni izpildījuši pareizi reizināšanas piemērus zem 70%. X skolas 3.x klases skolēni šajā darbā parādīja savu prasmju līmeni reizināšanai tabulas apjomā, kas uz šo brīdi (06.11.2024.) klasei vidēji ir 88,25 % pareizas atbildes. Rezultāti šai klasei, autoresprāt, ir ļoti labi, bet vēl var uzlabot skolēnu reizināšanas prasmes un reizināšanas sakarību saskatīšanu, to pielietošanu.

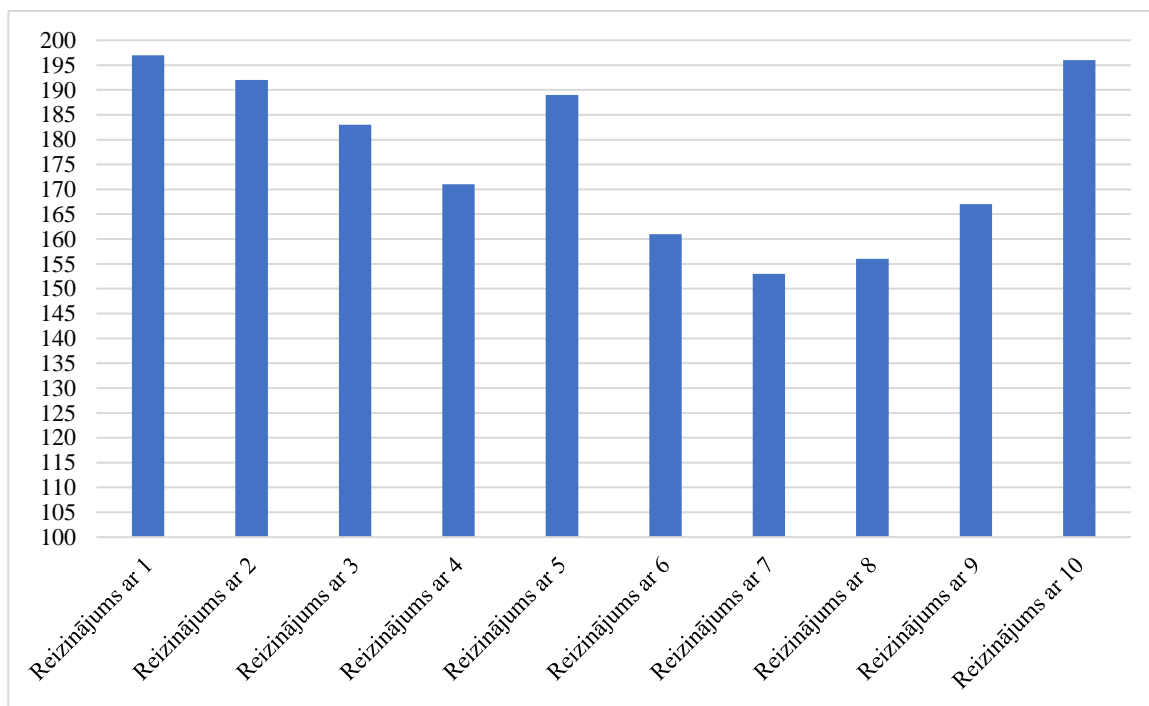


4.attēls. Rezultāti reizināšanai tabulas apjomā 9.nodarbībā katram skolēnam.

Attēls autora veidots.

Darba autore, pētot skolēnu darbus un iegūtos rezultātus, secināja, ka skolēniem vislielākās grūtības sagādā reizināšana ar cipariem 4, 6, 7, 8, un 9 (skatīt 5. attēlu). Vismazāk kļūdas pieļautas, reizinot ar ciparu viens (3 kļūdas) un 10 (4 kļūdas), jo skolēni saskata sakarību, ka, reizinot ar 1, paliek tas pats cipars, bet, reizinot ar 10 – otram reizinātajam galā pievieno 0. Kaut arī šeit bija pāris kļūdas, kā, piemēram, $1 \cdot 1 = 0$ vai $10 \cdot 10 = 10$, kur visticamāk skolēns ir apjucis vai samulsis no vienkārša piemēra. Reizinot ar ciparu 2, ir pieļautas 8 kļūdas, ar ciparu 3 – 17 kļūdas, ar ciparu 4 – 29 kļūdas, ar ciparu 5 – 11 kļūdas, ar ciparu 6 – 39 kļūdas, ar ciparu 7 ir pieļautas visvairāk kļūdu – 47, ar ciparu 8 – 44 kļūdas un ar ciparu 9 – 37 kļūdas. Pēc šī var secināt, ka nodarbībās ir atkārtoti jāpārrunā reizināšanas sakarības ar cipariem no 6 – 9, kā, piemēram, $a \cdot b = b \cdot a$, jo darbos tika pamanītas kļūdas ar reizināšanas piemēriem, kuriem iznākumam ir jābūt

vienādam. Piemēram, $4 \cdot 7 = 28$ un $7 \cdot 4 = 28$, bet vairāki skolēni atrisināja vienu piemēru pareizi, bet otru nepareizi. Kā arī, vērojot skolēnus darba procesā, darba autore pamanīja, ka lielākā daļa skolēnu rēķina katru piemēru atsevišķi un neizmanto iepriekšminēto reizināšanas sakarību, ka $a \cdot b = b \cdot a$.



5. attēls. Rezultāti katram ciparu reizinājumam.

Attēls autora veidots.

Lai arī vidējais klases reizināšanas prasmju līmenis tabula apjomā skolēniem ir augsts, tomēr tie turpina pilnveidot savas reizināšanas prasmes tabulas apjomā caur dažāda veida spēlēm – kustību, galda un digitālām spēlēm. Darba autore skolēniem piedāvā izspēlēt septiņas dažādas spēles: 1 kustību spēli, 4 galda spēles, 2 digitālās spēles.

1.spēle. Iepriekš iegūtie novērojumi parāda to, ka skolēniem jānostiprina izpratne par to, ka reizināšanā, mainot vietām reizinātājus, reizinājums nemainās jeb $a \cdot b = b \cdot a$. Šīs spēle izcili parāda un uzskatāmi ataino iepriekšminēto reizināšanas sakarību. Skolēni ar šo spēli uzlabo matemātiskās prasmes, attīsta loģisko domāšanu, plānošanu un prognozēšanu, kā arī savstarpējo komunikāciju un sadarbību. Darba autore šo spēli arī piedāvāja spēlēt ar citiem noteikumiem – viens no pāra izvelk ciparu, bet otrs pasaka kādu reizinājumu, piemēram, pirmais skolēns izvelk ciparu 7, bet otrs skolēns pasaka 42. Pirmajam skolēnam ir jāspēj aprēķināt, cik reizes viņam jāiet uz priekšu, lai nonāktu pie reizinājuma. Ar šiem nosacījumiem skolēni nostiprina izpratni, ka

reizināšanas pamatā ir saskaitīšana. Šī spēle apvieno fiziskās aktivitātes ar matemātisko domāšanu, kas padarīja mācību procesu interesantu un efektīvu. Kā arī spēle parādīja to, ko teorētiski apgūst arī praktiskā darbībā. Skolēniem šī spēle nesagādāja pilnīgi nekādas grūtības, tikai prieku un pārliecību par iepriekš iegūtām reizināšanas sakarību zināšanām.

2.spēle. Lai skolēni izietu mazliet no komforta zonas un spētu parādīt savas matemātiskās prasmes, darba autore skolēniem piedāvā spēlēt “Matemātisko cirku” grupās. Spēlējot šo spēli, skolēni attīsta matemātiskās prasmes, kur veikli un precīzi ir jāaprēķina dotā darbība vai jāpārveido mērvienības, skolēns ir koncentrējies un seko klasesbiedru darbībām, pārbauda risinājumu patiesumu, šādi var arī sniegt viens otram skaidrojumu, ja kāda izteiksme aprēķināta nepareizi. Kā arī skolēns mācās zaudēt – pieņemt, ka dažādu faktori var traucēt nonākt līdz mērķim. Skolēniem šī spēle patika, bet vairākiem skolēniem sagādāja grūtības, jo bija ātri jāpārorientējas no reizināšanas uz saskaitīšanu vai mērvienību pārveidošanu, bet kopumā ar spēli tika galā visi skolēni. Darba autore novēroja, ka skolēni viens otram paskaidro, uzdod jautājumus, kas komandas biedram palīdz nonākt pie pareizā rezultāta.

3.spēle. Kāršu spēle “Reizrēķins” piedāvā skolēniem iespēju apgūt / pilnveidot reizināšanas prasmes. Spēles laikā skolēniem ir jāseko līdzi citu darbībām, jāizvērtē spēles gaita, jāatceras kārtis, jāpieņem lēmumi, stratēģiski jādomā, lai veiksmīgi izspēlētu šo spēli. Tātad skolēns ne tikai attīsta matemātiskās prasmes, bet arī koncentrēšanos, atmiņu, stratēģisko un kritisko domāšanu, mācās risināt problēmsituācijas. Skolēni mācās “veselīgu” konkurenci un arī pieņemt uzvaru un zaudējumu. Skolēniem, spēlējot šo spēli, nedaudz grūtības radīja spēles dinamika un uzmanības noturēšana, izsekošana līdzi spēles gaitai. Spēle ļauj skolēniem izklaidēties mācīties, tāpēc skolēni vēlējas kāršu spēli “reizrēķins” izspēlēt vairākkārtīgi.

4. spēle. Spēlējot spēli “Reizināšanas desas”, skolēni nostiprina reizināšanas prasmes. Spēles laikā skolēnam ir kritiski un stratēģiski jādomā, jāseko līdzi sava pāra darbībām, kā arī ir jāpārbauda, vai pārinieka minētais reizinājuma izteiksmes rezultāts ir pareizs. Skolēni šo spēli spēlējuši jau no mazotnes un labi pārzina to, bet, piesaistot spēlei matemātisko jēgu, tā kļūst par jaутru mācīšanos. Skolēni labprāt spēlēja daudzas reizes “Reizināšanas desas”, mainot pārus, lai sadarbotos skolēni ar dažādām stratēģijām un prasmju līmeņiem.

5. spēle. Spēlējot spēli "Reizināšanas kvadrāti no 1 līdz 36", skolēni apgūst vairākas svarīgas prasmes, kas saistītas ar matemātiku, sadarbību un stratēģisko domāšanu. Galvenās prasmes, ko pilnveido skolēns:

- Reizināšanas prasmes, kur skolēns apgūst / atkārtos reizināšanu tabulas apjomā, kā arī attīsta reizināšanas ātrumu, jo atkārtos reizināšanas izteiksmes, kas ar laiku paliek atmiņā.
- Kritiskās domāšanas un problēmrisināšanas prasmes – skolēnam ir jādomā stratēģiski, lai iegūtu maksimāli vairāk punktu.
- Sadarbības prasmes – spēles laikā skolēni sarunājas savā starpā, skaidro viens otram noteikumus, spriež kādu kopēju stratēģiju.
- Konkurences prasmes – vēlas iegūt vairāk punktu un mācās cieņpilni uzvarēt, zaudēt.

Skolēniem, spēlējot šo spēli, veicās ļoti labi. Tika novērota veselīga konkurence, savstarpējās sarunas, skaidrojumi. Bet zaudējumi un uzvaras tika uztvertas dažādi – tika pārrunāts, lai sasniegtu mērķus, reizēm ir jāzaudē ar cieņu.

6. spēle. Matemātiskā spēle atrodama interneta resursos, kur var izvēlēties sev nepieciešamo matemātisko prasmju apgūšanai atbilstošāko spēli. Spēlei ir līmeņi, kas ar katru līmeni kļūst sarežģītāks. Šo spēli ir ieteicams spēlēt reizināšanas prasmju apgūšanas laikā, jo spēlē, risinot reizināšanas izteiksmi, ir iespēja izvēlēties vienu pareizo atbildi no četrām, līdz ar to skolēnam ir iespēja pārbaudīt uzreiz savu aprēķināto rezultātu. Tomēr, ja kļūdās, tad iespēja atkārtoti risināt izteiksmi, šādi nostiprinot konkrētās reizināšanas izteiksmes rezultātu. Spēle ir skolēniem intriģējoša tikai tāpēc, ka tā tiek spēlēta internetā caur datoru, kas ir saistošs formāts bērniem. Kā arī skolēni pēc spēles spēlēšanas minēja, ka patīk tas, ka ir varianti, no kā izvēlēties, un tiek saņemta uzreiz atgriezeniskā saite – pareizi vai kļūda, ko var izlabot. Spēlējot spēli, skolēns pats redz savu progresu, jo augstākā līmenī tiek, jo labākas prasmes skolēnam reizināšanā ir.

7. spēle. Interneta vietnē Cirkulis piedāvātajā matemātiskajā spēlē skolēns pats atrisina reizināšanas izteiksmes, un tiek skaitītas pareizās atbildes un kļūdas, kuras skolēns var labot. Spēlējot šo spēli, skolēns analizē, domā kritiski un sekmē efektīvu mācīšanos, vienlaikus nodrošinot skolēnam atgriezenisko saiti par progresu un kļūdām, kuras pats var labot. Skolēniem šī spēle patika, jo tā uzskaita pareizās un kļūdainās atbildes. Klasē darba autore sarīkoja nelielas sacensības – deva laiku šai spēlei 10 minūtes un pēc 10 minūtēm skolēni uz līmlapiņas uzrakstīja savu rezultātu – cik pareizi aprēķinātas reizināšanas izteiksmes, cik pieļautas kļūdas. Līmlapiņas tika pielīmētas pie sienas un kopīgi aplūkoti un pārrunāti rezultāti. Skolēni netika saukti vārdā, bet pēc līmlapiņu aplūkošanas varēja pats secināt, cik labi viņam spēlē ir veicies un cik cītīgi vēl jāuzlabo reizināšanas prasmes.

Skolēni pēc didaktisko spēļu nodarbībām izteicās, ka šādā veidā apgūt ko jaunu vai atkārtot jau iepriekš apgūto ir labākais veids. Didaktiskās spēles skolēnos izraisīja prieku, azartu, ieinteresētību. Kaut arī spēles ir jautrība, toties skolēni tādā veidā viegli un sev patīkamā veidā apgūst matemātiskās prasmes, iemaņas, šajā gadījumā nostiprina reizināšanas prasmes tabulas apjomā.

Darba autores secinājumi un novērojumi par didaktisko spēļu ieviešanu aktīvā mācību procesā, lai apgūtu vai nostiprinātu matemātiskās prasmes reizināšanā:

- Uzlabojas reizināšanas prasmes tabulas apjomā. Skolēni, spēlējot dažādas didaktiskās spēles, nemitīgi atkārtoti reizināšanu, līdz ar to attīsta ātrumu un precizitāti reizināšanas aprēķinos.
- Skolēni attīsta loģisko un kritisko domāšanu. Spēlēs bieži vien bija jāpieņem stratēģiski lēmumi, kur skolēni analizē situācijas, plāno savas darbības un vēro spēļu biedru darbības. Spēles mudina skolēnus domāt analītiski un risināt problēmsituācijas.
- Spēlējot spēles, skolēni uzlabo sadarbības prasmes. Vairākas spēles veicināja skolēnu sadarbību, jo bija jāspēlē pāros, mazās grupās un grupās. Skolēni strādāja kopā, lai sasniegtu kopīgus mērķus, sniedza viens otram skaidrojumus. Sadarbības laikā skolēni arī attīsta savas komunikācijas prasmes un spēju respektēt citu domas, viedokļus.
- Caur didaktiskajām spēlēm skolēni arī apgūst un attīsta sociālās prasmes. Skolēni, spēlējot grupās spēli, izprot konkurenci, mācās pieņemt uzvaru un zaudējumu ar cieņu.
- Spēles, īpaši tiešsaistes spēles, skolēniem nodrošina mācīšanos ar prieku, skolēns ir motivēts mācīties, jo spēles ir daudz aizraujošākas un skolēnam piesaista uzmanību nekā mācību grāmata un pierakstu burtnīca. Skolēniem patīk redzēt savu progresu un dalīties ar saviem rezultātiem, šis viss palielina skolēnu motivāciju mācīties un attīstīties.
- Spēlējot spēles datorā (tiešsaistē), skolēni uzlabo savas digitālās prasmes, kas, skolēniem augot, kļūst arvien nepieciešamākas mācību procesā gan matemātikā, gan citos mācību priekšmetos.

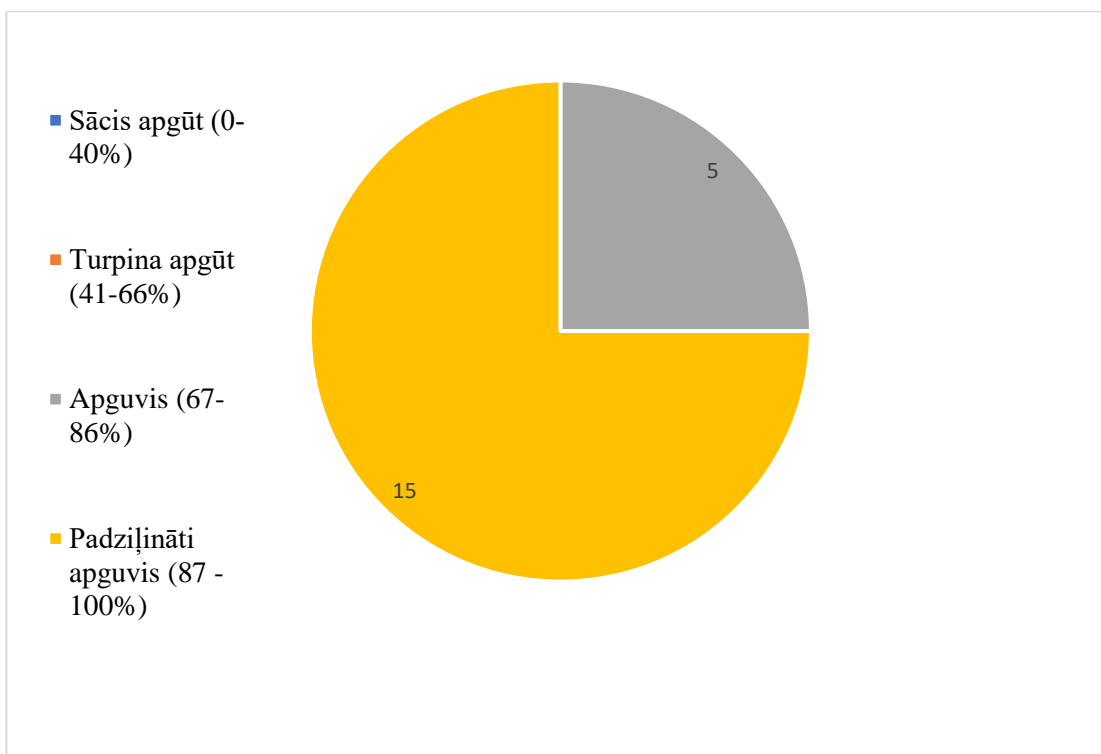
Kopumā visas izmantotās didaktiskās spēles attīsta skolēnu matemātiskās prasmes reizināšanā, kā arī attīsta un veicina skolēnu vispārējo attīstību, palīdzot viņiem kļūt palielinātākiem par savām un matemātiskajām spējām, skolēni kļūst motivētāki mācīties.

Photon robotu nodarbība bija visaizraujošākā skolēniem, jo, izmantojot mūsdienu tehnoloģijas un skolēnu savstarpējo sadarbību, attīstīja reizināšanas prasmes. Šīs nodarbības ieguvumi skolēniem:

- aktīva mācīšanās - interaktīvs un praktisks mācību process;
- prasmju nostiprināšana reizināšanai tabulas apjomā;
- pilnveido sadarbības un sociālās prasmes;
- attīsta loģisko domāšanu un analītiskās spējas;
- attīsta digitālās prasmes;
- apgūst pamatus (robotu) programmēšanai.

Šāda pieeja nodrošina efektīvu un aizraujošu mācību procesu, kas attīsta skolēnu akadēmiskās un personiskās prasmes, un, galvenais, palīdz skolēniem apgūt svarīgas matemātikas prasmes. Darba autore, vērojot mācību nodarbību ar Photon robotiem, novēroja, ka skolēni ir daudz vairāk motivēti darboties, ar prieku apgūt jaunas tehnoloģijas un neapzināti strādā ar savām reizināšanas prasmēm.

Skolēnu prasmju līmenis (skatīt 6.attēlu) pēc matemātisko didaktisko spēļu spēlēšanas ir uzlabojies - X skolas 3.x klasē 5 skolēni ir apguvuši reizināšanu tabulas apjomā, bet 15 skolēni ir padziļināti apguvuši. Salīdzinot iepriekšējo (04.11.2024.) skolēnu prasmju līmeņa pārbaudi reizināšanā tabulas apjomā ar šo pārbaudi (27.11.2024.), skolēniem ir vērojama pozitīva dinamika, klasē vairs nav neviena skolēna, kam ir vērtējums sācis apgūt vai turpina apgūt, kas, autoraprāt, ir ļoti labs sasniegums.



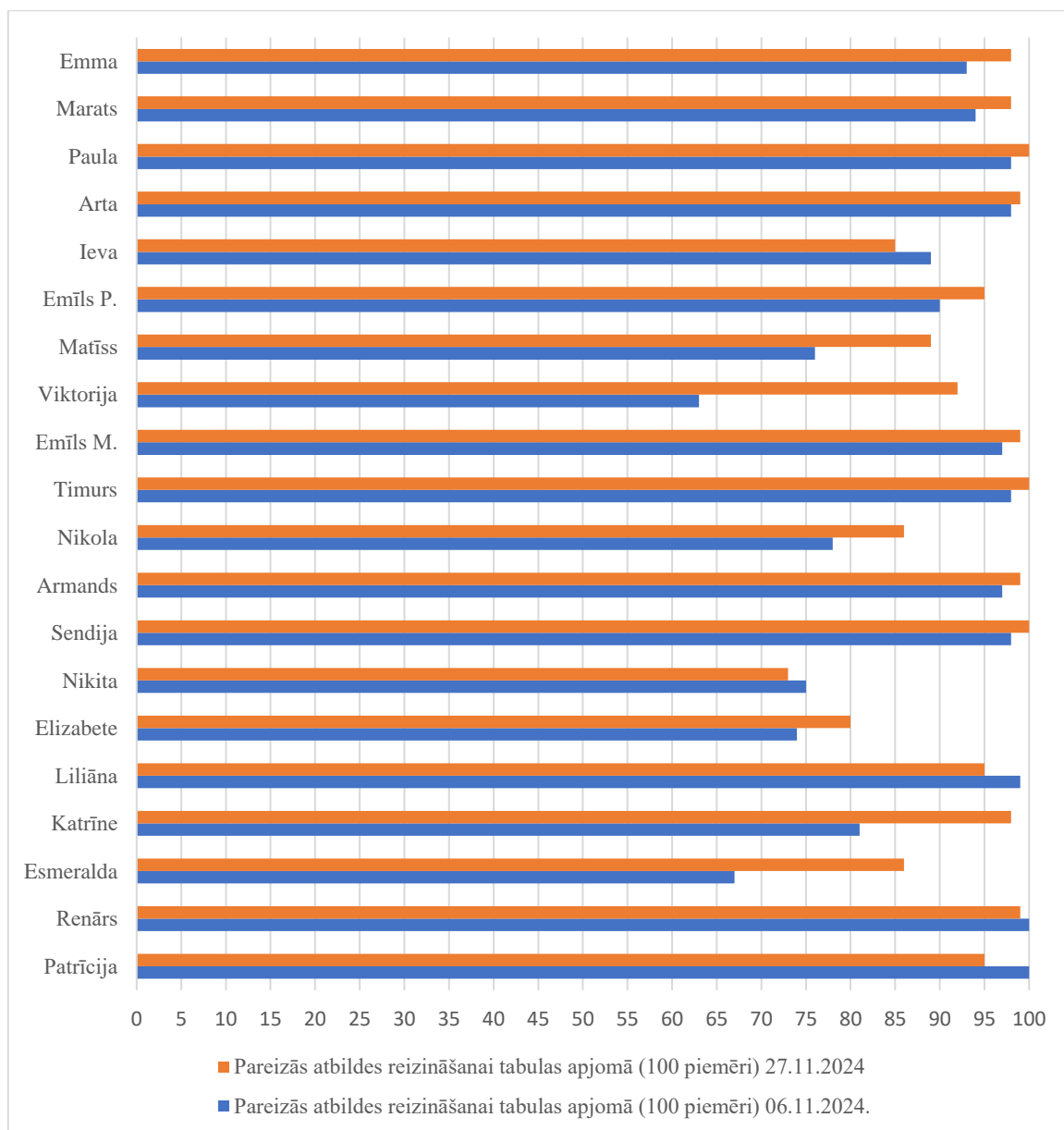
6.attēls. Skolēnu prasmju līmenis reizināšanā tabulas apjomā 27.11.2024.

Attēls autora veidots.

Vērojot 7.attēlu, kur ir salīdzināti skolēnu pareizi aprēķinātie reizināšanas piemēri abos pārbaudes darbos, darba autore secina:

- Vispārēji uzlabojumi reizināšanā. Skolēnu kļūdu skaits ir samazinājies un pareizo aprēķinu skaits ir pieaudzis par 5, 05%, salīdzinot ar iepriekšējiem rezultātiem.
- Liels progress reizināšanai tabulas apjomā. Vispamanāmākie uzlabojumi ir četriem skolēniem, kas ir ievērojami uzlabojuši savus rezultātus, salīdzinot ar iepriekšējo pārbaudes darbu, piemēram, skolniece Viktorija iepriekš aprēķināja pareizi 63 reizinājumus, bet šajā reizē 92 reizinājumus. Arī vairāki skolēni aprēķinājuši 100% pareizi visu reizināšanu tabulas apjomā.
- Neliels rezultātu regress reizināšanai tabulas apjomā. Četriem skolēniem ir nedaudz pasliktinājušies rezultāti un pieļautas vairāk kļūdu nekā iepriekšējā pārbaudes darbā. Skolēni skaidro, ka pieļāvuši kļūdas, jo bijuši neuzmanīgi, nevis skolēniem trūkušas zināšanas.

Kopumā, lai gan ir daži sliktāk uzrakstīti pārbaudes darbi, vispārējie sasniegumi ir uzlabojušies, tas liecina, ka mācību process ir bijis efektīvs.



7.attēls. Rezultāti reizināšanai tabulas apjomā 9. un 16. nodarbībā katram skolēnam.

Autora veidots attēls

Daļēji strukturētajā intervijā tika uzdoti septiņi jautājumi, kas palīdz noskaidrot skolēnu domas par nodarbībām un kā tās palīdzējušas vai nav palīdzējušas apgūt / uzlabot prasmes reizināšanai tabulas apjomā.

Uz pirmo jautājumu – kas ir reizināšana?, skolēni pārsvarā atbildēja, ka reizināšana nozīmē saskaitīt vairākas reizes to pašu skaitli. Tika uzrakstītas arī dažas atbildes, ka reizinātājus var mainīt vietām un reizinājums nemainās. Šādas atbildes parāda, ka skolēni ir izpratuši reizināšanas

sakarības – reizināšanas pamatā ir saskaitīšana un reizinātājus drīkst mainīt vietām, no tā rezultāts nemainās.

Uz otro jautājumu - kur ikdienā var izmantot reizināšanu?, skolēni atbildēja ļoti dažādi, piemēram, iepērkoties veikalā, kad vajag aprēķināt, cik maksās 2 vai 3 vienādas preces; gatavojot ēst, kad vajag 2 porcijas pankūku receptei; laika plānošanai, kad uz skolu brauc ar autobusu, var plānot, cik laiks paiet braucienos; skaitot naudu krājkasē. Skolēnu atbildes precīzi skaidro, kur skolēniem ikdienā ir nepieciešama reizināšana – parastās, ik dienas veicamās darbībās. Pārrunājot šīs atbildes, klasē viens skolēns nonāk pie atziņas – tad tāpēc man ir kārtīgi jāiemācās reizināt, jo katru dienu tas ir vajadzīgs. Darba autorei šķiet, ka šī atziņa ir vienkārša, bet ļoti labi paskaidro, kāpēc nepieciešamas reizināšanas prasmes tabulas apjomā.

Uz trešo jautājumu – vai cilvēks var iztikt bez reizināšanas?, skolēni atbild: es domāju, ka nevar, jo mēs visu laiku izmantojam reizināšanu, piemēram, iepērkoties veikalā; varbūt var iztikt bez reizināšanas, bet būtu ļoti grūti; iespējams var iztikt bez reizināšanas, bet būtu grūti saprast dažas lietas, piemēram, cenas un kādus lielumus. Šīs dažas atbildes no daļēji strukturētās intervijas, liek saprast, ka skolēni saskata jēgu reizināšanai un cik būtu grūti ikdienā, ja nebūtu reizināšanas prasmju.

Uz ceturto jautājumu – kā tev palīdzēja nodarbības apgūt vai nostiprināt reizināšanas prasmes? skolēni atbild: mēs daudz pildījām uzdevumus, un man tas palīdzēja labāk saprast reizināšanu; kad mēs spēlējām spēles, es ātrāk sapratu, kā pareizi reizināt; skolotāja paskaidroja, kā reizināt ar cipariem, un es sapratu, kā to darīt; mēs bieži strādājām pāros vai grupās, tas bija jautri un varējām viens otram paskaidrot; es sākumā izmantoju skatāmkociņus, kas palīdzēja saprast reizināšanu. Skolēnu atbildes bija dažādas, bet svarīgākais ir tas, ka skolēni ir sapratuši, kas ir tās darbības vai lietas, kuras palīdzējušas apgūt vai uzlabot reizināšanas prasmes tabulas apjomā.

Uz piekto jautājumu – kuras nodarbības tev likās visaizraujošākās?, skolēni atbild: man visvairāk patika darba lapas, jo tajās bija interesanti uzdevumi; stunda ar robotiem bija visforšākā, jo mēs programmējām robotus un bija jautri skatīties, kā viņi pilda uzdevumus; spēles bija visjautrākās, jo mēs tās spēlējām grupās un varējām sacensties. Autoresprāt, nodarbības bija veiksmīgas, jo skolēniem kopumā patika katrs nodarbību veids – darba lapas ar vingrinājumiem, kas bija secīgi un ar dažādiem nosacījumiem, dažādas didaktiskās spēles un robotikas nodarbība. Visvairāk pozitīvo atsauksmju bija par galda un tiešsaistes spēlēm, bet par darba lapām un Photon robota nodarbību bija līdzīgs daudzums pozitīvu skolēnu atsauksmju.

Uz sesto jautājumu – kura nodarbība tev nepatika, likās garlaicīga?, skolēnu atbildes: man nepatika darba lapas, jo bija uzdevumi, kur daudz jākrāso; didaktiskās spēles bija foršas, bet reizēm tās bija pārāk vieglas un man ātri panika; stunda ar robotu bija pārāk sarežģīta, es nemācēju viņu ieprogrammēt, lai viņš pildītu pareizās darbības. Pētot negatīvās skolēnu atsauksmes, bija novērojams, ka vairāki skolēni atstāja pie šī jautājuma tukšu vietu vai atbildēja, ka viss patika. Šādas skolēnu atbildes liecina, ka ir nedaudz jāpiestrādā pie nodarbībām (mācību stundām), lai skolēniem nebūtu nevienā brīdī garlaicīgi, vai jāpiedāvā alternatīva vingrinājumu pildīšanā, ja ļoti nepatīk krāsot, tad var darīt ko citu, bet ar līdzīgas nozīmes vingrinājumu.

Uz septīto, noslēdzošo, jautājumu – Vai reizināšanas prasmes tev ir labākas kā pirms nodarbībām?, skolēni atbild: jā, es daudz ātrāk un pareizāk atrisinu reizināšanu; jā, jo pirms tam man bija grūti reizināt, bija daudz kļūdas, tagad es saprotu, kā reizināt; man vēl ir nedaudz grūti, bet es strādāju pie tā vēl mājās, lai man paliktu vieglāk reizināt; nē, jo jau iepriekš labi zināju reizināšanu. Skolēnu atbildes liecina, ka vairums skolēnu ir uzlabojuši savas reizināšanas prasmes tabulas apjomā, par to arī liecina pārbaudes darbs pēc visām nodarbībām.

Daļējās strukturētās intervijas rezultāti liecina, ka skolēni ieguvuši sapratni par reizināšanas sakarībām. Lielākā daļa X skolas 3.x klases skolēni norādīja, ka reizināšanas prasmes ir svarīgas ikdienas dzīvē, piemēram, veikalā, gatavojot ēst, plānojot laiku. Skolēni saprot, ka bez reizināšanas prasmēm būtu grūti dažādās ikdienas situācijās.

Kā lielāko ieguvumu no nodarbībām skolēni minēja sistemātiskas darbības ar reizināšanu, kā, piemēram, spēļu spēlēšanu, kas balstās uz reizināšanas prasmēm, dažādi vingrinājumi, kopējas sarunas ar pedagogu vai klasesbiedriem. Sistemātiska darbošanās palīdzēja skolēniem apgūt vai uzlabot reizināšanas prasmes. Pozitīvas atsauksmes no skolēniem tika saņemtas par visām nodarbībām, tikai dažās nodarbībās skolēniem radās grūtības, likās vienkārši vai sarežģīti paveicami uzdevumi.

Skolēni apliecināja, ka pēc nodarbībām viņu reizināšanas prasmes ir uzlabojušās. Tomēr vēl pāris skolēniem rodas grūtības risināt reizināšanas izteiksmes tabulas apjomā, kas liecina par nepieciešamību turpināt strādāt pie šo skolēnu prasmju nostiprināšanas. Kopumā var secināt, ka nodarbības ir bijušas efektīvas, tomēr ir iespēja uzlabot nodarbību saturu, lai vēl labāk atbilstu skolēnu prasības līmenim, vajadzībām un interesēm.

2.2. Ieteikumi reizināšanas sakarību apguves veicināšanai matemātikas jomas 3. klasē

Skolēniem 3. klasē ir jānostiprina iegūtās zināšanas par reizināšanu no 2. klases, kad skolēni apguva reizināšanu ar 2, 3, 4 un 5, kā arī jāapgūst reizināšanas prasmes ar 6, 7, 8, 9. Lai apgūtu šīs prasmes, pedagogam ir skaidri jāizskaidro un jāparāda reizināšanas sakarības. Kā šī darba empīriskajā pētījumā tika parādīts, ka ar secīgiem un dažādiem uzdevumiem var panākt labus rezultātus skolēnu reizināšanas prasmju un sakarību izprašanas attīstībā.

Darba autore šī darba ietvaros ir izstrādājusi ieteikumus pedagogiem, lai skolēniem saprotamā un saistošā veidā veicinātu reizināšanas sakarību apguvi tabulas apjomā:

1. 3. klases sākumā, pirms skolēni apgūst reizināšanu ar 6, 7, 8 un 9, skolēni veido plakātus (skatīt 1.pielikumu) par to, kā saprot reizināšanu – kādas sakarības atceras no 2.klases. Šis ļaus pedagogam saprast skolēnu izpratni par reizināšanas būtību, sakarībām. Izpētot skolēnu veidotos plakātus, pedagogs zinās, kas tieši ir jāatkārto, kuras reizināšanas sakarības skolēniem nav saprotamas vai aizmirstas.
2. Skolēni pēc kopīga atkārtojuma ar pedagogu un pierakstu veikšanas individuāli vai grupās veido atgādnes (skatīt 2.pielikumu). Atgādņu veidošana skolēnus “piespiež” domāt par svarīgāko informāciju, ko likt atgādnē. Skolēni grupās, veidojot atgādnes, pārrunā, kāda informācija tiks ievietota atgādnē, kā saīsināt tekstu vai kā to attēlot ar zīmējumu. Informācijas analizēšana, pārrunāšana, klausīšanās, rakstīšana un informācijas vizualizācija katram skolēnam nostiprina vai papildina izpratni par reizināšanu un tās sakarībām.
3. Reizināšanas sakarību apgūvē svarīgi ir skolēniem piedāvāt vingrinājumus, kas ir pēctecīgi un dažādi pēc nosacījumiem (skatīt 3.pielikumu). Vingrinājumiem ir jābūt pēctecīgiem. Vienkāršāki vingrinājumi ar piemēriem sākumposmā ir ieteicami, jo skolēniem parāda reizināšanas sakarības, palīdz izprast un nostiprināt apgūstamo mācību saturu. Ar katru nākamo vingrinājumu veicamais uzdevums skolēnam paliek sarežģītāks un ļauj parādīt skolēna izpratni un spēju pielietot apgūtās reizināšanas prasmes. Svarīgi, lai veicamie vingrinājumi būtu ar dažādiem nosacījumiem, piemēram, skolēnam ir jāraksta, jāapvelk, jāsavēl vai jāiekrāso atbildes, dažādi labirinti, krāsojamie uzdevumi, skaitļu jūklī utt. Šādi vingrinājumi skolēniem nešķītīs garlaicīgi un vienmuļi, jo skolēni vingrinājumus ar dažādiem nosacījumiem veic ar prieku, aizrautību, kas mācību procesā ir ļoti svarīgi.

4. Reizināšanas sakarību apgūšanai tabulas apjomā pedagogs var piedāvāt skolēniem mācīties, spēlējot spēles (skatīt 4.-9.pielikumam). Spēles mācību procesā var būt dažādas, piemēram, galda spēles, spēles, ko var atrast interneta resursos, kustību spēles. Spēles caur rotaļu skolēnam palīdz apgūt nepieciešamo mācību saturu, nostiprina un uzlabo matemātiskās prasmes, šajā gadījumā, reizināšanas prasmes. Spēles ir skolēniem ir ļoti saistošs formāts, jo skolēniem pašiem nešķiet, ka viņi kaut ko mācās, bet gan tikai rotaļājas.
5. Ja ir iespēja, pedagogs mācību procesam var izmantot robotus (skatīt 10.pielikumu). Roboti skolēniem vēl ir neizzināts process, tāpēc šāds mācību process šķiet īpaši aizraujošs un neikdienišķs. Mācību stundā ar robotiem vēlas piedalīties pilnīgi visi skolēni, bet pedagogam jāņem vērā, ka laiku aizņem robotu programmēšanas apgūšana un visi skolēni var nejusties droši, ar tiem darbojoties. Robotikas mācību stundas ir ļoti pateicīgas, jo skolēni paši var veidot uzdevumus, rakstīt reizināšanas izteiksmes, kas citiem jāatrisina. Šāda veida mācību stundas skolēniem aizraujošā veidā ne tikai attīsta matemātiskās prasmes, bet arī digitālās prasmes, kas mūsdienās ieņem lielu lomu cilvēku ikdienā.
6. Mācību procesā, lai veiksmīgi apgūtu reizināšanu tabulas apjomā un to sakarības, izmantot skolēnu individuālo, pāru, grupu (mazo, lielo) darbu. Pedagogam jāļauj skolēniem mācību satura apgūšanas laikā sadarboties ar citiem skolēniem, jo, sadarbojoties un sarunājoties savstarpēji, skolēni arī mācās. Skolēni bieži vien, uzklusot otru skolēnu, iegūst vairāk nekā no pedagoga skaidrojuma, jo skolēns skolēnam spēj paskaidrot vienkāršākā un saprotamākā valodā. Pāru un grupu darbos skolēni aktīvi diskutē, reizēm ir jāpierāda sava pārliecība, meklējot papildus informāciju, kas apliecina skolēna teikto. Skolēnu savstarpējās sarunas, uzklusīšana, informācijas analizēšana ir skolēnu prasmju un zināšanu bagātinošs process.
7. Pedagogam mācību procesā jāsarunājas ar skolēniem, lai noskaidrotu skolēnu izpratnes līmeni reizināšanas sakarību apgūvē, ko domā par veicamajiem uzdevumiem. Savstarpējās sarunas pedagogam ļauj novērtēt savas mācību stundas, ko skolēni no tām sapratuši, kādus veicamos uzdevumus mainīt vai pielāgot skolēniem saprotamākā, saistošākā veidā. Sarunas ir skolēnu un pedagoga

atgriezeniskā saite, abas puses var izvērtēt savu paveikto darbu, pārdomāt, analizēt informāciju no sarunas.

8. Patstāvīga skolēnu formatīvā vērtēšana gan kā atgriezeniskā saite no pedagoga, gan kā vērtējums procentos. Formatīvā vērtēšana skolēnam ļauj saprast to, kādā līmenī viņš prot reizināšanu tabulas apjomā. Pedagoģs uzdot rakstisko darbu, kā, piemēram, visi reizinājumi tabulas apjomā, var izsecināt ar kuriem skaitļiem skolēniem sagādā grūtības reizināt, kādas metodes, vingrinājumus vēl skolēniem piedāvāt, lai tie spētu apgūt konkrētas lietas. Parādīt skolēniem salīdzinātus divus vienādus viņu darbus, kā tie ir uzlabojušies vai pasliktinājušies. Salīdzinot savus rezultātus, skolēni spriež un analizē – kā veicies uzdevuma izpildē, kādas kļūdas pieļāvis un kāds ir iemesls kļūdas pieļaušanai.

Darba autores piedāvātos astoņus ieteikumus pedagogi var izmatot arī, mācot citas matemātikas tēmas un dažādās klasēs, tikai jāpielāgo mācību materiāli un veicamie uzdevumi atbilstoši tēmai un vecumposmam. Pedagoģam mācību procesā ir jābūt elastīgam, jāvēro un jāuzklausa skolēni, jāpiedāvā skolēniem dažādi uzdevumi, kas pielāgoti viņu prasmēm. Skolēnam mācību procesam jābūt tādām, lai tam nebūtu garlaicīgi, uzdevumi nedrīkst būt pārāk sarežģīti vai viegli (atbilstoši skolēna prasmju līmenim), ar neskaidriem nosacījumiem. Pedagoģs sadarbībā ar skolēnu ir atbildīgs, lai ieinteresētu skolēnu un tam veicinātu vēlmi apgūt reizināšanas sakarības tabulas apjomā.

Lai mācību process būtu veiksmīgs un skolēni apgūtu reizināšanas sakarības tabulas apjomā, jāstrādā ne tikai pedagogiem, bet arī pašiem skolēniem. Darba autore izstrādājusi arī ieteikumus skolēniem, lai reizināšanas apgūšana būtu veiksmīga:

1. skolēns sadarbojas ar pedagoģu, uzklausa to;
2. veic pierakstus pierakstu kladē, veido atgādnēs, kad pedagoģs skaidro reizināšanas sakarības;
3. veic pedagoģa uzdotos uzdevumus un piedalās mācību procesā ar pilnu atdevi;
4. sadarbība ar klases biedriem;
5. diskusijas un sarunas ar klases biedriem, pedagoģu;
6. piedāvā pedagoģam kādu uzdevumu, kas pašam ir saistošs;
7. uzdod jautājumus, ja rodas neskaidrības (jo muļķīgu jautājumu nav).

Tikai veiksmīgi sadarbojoties skolēniem ar pedagoģiem un pedagoģiem ar skolēniem, skolēns būs motivēts mācīties un apgūs reizināšanas sakarības tabulas apjomā.

Secinājumi

1. Liela loma ir pirmsskolas pedagogam un bērna vecākiem, jo matemātiskās zināšanas bērns sāk apgūt pirmsskolas vecumā.
2. Matemātika balstās uz četrām pamatprasmēm – saskaitīšanu, atņemšanu, reizināšanu un dalīšanu.
3. Matemātika balstās uz loģisku struktūru, piemēram, nevar iemācīties reizināšanu, ja nav apgūta saskaitīšana.
4. Matemātikas metodiskā sistēma sastāv no pieciem galvenajiem jautājumiem, kas savā starpā ir saistīti – mācīšanās mērķi, mācību saturs, mācību metodes, mācīšanās organizācija, mācību resursi.
5. Matemātikas mācību jomas lielās idejas – matemātiskā valoda, matemātiski atrisina problēmsituāciju, skaitļus izmanto konkrētu un praktisku uzdevumu atrisināšanai, sakarības starp lielumiem apraksta algebriskie modeļi un funkcijas, analizē datus, figūru īpašību, novietojuma, to raksturlielumu izpēte ļauj risināt problēmas un formulēt vispārīgus secinājumus.
6. Pedagogiem, mācot matemātiku, jāļauj skolēniem patstāvīgi darboties, lai tie var pētīt un atklāt.
7. Matemātikā bieži vien tiek izmantota problēmu risināšana, kas tiek iedalīta trīs virzienos – izpratnes vingrinājumi, matemātiskie pētījumi, reālu problēmu risināšana.
8. Matemātikas apgūšanu ietekmē vairāki faktori – matemātiskās prasmes, nedrošība par savām matemātiskajām prasmēm un attieksme pret matemātiku, uzmanības nenoturība.
9. Skolēnu mācību sasniegumiem ir būtiska mijiedarbība ar pedagogu – attieksme vienam pret otru.
10. Pedagogam ik pa brīdim ir jānovērtē skolēna matemātiskās zināšanas un prasmes, lai gūtu priekšstatu par to, kā skolēns uztver un saprot mācību saturu.
11. Matemātikas mācību satura apgūvē pedagogiem ir jāņem vērā skolēna psihiskā un izziņas attīstība attiecīgajā vecumposmā.
12. Otrajā un trešajā klasē skolēni apgūst reizināšanu tabulas apjomā, paralēli apgūstot dalīšanu. Otrās klases beigās skolēni apgūst reizināšanu ar skaitļiem 2, 3, 4 un 5,

bet trešās klases sākumā ar skaitļiem 6, 7, 8, 9, 10 un aplūko sakarības reizināšanai ar 0.

13. Reizināšanas prasmes ir nepieciešamas matemātikā gan sākumskolā, gan pamatskolā, gan vidusskolā, kā arī ikdienas dzīvē.
14. Reizināšanas sakarību apgūšanai tabulas apjomā nepieciešams liels vingrinājumu skaits un sistemātiska atkārtošana.
15. Pedagogam, mācot reizināšanu, ir skolēnam jāizskaidro un vizuāli, skaitliski jāparāda reizināšanas sakarības, pretējā gadījumā skolēns nespēs apgūt reizināšanu, vienīgi iemācoties no galvas, bet, aizmirstot kādu reizinājumu, nespēs tikt līdz rezultātam citā veidā, jo nezinās, kā.
16. Reizināšanas pamatā ir saskaitīšana, komutatīvā īpašība (reizinātājus var mainīt vietām, bet reizinājums nemainās), skaitļa sadalīšana reizinātājos.
17. Pētījumā pierādījās, ka, strādājot ar skolēniem sistemātiski, ar pēctecīgiem un dažāda veida skolēniem saistošiem uzdevumiem un, izmantojot spēles reizināšanas apgūšanas procesā – skolēnu prasmes uzlabojas. Uzlabojas arī prasmes pielietot reizināšanu un, izprotot reizināšanas sakarības, skolēns spēj nonākt pie pareizā reizinājuma vairākos veidos.

Izmantotā literatūra

1. Albu, A. (2017). Fundamentals of Innovation. *Key Issues for Management of Innovative Projects*. Retrieved from: IntechOpen. doi: 10.5772/intechopen.69005.
2. Avena, A., Blūma, L., Dzene M., France, I., Gaša, I, Gitermans, M. ... Ūzuliņa, S. (2019). *Matemātika 1.-9. klasei: mācību priekšmeta programmas paraugs*. [Rīga]: Valsts izglītības satura centrs. Pieejams: <https://mape.gov.lv/catalog/materials/AAAB8194-FF4F-4A89-835F-2DCBC1611D24/view?preview=2B01F1FF-FBAF-4791-BCAD-FD61BD22C2C4>
3. Bahadır, E. (2017). Teaching Multiplication and Multiplication Tables by the Application of Finger Multiplication. *European Journal of Education Studies*, 3(4), 124–147. Retrieved from: ERIC Institute of Education Sciences. doi: 10.5281/zenodo.34541.
4. Berijs, Dž., Sālbergs, P. (2004). *Aktīvās mācīšanās skolas matemātikā: pedagoģiskas un praktiskas idejas skolotājiem darbā ar skolēniem no 4. līdz 12. klasei*. [Rīga]: ALADES.
5. Čakāne, L. (2010). Matemātikas labākai izpratnei un skolēnu motivācijai Andersone R., Taimiņa, D. (Rec.), *Matemātika skolā: metodisku rakstu krājums*. Lielvārde: Lielvārds, 161.-206. lpp.
6. Furner, J.M. (2024). The best pedagogical practices for teaching mathematics revisited: Using math manipulatives, children’s literature, and GeoGebra to produce math confident young people for a STEM world. *Pedagogical Research*, 9(2), em0193. Retrieved from Modestum. <https://doi.org/10.29333/pr/14194>
7. Gilmore, C., Göbel, S.M., Inglis, M. (2018). *An Introduction to Mathematical Cognition*. Abingdon; New York: Routledge.
8. Graudone, H., Grinfelds, U., Malzubre, G., Mencis, J., Šteiners, K. (1982). *Rokasgrāmata elementārajā matemātikā*. Rīga: izdevniecība “Zvaigzne”.
9. Ģingulis, E. (2004). *Matemātikas metodika: vēsture un aktualitātes*. Rīga: RaKa.
10. Ģingulis, E. (2005). *Kā saprast un iemācīties matemātiku*. Rīga: RaKa.
11. Hurst, C., Huntley, R. (2020). Distributivity, partitioning, and the multiplication algorithm. *JRAMathEdu. Journal of Research and Advances in Mathematics Education*. 5(3), 231-246. Retrieved from: ResearchGate. doi: 10.23917/jramathedu.v5i3.10962.

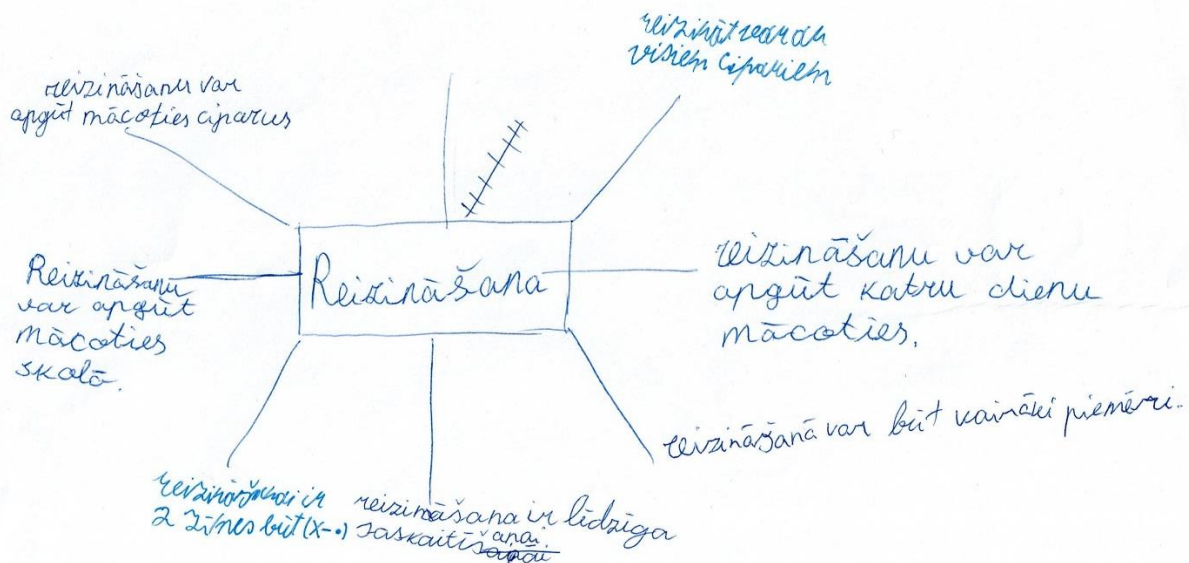
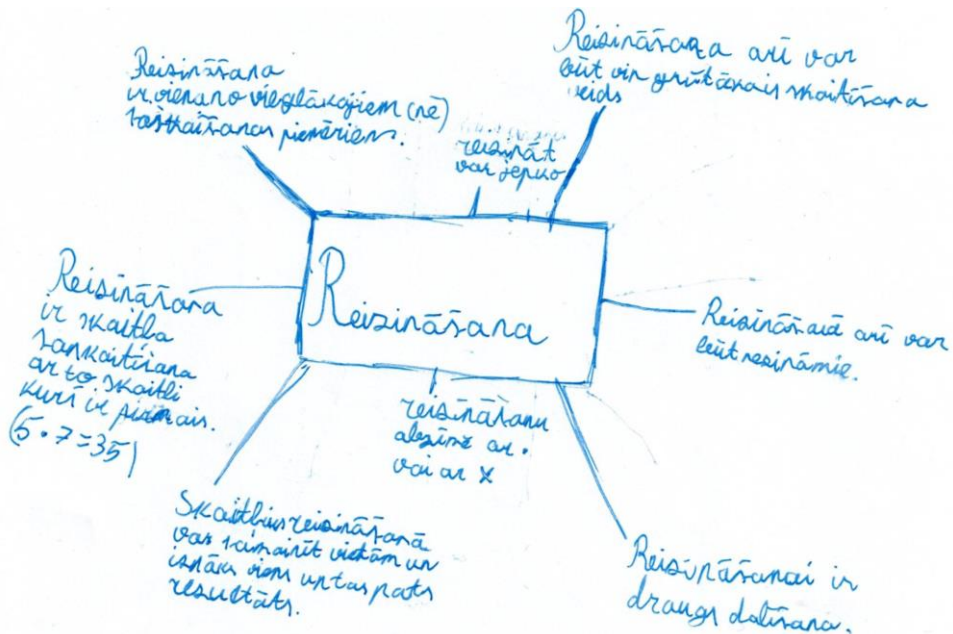
12. Kalvāns, Ē. (2018). *Attīstības psiholoģija: mācību līdzeklis*. Rēzekne: Rēzeknes Tehnoloģiju akadēmija, e-ISBN 978-9984-44-215-0. Pieejams: <https://books.rta.lv/index.php/RTA/catalog/view/7/6/20>
13. Kaufmann, O.T. (2019). Students' reasoning on multiplication in the context of a primary school classroom. *REDIMAT – Journal of Research in Mathematics Education*, 8(1), 6-29. Retrieved from: ERIC Institute of Education Sciences. doi: 10.4471/redimat.2019.2822.
14. Krasa, N., Tzanetopoulos, K., Maas, C (2023). *How Children Learn Math: The Science of Math Learning in Research and Practice*. New York; London: Routledge.
15. Lopatina, A. (2006). *Matemātisko priekšstatu veidošana: didaktiskās spēles: metodisks līdzeklis pirmsskolas izglītības skolotājiem un bērnu vecākiem*. Rīga: Pētergailis.
16. Lude, I. (2004). *Aktīvās darba metodes matemātikā*. Rīga: Pētergailis.
17. Maļicka, J. (2004). *Piederības izjūta un mācību motivācija*. Rīga: RaKa.
18. Mencis, J. (2010). Daži matemātikas metodikas retrospektīvie un perspektīvie aspekti. Andersone R., Taimiņa, D. (Rec.), *Matemātika skolā: metodisku rakstu krājums*. Lielvārde: Lielvārds, 39.-62. lpp.
19. Mencis, J. (2014). *Matemātikas metodika pamatskolā*. Rīga: Zvaigzne ABC.
20. Mencis, J., Kumerdanka, A. (2021). *Sasniedzamais rezultāts matemātikā – prasme*. Rīga: LU Akadēmiskais apgāds, e-ISBN 978-9934-18-590-8. Pieejams: <https://dom.lndb.lv/data/obj/926636.html>
21. Mencis, J., Sika, A. (2024). *Matemātikas rokasgrāmata skolēniem: skaitļi un darbības ar tiem: 1988. gada grāmatas faksimilizdevums*. Rīga: Zvaigzne ABC.
22. Mills, J. (2019). Making multiplication meaningful: Teaching for conceptual understanding. *Teachers and Curriculum*, 19(1), 17-25. Retrieved from: ERIC Institute of Education Sciences. doi: 10.15663/tandc.v19i1.334.
23. *Noteikumi par valsts pamatizglītības standartu un pamatizglītības programmu paraugiem*. (27.11.2018). LR likums. Rīga: Latvijas Vēstnesis. Pieejams: <https://likumi.lv/ta/id/303768>
24. *Noteikumi par valsts vispārējās vidējās izglītības standartu un vispārējās vidējās izglītības programmu paraugiem*. (03.09.2019). LR likums. Rīga: Latvijas Vēstnesis. Pieejams: <https://likumi.lv/ta/id/309597>

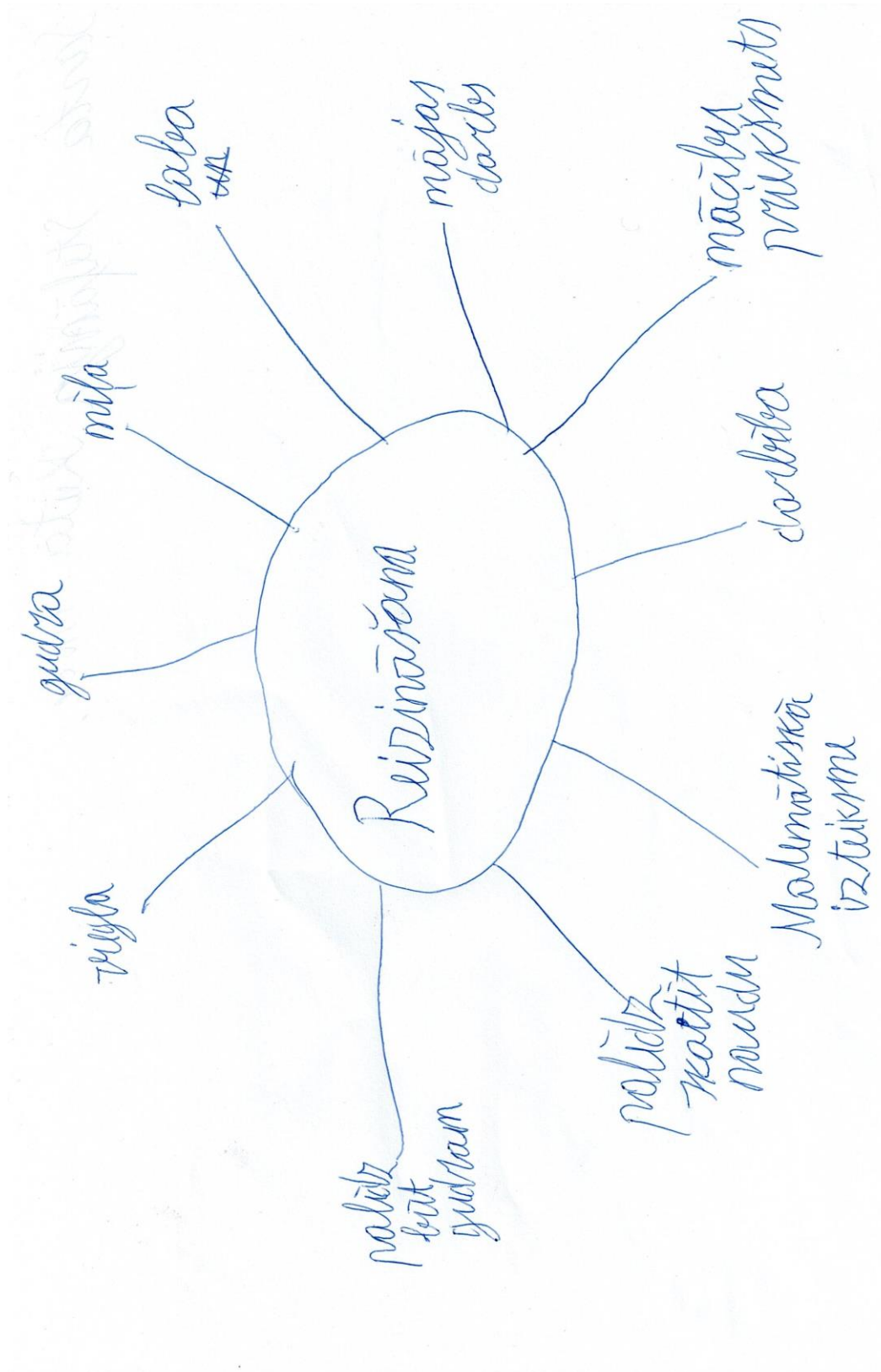
25. OECD. (2023), *PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education*. Report. Paris: PISA, OECD Publishing. Retrieved from <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
26. Riemere, I. (2010). Kompetences uzņēmējspējas attīstības iespējas matemātikā. Andersone R., Taimiņa, D. (Rec.), *Matemātika skolā: metodisku rakstu krājums*. Lielvārde: Lielvārds, 141.-159. lpp.
27. Schechter, R., Chase, P. (2024). *Examining the longitudinal impact of Zaner-Bloser Building Fact Fluency on school-level third-grade proficiency, Spring 2021-Spring 2023*. Retrieved from <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfndmkaj/https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED656138.pdf>
28. Sebre, S., Miltuze, A. (2022). *Attīstības psiholoģija*. Rīga: Zvaigzne ABC.
29. Svence, G. (1999). *Attīstības psiholoģija*. Rīga: Zvaigzne ABC.
30. Špona, A. (2022). *Pedagoģija : pārdomas, atziņas*. Rīga: RaKa.
31. *Valsts pārbaudes darbu statistika*. (10.08.2024). Rīga: Valsts izglītības satura centrs. Pieejams: <https://www.visc.gov.lv/lv/valsts-parbaudes-darbu-statistika>
32. Vordermane, K. (2016). *Ilustrētā rokasgrāmata matemātikā skolēniem un vecākiem*. Rīga: Apgāds Zvaigzne ABC.
33. Vordermane, K. (2019). *Mācīšanās prasmes: ilustrēta rokasgrāmata*. Rīga: Zvaigzne ABC.

Pielikumi

1.pielikums.

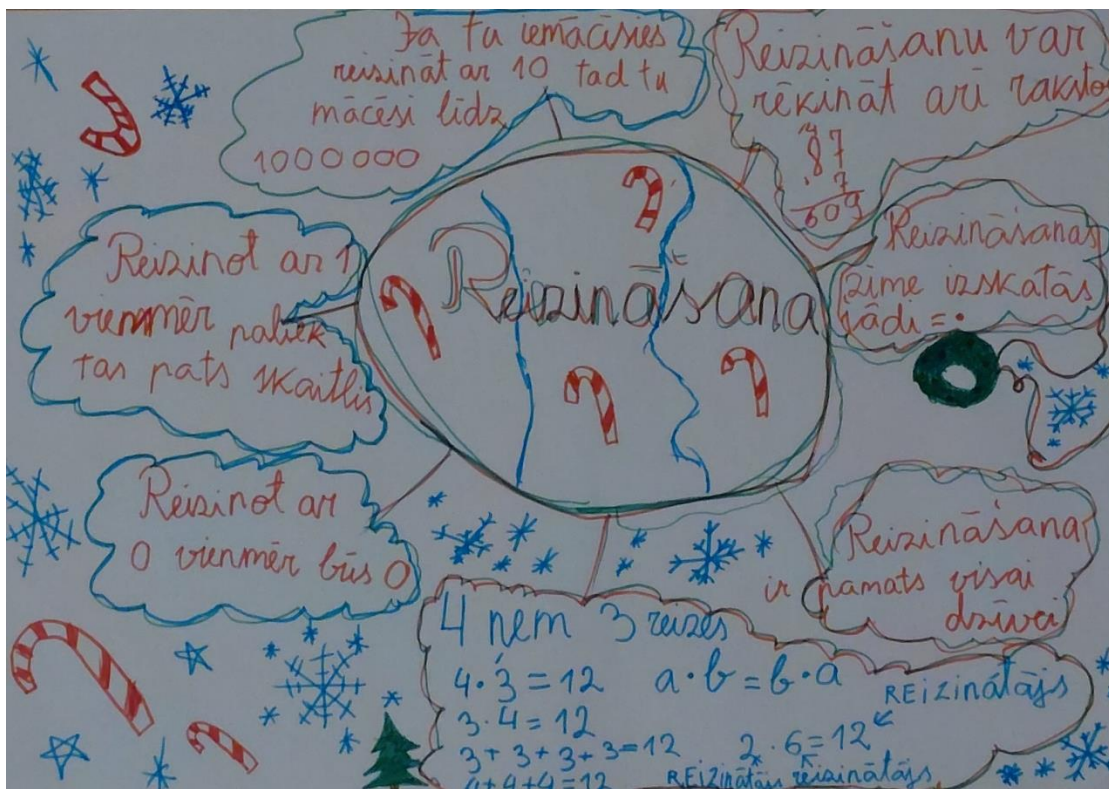
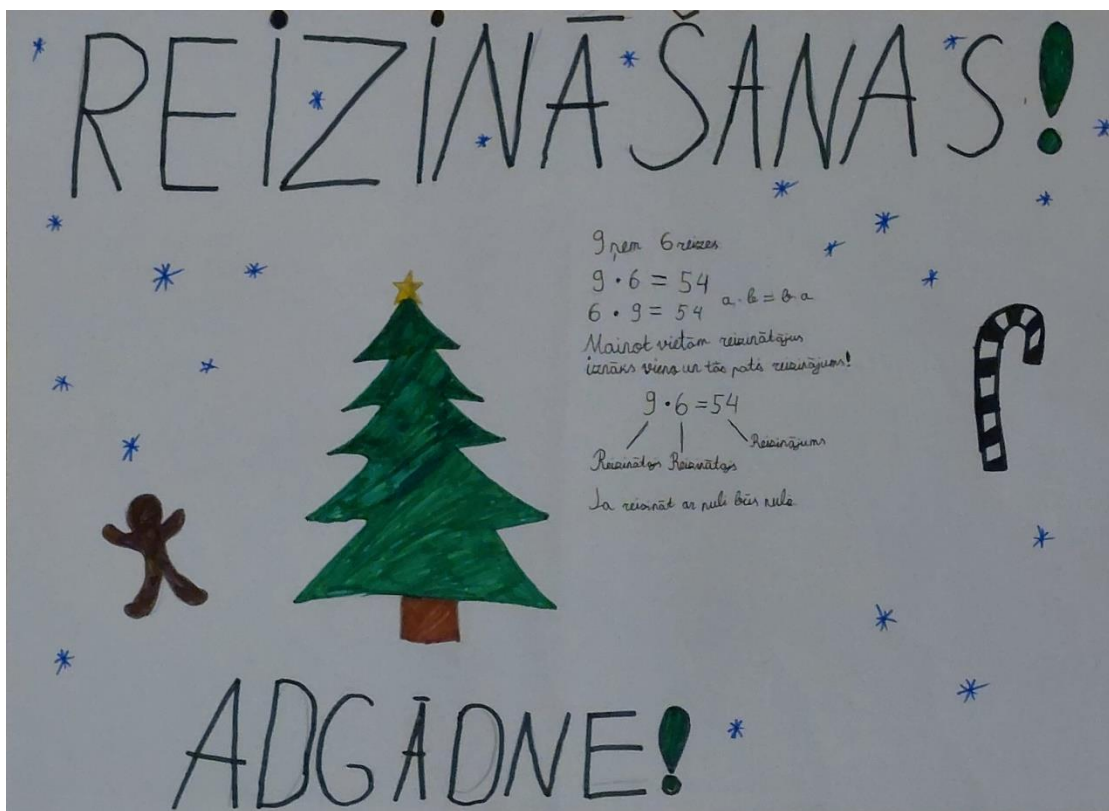
X skolas 3.x klases skolēnu izpratne par reizināšanas sakarībām.





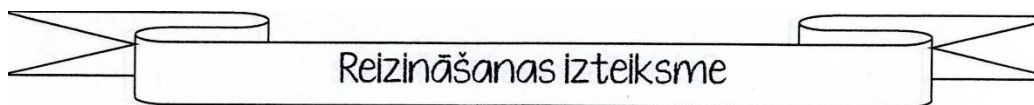
2.pielikums.

Skolēnu izveidotās atgādnēs par reizināšanas sakarību apguvi.



Skolēnu aizpildītas darba lapas ar pēctecīgiem dažāda veida vingrinājumiem.

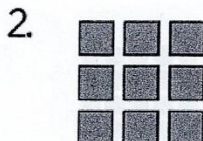
DL nr. 1.



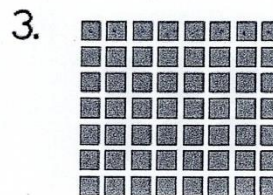
1. Zem katra attēla, uzrakstiet reizināšanas izteiksmi un aprēķiniet to!



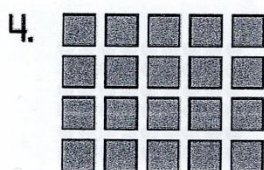
$$6 \cdot 7 = 42$$



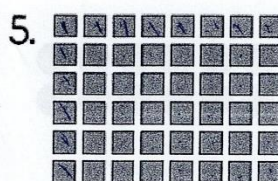
$$3 \cdot 3 = 9$$



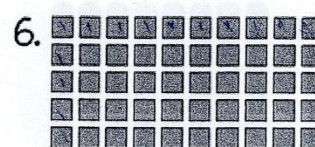
$$7 \cdot 8 = 56$$



$$4 \cdot 5 = 20$$



$$6 \cdot 8 = 48$$



$$5 \cdot 10 = 50$$



$$3 \cdot 6 = 18$$



$$1 \cdot 7 = 7$$



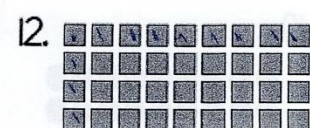
$$8 \cdot 9 = 72$$



$$3 \cdot 7 = 21$$



$$3 \cdot 5 = 15$$



$$4 \cdot 9 = 36$$

Pieejams: <https://macibumateriali.lv/product/darba-lapas-vingrinajumi-reizinasana/>

DL nr.2.

Reizinājumu ceļš

l. Iekrāso ceļu ar skaitļa reizinājumiem!

The image contains nine multiplication puzzles arranged in a 3x3 grid. Each puzzle is a 6x5 grid of numbers. A path of green cells is highlighted in each grid, starting from a hand icon pointing to the top-left cell of the path. The numbers in the grids are as follows:

2	5	6	7	10
4	9	7	8	9
6	8	10	9	12
7	11	12	17	13
10	15	14	16	14
13	16	15	18	20

4	8	10	11	14
15	12	22	14	17
18	16	20	22	19
20	18	24	35	36
23	24	28	32	35
26	25	38	36	40

5	6	8	12	15
10	15	29	22	23
21	20	25	24	25
24	22	30	32	36
25	28	35	40	42
26	29	48	45	50

9	18	33	52	56
23	27	36	45	57
27	33	62	54	62
29	35	36	63	67
35	37	57	72	79
43	49	53	81	90

8	14	19	22	29
16	27	45	28	32
24	32	40	48	39
27	38	39	56	57
31	36	50	64	58
33	40	45	72	80

6	12	18	21	23
7	28	24	28	27
12	15	30	31	34
17	33	36	42	41
20	24	41	48	54
23	27	39	58	60

7	10	15	21	26
14	25	28	30	35
21	28	29	34	39
36	35	33	37	43
38	42	49	53	49
42	52	56	63	70

3	4	5	7	8
6	5	7	8	10
9	7	16	13	14
12	15	18	21	24
14	16	17	29	27
16	18	19	24	30

10	12	21	24	27
20	31	51	41	48
30	40	50	59	49
38	61	60	64	57
45	59	70	83	59
52	57	80	90	100

Pieejams: <https://macibumateriali.lv/product/darba-lapas-vingrinajumi-reizinasana/>

REIZINĀŠANA NO 1 – 9

Aizpildi reizināšanas riņķus!

The image displays nine multiplication circles arranged in a 3x3 grid. Each circle has a central multiplier and ten numbers to be multiplied by it. The numbers are arranged in a circular pattern around the center. Handwritten blue ink shows the results of the multiplications.

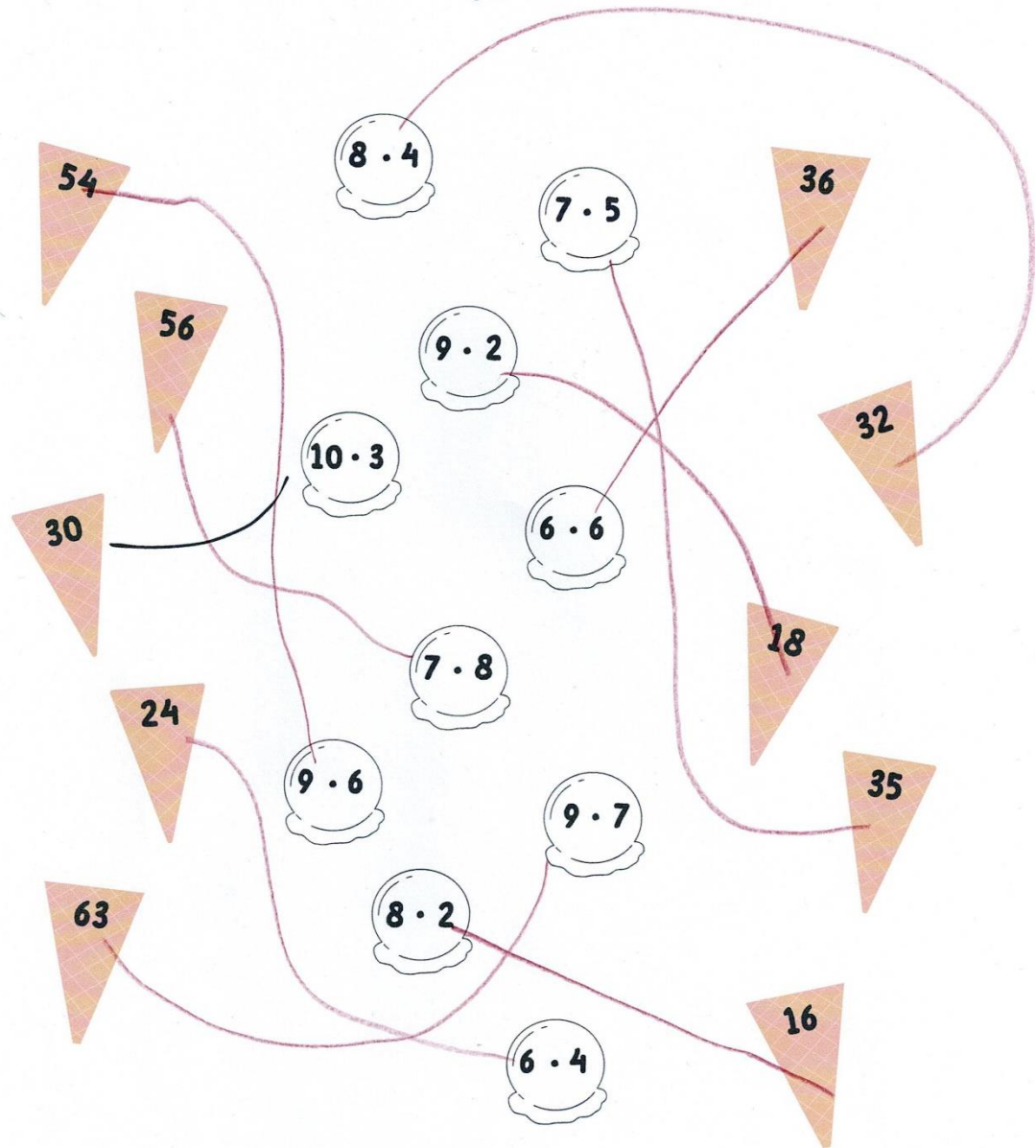
- 1x:** 10, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. Results: 10, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.
- 2x:** 20, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18. Results: 20, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18.
- 3x:** 30, 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27. Results: 30, 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27.
- 4x:** 40, 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32, 36. Results: 40, 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32, 36.
- 5x:** 50, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45. Results: 50, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45.
- 6x:** 60, 6, 12, 18, 24, 30, 36, 42, 48, 54. Results: 60, 6, 12, 18, 24, 30, 36, 42, 48, 54.
- 7x:** 70, 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49, 56, 63. Results: 70, 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49, 56, 63.
- 8x:** 80, 8, 16, 24, 32, 40, 48, 56, 64, 72. Results: 80, 8, 16, 24, 32, 40, 48, 56, 64, 72.
- 9x:** 90, 9, 18, 27, 36, 45, 54, 63, 72, 81. Results: 90, 9, 18, 27, 36, 45, 54, 63, 72, 81.

Pieejams:

<https://macibumateriali.lv/product/reizinasana-4/>



Reizini ar 6, 7, 8, 9, 10!

Reizini un atrodi izteiksmju rezultātus! Savelc tos!



Pieejams: <https://macibumateriali.lv/product/reizinasana-lidz-100/>

Matemātiskā krustvārdu mīkla

1		2		x		3		=		6
x		x		x		x		x		x
7		2		x		5		=		10
=		=		x		=		=		=
1	x	4	=	5	=	60				
		x			=					
7			1			4	x	5	=	20
x			=			x				
2	x	2	=	4						
=			=			=				
14			=			8				

Pieejams: <https://macibumateriali.lv/product/reizinasana-4/>

Atrodi reizinātājus!













ATGĒRIES!

$2 \cdot 3 = 6$

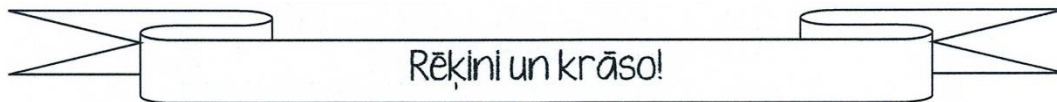
reizinātājs → 2 3 ← reizinātājs

reizinājums ← 6

Ieraksti izteiksmēs trūkstošos reizinātājus!

 35 • 5	 56 • 7	 40 • 8
 54 • 6	 49 • 7	 36 • 4
 42 • 6	 24 • 6	 81 • 9
 25 • 5	 28 • 7	 32 • 4

Pieejams: <https://macibumateriali.lv/product/reizasana-lidz-100/>


1. Rēķiniet un krāsojiet attiecīgos laukumus pareizajā krāsā! Uzraksti, ko ieraudzīji attēlā!

10x4	5x6	5x6	7x4	8x5	5x5	8x3	3x7	5x8	4x9	9x3	10x3	5x8	6x6	5x8	3x8	3x8	6x5	9x4
6x5	4x6	3x9	7x4	6x4	3x7	4x8	6x5	6x4	8x5	5x5	6x4	9x4	5x8	4x9	5x6	5x7	5x5	6x5
4x6	9x10	8x8	8x10	7x10	10x7	8x10	7x9	9x9	10x9	7x9	7x10	9x7	7x9	7x9	9x10	9x9	9x8	9x10
7x5	4x10	3x9	7x4	3x10	7x5	8x4	4x8	3x7	4x7	4x9	6x4	7x9	7x5	8x3	6x5	10x3	9x4	5x6
9x3	10x3	8x4	4x9	6x5	5x8	3x9	5x8	4x8	4x8	10x6	9x6	9x6	10x6	8x7	10x4	5x8	3x7	4x6
6x5	6x5	4x6	4x7	4x6	3x10	6x4	7x5	7x4	5x5	5x10	8x6	5x10	7x6	9x6	7x3	6x5	4x7	6x5
4x7	3x9	8x5	5x6	7x4	4x9	10x6	7x8	9x6	9x5	9x5	7x6	9x6	10x6	9x6	5x9	7x6	7x8	6x8
5x6	3x8	7x3	5x8	3x9	10x0	0x2	10x6	7x8	9x7	10x7	5x7	9x10	9x7	8x9	10x9	8x8	7x7	10x5
5x6	8x5	5x8	5x6	0x8	6x0	10x0	7x8	9x6	7x10	5x8	5x6	10x4	4x6	10x3	4x9	7x8	6x7	7x8
7x4	4x6	3x9	0x10	5x0	6x0	7x0	7x7	9x5	7x8	10x3	8x4	7x8	6x4	10x4	9x4	8x8	8x7	7x7
6x4	3x9	0x0	5x0	2x0	0x2	0x4	8x6	9x6	7x8	4x9	1x9	2x7	6x6	8x3	4x6	9x9	10x5	10x5
9x4	3x8	10x5	9x6	5x9	9x5	6x9	6x9	6x9	8x8	4x2	6x7	9x5	1x6	4x7	5x5	8x5	6x10	9x6
4x6	10x5	6x8	6x10	9x5	6x8	6x7	10x5	9x6	10x4	10x0	9x5	5x9	0x10	3x0	7x0	8x9	5x10	7x7
3x9	5x9	7x8	9x6	6x7	5x10	7x6	9x6	7x8	9x7	9x7	9x2	5x1	10x7	7x10	5x8	8x8	7x6	3x8
10x3	4x7	7x8	6x8	5x10	9x5	6x10	7x8	9x6	8x6	8x6	9x8	7x10	5x10	6x8	6x7	5x10	6x4	4x10
9x3	10x4	6x4	8x4	8x3	10x4	8x10	8x5	7x3	5x8	3x8	8x5	6x4	7x9	7x4	6x6	4x6	6x4	4x6
4x7	9x4	5x8	10x9	10x4	6x4	10x9	5x8	8x5	5x5	7x3	10x4	7x3	10x7	6x5	5x8	10x10	4x10	3x7
6x4	9x4	4x6	5x8	7x9	8x9	10x7	8x9	8x10	10x9	8x10	9x7	10x8	10x7	9x7	8x8	6x6	5x7	5x7
7x5	6x4	3x7	10x3	10x3	7x3	9x4	8x4	8x5	3x7	8x4	3x9	8x5	9x4	7x3	3x8	7x3	4x9	7x3
6x6	4x10	6x5	6x5	7x4	3x7	7x4	8x3	8x5	10x4	8x5	7x3	3x7	4x9	6x6	6x6	7x3	5x8	3x7

0	Pelēks
1-20	Brūns
21-40	Zils
41-60	Tumši zaļš
61-100	Melns

Attēlā redzu

helikopters

Atrodi izteiksmes!

Aprēķini izteiksmes un atrodi tādas pašas izteiksmes skaitļu jūklī!

Meklē izteiksmes šādos virzienos → ↓ !

Izteiksmes:
$7 \cdot 5 = \underline{35}$
$4 \cdot 8 = \underline{32}$
$8 \cdot 9 = \underline{72}$
$3 \cdot 3 = \underline{9}$
$8 \cdot 3 = \underline{24}$
$4 \cdot 4 = \underline{16}$
$5 \cdot 6 = \underline{30}$
$6 \cdot 9 = \underline{54}$
$7 \cdot 7 = \underline{49}$

4	8	3	32	3	3	8
·			·			·
4	6	7	5	35	8	9
=			=			=
16	9	35	7	7	56	72
5	49	2	5	9	30	8
6	4	7	6	6	72	3
35	8	54	30	9	7	32
4	32	3	3	49	7	2
8	3	24	8	8	49	7
36	2	6	9	54	2	56
3	2	9	81	4	8	30
5	6	24	16	3	3	9

Pieejams: <https://macibumateriali.lv/product/reizinasana-lidz-100/>

Reizināšanas kvadrāti līdz 50 #2

1. Atrodi skaitļu kvadrātā *patiesas* reizināšanas izteiksmes. Blakus, izraksti šīs izteiksmes.

6	7	11	2	4	38	7	2	3	2
4	7	11	36	13	27	7	17	2	14
24	49	2	16	32	26	49	34	6	28
18	6	6	36	13	20	23	5	15	35
36	2	13	26	3	2	3	2	8	46
3	4	3	12	39	40	3	3	46	40
18	9	5	7	35	12	9	13	2	29
13	24	27	22	5	5	25	13	2	6
2	10	5	50	2	2	17	34	3	26
26	5	5	25	8	44	3	15	45	39

Šajā kvadrātā paslēpušās 28 izteiksmes

- 1) $3 \cdot 9 = 27$
- 2) $7 \cdot 7 = 49$
- 3) $6 \cdot 4 = 24$
- 4) $6 \cdot 6 = 36$
- 5) $3 \cdot 2 = 6$
- 6) $7 \cdot 7 = 49$
- 7) $4 \cdot 3 = 12$
- 8) $5 \cdot 5 = 25$
- 9) $3 \cdot 3 = 9$
- 10) $10 \cdot 5 = 50$
- 11) $5 \cdot 5 = 25$
- 12) $5 \cdot 7 = 35$
- 13) $3 \cdot 2 = 6$

11	23	2	5	10	9	2	3	6	2
5	5	25	14	3	10	5	3	15	17
5	26	5	7	11	2	23	46	28	2
3	35	7	7	33	7	3	21	44	25
50	8	35	49	3	2	42	41	7	50
45	3	2	11	22	4	13	49	7	26
12	24	7	3	13	39	12	26	49	5
2	11	5	3	3	9	11	2	37	2
24	39	35	16	23	2	46	2	4	10
3	2	6	17	2	34	19	43	22	8

Šajā kvadrātā paslēpušās 25 izteiksmes

- 1) $2 \cdot 3 = 6$
- 2) $2 \cdot 5 = 10$
- 3) $5 \cdot 3 = 15$
- 4) $5 \cdot 5 = 25$
- 5) $7 \cdot 7 = 49$
- 6) $7 \cdot 3 = 21$
- 7) $5 \cdot 2 = 10$
- 8) $3 \cdot 3 = 9$
- 9) $3 \cdot 2 = 6$
- 10) $7 \cdot 7 = 49$
- 11) $7 \cdot 5 = 35$
- 12) $8 \cdot 3 = 24$
- 13) $2 \cdot 2 = 4$
- 14) $7 \cdot 5 = 35$

Pieejams: <https://macibumateriali.lv/product/darba-lapas-vingrinajumi-reizinasana/>

Reizināšanas kvadrāti līdz 50 #1

1. Atrodi skaitļu kvadrātā *patiesas* reizināšanas izteiksmes. Blakus, izraksti šīs izteiksmes

18	3	2	2	20	40	36	7	7	49
12	42	9	20	19	3	12	36	5	47
3	10	18	3	5	15	18	15	5	2
36	4	28	9	3	2	6	4	25	17
2	40	32	3	11	33	5	8	30	34
17	2	7	5	35	49	44	32	22	22
5	5	4	14	2	28	3	14	42	2
3	8	7	14	13	2	26	2	2	13
15	44	6	35	3	3	11	33	2	26
4	8	32	48	27	42	23	36	4	25

Šajā kvadrātā paslēpušās 25 izteiksmes

- 1) $4 \cdot 8 = 32$
- 2) $12 \cdot 3 = 36$
- 3) $5 \cdot 3 = 15$
- 4) $10 \cdot 4 = 40$
- 5) $7 \cdot 7 = 49$
- 6) $2 \cdot 9 = 18$
- 7) $3 \cdot 11 = 33$
- 8) $2 \cdot 17 = 34$
- 9) $2 \cdot 13 = 26$
- 10) $5 \cdot 5 = 25$
- 11) $2 \cdot 2 = 4$
- 12) $4 \cdot 8 = 32$
- 13) $3 \cdot 11 = 33$
- 14) $2 \cdot 20 = 40$
- 15) $3 \cdot 12 = 36$
- 16) $3 \cdot 5 = 15$
- 17) $3 \cdot 2 = 6$
- 18) $7 \cdot 5 = 35$
- 19) $4 \cdot 2 = 8$
- 20) $3 \cdot 14 = 42$
- 21) $13 \cdot 2 = 26$
- 22) $2 \cdot 2 = 4$
- 23) $14 \cdot 3 = 42$
- 24) $2 \cdot 18 = 36$
- 25) $5 \cdot 7 = 35$

30	2	9	10	3	9	27	7	7	49
11	24	2	2	7	7	49	5	3	20
2	48	18	20	1	2	22	2	2	27
23	6	16	5	9	2	18	10	6	4
46	7	2	2	5	37	4	2	8	9
20	42	32	4	2	25	15	2	30	36
2	5	4	20	2	12	3	7	21	46
22	5	5	25	14	6	24	2	13	2
44	5	2	10	28	4	45	16	3	6
5	3	15	27	42	24	34	32	39	12

Šajā kvadrātā paslēpušās 29 izteiksmes

- 1) $6 \cdot 7 = 42$
- 2) $2 \cdot 22 = 44$
- 3) $2 \cdot 23 = 46$
- 4) $2 \cdot 24 = 48$
- 5) $9 \cdot 2 = 18$
- 6) $16 \cdot 2 = 32$
- 7) $10 \cdot 2 = 20$
- 8) $2 \cdot 14 = 28$
- 9) $6 \cdot 4 = 24$
- 10) $2 \cdot 16 = 32$
- 11) $3 \cdot 2 = 6$
- 12) $13 \cdot 3 = 39$
- 13) $4 \cdot 9 = 36$
- 14) $2 \cdot 6 = 12$
- 15) $3 \cdot 9 = 27$
- 16) $7 \cdot 7 = 49$
- 17) $7 \cdot 7 = 49$
- 18) $11 \cdot 2 = 22$
- 19) $3 \cdot 2 = 6$
- 20) $4 \cdot 2 = 8$
- 21) $15 \cdot 2 = 30$
- 22) $5 \cdot 4 = 20$
- 23) $3 \cdot 7 = 21$
- 24) $5 \cdot 5 = 25$
- 25) $5 \cdot 2 = 10$
- 26) $5 \cdot 3 = 15$
- 27) $5 \cdot 5 = 25$
- 28) $2 \cdot 12 = 24$
- 29) $5 \cdot 2 = 10$

Pieejams: <https://macibumateriali.lv/product/darba-lapas-vingrinajumi-reizinasana/>

Darbību kvadrāti

1. Pabeidziet mīklas, ierakstot ciparus no 1 līdz 9. Izmantojiet katru ciparu tikai vienu reizi. Pārlicinieties, ka katra rinda un kolonna veido patiesu matemātisko izteiksmi.

!!! Atcerieties, ka reizināšanas un dalīšanas darbības jāveic vispirms!

1.

2	+	7	×	4	= 30
+		÷		×	
9	÷	1	-	3	= 6
-		-		-	
6	+	5	-	8	= 3
5		2		4	



2.

4	+	8	÷	7	= 12
×		+		+	
5	-	6	÷	2	= 2
-		-		×	
9	+	7	-	3	= 13
11		7		7	



3.

2	×	8	-	5	= 11
+		-		+	
9	-	6	÷	1	= 3
-		÷		-	
7	+	3	×	4	= 19
4		6		2	



4.

7	-	2	÷	1	= 5
×		+		×	
4	+	9	-	8	= 5
-		÷		-	
5	+	3	-	6	= 2
23		5		2	



Pieejams: <https://macibumateriali.lv/product/darba-lapas-vingrinajumi-reizinasana/>

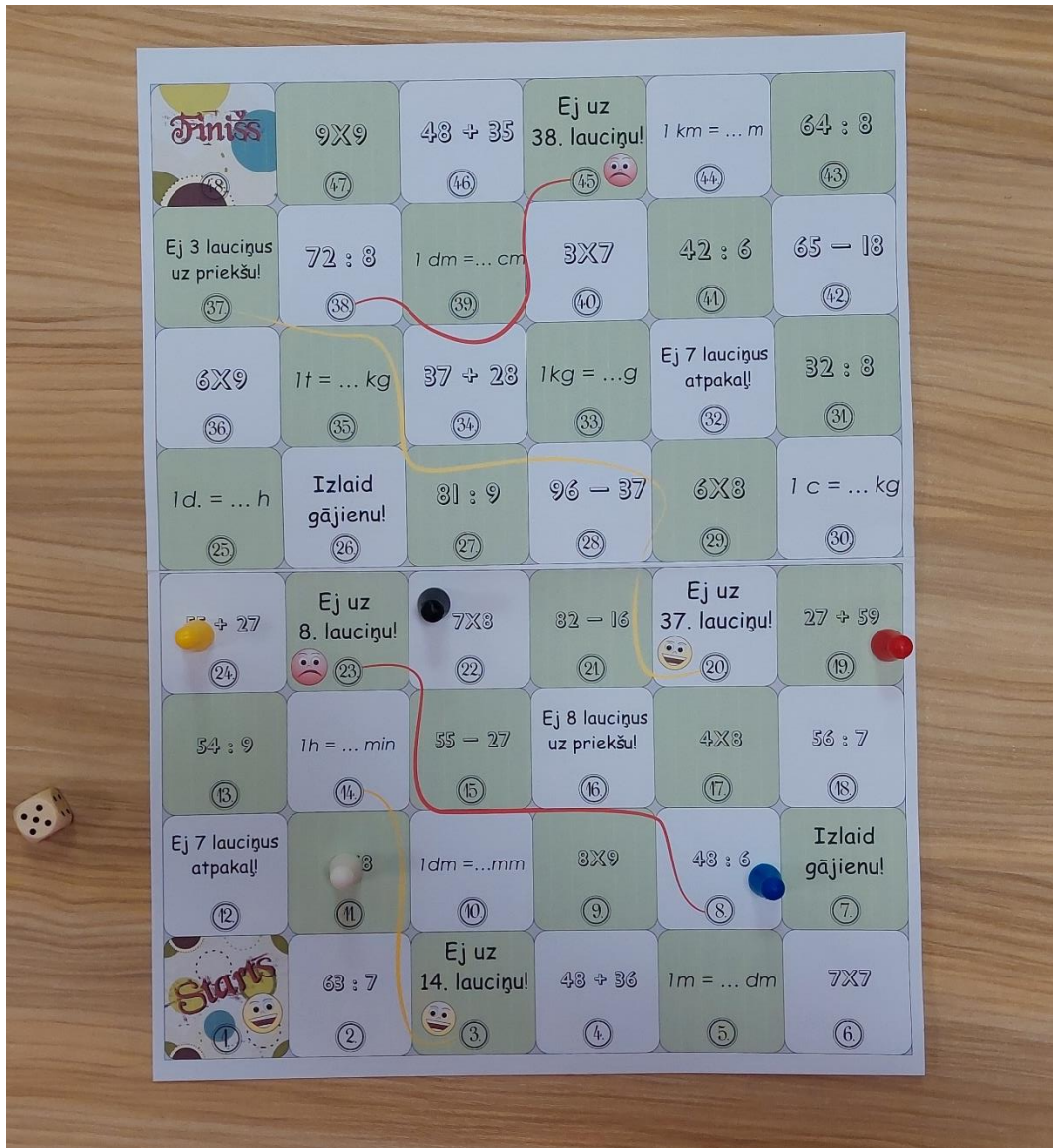
4.pielikums.

Spēles “Pat ja atšķirīgi, esam kopā” nosacījumi (autors nezināms)

Skolēni sadalās pāros, var izmantot aplikāciju. Ja nepieciešams, kādam jāspēlē būs 2 reizes. Uz zemes novietoti apli ar skaitļiem. Katrs bērns izvelk no groziņa vienu skaitli, kas jāreizina ar otru. Skolēns a izvilcis 2, skolēns b 4. Abi stāv uz 0 laukuma savā rindā, kuras atrodas viena otrai paralēli. Skolēns a saprot, ka ir “2nieks” un būs jāiet 4 reizes. Turpretī skolēns b ir “4nieks” un būs jāiet 2 reizes. Skolēns a no 0 punkta 1 reizi pāriet 2 soļus. Skolēns b no 0 punkta tiek līdz 4. Tālāk, kā skolēns a secināja, būs jāiet 4 reizes, tagad ir gājis tikai 1 reizi, tāpēc vēlreiz pāriet 2 soļus un nonāk uz 4 - pie skolēna b. Skolēnam b jāpāriet vēl vienu reizi, nonāk uz 8. Skolēns a vēl iet 2 reizes, nākamajā reizē nonāk pie 6 un pēdējā reizē uz 8. Abi nonākuši vienā punktā.

5.pielikums.

“Matemātiskais cirks” (autors nezināms).



6.pielikums.

Kāršu spēles “Reizrēķins” nosacījumi

Spēles sākumā katram spēlētājam izdala 6 kārtis. Pārējās kārtis noliek uz galda ar cipariem uz leju. Pirmais uzsāk gājienu tas, kurš sēž pa kreisi no kāršu dalītāja. Dalītājs katrā reizē mainās, parasti pulksteņa rādītāja virzienā. Spēlētājam, kurš izdara gājienu, ir jānosauc reizinājuma rezultāts, ko veido reizinājums uz kārts (piemēram $3 \times 5 = 15$), mazākajiem spēlētājiem drīkst palīdzēt. Gājiens jāsāk ar vienu kārti pie blakus esošā spēlētāja, kuram minētā kārts ir jāpārsit ar stiprāku. Kārts stiprumu nosaka ciparu reizinājums, jo lielāks ir reizinājums, jo stiprāka kārts, piemēram, par 3×4 stiprāka būs 3×5 u.t.t. Kad kārts ir pārsista ar stiprāku, tad tās abas liek malā, bet, ja stiprākas kārts spēlētājam nav, tad nepārsisto kārti ņem augšā un gājienu izlaiž vai izmanto kārti ar divām sarkanām bultiņām un, izdarot gājienu, pārbīda kārti nākamajam spēlētājam. Kārti ar bultām drīkst izmantot tikai vienu reizi, tad tā ir jānoliek pie pārsistajām kārtīm. Spēlētājs, kurš kārti pārsita, paņem vienu kārti no kavas un dodas ar vienu kārti pie nākamā spēlētāja. Spēlētāji ņem kārtis no kavas tikai tad, kad pārsistās kārtis noliktas malā. Uzsākot jaunu gājienu, visiem spēlētājiem rokās jābūt 6 kārtīm. Pirmais no kavas ņem kārtis tas, kurš bija uzsācis gājienu. Spēle turpinās tik ilgi, kamēr kavā ir kārtis. Uzvarētājs ir tas, kurš pirmais ir atbrīvojis no kārtīm. Kārts ar sarkanajām bultām ir jāizmanto laicīgi, lai tā nepalīktu rokās kā pēdējā, jo ar šo kārti gājienu izdarīt nedrīkst.



Pieejams: https://billesveikals.lv/image/cache/catalog/catalog/Galda%20speles/spele_reizinot-550x550w.jpg

Autors un izplatītājs: SIA MT Game.

7.pielikums.

“Reizināšanas desas”.

1. Pirms iezīmē uz spēles laukuma X vai O, atbilde un pasaki pareizo atbildi reizinājumam! Pirmais spēlētājs, kurš vertikāli, horizontāli vai pa diagonāli iegūst 3 spēles lauciņus ir uzvarējis!

#1

6·3	5·2	3·3
4·3	6·4	7·3
9·4	7·2	5·6

#2

6·5	5·3	4·4
4·6	6·3	4·3
8·4	7·2	5·8

#3

7·3	4·2	6·2
4·4	7·4	9·3
8·4	8·2	5·7

#4

4·2	5·3	7·3
4·8	7·4	3·3
5·4	6·2	5·5

#5

8·3	3·2	3·7
4·8	6·5	9·3
9·4	7·2	5·5

#6

6·4	5·2	5·3
7·3	7·4	7·3
3·4	7·2	5·6

#7

7·6	5·9	9·3
4·9	6·7	7·7
9·6	7·8	8·6

#8

8·9	5·8	9·3
4·9	7·7	7·6
9·7	9·8	9·6

#9

7·9	6·8	9·5
4·8	8·8	7·6
9·9	7·8	9·6

Pieejams: <https://macibumateriali.lv/product/darba-lapas-vingrinajumi-reizasana/>

8.pielikums.

“Reizināšanas kvadrāti no 1 līdz 36”.

Spēles nosacījumi:

- Spēlētājs met abus metamo kauliņus un sareizina abus dotos skaitļus.
- Tad spēlētājs atrod iznākumu un savieno divus punktus, kuri atrodas ap šo skaitli. Katrs spēlētājs izmanto savu krāsas zīmuli vai flomāsteru.
- Pēc tam metamo kauliņus met nākamais spēlētājs.
- Kad kāds no spēlētājiem pēdējais ir ierobežojis skaitli ar visām četrām aizvilkām līnijām, tad spēlētājs aizkrāso šo skaitli un iegūst 1 punktu. Un var veikt vēl vienu metienu.
- Uzvar tas, kas spēles laikā ieguvis visvairāk punktu,

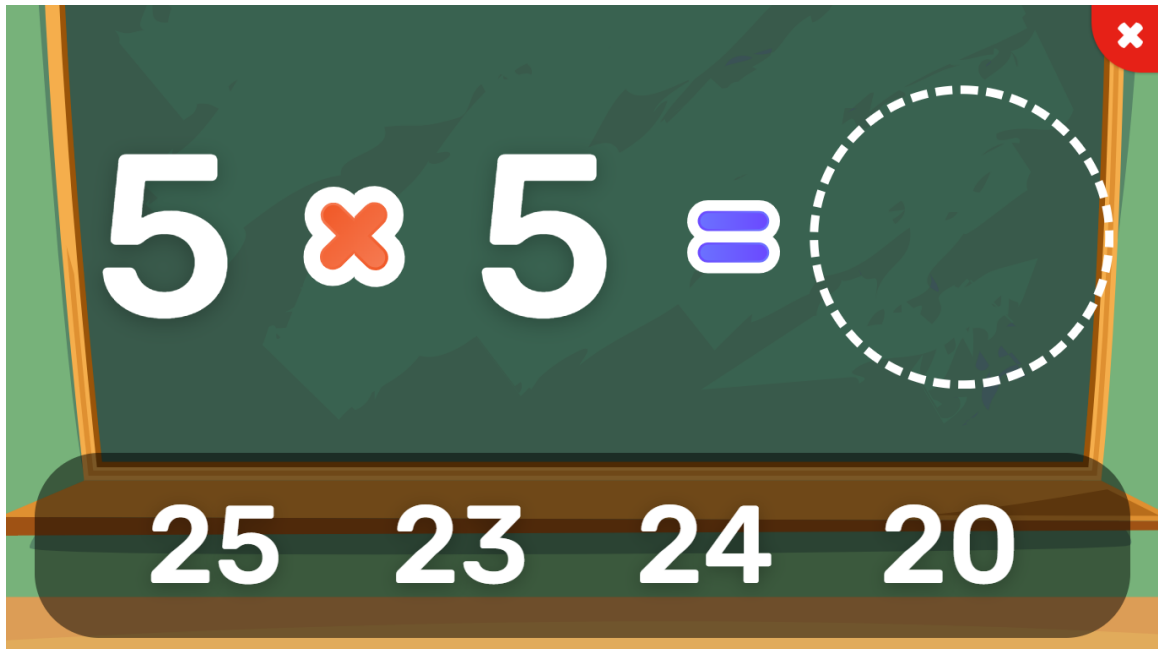
Silvija Dauda Gaitisija
Vārds uzvārds _____ Klase _____ Datums: _____

Spēle - «Reizināšanas kvadrāti no 1 līdz 36»

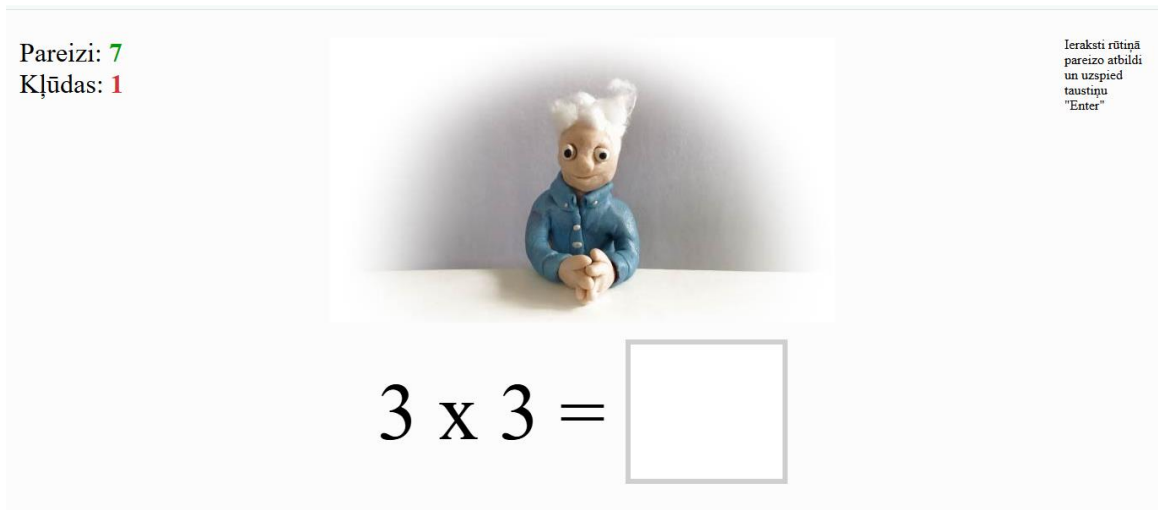
4	10	24	3	12	4	25	2	15	20
20	30	36	8	15	5	18	30	12	9
18	5	1	24	20	25	1	24	6	8
12	16	25	6	36	36	5	4	24	3
2	9	24	18	12	8	10	4	12	15
5	15	4	30	6	24	12	2	18	3
8	20	36	15	5	4	30	1	3	12
24	6	20	2	18	25	15	6	20	10
3	30	10	30	15	9	6	5	18	4
12	5	16	24	8	3	30	12	10	16
8	4	20	15	16	1	2	12	18	5
20	30	36	8	15	5	18	30	12	9
4	10	24	3	12	4	25	2	15	20
36	26	25	8	9	1	18	3	12	6

Pieejams: <https://macibumateriali.lv/product/darba-lapas-vingrinajumi-reizinasana/>

Empīriskā pētījuma veikšanā izmantotās spēles no interneta resursiem.



Pieejams: <https://bernistaba.lsm.lv/speles/matematika/variants/371-rezinasana-100-apjoma>



Pieejams: <https://www.cirkulis.lv/matematika/>

10.pielikums.

Photon robota nodarbības.



11.pielikums.

X skolas 3.x klases dažu skolēnu darbi no prasmju pārbaudes reizināšanai tabulas apjomā 06.11.2024.

14 min

1. 10/9	6. 10/10
2. 10/10	7. 10/8
3. 10/10	8. 10/10
4. 10/10	9. 10/10
5. 10/10	10. 10/10

Reizināšana tabula apjomā.

Vārds Armands

9 · 9 = 81 ✓	3 · 5 = 15 ✓	6 · 7 = 42 ✓	5 · 8 = 40 ✓
10 · 1 = 10 ✓	2 · 3 = 6 ✓	8 · 4 = 32 ✓	4 · 4 = 16 ✓
7 · 3 = 21 ✓	1 · 10 = 10 ✓	2 · 8 = 16 ✓	3 · 6 = 18 ✓
2 · 9 = 18 ✓	4 · 8 = 32 ✓	5 · 3 = 15 ✓	6 · 8 = 48 ✓
7 · 1 = 7 ✓	8 · 7 = 56 ✓	9 · 2 = 18 ✓	10 · 7 = 70 ✓
1 · 2 = 2 ✓	4 · 6 = 24 ✓	8 · 8 = 64 ✓	5 · 4 = 20 ✓
10 · 4 = 40 ✓	7 · 7 = 56 ✓	6 · 2 = 12 ✓	3 · 10 = 30 ✓
1 · 5 = 5 ✓	9 · 6 = 54 ✓	10 · 10 = 100 ✓	8 · 10 = 80 ✓
7 · 5 = 35 ✓	5 · 5 = 25 ✓	2 · 7 = 14 ✓	8 · 6 = 48 ✓
1 · 9 = 9 ✓	4 · 7 = 28 ✓	10 · 5 = 50 ✓	9 · 4 = 36 ✓
3 · 2 = 6 ✓	8 · 2 = 16 ✓	5 · 7 = 35 ✓	2 · 10 = 20 ✓
6 · 4 = 24 ✓	1 · 6 = 6 ✓	7 · 9 = 63 ✓	1 · 4 = 4 ✓
3 · 8 = 24 ✓	10 · 9 = 90 ✓	7 · 2 = 14 ✓	6 · 6 = 36 ✓
1 · 1 = 0 ✓	2 · 5 = 10 ✓	9 · 8 = 72 ✓	7 · 4 = 28 ✓
2 · 2 = 4 ✓	6 · 10 = 60 ✓	4 · 2 = 8 ✓	6 · 9 = 54 ✓
10 · 2 = 20 ✓	1 · 7 = 7 ✓	8 · 3 = 24 ✓	10 · 6 = 60 ✓
5 · 9 = 45 ✓	10 · 8 = 80 ✓	3 · 3 = 9 ✓	6 · 5 = 30 ✓
9 · 7 = 63 ✓	4 · 3 = 12 12 ✓	1 · 8 = 8 ✓	5 · 2 = 10 ✓
9 · 1 = 9 ✓	3 · 7 = 21 ✓	7 · 8 = 64 ✓	8 · 1 = 8 ✓
2 · 4 = 8 ✓	4 · 5 = 20 ✓	5 · 1 = 5 ✓	10 · 3 = 30 ✓
3 · 9 = 27 ✓	9 · 10 = 90 ✓	8 · 9 = 72 ✓	9 · 3 = 27 ✓
4 · 10 = 40 ✓	3 · 4 = 12 ✓	2 · 6 = 12 ✓	1 · 3 = 3 ✓
6 · 3 = 18 ✓	4 · 1 = 4 ✓	7 · 10 = 70 ✓	6 · 1 = 6 ✓
9 · 5 = 45 ✓	2 · 1 = 2 ✓	4 · 9 = 36 ✓	8 · 5 = 40 ✓
5 · 6 = 30 ✓	7 · 6 = 42 ✓	5 · 10 = 50 ✓	3 · 1 = 3 ✓

100/97

P

40 min

- | | |
|----------|-----------|
| 1. 10/10 | 6. 10/6 |
| 2. 10/10 | 7. 10/2 |
| 3. 10/6 | 8. 10/4 |
| 4. 10/5 | 9. 10/4 |
| 5. 10/10 | 10. 10/10 |

Vārds Esmeralda

Reizināšana tabula apjomā.

$9 \cdot 9 = -$	$3 \cdot 5 = 15 \checkmark$	$6 \cdot 7 = -$	$5 \cdot 8 = 40 \checkmark$
$10 \cdot 1 = 10 \checkmark$	$2 \cdot 3 = 6 \checkmark$	$8 \cdot 4 = -$	$4 \cdot 4 = -$
$7 \cdot 3 = -$	$1 \cdot 10 = 10 \checkmark$	$2 \cdot 8 = 16 \checkmark$	$3 \cdot 6 = 18 \checkmark$
$2 \cdot 9 = 18 \checkmark$	$4 \cdot 8 = -$	$5 \cdot 3 = 15 \checkmark$	$6 \cdot 8 = -$
$7 \cdot 1 = 7 \checkmark$	$8 \cdot 7 = -$	$9 \cdot 2 = 18 \checkmark$	$10 \cdot 7 = 70 \checkmark$
$1 \cdot 2 = 2 \checkmark$	$4 \cdot 6 = -$	$8 \cdot 8 = -$	$5 \cdot 4 = 20 \checkmark$
$10 \cdot 4 = 40 \checkmark$	$7 \cdot 7 = -$	$6 \cdot 2 = 12 \checkmark$	$3 \cdot 10 = 30 \checkmark$
$1 \cdot 5 = 5 \checkmark$	$9 \cdot 6 = -$	$10 \cdot 10 = 100 \checkmark$	$8 \cdot 10 = 80 \checkmark$
$7 \cdot 5 = -$	$5 \cdot 5 = 25 \checkmark$	$2 \cdot 7 = 14 \checkmark$	$8 \cdot 6 = -$
$1 \cdot 9 = 9 \checkmark$	$4 \cdot 7 = -$	$10 \cdot 5 = 50 \checkmark$	$9 \cdot 4 = -$
$3 \cdot 2 = 6 \checkmark$	$8 \cdot 2 = 16 \checkmark$	$5 \cdot 7 = 35 \checkmark$	$2 \cdot 10 = 20 \checkmark$
$6 \cdot 4 = -$	$1 \cdot 6 = 6 \checkmark$	$7 \cdot 9 = -$	$1 \cdot 4 = 4 \checkmark$
$3 \cdot 8 = -$	$10 \cdot 9 = 90 \checkmark$	$7 \cdot 2 = 14 \checkmark$	$6 \cdot 6 = -$
$1 \cdot 1 = 1 \checkmark$	$2 \cdot 5 = 10 \checkmark$	$9 \cdot 8 = -$	$7 \cdot 4 = -$
$2 \cdot 2 = 4 \checkmark$	$6 \cdot 10 = 60 \checkmark$	$4 \cdot 2 = 8 \checkmark$	$6 \cdot 9 = 54 \checkmark$
$10 \cdot 2 = 20 \checkmark$	$1 \cdot 7 = 7 \checkmark$	$8 \cdot 3 = -$	$10 \cdot 6 = 60 \checkmark$
$5 \cdot 9 = 45 \checkmark$	$10 \cdot 8 = 80 \checkmark$	$3 \cdot 3 = 9 \checkmark$	$6 \cdot 5 = 30 \checkmark$
$9 \cdot 7 = -$	$4 \cdot 3 = 12 \checkmark$	$1 \cdot 8 = 8 \checkmark$	$5 \cdot 2 = 10 \checkmark$
$9 \cdot 1 = 9 \checkmark$	$3 \cdot 7 = -$	$7 \cdot 8 = -$	$8 \cdot 1 = 8 \checkmark$
$2 \cdot 4 = 8 \checkmark$	$4 \cdot 5 = 20 \checkmark$	$5 \cdot 1 = 5 \checkmark$	$10 \cdot 3 = 30 \checkmark$
$3 \cdot 9 = -$	$9 \cdot 10 = 90 \checkmark$	$8 \cdot 9 = -$	$9 \cdot 3 = -$
$4 \cdot 10 = 40 \checkmark$	$3 \cdot 4 = -$	$2 \cdot 6 = 12 \checkmark$	$1 \cdot 3 = 3 \checkmark$
$6 \cdot 3 = 18 \checkmark$	$4 \cdot 1 = 4 \checkmark$	$7 \cdot 10 = -$	$6 \cdot 1 = 6 \checkmark$
$9 \cdot 5 = 45 \checkmark$	$2 \cdot 1 = 2 \checkmark$	$4 \cdot 9 = -$	$8 \cdot 5 = 40 \checkmark$
$5 \cdot 6 = 30 \checkmark$	$7 \cdot 6 = -$	$5 \cdot 10 = 50 \checkmark$	$3 \cdot 1 = 3 \checkmark$

100/67

A

40 min

5 10 15 20 25 30 35 40 45 50
 4 8 12 16 20 24 28 32 36 40
 7 14 21 28 35 42 48 55 62 69

1. 10/8
 2. 10/8
 3. 10/5
 4. 10/7
 5. 10/7
 6. 10/5
 7. 10/4
 8. 10/3
 9. 10/7
 10. 10/7

Reizināšana tabula apjomā.

Vārds oika

9 · 9 = 81 ✓	3 · 5 = 15 ✓	6 · 7 = 42 ✓	5 · 8 = -
10 · 1 = 10 ✓	2 · 3 = 6 ✓	8 · 4 = 32 ✓	4 · 4 = -
7 · 3 = 21 ✓	1 · 10 = 10 ✓	2 · 8 = 16 ✓	3 · 6 = -
2 · 9 = 18 ✓	4 · 8 = 32 ✓	5 · 3 = 15 ✓	6 · 8 = -
7 · 1 = 7 ✓	8 · 7 = 56 ✓	9 · 2 = 18 ✓	10 · 7 = -
1 · 2 = 2 ✓	4 · 6 = 24 ✓	8 · 8 = 1 -	5 · 4 = -
10 · 4 = 40 ✓	7 · 7 = 48 -	6 · 2 = 12 ✓	3 · 10 = -
1 · 5 = 5 ✓	9 · 6 = 54 ✓	10 · 10 = 100 ✓	8 · 10 = -
7 · 5 = 35 ✓	5 · 5 = 25 ✓	2 · 7 = 14 ✓	8 · 6 = -
1 · 9 = 9 ✓	4 · 7 = 28 ✓	10 · 5 = 50 ✓	9 · 4 = -
3 · 2 = 6 ✓	8 · 2 = 16 ✓	5 · 7 = 35 ✓	2 · 10 = -
6 · 4 = 24 ✓	1 · 6 = 6 ✓	7 · 9 = -	1 · 4 = -
3 · 8 = 24 ✓	10 · 9 = 90 ✓	7 · 2 = 14 ✓	6 · 6 = -
1 · 1 = 1 ✓	2 · 5 = 10 ✓	9 · 8 = 71 -	7 · 4 = -
2 · 2 = 4 ✓	6 · 10 = 60 ✓	4 · 2 = -	6 · 9 = -
10 · 2 = 20 ✓	1 · 7 = 7 ✓	8 · 3 = -	10 · 6 = -
5 · 9 = 45 ✓	10 · 8 = 80 ✓	3 · 3 = -	6 · 5 = -
9 · 7 = 63 ✓	4 · 3 = 12 ✓	1 · 8 = 8 ✓	5 · 2 = -
9 · 1 = 9 ✓	3 · 7 = 1 -	7 · 8 = -	8 · 1 = -
2 · 4 = 8 ✓	4 · 5 = 20 ✓	5 · 1 = 5 ✓	10 · 3 = -
3 · 9 = 27 ✓	9 · 10 = 90 ✓	8 · 9 = -	9 · 3 = -
4 · 10 = 40 ✓	3 · 4 = 12 ✓	2 · 6 = -	1 · 3 = -
6 · 3 = 18 ✓	4 · 1 = 4 ✓	7 · 10 = 70 ✓	6 · 1 = -
9 · 5 = 45 ✓	2 · 1 = 2 ✓	4 · 9 = -	8 · 5 = -
5 · 6 = 30 ✓	7 · 6 = 42 ✓	5 · 10 = 50 ✓	3 · 1 = -

4

100/63

T

12.pielikums.

X skolas 3.x klases dažu skolēnu darbi no prasmju pārbaudes reizināšanai tabulas apjomā 27.11.2024.

5 min

1-10/10 6-10/10
2-10/10 7-10/10
3-10/10 8-10/10
4-10/10 9-10/10
5-10/10 10-10/9

Reizināšana tabula apjomā.

Vārds Annanda

9 · 9 = 81 ✓	3 · 5 = 15 ✓	6 · 7 = 42 ✓	5 · 8 = 40 ✓
10 · 1 = 10 ✓	2 · 3 = 6 ✓	8 · 4 = 32 ✓	4 · 4 = 16 ✓
7 · 3 = 21 ✓	1 · 10 = 10 ✓	2 · 8 = 16 ✓	3 · 6 = 18 ✓
2 · 9 = 18 ✓	4 · 8 = 32 ✓	5 · 3 = 15 ✓	6 · 8 = 48 ✓
7 · 1 = 7 ✓	8 · 7 = 56 ✓	9 · 2 = 18 ✓	10 · 7 = 70 ✓
1 · 2 = 2 ✓	4 · 6 = 24 ✓	8 · 8 = 64 ✓	5 · 4 = 20 ✓
10 · 4 = 40 ✓	7 · 7 = 49 ✓	6 · 2 = 12 ✓	3 · 10 = 30 ✓
1 · 5 = 5 ✓	9 · 6 = 54 ✓	10 · 10 = 100 ✓	8 · 10 = 80 ✓
7 · 5 = 35 ✓	5 · 5 = 25 ✓	2 · 7 = 14 ✓	8 · 6 = 48 ✓
1 · 9 = 9 ✓	4 · 7 = 28 ✓	10 · 5 = 50 ✓	9 · 4 = 36 ✓
3 · 2 = 6 ✓	8 · 2 = 16 ✓	5 · 7 = 35 ✓	2 · 10 = 20 ✓
6 · 4 = 24 ✓	1 · 6 = 6 ✓	7 · 9 = 63 ✓	1 · 4 = 4 ✓
3 · 8 = 24 ✓	10 · 9 = 90 ✓	7 · 2 = 14 ✓	6 · 6 = 36 ✓
1 · 1 = 1 ✓	2 · 5 = 10 ✓	9 · 8 = 72 ✓	7 · 4 = 28 ✓
2 · 2 = 4 ✓	6 · 10 = 60 ✓	4 · 2 = 8 ✓	6 · 9 = 54 ✓
10 · 2 = 20 ✓	1 · 7 = 7 ✓	8 · 3 = 24 ✓	10 · 6 = 60 ✓
5 · 9 = 45 ✓	10 · 8 = 80 ✓	3 · 3 = 9 ✓	6 · 5 = 30 ✓
9 · 7 = 63 ✓	4 · 3 = 12 ✓	1 · 8 = 8 ✓	5 · 2 = 10 ✓
9 · 1 = 9 ✓	3 · 7 = 21 ✓	7 · 8 = 56 ✓	8 · 1 = 8 ✓
2 · 4 = 8 ✓	4 · 5 = 20 ✓	5 · 1 = 5 ✓	10 · 3 = 30 ✓
3 · 9 = 27 ✓	9 · 10 = 90 ✓	8 · 9 = 72 ✓	9 · 3 = 27 ✓
4 · 10 = 40 ✓	3 · 4 = 12 ✓	2 · 6 = 12 ✓	1 · 3 = 3 ✓
6 · 3 = 18 ✓	4 · 1 = 4 ✓	7 · 10 = 70 ✓	6 · 1 = 6 ✓
9 · 5 = 45 ✓	2 · 1 = 2 ✓	4 · 9 = 36 ✓	8 · 5 = 40 ✓
5 · 6 = 30 ✓	7 · 6 = 42 ✓	5 · 10 = 50 ✓	3 · 1 = 3 ✓

100/99

P

110 min

1-10/10 6-10/7
2-10/10 7-10/6
3-10/10 8-10/7
4-10/7 9-10/9
5-10/10 10-10/10

Reizināšana tabula apjomā.

Vārds Ermanvalds

9·9=81 -	3·5=15 ✓	6·7= -	5·8=40 ✓
10·1=10 ✓	2·3=6 ✓	8·4=32 ✓	4·4=16 ✓
7·3=21 ✓	1·10=10 ✓	2·8=16 ✓	3·6=18 ✓
2·9=18 ✓	4·8=32 ✓	5·3=15 ✓	6·8=48 ✓
7·1=7 ✓	8·7= -	9·2=18 ✓	10·7=70 ✓
1·2=2 ✓	4·6= -	8·8=64 ✓	5·4=20 ✓
10·4=40 ✓	7·7= -	6·2=12 ✓	3·10=30 ✓
1·5=5 ✓	9·6=54 ✓	10·10=100 ✓	8·10=80 ✓
7·5=35 ✓	5·5=25 ✓	2·7=14 ✓	8·6=48 ✓
1·9=9 ✓	4·7= -	10·5=50 ✓	9·4=36 ✓
3·2=6 ✓	8·2=16 ✓	5·7=35 ✓	2·10=20 ✓
6·4=24 ✓	1·6=6 ✓	7·9=63 ✓	1·4=4 ✓
3·8=24 ✓	10·9=90 ✓	7·2=14 ✓	6·6= -
1·1=1 ✓	2·5=10 ✓	9·8=72 ✓	7·4= -
2·2=4 ✓	6·10=60 ✓	4·2=8 ✓	6·9= -
10·2=20 ✓	1·7=7 ✓	8·3= -	10·6=60 ✓
5·9=45 ✓	10·8=80 ✓	3·3=9 ✓	6·5=30 ✓
9·7=63 ✓	4·3=12 ✓	1·8=8 ✓	5·2=10 ✓
9·1=9 ✓	3·7=21 ✓	7·8= -	8·1=8 ✓
2·4=8 ✓	4·5=20 ✓	5·1=5 ✓	10·3=30 ✓
3·9=27 ✓	9·10=90 ✓	8·9= -	9·3=27 ✓
4·10=40 ✓	3·4=12 ✓	2·6=12 ✓	1·3=3 ✓
6·3=18 ✓	4·1=4 ✓	7·10=70 ✓	6·1=6 ✓
9·5=45 ✓	2·1=2 ✓	4·9= -	8·5=40 ✓
5·6=30 ✓	7·6= -	5·10=50 ✓	3·1=3 ✓

100/86

A

10 min

1-10/10 6-10/8
2-10/8 7-10/8
3-10/9 8-10/9
4-10/10 9-10/10
5-10/10 10-10/10

Reizināšana tabula apjomā.

Vārds Veiktveija

$9 \cdot 9 = 81$ ✓	$3 \cdot 5 = 15$ ✓	$6 \cdot 7 = 42$ ✓	$5 \cdot 8 = 40$ ✓
$10 \cdot 1 = 10$ ✓	$2 \cdot 3 = 6$ ✓	$8 \cdot 4 = 32$ ✓	$4 \cdot 4 = 16$ ✓
$7 \cdot 3 = 21$ ✓	$1 \cdot 10 = 10$ ✓	$2 \cdot 8 = 18$ -	$3 \cdot 6 = 19$ -
$2 \cdot 9 = 18$ ✓	$4 \cdot 8 = 32$ ✓	$5 \cdot 3 = 15$ ✓	$6 \cdot 8 = 48$ ✓
$7 \cdot 1 = 7$ ✓	$8 \cdot 7 = 56$ ✓	$9 \cdot 2 = 18$ ✓	$10 \cdot 7 = 70$ ✓
$1 \cdot 2 = 2$ ✓	$4 \cdot 6 = 24$ ✓	$8 \cdot 8 = 64$ ✓	$5 \cdot 4 = 20$ ✓
$10 \cdot 4 = 40$ ✓	$7 \cdot 7 = 49$ ✓	$6 \cdot 2 = 12$ ✓	$3 \cdot 10 = 30$ ✓
$1 \cdot 5 = 5$ ✓	$9 \cdot 6 = 54$ ✓	$10 \cdot 10 = 100$ ✓	$8 \cdot 10 = 80$ ✓
$7 \cdot 5 = 35$ -	$5 \cdot 5 = 25$ ✓	$2 \cdot 7 = 14$ -	$8 \cdot 6 = 48$ ✓
$1 \cdot 9 = 9$ ✓	$4 \cdot 7 = 28$ ✓	$10 \cdot 5 = 50$ ✓	$9 \cdot 4 = 36$ ✓
$3 \cdot 2 = 6$ ✓	$8 \cdot 2 = 16$ ✓	$5 \cdot 7 = 35$ ✓	$2 \cdot 10 = 20$ ✓
$6 \cdot 4 = 24$ ✓	$1 \cdot 6 = 6$ ✓	$7 \cdot 9 = 63$ ✓	$1 \cdot 4 = 4$ ✓
$3 \cdot 8 = 24$ ✓	$10 \cdot 9 = 90$ ✓	$7 \cdot 2 = 14$ ✓	$6 \cdot 6 = 36$ ✓
$1 \cdot 1 = 1$ ✓	$2 \cdot 5 = 10$ ✓	$9 \cdot 8 = 72$ ✓	$7 \cdot 4 =$ -
$2 \cdot 2 = 4$ ✓	$6 \cdot 10 = 60$ ✓	$4 \cdot 2 = 8$ ✓	$6 \cdot 9 =$ -
$10 \cdot 2 = 20$ ✓	$1 \cdot 7 = 7$ ✓	$8 \cdot 3 = 24$ ✓	$10 \cdot 6 = 60$ ✓
$5 \cdot 9 = 45$ ✓	$10 \cdot 8 = 80$ ✓	$3 \cdot 3 = 9$ ✓	$6 \cdot 5 =$ -
$9 \cdot 7 = 63$ ✓	$4 \cdot 3 = 12$ ✓	$1 \cdot 8 = 8$ ✓	$5 \cdot 2 = 10$ ✓
$9 \cdot 1 = 9$ ✓	$3 \cdot 7 = 21$ ✓	$7 \cdot 8 = 56$ ✓	$8 \cdot 1 = 8$ ✓
$2 \cdot 4 = 8$ ✓	$4 \cdot 5 = 20$ ✓	$5 \cdot 1 = 5$ ✓	$10 \cdot 3 = 30$ ✓
$3 \cdot 9 = 27$ ✓	$9 \cdot 10 = 90$ ✓	$8 \cdot 9 = 72$ ✓	$9 \cdot 3 = 27$ ✓
$4 \cdot 10 = 40$ ✓	$3 \cdot 4 = 12$ ✓	$2 \cdot 6 = 12$ ✓	$1 \cdot 3 = 3$ ✓
$6 \cdot 3 = 18$ ✓	$4 \cdot 1 = 4$ ✓	$7 \cdot 10 = 70$ ✓	$6 \cdot 1 = 6$ ✓
$9 \cdot 5 = 45$ ✓	$2 \cdot 1 = 2$ ✓	$4 \cdot 9 = 36$ ✓	$8 \cdot 5 =$ -
$5 \cdot 6 = 30$ ✓	$7 \cdot 6 = 42$ ✓	$5 \cdot 10 = 50$ ✓	$3 \cdot 1 = 3$ ✓

100/92

P

13. pielikums.

Daļēji strukturētā intervija ar X skolas 3.x klases skolēniem

1. Kas ir reizināšana?
2. Kur ikdienā var izmantot reizināšanu?
3. Vai cilvēks var iztikt bez reizināšanas prasmēm?
4. Kā tev palīdzēja nodarbības apgūt vai nostiprināt reizināšanas prasmes?
5. Kuras nodarbības tev likās visaizraujošākās?
6. Kuras nodarbības tev nepatika, likās garlaicīgas?
7. Vai šobrīd reizināšanas prasmes tev ir labākas kā pirms nodarbībām?

Bakalaura darbs “Reizināšanas sakarību tabulas apjomā apguves veicināšana skolēniem matemātikas jomas 3. klasē” izstrādāts Latvijas Universitātes Izglītības zinātņu un psiholoģijas fakultātē.

Ar savu parakstu apliecinu, ka pētījums veikts patstāvīgi un izmantoti tikai tajā norādītie informācijas avoti.

Autors: Gunta Garbuzova

(vārds, uzvārds)

Rekomendēju darbu aizstāvēšanai

Darba zinātniskais vadītājs/a: _____

(zinātniskais grāds, vārds, uzvārds)

ŠIS DARBS PARAKSTĪTS AR DROŠU ELEKTRONISKO PARAKSTU UN SATUR
LAIKA ZĪMOGU.