

ANOTĀCIJA

Maģistra darba temats: Didaktikas principa „mācību saistība ar dzīvi” īstenošana matemātikas mācību procesā 5.-7.klasē.

Maģistra darbs izstrādāts, lai pētītu matemātikas mācību procesu 5.-7.klasē, pievēršot uzmanību aktuālam jautājumam – matemātikas mācību saistība ar dzīvi. Maģistra darba mērķis: **pamatot didaktikas principa „mācību saistība ar dzīvi” nepieciešamību un īstenošanas iespējas matemātikas mācību procesā 5.-7.klasē.** Pētījuma jautājums: Kādiem līdzekļiem mācību procesā pamatskolā iespējams panākt matemātikas saistību ar dzīvi?

Lai sasniegtu mērķi tika analizēta literatūra par mācību principiem, raksturotas mācīšanās īpatnības pusaudžu vecumā. Darbā analizēts un pētīts matemātikas mācību process 5. – 7. klasē.

Darbā parādīts, ka mācību princips – mācību saistība ar dzīvi, ir nozīmīgs un aktuāls matemātikas mācību procesā, ja to īsteno, tad matemātikas mācību nodarbību kvalitāte uzlabojas. Līdz ar to skolēni gūs matemātikas zināšanas un prasmes, kuras spēs pielietot dažādās situācijās.

Darba apjoms: 72 lpp., 6 tabulas, 7 attēli, 3 pielikumi, 53 literatūras un informācijas avoti

Atslēgas vardi: matemātika, mācību metode, mācību priekšmeta saturs, mācību principi, mācību saistība ar dzīvi, pusaudži.

ANNOTATION

The theme of the research paper: Realization of the didactic principle "learning related to life" during the learning process of mathematics in Forms 5.-7.

The research paper explores the learning process of mathematics in Forms 5.-7. and emphasizes the topical matter of learning related to life.

The aim of the research paper: **to substantiate necessity of didactic principle "learning related to life" during the learning process of mathematics in Forms 5.-7.**

The question of the research: How can we achieve relation of mathematics to life during the learning process in elementary school?

The literature about learning principles was analysed, and learning peculiarities of adolescents were characterized to achieve the aim. Learning process of mathematics in Forms 5.-7. is analysed and explored in the research paper.

The research shows that learning principle - learning related to life, is significant and topical during the process of learning mathematics. Quality of mathematics' lessons improves if it is used. Pupils obtain knowledge and skills that they can use in different situations.

The research paper consists of: 72 pages, 6 charts, 7 pictures, 3 appendices, 53 sources of literature and information.

Key words: adolescents, contents of the subject, teaching method, learning principles, learning related to life, mathematics.

Saturs

Anotācija latviešu valodā	2
Anotācija angļu valodā	3
Ievads	5
1. Mācību saistība ar dzīvi matemātikas mācību procesā 5. – 7. klasē teorētiskās nostādnes	10
1.1. Mācību principu nozīme mācību procesā.....	10
1.2. Saistības ar dzīvi izpausmes matemātikas mācību procesā.....	14
1.2.1. Matemātikas mācību priekšmeta būtība un vieta mācību procesā.....	14
1.2.2. Prasība pēc mācību saistības ar dzīvi matemātikas mācību priekšmetu reglamentējošos dokumentos	22
1.3. Mācīšanās īpatnības pusaudža vecumā	30
1.4. Mācību metodes mācību saistības ar dzīvi īstenošanai	39
2. Principa „mācību saistības ar dzīvi” īstenošana matemātikas mācību procesā Balvu novada skolās.....	45
2.1. Empīriskā pētījuma raksturojums.....	45
2.2. Pētījuma rezultāti un analīze	46
2.3. Ieteikumi skolotājiem principa „mācību saistības ar dzīvi” īstenošanai matemātikas mācību procesā 5. – 7. klasēs	54
Secinājumi.....	56
Izmantoto avotu saraksts.....	58
Pielikumi	64

Ievads

Dienu no dienas un gadu no gada skolā mācoties matemātiku, dažkārt sāk šķist, kam dzīvē tas viss noderēs? Matemātika ir noderīga ne tikai zinātniekiem, bet arī ikvienam no mums. Iepērkoties, iekārtojot savu māju vai klausoties laika apstākļu prognozi, mēs vai nu paši izdarām matemātiskus aprēķinus, vai arī uzzinām rezultātus, ko ir ieguvuši citi. Bez matemātikas daudzas lietas nebūtu pašsaprotamas.

Sociālekonomiskās izmaiņas valstī un sabiedrībā ietekmē ne tikai mācību vidi kopumā, bet arī pedagogus un skolēnus. Patstāvīgā spriedze un mainība gan skolā, gan sabiedrībā nelabvēlīgi iespaido izglītības procesu, un skolēni ieinteresētība mācīties samazinās. Izglītības sistēma atrodas nemitīgā mainībā, un mūsdienās ir svarīga, nevis mērķtiecīga faktu apjoma palielināšana visos mācību priekšmetos, bet skolēna prasme iegūtās zināšanas lietot nestandarta situācijās, spēja patstāvīgi atrast nepieciešamo informāciju un to interpretēt. Tomēr praktiski skolās šīs pārmaiņas ieviešas lēnām. Lai gan mācību procesā tiek uzsvērta starppriekšmetu saiknes nozīmība, tomēr skolas ikdienas saspringtajā ritmā to ievēro maz un atrautība no dzīves tikai palielinās (Andersone, 2007, 108).

Interese apgūt matemātiku ir būtisks priekšnosacījums, lai skolēns izvēlētos turpināt karjeru zinātņu un tehnoloģiju nozarēs. Ne mazāk svarīgi ir katram skolēnam pilnveidot izpratni par dabā un apkārtējā dzīvē notiekošajiem procesiem, kā arī prast pielietot skolā gūtās zināšanas dzīvē.

Daudzi cilvēki mācās un cenšas izprast matemātiku tāpēc, ka ar tās palīdzību var risināt reālas problēmas. Matemātika ir efektīvs instruments, jo ar tās palīdzību var rast problēmas risinājumu visdažādākajās nozarēs (Berijs, Sālbergs, 2004, 18). Matemātika mums ir visapkārt, tā attīsta loģisko domāšanu, prasmi analizēt situācijas, paredzēt darbības dažus gājienus uz priekšu, pieņemt pareizus lēmumus. Praktiski neviena specialitāte nav apgūstama bez matemātikas. Lai būtu konkurētspējīgs dzīvē, jāmacās visu mūžu. Matemātiskā izglītība ļauj iegūt plašāku redzesloku un tad skolēns var izmantot savas zināšanas vairākās nozarēs, ne tikai matemātikā.

Matemātiskas zināšanas un prasmes ir ļoti nozīmīgas, jo tās palīdz daudzās profesijās un ir to neatņemama sastāvdaļa, piemēram, arhitektūrā, biroja darbā, grāmatvedībā u.c. Zināšanas ir stimulējošas skolēna personīgai un profesionālai izaugsmei. Kas cilvēki iegūst

zināšanas, apgūst prasmes un mērķtiecīgi tās pielieto, viņi veicina sabiedrības attīstību, kā arī gūst personisku gandarījumu.

Eiropas Komisijas publicētajā ziņojumā „Matemātikas izglītība Eiropā: kopīgie izaicinājumi un valsts politika” atrodama atziņa, ka skolotāji nepietiekami paskaidro, kā matemātika saistāma ar ikdienas dzīvi (European Commission, 2011).

„Lai bērni būtu sagatavoti visiem pārbaudījumiem, kas viņus sagaida nākotnē, viņiem vajadzīgas prasmes, kuras dos iespēju pašiem būt noteicējiem pār savu dzīvi un turpmāko mācīšanos, jo mācīšanās nebeigsies nekad. Zināšanas būs vajadzīgas, bet daudz vairāk būs nepieciešama spēja pašiem apgūt arvien jaunas zināšanas” (Fišers, 2005,7). Matemātiskā izpratība ietver spēju pārnest mācību procesā apgūtās zināšanas un prasmes uz visdažādākajām dzīves situācijām. Tā izkopjama, padarot mācību saturu un procesu skolēnam subjektīvi nozīmīgu (A. Tildseps, Dž. Holbruks, L. Troubridža, Dž. Remsdena, V. Ju-Jen Su u. c.), aktualizējot skolēna pieredzi, kas ir iespējams, ja saturu un procesu saista ar reālo dzīvi.

Izglītības pilnveide šobrīd valstī nav iedomājama bez izglītības mērķu un uzdevumu, satura un metožu, tehnoloģiju, formu un līdzekļu reorganizēšanas (pārstrukturēšanas) visās izglītības pakāpēs, tai skaitā matemātikas pamatizglītībā. Mūsdienīgas, ar apkārtējās pasaules likumsakarību izpratni saistītas matemātikas mācību organizācijas sniegtā izglītības kvalitāte ir būtisks priekšnosacījums, no kura nākotnē lielā mērā būs atkarīga jaunās paaudzes prasme spriest, analizēt, darīt, konkurēt darba tirgū un citās dzīves sfērās, ka arī saglabāt šo pasauli turpmākajām paaudzēm.

Viens no izglītības uzdevumiem ir sagatavot skolēnu dzīvei. To, iespējams, ir veikt mācību un audzināšanas procesā. Mācību viela ir vieglāk uztverama, ja stundās gūtās zināšanas ir saistītas ar praktisko pielietojumu. Arī izcilā čehu pedagoga pedagogiskā atziņa bija – mācīt ciešā saiknē ar dzīves prasībām, prakses vajadzībām. („Lielā didaktika” XVII nod.). To apstiprināja arī Latviešu pedagogs Eduards Pētersons uzsverot, ka katra priekšmeta mācībās jāievēro dzīves princips, kas tuvina bērnu apkārtnes dzīvei un dabai (Pētersons, 1930).

Vajadzība matemātikas mācības padarīt efektīvākas, labāk motivētas, vairāk pietuvinātas, dzīvei ir radījusi objektīvu nepieciešamību pēc kvalitatīvām un kvantitatīvām izmaiņām gan matemātikas mācību saturā, gan metodēs. Tas prasa tādu metodisko paņēmieni izstrādi, kas ļautu apgūt matemātiku skolēna vecumam atbilstošā, saprotamā un

interesantā veidā, saistot matemātikas mācības ar ikdienā ap skolēnu notiekošo un praktiskai dzīvei derīgu iemaņu un prasmju veidošanu. Mācoties matemātiku skolēni apgūst ne tikai matemātiskās zināšanas, bet arī daudzas prasmes – mācību prasmes, sociālās prasmes, pašapkalpošanās prasmes. Ir svarīgi, lai mūsdienu jaunatne veiksmīgi sagatavotos dzīvei.

Mācību saistība ar dzīvi – aplūkojamais princips pamatojas uz mācību procesa likumsakarībām, t.i. zināšanas tiek apgūtas sistemātiski un saistījumā ar dzīvi tiek izmantotas praksē. Tas nozīmē, ka mācību procesā ir jānodrošina teorijas un prakses organisks saistījums. Aplūkojamā principa realizēšana dzīvē prasa saprātīgi organizēt skolēna personisko praksi (Žukovs, 1997, 67). Jo ikdienas teorētiskās un praktiskās problēmas skolēni uztver vislabāk, kā arī atrod atbilstošākos līdzekļus un paņēmienus, kā atrisināt problēmas (Dauge, 1924). Var apgalvot, ka tā skolēni veiksmīgāk tiek sagatavoti dzīvei.

Mūsdienu straujajā attīstības laikmetā skolēns kopš dzimšanas dzīvo informācijas un tehnoloģiju pasaulē, kas aizvien attīstās, tāpēc viņa domāšana un uztvere ir citāda. Līdz ar to mācību process jāorganizē tā – lai palīdzētu skolēnam saskatīt matemātikas nozīmību veicot daudzveidīgas dzīves darbības. Šī laika skolēnam ir svarīgi apgūt daudzveidīgas prasmes. Vēl svarīgāk ir zināt, uz kā balstīta šī informācija, lai novērtētu tās ticamību. Skolēnu iespējas un panākumi bieži vien ir atkarīgi no viņu zināšanām un prasmēm matemātikā un dabaszinībās. Lai efektīvi darbotos mūsdienu sabiedrībā, matemātikas kompetence nozīmē ne tikai zināt matemātikas saturu, bet arī apgūt spriešanas un analizēšanas prasmes, ieskaitot modelēšanu, problēmu risināšanu un to pielietojumu reālajā dzīvē (France, 2010, 15).

Matemātikas izglītības standartos ir vairākas tiešas norādes uz konkrētām vispārīgām prasmēm, kādas jācenšas attīstīt matemātikas apguves procesā. Matemātikas mācību vispārējie mērķi tiek formulēti Valsts pamatizglītības standartā un matemātikas mācību priekšmeta standartā 1. – 9. klasei: veidot skolēnu izpratni par matemātiskām metodēm un attīstīt prasmes tās lietot pasaules izzināšanā, citos mācību priekšmetos un daudzveidīgā darbībā. Turpat ir formulēti arī mācību priekšmeta uzdevumi un obligātais saturs. Ienākot sadzīvē jaunajām tehnoloģijām, diez vai mūsdienu skolēnā būs iespējams izraisīt interesi par matemātiku, lasot viņam lekcijas un liekot izpildīt noteiktu skaitu uzdevumu no mācību grāmatas. Efektīva matemātikas mācīšana paredz daudzveidīgu metožu izmantošanu. E. Ģingulis uzsver, ka matemātikas mācīšanās ceļš ir no zināmā uz nezināmo, no izpratnes uz vēl neizprasto, no jautājuma uz atbildi (Ģingulis, 2005). Šobrīd mūsdienās skolā nepietiek ar akadēmiskām

zināšanām vien, skolēnam ir jāapgūst zināšanas un prasmes, kuras tiks izmantotas tālākajā dzīvē. Tāpēc skolas pienākums ir veidot tādu izglītošanas politiku, lai skolēni mācību procesā varētu iegūt pieredzi, zināšanas dzīvei, dzīves prasmes un gatavību tās izmantot.

Mācību principi, mērķi un uzdevumi veido mācību pamatnostādnes. Principi, mācību mērķi un uzdevumi ir ikviena mācību priekšmeta didaktiskais kodols, kurš kopā ar citiem elementiem veido mācību sistēmas struktūru (Laiveniece, 2000, 17).

Didaktikas principa – teorijas un prakses vienotības īstenošanas rezultātā skolēni mācās izmantot apgūtās zināšanas. Zināšanu izmantošana praksē veicina pamatīgāk un dziļāk tās apgūt, veidot prasmes un iemaņas (Sorokins, 1977, 105). Tātad ir svarīgi organizēt matemātikas procesu tā, lai tajā tiktu īstenots didaktikas princips – mācību saistība ar dzīvi.

Kā matemātikas mācīšanu saistīt ar reālo dzīvi, nepaliekot tikai teorētisku aprēķinu līmenī? Matemātikas svarīgums ir pasaulē ir kļuvis nozīmīgs, jo ir izveidojusies plaisa starp skolas matemātiku un reālajām dzīves vajadzībām. Starptautiskie salīdzinošie pētījumi dabaszinībās (TIMSS PISA OECD) (Geske, 2010) uzrāda salīdzinoši zemu Latvijas skolēnu sasniegumus dabaszinātnēs un matemātikā. Pētījuma veicēji secina, ka skolēnu relatīvi zemie sasniegumi, salīdzinot ar citu valstu vidējo līmeni, liecina par nepieciešamību vairāk attīstīt skolēnu spējas izmantot skolā iegūtās zināšanas un prasmes reālajās dzīves situācijās. Matemātiku vajadzētu mācīt tā, lai skolēni tās pielietojumu spētu saskatīt uzreiz. Tādēļ par maģistra darba tematu izvēlējos „**Didaktikas principa „mācību saistība ar dzīvi” īstenošana matemātikas mācību procesā 5. – 7. klasē**”.

Pētījuma objekts: matemātikas mācību process 5.-7.klasēs

Pētījuma priekšmets: matemātikas mācību saistība ar dzīvi

Pētījuma mērķis: pamatot didaktikas principa „mācību saistība ar dzīvi” nepieciešamību un īstenošanas iespējas matemātikas mācību procesā 5.-7.klasē.

Pētījuma jautājums: Kādiem līdzekļiem mācību procesā pamatskolā iespējams panākt matemātikas saistību ar dzīvi?

Pētījuma uzdevumi:

1. Analizēt pedagoģijas literatūru par mācību principiem.
2. Raksturot jaunāko pusaudžu mācīšanās īpatnības.

3. Analizēt 5.-7.klašu matemātikas skolotāju pieredzi mācību procesa organizēšanā.
4. Izstrādāt ieteikumus matemātikas skolotājiem didaktikas principa „mācību saistība ar dzīvi” īstenošanai mācību procesā.

Pētīšanas metodes:

- Literatūras analīze;
- Anketēšana;
- Intervija;
- Datu statistiskā apstrāde ar Microsoft Excel

Pētījuma bāze: 2 Balvu novada pamatskolas 5.-7.klašu skolēni - 73, matemātikas skolotāji – 3.

Darbs sastāv no ievada, 2 nodaļām, secinājumiem, izmantotās literatūras un avotu saraksta, 3 pielikumiem.

Pirmajā nodaļā ir analizēti mācību principi; mācību metodes, kuras izmantojot var īstenot principu – mācību saistība ar dzīvi; pusaudžu vecumposma mācīšanās īpatnības. Otrajā nodaļā pētīts un analizēts matemātikas mācību process 5.-7.klasēs, kā tas tiek organizēts un analizējot pētījuma rezultātus, izveidoti ieteikumi skolotājiem, kā uzlabot matemātikas nodarbību kvalitāti, īstenojot principu – mācību saistība ar dzīvi.

1. Mācību saistība ar dzīvi matemātikas mācību procesā 5.-7.klasē teorētiskās nostādnes

1.1. Mācību principu nozīme mācību procesā

Mūsdienu didaktiskā modeļa sastāvdaļa ir bagāta mācību vide skolēnu izvēlei un individualitātes attīstībai. (Žogla, 2001) Gan skolotājs, gan skolēni ir aktīvi iesaistīti izglītības procesā. „Principi, mācību mērķi un uzdevumi ir ikviena mācību priekšmeta metodiskās sistēmas didaktiskais kodols, kurā kopā ar citiem elementiem veido mācību sistēmas struktūru” (Laiveniece, 2000, 17). Lai veicinātu bērnu intelektuālo, emocionālo un sociālo attīstību saskaņā ar viņa fizioloģiskās, psiholoģiskās un sociālās attīstības iespējām, pedagogiskajā procesā svarīgi ir didaktiskie principi. Savu skatījumu didaktikas galvenajos uzdevumos ir sniedzis V.Zelmenis. (skat. 1.att) Tajā ir ietverti galvenie mācību procesa komponenti, kuri skolotājam ir jāņem vērā, organizējot matemātikas mācību procesu.

Didaktikas pamatproblēmas

Ko? - Mācību mērķis, uzdevumi un	Kā? - Mācību principi, metodes un
-----------------------------------------	------------------------------------------

1.attēls (pēc V.Zelmeņa,2000)

Vācu metodiķis Hanss Glekels (Hans Glöckel) norāda, ka didaktiskie principi ir vairāk vai mazāk relatīvi vispārīgi izsacījumi, aksiomas, kas izmantojamas skolu mācību darbā. Viņš didaktiskos principus iedala vairākās grupās: pamatprincipi – zinātniskuma, saprotamības, piemērotības, mērķtiecības princips; regulētājprincipi – uzskatāmības, patstāvības un motivācijas princips; konkrēta priekšmeta mācības principi – vienkāršošanas, abstraktā konkretizēšanas, noderīguma, panākumu nodrošinājuma un audzināšanas princips; jaunākie didaktiskie principi – kooperācijas, attēlošanas, koncentrācijas, dzīves realitātes atbilstības, plānveidības, kā arī situācijas negaidītības princips (Glekels, 1990, 278 – 281).

Mācību jeb didaktikas principi ir secinājumi, kas izriet no mācību procesa vispusīgas analīzes un kā likumsakarīgas prasības (norādījumi, ieteikumi) skolotājam palīdz veidot viņa metodisko stratēģiju un taktiku. Didaktikas principu definējumi ir dažādi:

- I.Beļickis principu kodolīgi definē kā vadošo, normatīvo ideju (Beļickis, 1990, 18).

- "Didaktiskie principi ir mācību procesa satura pamatprincipi un to organizēšanas likumsakarības kā rekomendācijas praktiskai to izpildei" (Laužacks, 1999, 72).

Ja skolotājs organizējot matemātikas mācību procesu skolā balstīsies uz Beļicka definējumu, tad viņam būs jāvadās pēc strikti noteiktas shēmas, kritērijiem(kodolīgi). Skolotājs it kā būs vairāk iegrožots. Bet īstenojot Laužacka definējumu, ir dota iespēja skolotājam variēt, mainīt ienest novitāti sevis organizētajā mācību procesā. Mūsdienās skolotājiem būtu mācību process jāorganizē saskaņā ar savu mācību plānu, tomēr elastīgi reaģējot uz iepriekš neparedzamo. Voldemārs Zelmenis ir izdalījis šādus mācību principus:

1. Sociālā mērķtiecība.
2. Izglītības, attīstības un audzināšanas vienotība.
3. Ievirze pašizglītībā.
4. Mācību satura pareizība un piemērotība.
5. Sistemātiskums un pēctecība.
6. Saikne ar praksi.
7. Indukcijas un dedukcijas vienotība.
8. Skolēnu apzinīgums un intelektuālā aktivitāte.
9. Individuālā pieeja kolektīvās mācībās.
10. Pozitīvs emocionālais fons (Zelmenis, 2000, 107 – 110).

Tradicionālās didaktiskās sistēmas pamatprincips balstās uz to, ka mācības jāorganizē tā un visai kārtībai mācību iestādē jābūt tādai, lai veidotu morāli spēcīgu personību. Pedagoģiski centriskajā koncepcijā galvenā loma mācību procesā atvēlēta bērna darbībai. Pedagoģiski centriskā didaktika mācību procesus veido, balstoties uz bērna vajadzībām, interesēm un spējām. Ja skolotājs to visu ņem vērā, tad arī ievērojot un īstenojot mācību principu – mācību saistību ar dzīvi – matemātikas mācību procesā tiks ievērotas skolēna vajadzības, interese, viņš varēs apgūt jaunas zināšanas un prasmes, līdz ar to veidosies interese par matemātiku.

Latviešu metodiķe Diāna Laiveniece min desmit didaktikas principu sistēmu, ko sakārto šādā secībā: „, humanitāte, demokrātiskums, individualizācija, radoša darbība, tautiskums, tikumiskums, profesionalitāte, zinātniskums, sistemātiskums, mūsdienīgums” (Laiveniece, 2000, 19). Šajā principu iedalījumā, mācību saistību ar dzīvi, veiksmīgi īstenojas zem mūsdienīguma principa.

Krievu metodiķis Mirza Mahmutovs didaktiskos principus ir iedalījis pēc nozīmīguma un savstarpējās sakarības ir sakārtojis šādā secībā:

- „mācību zinātniskuma un sistemātiskuma princips;
- skolēnu mācību aktivitātes un patstāvības princips;
- izglītības vienotības princips;
- audzināšanas un attīstības princips;
- mācību un darba motivācijas princips;
- grūtuma un saprotamības;
- binaritātes princips;
- vārda un uzskatāmības vienotības princips;
- mācību diferenciacijas un individualizācijas princips;
- profesionālās ievirzes princips;
- pēctecības princips” (Mahmutovs, 1978, 22).

Mahmutovs precīzi nav uzsvēris – mācību saistība ar dzīvi – principu, bet to var ietvert zem vairākiem citiem viņa izdalītajiem principiem – profesionālās ievirzes principa, skolēnu mācību aktivitātes un patstāvības principa. Didaktikas principi jeb mācīšanas principi virza matemātikas skolotāja darbību. Tie arī palīdz noteikt mācīšanas saturu, metodes un formas. Ļoti būtiski tos ievērot ir matemātikas mācību apgūvē, jo tad mācību process kļūs produktīvs un skolēni gūs sasniegumus, veidosies motivācija mācīties.

Pēc L. Žukova domām mūsdienu vispārīgajā didaktikā galvenie mācību principi ir:

- Mācību procesa mērķtiecīgums un kompleksums;
- Mācību procesa zinātniskums un saprotamība;
- Sistemātiskums un pēctecība;
- Mācību saistība ar dzīvi;
- Uzskatāmība;
- Apzinīgums un aktivitāte, skolotāja vadība;
- Zināšanu noturīgums un pamatīgums;

- Pozitīvs mācību emocionālais fons;
- Mācībām nepieciešamie nosacījumi (Žukovs, 1997, 64).

Zināmā mērā no katra konkrētā skolotāja ir atkarīgs tas, kādā secībā skolēni apgūst mācību saturu. Apkopojot iepriekš minēto autoru mācību principu iedalījumus, jāuzsver, ka organizējot matemātikas mācību procesu, ir svarīgi ievērot visus didaktikas principus un īpaši, lai skolēni, labāk apgūtu un izprastu matemātikas nozīmi dzīvē tieši principu – mācību saistība ar dzīvi. To min Žukovs, Zelmenis. Bet Glekels un Mahmutovs to pauž nedaudz savādāk, kā profesionalitātes ievirzes principu un dzīves realitātes atbilstības principu. (skat 1.tabulā)

Didaktisko principu salīdzinājums

Autors	Kopīgais	Būtiskākais	Atšķirīgais
V.Zelmenis	Saikne ar praksi, sistemātiskums un pēctecība.	Indukcijas un dedukcijas vienotība, ievirze pašizglītībā.	Sociālā mērķtiecība
L.Žukovs	Mācību saistība ar dzīvi, sistemātiskums un pēctecība, mācību procesa zinātniskums un saprotamība.	Apzinīgums un aktivitāte, skolotāja vadība,	Pozitīvs mācību emocionālais fons, mācībām nepieciešamie nosacījumi.
H.Glekels	Dzīves realitātes atbilstības princips, zinātniskuma princips.	Principus iedala četrās grupās: pamatprincipi, regulētājprincipi, konkrēta priekšmeta mācības principi, jaunākie didaktikas principi.	Situācijas negaidītības princips, panākumu nodrošinājuma un audzināšanas princips.
M.Mahmutovs	Profesionālas ievirzes princips, Sistemātiskuma un pēctecības princips, mācību zinātniskuma princips.	Audzināšanas un attīstības princips, mācību diferenciacijas un individualizācijas princips, izglītības vienotības princips.	Grūtuma un saprotamības princips, vārda un uzskatāmības princips.
D.Laiveniece	Mūsdienīgums, sistemātiskums, zinātniskums.	Individualizācija, zinātniskums, sistemātiskums, radoša darbība	Tautiskums, tikumiskums

1.tabula

Apkopotā informācijas apstiprina, ka princips – mācību saistība ar dzīvi – ir svarīgs un nozīmīgs, jo īpaši matemātikas mācību procesā. Pedagogam, organizējot mācību procesu, jāievēro mācību principi. Ir jārada tāda vide, kas liktu skolēniem domāt un secīgi saprast būtību, spēt pašiem formulēt savus viedokļus. Jo dzīve ir pierādījusi, ka nepietiek tikai ar attīstītu prātu un zināšanām. Šodienas skolēniem jāapgūst pamatīgas zināšanas un prasmes, jāiegūst gatavība dzīvesdarbībai, kas nepieciešama nākotnē. To īstenot spēj pedagogs, kurš ievērojot mācību principus, atbilstoši organizē matemātikas mācību procesu.

1.2. Saistības ar dzīvi izpausmes matemātikas mācību procesā

1.2.1. Matemātikas mācību priekšmeta būtība un vieta mācību procesā

Mūsdienu sabiedrībā teorētiskās zināšanas un to praktiskais lietojums ir savstarpēji saistīti, jo tie nodrošina sabiedrības un tautsaimniecības ilgtspējīgu attīstību. Tādēļ arī mācību saturā teorētiskās zināšanas ir jāatspoguļo ciešā saiknē ar to praktisku izmantošanu dažādās dzīves jomās. Arī skolēniem mācību saturs vieglāk uztverams, ja tas saistās ar viņu ikdienas praksi, ir pazīstams, risina viņiem zināmas un nozīmīgas problēmas. Arī T.Kože pievērš uzmanību tam, ka izglītības procesa jēga un būtība ir virzīt domu, jo ja apgūstamā ir par daudz, tad neatliek laika attīstībai (Kože, 2002).

Matemātika sākas ne jau ar rēķināšanu, kā daudzi domā, bet gan ar mīklu, problēmu. Lai varētu attīstīt skolēna radošo domāšanu, jāpanāk, lai viņu pārņem izbrīns un ziņkārtība, atkārtotu cilvēces izzināšanas ceļu. Tikai pārvarot grūtības, risinot problēmas, bērns var ieiet jaunrades pasaulē. Mācību process lielā mērā ir informācijas uztveres un apstrādes process. Ja mūsu bērniem būs jāpārvar vētrainās pārmaiņas kā individuālā, tā sociālā līmenī, viņiem jāiemācās nevis tikai pielāgoties nākotnei, bet to veidot. Tā kā viens no izglītības uzdevumiem ir sagatavot bērnus dzīvei strauji mainīgajā pasaulē, tad vajadzība mācīt bērnus domāt radoši kļūst acīm redzama un nepieciešama. Un to iespējams veikt arī matemātikas mācību procesā.

Zināšanas sabiedrībā visaugstāk tiek vērtēta cilvēku spēja efektīvi un gudri radīt un izmantot zināšanas patstāvīgi mainīgos apstākļos, jo mēs virzāmies uz sabiedrību, kas mācās, un mainās mūsu izpratne par mācīšanos un mācībām. Faktu zināšanas skolēns iegūst vērojumu un eksperimentu rezultātā, savukārt teorētiskās zināšanas ir faktu vispārinājumu rezultāts (jēdzieni, likumi, principi, teorijas u.tml.).

Mēs mācāmies darot, nevis vērojot! Nevar kļūt par izcilu vijolnieku, vien vērojot orķestra spēli. Matemātikā ir tāpat – skolēni to apgūst lietojot. Tātad skolēnu un skolotāju starpā jānotiek sadarbībai. Kas padarīs matemātikas mācīšanos izraujošu un sekmīgu (Berijs, Sālbergs, 2004, 21). Liela nozīme ir kvalitatīva mācību satura realizēšana skolotāja un skolēna sadarbībai, lai tādējādi sekmētu skolēna paša aktivitātes, pašiniciatīvu, varētu dažādot mācīšanās stilus, palīdzēt skolēnam apmierināt svarīgas sociālas būtnes pamatvajadzības kā vajadzību pēc pašapliecināšanās, vajadzību pēc informācijas un domu apmaiņas, vajadzību pēc vērtību sistēmas.

Tādējādi E.Ģingulis norāda, ka svarīgs ir ne tikai vēlamais rezultāts, nozīmīgs ir arī pats risināšanas process. Ar matemātiku saistītās problēmu risināšanas un domāšanas prasmes veidojas un attīstās darbības procesā (Ģingulis, 2005, 22). Šobrīd pie mūsdienīga mācību satura, nepieciešams organizēt problēmorientētas mācības, kurā svarīgi ievērot trīs posmus – iepriekšējās pieredzes aktivizēšanu, pieredzes paplašināšanu, jaunas pieredzes iegūšanu un tās izmantošanu daudzveidīgās jaunās situācijās. Tātad panākumus matemātikas apgūvē var gūt:

- patstāvīgi atrisinot dažādu veidu uzdevumus;
- rūpīgi pārdomājot to atrisinājumus;
- izveidojot savu risināšanas stratēģiju;
- pastāvīgi attīstot savu radošo domāšanu.

Līdz ar to matemātikas satura apguve organizējama ciešā saistībā ar daudzveidīgu uzskati un praktisku darbību, kuriem rodams pielietojums reālās dzīves situācijās. Tādā veidā skolēni gūs pilnīgāku izpratni par matemātikas mācību saturu. Tomēr vistiešākajā veidā ir atkarīgi no skolotāja pedagoģiskās meistarības, no pedagoga prasmes organizēt mācību procesu tā, lai veicinātu priekšmeta dziļākas izpratnes veidošanos. Lai arī ir autori, kas uzskata, ka nekādas mācīšanās metodes nespēj aizstāt domāšanu, jo domāšanu attīsta tikai domāšana, (Riņķis, 2002) jāatzīst, ka tieši skolotājs ir tas cilvēks, kas palīdz skolēnam apgūt jaunas zināšanas patstāvīgi. Skolēns iemācās apgūtās zināšanas lietot jaunās situācijās, iemācās domāt radoši. Praksē īstenojas didaktikas pamatprincips – mācīties darot. Skolotāja un skolēna sadarbība - mācīšanās ir atklāts, dinamisks process, un katra mācību stunda ir kā dzīvs eksperiments (Maslo, 2003).

Mērķtiecīga mācīšanās, bagātināšana aptver kritēriju – zināšanu izmantojamību, ko didaktikā pazīstam, kā mācību saikni ar dzīvi, starppriekšmetu sakarus, integrētību (Žogla,

2001, 165). Pedagogam svarīgi organizēt mācības tā, lai mācību vide būtu bērnam atbilstoša, lai tā palīdzētu viņam attīstīt motivāciju, lai skolēns pats varētu veidot savu pieredzi, izzinot pasauli un sevi. Mūsdienu plašā informācijas pieejamība un tās mainība izmaina arī pedagoga attieksmi pret mācību procesu. Nav vairs aktuāli izolēt vienu mācību priekšmetu no otra. Mūsdienu sabiedrība prasa to saplūšanu, un tas attiecas arī uz matemātiku, kā mācību priekšmetiem. Apgūstot radniecīgus priekšmetus izolēti, veicina tikai fragmentāru zināšanu apguvi, skolēnam neveidojas sistēmisks priekšstats par apkārtējo pasauli, tās likumsakarībām.

Mācīšanās mācīties ir sarežģīts un nepārtraukts process, kuru mācās visu mūžu (Lieģeniece, 2002). Apzinoties, ka izglītības mērķis ir veicināt katra indivīda kā unikālas esamības pašattīstību, ievērojot viņas personiskās vajadzības, svarīgi izvēlēties tādu mācību saturu un veidot tā apguvei mācību vidi, kurā skolotājs savu pedagoģisko darbību orientē uz skolēnu vajadzībām. Lai palīdzētu skolēniem kaut daļu vajadzību apmierināt, mācību process jāorganizē tāds, kurā skolēns savu pieredzi var mērķtiecīgi saistīt ar konkrēta mācību priekšmeta mācību saturu, apgūt jaunas zināšanas un prasmes skolotāja un skolēna savstarpējā sadarbībā un mijiedarbībā. Tādēļ ir nozīmīgi pamatizglītības pakāpē palīdzēt skolēnam pietiekami plašu prasmju spektru, piemēram, prezentācijas prasmes, domāšanas un analītiskās prasmes, kas turpmākajā izglītības pakāpē dos iespēju analītiski apgūt konkrētajā situācijā vajadzīgās zināšanas un prasmes.

Bet, lai viss šis īstenotos tajā savstarpējās atkarības, nosacītības un nepieciešamības attiecībās nonāk divi tā subjekti – skolēns un skolotājs kā šī procesa komponenti. Trešais komponents ir mācību saturs.

Mācību procesā stundas elementu savstarpējā saistība var būt dažāda. Nedrīkst mācību procesu un skolotāja darbību ierobežot ar kādu vienu patstāvīgu mācību stundas shēmu, jo tas kaitētu mācību procesam kopumā – netiktu ievērots dažādā mācību satura savdabīgums, tam atbilstošie apguves veidi.

Lai efektīvi darbotos mūsdienu sabiedrībā, matemātikas kompetence nozīmē ko vairāk: tā ir atkarīga arī prasmes domāt un strādāt matemātiski, iesaistot problēmu risināšanu un modelēšanu. Šī kompetence ietver matemātisko jēdzienu, to apjoma un ierobežojuma izpratni, prasmi sekot līdzi un izvērtēt matemātiskās situācijas atspoguļošanas veidus un prasmi izteikt savu viedokli par jautājumiem, kas saistīti ar matemātiku. Kompetence matemātikā ir atkarīga no spējas lietot šīs zināšanas, izpratni un prasmes ļoti atšķirīgā personiskā un mācību vidē (Kangro, Geske, 2001).

Šajā kontekstā skolēna mācīšanās kļūst par skolotāja darbības priekšmetu, bet tās mērķis – palīdzēt skolēnam attīstīt prasmi mācīties un tādējādi bagātināt mācīšanos kā darbību, uz kuras pamata viņš attīsta savas potences atbilstoši savām spējām un iespējām (Žogla, 2001, 164). Tātad skolēna aktīva iesaistīšana mācību darbā ir viens no galvenajiem nosacījumiem, kas veido mācību procesu. Tieši skolēna personiskā interese kā motivācijas daļa sekmē mācību darbu matemātikā.

Matemātika ir jāpielieto uzreiz. Piemēram, mācoties kādu valodu, apmācības process notiek, runājot šajā valodā, taču matemātikā sākumā daudz jāmacās, bet tikai vēlāk iespējams pielietot. Matemātika ir jāmaca darot (Wolfram, 2010). Matemātikas mācīšanās mērķi var būt saistīti:

- ar profesijas izvēli;
- iestāties tehnikumā, augstskolā;
- realizēt sevi radoša darbībā;
- paplašināt redzesloku;
- neatpalikt no vienaudžiem.

E.Ģingulis atzīmē, ka personisko matemātikas apguves motīvu skaidra apzināšanās palīdz pārvarēt grūtības mācībās un ievērot zināmu kārtību mācību darbā (Ģingulis, 2005). Bērnam būs interesantāk un motivācijas paaugstināsies, ja skolotājs piedāvās interesantu informāciju, izmantos dažādas mācību metodes. Tāpat ir ļoti svarīga individualizācija un diferenciacija, jo bērni ir ļoti dažādi: viens informāciju uztver vizuāli, otram to vajag dzirdēt, bet trešajam – izlasīt. Ja skolēni paši meklē papildu avotu par tēmu, kas viņu interesē, tad var droši teikt, ka viņi rāda motivētas uzvedības paraugu jaunās vielas apgūvē. Motivēts skolēns gūst lielāku gandarījumu darbības procesā, viņu mazāk interesē darbības rezultāts. Tādējādi matemātikas mācību procesā jāpievēršas personiskās jēgas konstruēšanai kā mērķtiecīgai pedagoģiskai darbībai.

Mācību procesa organizācija ir atkarīga no tā, kā skolotājs uztver, interpretē un vērtē pedagoģiskās situācijas (Попова, 1998), no skolotāja attieksmes pret saviem skolēniem kā mācību procesa subjektiem, no viņa pārliecības par ikviena bērna spējām intelektuāli un morāli attīstīties un ieinteresētības katra skolēna izaugsmē un zinātkārē (Maslo, 2003). Skolotājam jābūt kompetentam – viņam jāprot izmantot jauno tehnoloģiju piedāvātās iespējas, jāprot strādāt daudz kultūru vidē, viņam ir nepieciešama saskarsmes prasme ar skolēniem, jābūt veiksmīgam vadītājam un organizētājam. Mūsdienās, ir ļoti svarīgs abpusējs skolotāja un

skolēna darbības attīstīšanas cikls matemātikas mācību procesā. Darbība ir aktivitātes attīstības pamats. Skolotāja profesionālā darbība, organizējot mācību procesu, notiek skolēnu mācīšanās kontekstā.

Mācību izziņas darbība, kā viena no darbību veidiem, ir nozīmīga personības attīstībai. Z.Čehlova norāda, ka izziņas darbībai mācībās piemīt ciklisks raksturs. Tās ir likumsakarīgas un secīgas (Čehlova, 2002). Mācību izziņu biežāk virza skolotājs. Dažādajās izziņas teorijās tiek pausts uzskats, ka cilvēki ir mērķtiecīgi indivīdi, kas meklē zināšanas un kam ir augsti attīstīta spēja organizēt informāciju. Ja skolēnus uzlūko par aktīviem, nevis pasīviem mācīšanās procesa dalībniekiem, tas nozīmē, ka mācības biežāk tiek virzītas uz domāšanas aktivizēšanu nekā uz to, lai papildītu viņu galvas ar zināšanām. Skolēnu individuālo interešu, vajadzību un spēju attīstības atbalstīšana pedagoģiskajā procesā ir tieši saistīta ar daudzveidības, neprognozējamības, mainības atzīšanu par vērtību, kā arī ar uzticēšanos skolēna izvēlei un pašnovērtējumam.

Lai matemātikas mācību process būtu kvalitatīvs un produktīvs, lai skolēni gūtu labas zināšanas un prasmes, ir nepieciešama skolēna un skolotāja motivēta darbība gan mācoties, gan mācot. Akcents tiek likts uz to, kā iemācīt mācīties. Tādējādi skolēns kļūst par darbības subjektu, ja viņš patstāvīgi izvirza mērķi, apzinās tā mācību un sociālo nozīmību, pauž vēlmi to sasniegt, nosaka mērķu sasniegšanas efektīvus ceļus, izvēlas darbības veidus un koriģē savu darbību (Čehlova, 2002, 5). Minētais liecina, ka skolotājs ir tas cilvēks, kuram jāpalīdz skolēnam apzināties matemātikā iegūto zināšanu un prasmju vērtību viņa turpmākajā dzīvē. Izmantojot mācību principu – mācību saistība ar dzīvi – bieži vien to var pielāgot dažādās situācijās matemātikas stundās.

Apgūstot matemātikas mācību saturu, tiek apgūtas arī garīgās vērtības, pārliecība un attieksmju veidošanās pieredze, jūtu kultūra un personības veidošanās pieredze, ievērojot matemātikas mācību mērķi, skolēnu vecumposma īpatnības un mācīšanās likumsakarības.

Matemātikas mācību satura apguves laikā skolēniem sniedzama iespēja pārliecināties par atbilstošu paņēmienu pielietošanas iespējamību, nepieciešamību un atmiņas attīstību. G. Kraiga uzskata, ka skolēniem nepieciešams mācīties praktiski, sniedzot aktīvas jēdzienu pētīšanas iespējas, un risināt uzdevumus, kas attiecas uz reālo dzīvi (Kraiga, 2003). Zināšanas var uzņemt, uzkrāt un uzglabāt, bet visspēcīgākās un dziļākās zināšanas veidojas tur, kur skolēni aktīvi konstruē nozīmes savā mijiedarbībā ar fizisko un sociālo vidi.

Skolotāja pedagoģiskās ietekmes rezultātā skolēni mijdarbībā ar skolotāju pakāpeniski veido mācīšanos atbalstošu vidi. Glaserfelds raksta par skolotāja lomu mācību procesā - skolotāja uzdevums ir palīdzēt un vadīt skolēna pieredzi kādā noteiktā jomā, un, lai to veiktu,

skolotājam jāzina, „kur skolēns ir” un „kāds ir viņa galamērķis” (Glaserfeld, 1983). Tas nozīmē, ka skolotājs izvērtē skolēna zināšanas un prasmes un izprot skolēna mācīšanās mērķi. Tātad notiek skolēna un skolotāja mijdarbība.

Pēc R.V.Kola (*R.W. Cole*) domām skolotājam nepieciešams rast iespēju integrēt matemātiku ar citiem mācību priekšmetiem. Šāda veida pieredze palīdz skolēniem saprast matemātikas spēku (Cole, 1995). Jo skolēniem jādod iespēja pārbaudīt jaunas idejas, izpētīt informāciju, risināt ikdienas dzīves uzdevumus, rast jaunas atbildes dažādās dzīves situācijās. Šāds darbs attīsta domāšanu un motivē mācīšanos. Interesi un motivāciju var radīt arī aplūkojamā temata praktiskā nozīmība.

Mūsdienu pētnieki (Hiebert, Carpenter, Fennema u.c., 1997; Pratt, 2012; Wolfram, 2010) norāda, ka matemātika jā māca:

- 1) lai izprastu ikdienas dzīves likumsakarības;
- 2) lai attīstītu tehniskās profesijas;
- 3) lai trenētu un attīstītu loģisko domāšanu.

Skolēnam jāgūst prieks un gandarījums, par to, ka saprot un viņam izdodas, jo tas ir viens no soļiem uz labāku un noturīgāku matemātikas zināšanu apguvu. Tāpēc skolotājam būtu jāorganizē mācību process tā, lai skolēni ir droši un pārliecināti, ka kļūdas un neveiksmes ir tikai mācību procesa komponenti. Reizēm kļūdas ir nepieciešamas tādēļ, lai labāk apzinātos problēmu, iedziļinātos tajā un varētu pilnveidoties.

Tātad nepietiek ar zināšanu iegūvi, ja trūkst prasmes zināšanas pielietot dzīvē. Didaktikas princips – mācību saistība ar dzīvi, kļuvis nozīmīgs, jo tas realizējas mācību procesā. Voldemārs Zelmenis šo principu izdala divos veidos:

- kā teorētisku likumsakarību ilustrēšanu ar piemēriem no prakses(dedukcija);
- kā praktisko darbību teorētisks izskaidrojums(indukcija) (Zelmenis, 2000, 109).

Mācību aktivitātes, kas prasa atklājumu, motivē audzēkņus, aktīvi iesaista viņu prātus problēmu risināšanai nepieciešamo zināšanu meklēšanā. Skolēns rada jaunas zināšanas balstoties savā pieredzē, saņemot skolotāja atbalstu, īstenojot daudzveidīgas aktivitātes. Mācības ir jēgpilnas, ja skolēniem piemīt domāšanas aktivitāte (*Brooks &Brooks, 1994*). Var secināt, ka teorētisko zināšanu saistību ar dzīvi skolotājs var īstenot divējādi. Izmantojot piemērus no dzīves, mācību procesā tiek parādīts zināšanu saturs, kas sniedz iespēju uztvert pasauli kopveselumā. Te svarīgi izvēlēties piemērus, kas sastopami skolēna ikdienas dzīvē, gan viegli uztverami un saprotami. Jo princips balstās uz izziņas loģiku.

Saistīt matemātikas mācīšanu ar praksi. Šī prasība var realizēties:

- a) parādot attiecīgās matemātikas likumsakarības dzīvē, dabā;
- b) demonstrējot matemātisko zināšanu un prasmju izmantošanas iespējas dažādu prakses problēmu risināšanā;
- c) ņemot uzdevumu sižetus un datus iespēju robežās no reālās dzīves situācijām (Mencis, 2010, 57).

Matemātikas mācību procesā būtu nepieciešams nodrošināt to, lai skolēns iepazītu, izprastu un apgūtu: 1) sociālās lomas (pircējs, pasažieris u.c.); 2) sociāli nozīmīgus darbības veidus (sadarbība, saziņa); 3) sabiedrībā vispārpieņemtos simbolus(cipari, lielumu apzīmējumi u.c.). Jo ir svarīgi ne tikai turpināt sniegt matemātisko informāciju, bet arī atklāt matemātiskās informācijas praktiskumu, lietojumu realitātē.

Var izcelt šādus apmācības organizācijas nosacījumus matemātikas stundās:

- Uzticības pilnas un pozitīvas attiecības starp skolotāju un skolēniem;
- Skolotāja un skolēnu sadarbība stundas procesā, skolēnu sadarbība savā starpā;
- Balstīšanās uz skolēnu personīgo matemātisko pieredzi, spilgtu piemēru, faktu un paraugu iekļaušana mācību procesā;
- Sagatavošanās uzdevumu iekļaušana un pietiekami daudz laika atvēlēšanas pamatuzdevumu veikšanai;
- Informācijas pasniegšanas formu un mācību metožu daudzveidība, to regulāra un mērķtiecīgi pamatota maiņa;
- Vecumam atbilstošu un skolēniem pieņemamu/ saprotamu metožu izvēle;
- Darbības ārējās un iekšējās motivācijas, kā arī skolēnu savstarpējas motivācijas iekļaušana;
- Katra skolēna mācīšanās tempa un spēju ņemšana vērā;
- Atgriezeniskās saites veidošana, veicot ekspresaptaujas un veicinot diskusijas.

L. Eriksone uzskata, ka pārāk ilgi matemātikas mācība noritējusi kā „kastē”, izolēti no apkārtnē notiekošā (Erickson, 1998). Jo mūsdienu izglītības sistēma prasa ātru netradicionālu mācību metožu un darba formu ienešanu mācību procesā, kas ļautu aktīvāk apgūt mācību procesu un motivēt skolēnus pašmācībai. Minētais process ir pietiekoši sarežģīts, jo skolotājam jāprot mainīties un mainīt savu darba stilu.

Savukārt E.Maslo uzskata, ka mēs mācāmies no savas apkārtnes un savā apkārtnē (Maslo, 2003). Ja skolotāji vēlas, lai skolēni būtu aktīvi, viņiem ir jāmaina sava uz instrukcijām balstītā mācīšana uz tādu, kura stimulētu skolēnu aktivitāti. Tikai tad skolēniem būs interese par matemātiku un vieglāk saprotama, uztverama.

Matemātikas mācību procesā nepieciešams attīstīt tādas prasmes un zināšanas, kuras skolēniem dod iespēju iesaistīties praktiskās dzīves pamatnorisēs. Tāpēc ir svarīgi stāties pretī šiem sabiedrībā iesīkstējušajiem uzskatiem, panākot to, ka cilvēki par sevi kā matemātiķiem domātu līdzīgi kā domā par sevi kā lasītpratējiem.

Mūsdienās mainās skolotāja loma, jo skolēna centrētā mācību procesā skolotājs ir palīgs, padomdevējs un mācību procesa organizētājs (Heacox, 2002). Tāpēc skolotāja uzdevums ir palīdzēt un atbalstīt skolēnus. Skolēna centrēta pieeja nozīmē to, ka tiek izpētītas skolēna intereses, spējas, vajadzības, un skolotājs piedāvā skolēnam izvēlēties paņēmienus, kā iegūt savas zināšanas. Skolēni veiksmīgi konstruē savas zināšanas, balstoties uz iepriekšējām zināšanām un savu iepriekšējo pieredzi tad, ja ir apguvuši mācīšanās prasmes. Skolotāja loma šajā procesā ir mainījusies – skolotājs rada atbilstošu un pozitīvu vidi un ir padomdevējs mācīšanās prasmju sekmīgā apgūšanā (Applefield, Huber, Moallem, 2000). Tādējādi mācīšanās procesā ir svarīgi:

- lai skolotājs zina kā mācīt,
- lai skolēns saprastu, ko viņš mācās un kāpēc un kā viņš mācās.

Skolotājs spēj radīt apstākļus, kas ļauj skolēnam mācīties tā, lai skolēns varētu turpmāk vadīt savu dzīvi un ietekmēt sistēmas, kurās viņš dzīvo.

Apzinādamies mācīšanās prasmju nozīmi turpmākajā dzīvē, skolēns veido pasaules uzskatu, viņš mācās izprast kopsakarības. Tādēļ vajadzētu radīt skolēnam tādus apstākļus, lai viņš virzītos tālāk par vienkāršu faktu iegaumēšanu uz izpratni, pielietošanu, un tas nevar notikt bez aktīvas skolēna iesaistīšanās mācību process (Flynn, Mesibov, Vermette, Smith, 2004). Skolotājs, ievērojot standartā noteikto, izvēlas sabiedriski un matemātikas ziņā nozīmīgu mācību saturu, un sagatavo to izmantošanai mācību procesā. Skolotājs izvirza mācību mērķus un plāno mācību satura apguvi tā, lai tā būtu loģiska gan no izziņas darbības, gan no matemātikas satura viedokļa. Viņam jāveido mācību process tā, lai matemātika tiktu apgūta no vieglākā uz grūtāko un no konkrētā uz abstrakto (sevišķi – pamatizglītības posmā). Katra mācību stunda jāplāno, ievērojot skolēnu priekšzināšanas konkrētajā jautājumā. Skolotājam jāpiedāvā informācija tā, lai tiktu iesaistīti pēc iespējas vairāki uztveres orgāni (redze, dzirde, tauste). Nozīmīgs ir arī mācību emocionālais fons. Tāpēc ir vismaz jāpiedāvā daudzveidīgas mācīšanās iespējas, lai skolēni individuāli un aktīvi varētu tās izvēlēties atkarībā no savām izziņas vajadzībām.

Skolēni aktīvi strādā, ja ir interese par veicamajām darbībām, ja darbībās ir novitāte, skolēns saskata vērtību apgūstamajām zināšanām un prasmēm. Matemātikas mācīšanās

priekšrocība ir tā, ka no apgūstamo mācību saturu skolēni var saistīt ar dzīvi. Tādējādi matemātikas mācībās ir jāīsteno tāda didaktiskā pieeja, kas interesē skolēnus mācīties un ļauj to saistīt ar dzīvi.

Jo mācīšanās prasmes var apgūt mācīšanās procesā. Mācīšanās var tikt izskaidrots, kā process, kas ļauj skolēnam apzināties, kā labāk kaut ko iemācīties, runājot gan par mācību priekšmetiem, gan arī par dažādām citām zināšanām, prasmēm, attieksmēm un spējām (Improving Learning, 2007, 244). Tāpēc ir vismaz jāpiedāvā daudzveidīgas mācīšanās iespējas, lai skolēni individuāli un aktīvi varētu tās izvēlēties atkarībā no savām izziņas vajadzībām. To var viegli īstenot gan diferencējot uzdevumus, gan dažādojot mācību darba metodes un formas.

Katram skolēnam ir savas zināšanas un pieredze. Skolēns apgūst jaunas zināšanas un prasmes viņam vien zināmā veidā. Ja skolēni apzinās veidus un paņēmienus, kā vieglāk un ātrāk apgūt jaunas zināšanas, tad mācību process kļūs sekmīgāks. Jaunas zināšanas veidojas, ja tās tiek sasaistītas ar jau esošajām zināšanām. Žogla atzīst, ka mācību izziņas darbība var būt produktīva ne tikai, ja tā ir interesanta, bet arī tad, ja skolēns to pārdzīvo kā piemērotu un labvēlīgu sev (Žogla, 2001). Ja skolotājs piedāvā daudzveidīgus līdzekļus un paņēmienus mācību darbības mērķu sasniegšanai, rada apstākļus, kādos skolēni paši grib apgūt attiecīgos darbības veidus, izvēloties atbilstošus līdzekļus, izjūtot izziņas prieku un novērtējot savas darbības rezultātus, tad tā veidots pamats sasniegumiem.

Tāpat skolotāja galvenais uzdevums ir: pareizi izplānot, motivēt un organizēt matemātikas mācību procesu. Plānojot mācību saturu skolotājam, ir zināms mācību saturs, mērķi un apgūstamā satura izmantošanas iespējas.

Matemātikas mācību saturs ir pakļauts izmaiņām, ko nosaka tehnikas un pedagoģijas attīstība Latvijā un pasaulē. Matemātikas mācīšanās vēsturiski novērojamas izmaiņas, vairākas tendences.

1.2.2. Prasība pēc mācību saistības ar dzīvi matemātikas mācību priekšmetu reglamentējošajos dokumentos

Valsts izglītības standarts nosaka izglītības programmu galvenos mērķus un uzdevumus, izglītības obligāto saturu, skolēnu iegūstamās zināšanas. Savukārt mācību priekšmetu standarti- mācību priekšmetu galvenos mērķus un uzdevumus, mācību sasniegumu vērtēšanas formas un metodiskos paņēmienus. Ar izglītības standartiem veidojas arī izpratne

par katra konkrētā mācību priekšmeta vai izglītības jomas nozīmi personības attīstībā un sabiedrības attīstībai kopumā.

Izglītības standarts, nosakot paredzamo rezultātu, neierobežo skolotāja brīvību, profesionālo darbību klasē, bet gan nosaka skolotāja un skolēnu atbildību izglītības standartu īstenošanā. Skolotājiem standarts ir reizē gan mērķis, gan atskaites sistēma, jo reizē ar skolēna sasniegumu novērtējumu skolotājs saņem atgriezenisko saiti arī par savu darbu, kur vajadzētu sekot darbības un situācijas izvērtējumam, lai pilnveidotu mācību apstākļus un vidi turpmākajā mācību procesā. Jāuzsver, ka matemātikas apguve ir ļoti vajadzīga harmoniskai personības attīstībai, jo tā veicina loģisko domāšanu un dzīves prasmju attīstīšanu.

Eiropas mūžizglītības pamatprasmju sistēmā ir noteiktas 8 kompetences, kas nepieciešamas personiskai izaugsmei, pilsoniskai aktivitātei, sociālai piederībai un nodarbinātībai:

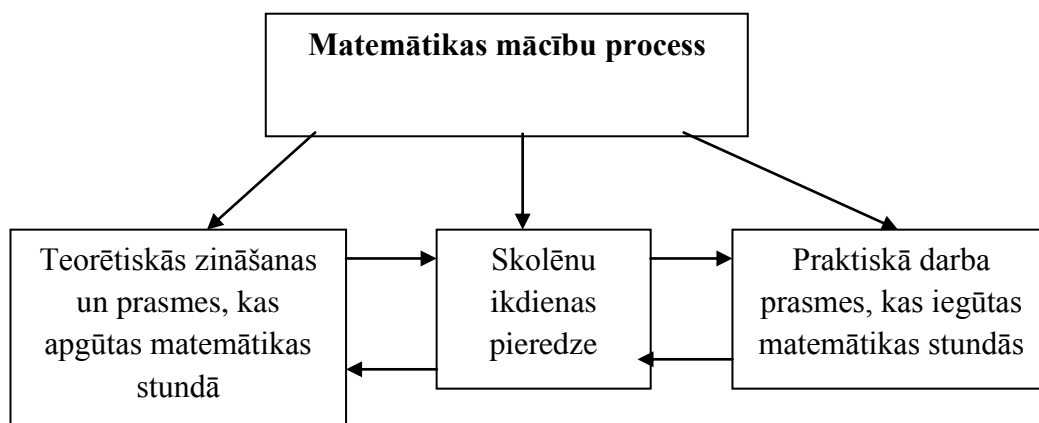
- 1) Saziņa dzimtajā valodā;
- 2) Saziņa svešvalodās;
- 3) Matemātiskās prasmes un pamatprasmes dabaszinībās un tehnoloģijās;
- 4) Digitālās prasmes;
- 5) Mācīšanās mācīties;
- 6) Sociālās un pilsoniskās prasmes;
- 7) Pašiniciatīva un uzņēmējdarbība;
- 8) Kultūras izpratne un izpaušme; (European Communities, 2007).

Apgūstot matemātiku, ir būtiski attīstīt visas šīs kompetences. Domāšanas attīstīšana sabiedrībā, kas no jaunās paaudzes prasīs spēju risināt problēmas, ir viens no pedagoga uzdevumiem ikviena mācību priekšmeta satura izklāstā. Mācoties matemātiku, risinot uzdevumus, paveras plašas iespējas skolēna domāšanas procesu rosināšanai. Uzdevumu daudzveidīgs klāsts, dažādas to atrisināšanas iespējas; skolēna izpratnes spējām atbilstošs, skolēnam saistošs interesants uzdevumu saturs, kā arī loģiskās un mehāniskās domāšanas elementu sekmīgs, pārdomāts apvienojums; atmiņas noturīguma trenēšanas iespējas u.c. ir tikai daži no priekšnoteikumiem labāku rezultātu sasniegšanā, līdz ar to mācību satura apguvē un dziļākā izpratnē.

Lai nodrošinātu mācību satura realizāciju, skolotājs organizē mācību procesu. Viņš konstruē jaunu pedagoģisko realitāti, sasitot vienotā veselumā skolēnu, mācību saturu un daudzus citus materiālus un komponentus. Lai gan mēs visi savas dzīves sākumā izrādām zinātkāri, sākot apmeklēt skolu, mēs uzzinām, ka atbildes ir svarīgākas par jautājumiem.

vairumā gadījumu skološanās neattīsta zinātkāri, simpātijas pret neskaidrību un jautāšanas prasmi (Riņķis, 2007). Vēlmi mācīties rosina izziņas vajadzība. Tā pārveido mācību darbību mācību izziņā, jo skolēnam nepietiek ar iegaumēšanu. Viens – rodas vajadzība iedziļināties būtībā, otrs – iegūt izmantojamās zināšanas.

Jo svarīgas ir ne tikai teorētiskās zināšanas, bet arī praktiskā darba prasmes un iemaņas, kuras var veidoties mācību procesā (mācību stundu laikā), protams, no skolēna ikdienas dzīves pieredzes. (skat. 2.att.)



2.attēls Matemātikas mācību process

Mācību process ir speciāli organizēts un vadāms zinātņu pamatu un profesijas apguves process. Panākumi mācīšanās būs atkarīgi gan no pareizas mērķu un satura noteikšanas, gan no mērķu sasniegšanas veidiem – mācību metodēm (Riņķis, 2002).

Mācību priekšmeta „Matemātika” mērķis pamatskolā ir veidot skolēnu izpratni par matemātiskām metodēm un attīstīt prasmi tās pielietot pasaules izzināšanā, citos mācību priekšmetos un daudzveidīgā darbībā (Matemātikas mācību priekšmeta programma 7. -9. klase, VISC, 2011).

Šī mērķa sasniegšanai mācību priekšmetā ir izveidoti uzdevumi: radīt skolēniem iespēju apgūt prasmes pētīt un risināt praktiskus uzdevumus, izmantojot matemātiskos modeļus, iegūstot, sakārtojot, analizējot datus un prognozējot iegūstamo rezultātu, veicināt domāšanas attīstību, veidojot prasmi izteikt matemātiski pamatotus spriedumus un apgūstamo problēmrisināšanas pieredzi (Matemātika 1.-9. klase, mācību priekšmeta programma, VISC, 2005, 2010).

Atbilstoši 06.08.2013. MK noteikumiem Nr. 530 „Noteikumi par valsts standartu pamatizglītībā un pamatizglītības mācību priekšmetu standartiem” pamatizglītības programmu vieni no galvenajiem mērķiem ir nodrošināt izglītojamo ar sabiedriskajai un personiskajai

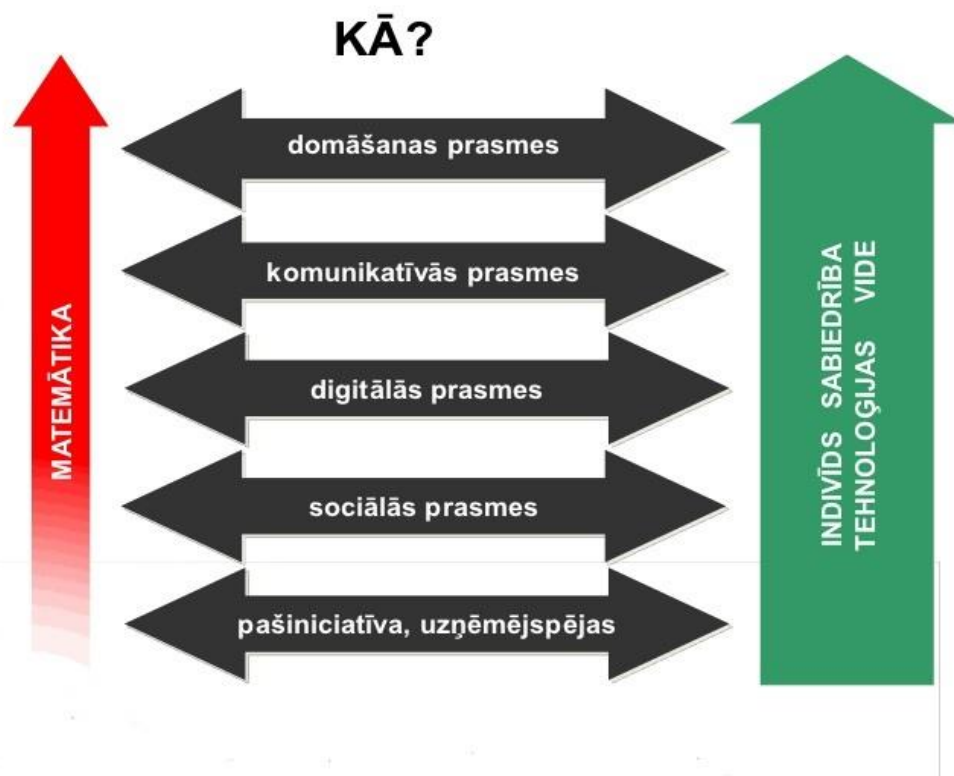
dzīvei nepieciešamajām pamatzināšanām un pamatprasmēm un veicināt izglītojamā harmonisku veidošanos un attīstību.

Matemātikas kā tehnoloģiju un zinātņu pamatu jomas galvenie uzdevumi ir:

- 1) Nodrošināt iespēju apgūt pamatzināšanas par matemātikas un dabaszinātņu likumsakarībām, informācijas tehnoloģiju izmantošanas iespējām, veicinot izpratni par dabas vienotību.
- 2) Veicināt pētniecības darba pamatu apguvi, vērojot parādības un procesus dabā, izmantojot matemātiskos modeļus un informācijas tehnoloģijas.
- 3) Attīstīt izpratni par saistību starp matemātikas un dabaszinātņu sasniegumiem, tehnoloģijām, cilvēka ikdienas dzīvi, saimniecisko darbību un vidi, radot nepieciešamību rūpēties par vides un veselības saglabāšanu.
- 4) Attīstīt daudzveidīgu mācību pieredzi (MK noteikumi Nr.530).

Šajās standarta prasībās ļoti precīzi ir atklāts un definēts matemātikas uzdevums – ka matemātika jāmāca saistībā ar dzīvi un jāattīsta prasmes, lai spētu sasaistīt zināšanas praksē. Tieši šo uzdevumu būtu, vienmēr jāpatur prātā matemātikas skolotājiem, mācot matemātiku.

Skolēnu domāšanas, komunikatīvo un sociālo prasmju pilnveide pilnībā ir pakārtota matemātikas prasmju apguvei, to īpatsvaru mācību procesā nodrošina skolotājs. Problēmas būtība ir tajā, ka sabiedrības apziņā ir nostiprinājies priekšstats, ka skolēns automātiski iemācās strādāt ar tekstu un analizēt doto informāciju, bet tā tas nav. Arī matemātikas skolotājam bieži vien ir jāmāca, kā lasīt tekstu, atrast galveno domu, izvērtēt lasīto tekstu. Šodien vienlaikus ar mācību priekšmeta zināšanām skolēnam jāiegūst dzīvē vajadzīgās prasmes. (skat.3.attēls)



3..attēls Prasmju apguve matemātikā (VISC, 2011)

Domāšanas, komunikatīvās prasmes, digitālās prasmes, sociālās prasmes un pašiniciatīva, uzņēmējspējas ir pamatprasmes dzīvei, kuras līdz ar matemātikas zināšanām un prasmēm kļūst par mācību saturu skolā.

Mācību procesā iegūtās zināšanas jāprot lietot praksē. Matemātika veicina arī garīgu, morālu, kultūras, mentālu un fizisku skolēnu attīstību un sagatavo viņus atbildībai un pieredzei pieaugušo dzīvē (Anning, 1991). Bērna vajadzību, pieredzes, pārdzīvojuma, interešu, personiski nozīmīgu jautājumu akceptēšana pedagoģiskajā procesā rada vidi, kurā bērns jūtas drošs, brīvs, var apliecināt sevi, paužot viedokli, iesaistoties mācību procesā. D. Lieģiniece ir uzsvērusi, ka izglītojamajam:

- jādod iespēja pārdzīvot mācīšanās procesu kā sev nozīmīgu;
- jādod iespēja apgūt tādu materiālu, kas viņam nozīmīgs;
- jāiekļaujas mijattiecībās ar cilvēkiem, nezaudējot savu autonomiju un itegritāti (Lieģiniece, 1999).

Tā kā skola ir it kā tilts starp realitāti un ideālu, tad īpaši svarīgi izvēlēties tādu matemātikas mācību saturu, kurā ietvertas kā pašreizējās vajadzības, arī tās zināšanas un prasmes, kas nodrošinās pašizglītošanos, pašattīstību nākotnē, dzīvojot pasaulē, kura nepārtraukti attīstās un

mainās. Svarīgi, lai skolēns mācību procesā piedalītos aktīvi un brīvprātīgi, lai stundās iegūstamās zināšanas tiek radītas sadarbībā ar skolotāju, nevis apstākļu spiestā kārtā. Iegūt jaunas un plašākas matemātiskās zināšanas skolēni var, ja viņu izziņa tiek vadīta ar spēcīgu vēlmi redzēt un zināt pēc iespējas vairāk par atbilstošo priekšmetu.

Starptautiskajā skolēnu novērtēšanas programmā matemātikas kompetenci (OCED, 2004, Geske A., Grīnfelds A., Kangro A., Kiseļova R.; OECD, 2003) definē kā indivīda:

- prasmi identificēt, noteikt un izprast matemātikas lomu un vietu pasaulē,
- prasmi pieņemt labi pamatotus lēmumus,
- izmantot matemātiku, lai apmierinātu indivīda kā konstruktīva, ieinteresēta un domājoša pilsoņa dzīves vajadzības.

Šī definīcija uzsver matemātikas mācību priekšmeta lomu, kurā tiek akcentēti procesi, kas saistās ar problēmu risināšanu reālās dzīves kontekstā, izmantojot atbilstošas matemātikas zināšanas un prasmes. Ilze France uzskata, ka matemātiku var vērtēt ne tikai no zinātniskā viedokļa, bet arī to, kā matemātiku apgūstam vai pielietojam (France, 2010). Pēc Hamburgas Universitātes docētāju izveidotajiem aspektiem, kā matemātiku var uztvert:

- Formālisma aspekts – tas raksturo matemātiku kā tīru loģiku un formālu rīcību un precizitāti,
- Shematisks aspekts – tas aplūko matemātiku kā rutīnu problēmu izmantotāju. matemātiku saprotam kā milzīgu daudzumu likumu, formulu un procedūru,
- Lietošanas aspekts – tas aplūko matemātikas noderīgumu ikdienas dzīvē, kas attīsta spēju risināt problēmuzdevumus,
- Procesa aspekts – tas apskata matemātiku kā radošu aktivitāti un problēmu risināšanu kā iespēju daudzveidīgai matemātikas izmantošanai (Kaiser, Schwarz, Krashowits, 2008).

No šiem četriem aplūkotajiem aspektiem svarīgs ir lietošanas un procesa aspekts. Ja agrāk mērķis bija vērst uz liela apjoma zināšanu un faktu apguvi, tad tagad lielāks uzsvars tiek likts uz uzdevumu iemācīt skolēnam mācīties – attīstīt prasmes un iemaņas strādāt ar pieejamo informāciju. Līdz ar to nepieciešams veidot piemērot mācību procesu.

Mācības nepieciešams vērst nevis uz faktu, likumsakarību konstatēšanu, bet jaunu, intelektuālu struktūru veidošanos. Šo mācību funkciju varēs izpildīt tad, kad būs atrasts piemērots mācību saturs, piemērotas mācību metodes un formas (Dusavickis, 1985). Mācību procesa sastāvdaļa ir arī audzēkņu un skolotāja individuālais darbs, kas neaprobežojas tikai ar mācību stundām. Ja skolēnam tiek piedāvāti arvien dziļāki attiecīgā jautājuma aplūkošanas līmeņi, tad tiks radīta interese, motivācija, izpratne, kā arī tiks veicināta skolēna izziņas darbība.

Jebkura mācīšanās darbība ir ar savu mērķi. Skolēns ir aktīvs mācību procesā, ja viņš apzinās savas darbības mērķi. Killens apraksta mācīšanu kā procesu, kurā skolotājs sistemātiski organizē skolēnu mācīšanās pieredzi tā, ka tas mudina skolēnus domāt (Killen, 2006). Apgūtajām zināšanām raksturīga cilvēka prasme tās izmantot praktiski. Tāpēc mācīšanas procesā ir svarīgi ievērot – kā mācīt tā, lai skolēns saprastu, ko viņš mācās, kāpēc un kā viņš mācās.

Ja skolēns mācību procesā pievēršas zinātniskajām izziņas metodēm (analīze, salīdzināšana, eksperiments), tas būtiski izmaina mācību izziņas darbības raksturu, tā kļūst radoša, pētnieciska, tajā ir iespējama pilnīga pašrealizācija. Pētnieki izdala mācību vadīšanas prasmes (vai mācību organizatoriskās prasmes). Mācību vadīšanas prasmju klasifikācijas pamatā pētnieki aplūko darbības ciklu (Čehlova, 2001). Tā ir prasme noteikt mērķi, noteikt darbības veidus, prasme darbību kontrolēt un vērtēt.

Priekšmeta īpatnības nosaka mācību pedagoģiskā procesa mērķis un uzdevumi. Izvēloties un atlasot vielu, nepieciešama cilvēkveidojošā momenta klātbūtne. Šajā gadījumā viela tiek pasniegta kā problēmsituācija, kuras atrisināšanā vajadzīga personīgā attieksme pret citu cilvēku, tā veicinās cilvēka jaunrades motivācijas attīstību. Ja zināšanas tiek izdzīvotas un tās veidojas apgūšanas procesā, tad – iegūst katram subjektam nozīmīgu raksturu. Pedagoģis, palīdzot skolēnam apgūt konkrētas mācību priekšmeta zināšanas un prasmes, veic svarīgāko uzdevumu – attīsta prasmi mācīties kā pamatu mūžizglītībai un daudzu vajadzību piepildījumam. Mācību procesā savieno priekšmeta zināšanu pamatu apguvi un galveno likumību izpratni, lai attīstītu domāšanu. Tāpēc mācību procesā tiek piedāvāts skolēniem izmantot apgūtās domāšanas operācijas, bet darīt to unikāli, subjektīvi jaunā situācijā. Skolotājs izvēlas, cik daudz piedāvāt gatavā veidā un cik daudz ļaut atklāt skolēnam pašam. Tagad ir teorijas, kas izskaidro skolēna mācīšanās daudzveidību, ļauj piedāvāt, skolēna pieredzei atbilstošu darbību, aizvien mērķtiecīgi pastiprinot mācīšanās personisko nozīmību.

Mācīšanās ir cieši saistīta ar paša skolēna darbību – runāšanu, rakstīšanu, lasīšanu, klausīšanos, bet mācīšana ir visvairāk saistīta ar šo darbību organizēšanu noteiktās mācību darba (individuālais, grupu, frontālais darbs) un mācību organizācijas formās (mācību stunda, ekskursijas utt.) (Andersone, 2004). Pareizas mācību metodes izvēle ir ļoti svarīga. No tās ir atkarīgs, vai skolēns stundā garlaikosies un mācību viela tikai pārslīdes skolēna smadzenēm, neatstājot nekādas zināšanu pēdas, vai arī, tieši otrādi, skolēns mācību vielu uztvers viegli kā rotaļu, kā daļu no savas dzīves, un zināšanas paliks skolēnam uz mūžu. No izvēlētas mācību metodes būs atkarīgs, vai klase uz stundu skatīsies kā „katorgu” un ar savu uzvedību traucēs vadīt mācību procesu vai arī klase būs ieinteresēta un ar savu labvēlīgo draudzību palīdzēs skolotājam mācību procesa kvalitatīvā vadīšanā (Луначарский, 1925). Skolotājiem būtu mācības jāplāno tā, lai tajās būtu iespējamas dažādas sadarbības formas. Matemātikas skolotājiem būtu mērķtiecīgi jāiekļauj mācību procesā arī dažādas organizatoriskās darba formas, piemēram, projekta darbs un mācīšanās, praktiski darbojoties.

Mācību procesa efektivitāti nosaka, cik lielā mērā aktīva un saturīga ir katra darbība (Smits, 2000). Organizējot mācību procesu, skolotājiem būtu jāņem vērā – matemātikas mācību satura pēctecība un sabalansētība – tā saistība, ar citiem priekšmetiem un skolēniem nozīmīga satura, reālu kontekstu iekļaušana mācību satura apgūvē. Jo 21. gadsimtā ir vajadzīgs cilvēks, kas ne tikai ir apguvis zināšanas, bet prot arī radoši domāt un radoši darboties, t.i. radoši izmantot iegūtās zināšanas, kas ir spējīgs piemēroties straujajām izmaiņām ekonomikā, politikā, kultūrā un tajā pat laikā prot pats šīs izmaiņas radīt (Rivža, Krūzmētra, 2007). Nepieciešamību mainīt pieeju matemātikas mācīšanai parāda dažādi starptautiski pētījumi, kas ļauj apgalvot, ka bieži vien skolēniem ir plaši zināšanu krājumi, bet viņi neprot pielietot matemātikas zināšanas dažādās situācijās. Tātad, organizējot matemātikas mācību procesu, ir svarīgi attīstīt skolēnu prasmi vispārināt un savstarpēji sasaistīt iegūtās zināšanas, radoši domāt.

Z. Čehlova iesaka integrēt mācību procesā dažādas izglītojošās jomas, nojaucot robežas starp mācību priekšmetiem, kas ļauj skolēnam atjaunot apziņā par priekšstatu par pasaules vienotību un viengabalainību, veicinot skolēnos aktīvu sistēmiskās domāšanas attīstību (Čehlova, Grinpauks, 2003). To veiksmīgi īstenot iespējams, ja matemātikas mācību procesā iekļauj pētnieciskos uzdevumus, jo pētnieciskā darbība attīsta izziņas prasmju pilnveidi, sekmē saziņas attīstību, spriedumu veidošanu, kā arī veicina sadarbību. Pētīšanas pieeja mācību procesā ļauj skolēniem strādāt radoši.

Izziņas procesā novērojot pasauli un darbojoties tajā, skolēns pārbauda un nostiprina savas iegūtās zināšanas un prasmes. Skolotājs māca ne tikai mācību vielu, bet arī domāšanas veidu, problēmu risināšanu, darbības plānošanu un savstarpējo saskarsmi. Savas intelektuālās spējas mēs mantojam, sociālā pieredze, izglītība un vide, tās tikai aktivizē.

Kā arī izziņas interešu veidošanos īpaši sekmē mācību saikne ar dzīvi, skolēnu pieredzi. Ir ļoti svarīgi, lai skolēni jau mācību procesā uzzinātu par apgūstamo zināšanu praktiskā pielietojuma iespējām un nepieciešamību, lai klasē apgūto viņiem būtu iespējams praktiski izmantot (Avotiņš, 1981, 110). Matemātikas mācību procesā ir būtiski pašam skolēnam dot iespēju nonākt pie jaunām idejām, sakarībām, nevis uzzināt to no skolotāja un grāmatas. Skolēna atklājums matemātikā var notikt, ja skolēnam ir izvēles iespēja. Tādēļ matemātikas mācību procesā būtu vēlams iekļaut dzīves realitātē pastāvošās situācijas, objektus. Tādējādi izvirzās nepieciešamība matemātikas mācību procesā izmantot principu – mācību saistība ar dzīvi.

Mācībās skolēns apgūst zināšanas, prasmes, attieksmes, tāpēc ļoti būtiski ir analizēt ne tikai rezultātu, bet arī pašu mācību procesu (Krastiņa, 2004). Lai notiktu izmaiņas mācību procesā ir svarīgi atcerēties trīs sastāvdaļas – mācību saturs, radošs skolotājs un ieinteresēts skolēns. Svarīgi ir tas, kā mācību process notiek katrā reālajā mācību stundā. Tātad skolēnu mācīšanās ir atkarīga no skolotāja profesionālās darbības, no tā, cik nopietnu uzmanību tās pilnveidei un attīstībai mācību procesa laikā skolotājs velta. Zinot mācību likumsakarības, ir iespējams tām izvirzīt prasības (mācību principi), izvēlēties mācību saturu, metodes un mācību organizācijas formas.

1.3. Mācīšanās īpatnības pusaudža vecumā

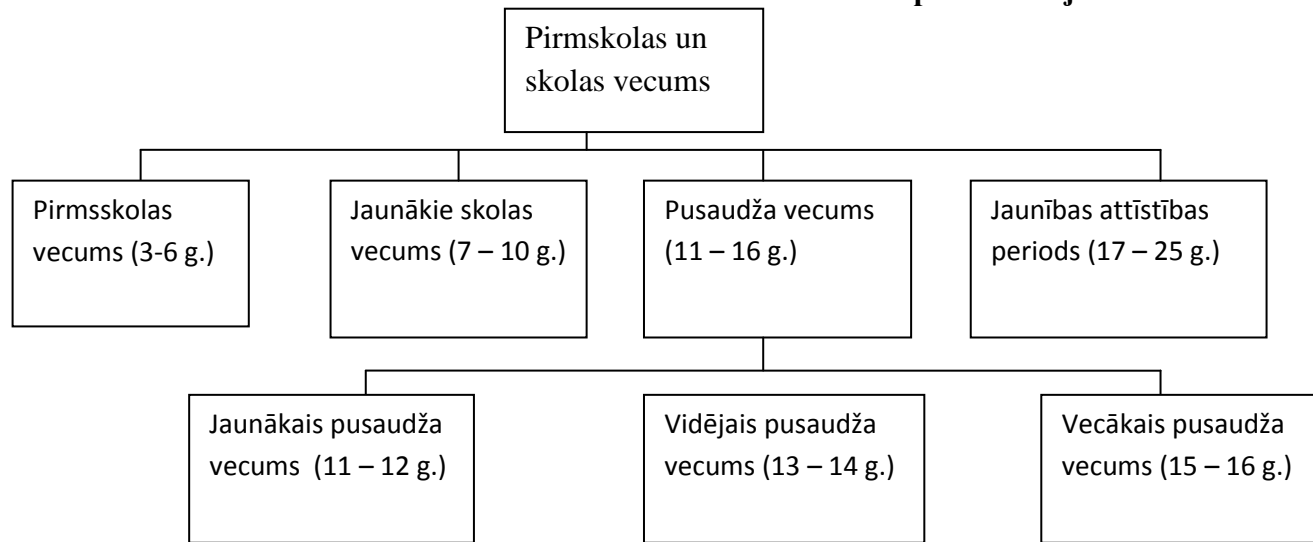
Katrs periods cilvēka dzīvē ir unikāls, tam ir sava vērtība jaunas pieredzes apguves ziņā, gatavojoties nākamajai dzīves stadijai. Līdz ar to katrs posms būtu jāizdzīvo pilnvērtīgi, gūstot pieredzi, bagātinot attieksmes un vērtības, labāk iepazīstot sevi pašu visdažādākajās dzīves situācijās (Koķe, 1999, 9).

Tā kā darbā tiek pētītas iespējas pilnveidot konkrēta vecumposma skolēnu mācību saistību ar dzīvi matemātikā, ir būtiski analizēt pedagoģijas un psiholoģijas literatūru divos aspektos: noskaidrojot mācību izziņas procesa būtību un likumsakarības; analizējot jaunākā pusaudžu vecumposma skolēnu mācīšanās īpatnības. Pusaudža vecumposms saistīts ar skolēna personības attīstības procesu. Šajā vecumā notiek savdabīga pāreja no bērna uz pieaugušu

cilvēku. Mūsdienu skolēna zināšanu apguvei jābūt kā ceļam uz savu atziņu iegūšanu, nevis tikai zināšanu un citu atziņu iegaumēšanai.

Lai varētu runāt par kādu vecumu, nepieciešams vecumposmu sadalījums. Attīstības psiholoģijā tiek piedāvātas dažādu autoru izstrādātas personības attīstības periodizācijas – Z. Freida, Ž. Piažē, Ē. Eriksona, Ļ. Vigotska, u.c. Lai gūtu priekšstatu, darbā tiks izmantota profesores Lūcijas Rutkas dažādu autoru apkopotā vecumposmu periodizācija.(skat.4.att.)

Pirmskolas un skolas vecuma attīstības periodizācija



4.attēls Pirmskolas un skolas vecuma attīstības periodizācija (pēc L.Rutkas,2012)

Attēlā redzams, ka vecuma robežas ir plašas. katrs vecums no iepriekšējā. Jebkurā vecumā personības attīstība ir sarežģīts un individuāls process. Lai organizētu mācību procesu atbilstoši skolēnu reālajām iespējām, ir būtiski zināt galvenās konkrētā vecumposma īpatnības, kas ietekmē mācību izziņas norisi. Kā iepriekš norādīts, darba kontekstā tie ir 11-16 gadus veci skolēni. Piekrītam, jo skolotājs nevar iet katrā klasē un mācīt vienu un to pašu vai arī ar tām pašām mācību metodēm. Katrā vecumposmā ir savas vajadzības, prasības, kā arī cits intelektuālais attīstības līmenis utt. Ja, pedagogs māca pusaudžus, tad skolotājam jādomā, kā viņš skolēnus spēs mācīt, attīstīt prasmes (ievērojot viņu individuālās īpatnības), kā arī jāparedz kā skolēni mācīties. Pusaudžu vecumposmam raksturīgās īpatnības ir:

- „vēlēšanās būt patstāvīgam un neatkarīgam,
- vajadzība pēc vienaudžu draudzības,
- zināma attālināšanās no ģimenes,
- emocionalitāte, nesavaldība,
- nereti konflikti ar pieaugušajiem,

- satraukums par savu izskatu un citiem trūkumiem (īstiem un šķietamiem),
- pašapliecināšanās meklējumi,
- riska pilna uzvedība;
- pakļaušanās grupu ietekmei” (Kruteckis, 1978, 44).

Visbūtiskāko lomu pusaudžu pozitīvas attieksmes veidošanā pret mācību darbu veic prasmīga mācību satura organizācija: saistība ar dzīvi un praksi, emocionālas mācības, pusaudžu izziņas darbības organizēšanā, kas dod iespēju pārdzīvot patstāvīgu atklājuma prieku. Ir ļoti svarīgi iemācīt pusaudžiem racionālus mācīšanās paņēmienus, kas ir mācību darba sekmju priekšnosacījums. Lai atrastu piemērotāko veidu, kā organizēt mācību darbu pusaudžiem, skolotājam jāzina pedagoģiskā procesa organizēšanas prasības: 1) didaktiskās prasības; 2) audzināšanas prasības; 3) organizatoriskās prasības.

Pedagogam mūsdienā skolā vairs nepietiek tikai ar akadēmiskām zināšanām matemātikā, viņam labi jāpārzina arī skolēnu psiholoģiskās īpatnības. Izvēloties mācību stundām nepieciešamos mācību līdzekļus (grāmatas, tabulas, shēmas, informāciju tehnoloģijas utt.), mācību metodes (tiešās, netiešās, interaktīvās u. c.) un pedagoģiskā darba paņēmienus (individuālais darbs, darbs pa pāriem un/vai grupās), skolotājam ir svarīgi zināt un ievērot būtiskākos skolēna psiholoģiskās uztveres sistēmu pamatprincipus.

Zināšanu apguve vienmēr ir aktīvs process. Apguve, kā norāda pedagogs un psihologs V.Kruteckis ir skolēna organizēta izziņas darbība, kas ietver vairākus psihiskos procesus: uztveri, atmiņu, domāšanu, iztēli. Katrā vecumposmā vērojamas savas uztveres īpatnības (Kruteckis, 1978). Uztvere ir būtisks komponents skolēna izziņas darbībā. Bērnam, ieejot pusaudžu vecumā, kļūst pieejama sarežģītāka priekšmetu un parādību analītiski sintētiskā uztvere (Andersone, 2004, 13). L. Rutka uzsver, ka uztveres procesā liela nozīme ir skolēna attieksmei pret apgūstamo vielu, pret mācīšanos un izglītību kā tādu. Uztvere ir viens no izziņas veidiem, kas saistīts ar uzmanību, atmiņu un domāšanu (Rutka, 2012). Īpaši strauji uztveres attīstība notiek skolas vecumā.

Viens no svarīgākajiem uztveres faktoriem ir skolēna kognitīvās attīstības līmenis. Kognitīvā sfēra sevī ietver sajūtas, uztveri, uzmanību, atmiņu, iztēli, runu, domāšanu (Rutka, 2012). Tādēļ skolotāja uzdevums ir organizēt mācību saturu tā, lai apmierinātu šīs dažādās īpatnību prasības. A.Šteinberga apkopojot izziņas attīstības raksturojumus pēc Piažē un Vigotska secina, ka jaunākajā pusaudžu vecumposmā rodas teorētiskās domāšanas pamati,

teorētiskos secinājumus izdara, tikai balstoties uz pieredzi, var izpildīt gandrīz visas domāšanas operācijas (Šteinberga, 2013, 34). L.Rutka akcentē, ka ļoti labi attīstījusies mehāniskā atmiņa. Turpina attīstīties abstraktā domāšana un vispārināšana. Strauji attīstās loģiskā domāšana, radošums jeb kreativitāte. Raksturīga noskaņojuma maiņa (Rutka, 2012). Domāšana ir visciešāk saistīta ar atmiņu. Sākumskolas periodā bērni spēj domāt par to, ko atcerējās, bet pusaudžu periodā nespēj iegaumēt, ja neizmanto loģiskās domāšanas operācijas - salīdzināt, analizēt, sintezēt, abstrahēt u. c. Iegaumēt un atcerēties nozīmē domāt (Svence, 1999). Īss pusaudžu vecuma raksturojums:

- Morālais relatīvisms – saistīts ar domāšanas attīstību, nepieciešama grupas atzinība, pieaugušais ir tikai novērotājs, reizēm no pieaugušā pieprasa līdzvērtīgu attieksmi;
- Sociālais konformisms – pusaudzis var nonākt iekšējās pretrunās, attīstības vajadzība būt pieņemtam grupā ir spēcīgs dzinulis;
- Šajā vecumā stabilizējas raksturs un paplašinās saskarsmes formas,, rodas piederības vajadzība, līdera nozīmīgums;
- Darbības motivācija visbiežāk saistīta ar pašizziņu, pašapliecināšanos un pašcieņas attīstību, pusaudzis grib saprast jebkuras darbības jēgu un skolotājam jābūt gatavam atbildēt (Šteinberga, 2013).

Šo vecumposmu raksturo sociālā aktivitāte, pusaudži tiecas pārņemt un atdarināt pieaugušo pasaules vērtības, uzvedības normas un attiecības. Emancipācijas tieksmes ir būtiskākā pusaudžu psihiskā īpatnība. Emancipācijas tieksme saistīta ar autoritāšu maiņu. Pusaudžu vecumā mainās autoritātes – no pieaugušā kā autoritātes līdz vienaudžiem. Daļai pusaudžu vienaudži kļūst par nozīmīgiem uzvedības, morāles un ētikas etaloniem. E. Eriksons lielu vērību pievērsis identitātes būtībai. Viņš pusaudžu vecumu raksturo kā „fizioloģiskās augšanas, garīgā brieduma un sociālās atbildības priekšnosacījumu posmu, kas ļauj pieredzēt un pārdzīvot psiholoģisko krīzi”. Tieši identitātes krīze palīdz pusaudzim iegūt identitātes formu, kas nozīmīgi ietekmē viņa tālāko dzīvi. Katram cilvēkam ir jāpārdzīvo visas krīzes, lai spētu labāk sevi izprast, asāk spriest un spētu gūt panākumus saskaņā ar savu un sev nozīmīgu cilvēku priekšstatu par to, kas ir panākumi (Eriksons, 1998). Pedagoģi uzrunā pusaudzi kā līdzīgs līdzīgu. līdz ar to tas veicina vēlmi palīdzēt, ieinteresē un mobilizē pusaudžus darbībai.

Ikdienā skolotājs nonāk daudzveidīgās, neparastās un neprognozējamās situācijās un lomās. Arī skolēni nonāk neierastās situācijās, kurās bieži vien apjūk. Tāpēc skolotājam nepieciešama profesionalitāte un kompetence neprognozējamās situācijās. skolotāju zināšanas kā kompetences pamats iegūst pakāpeniski strādājot skolā. lai tiktu ņemtas vērā iepriekš minētās vecumposma īpatnības, tad matemātikas mācību procesā varētu izmantot diskusiju, grupu darbu, kurā mainīt ieteicams būtu grupu sastāvu, lai skolēniem būtu iespēja strādāt dažādās grupās.

Piažē, pētot domāšanas procesu, atklāja, ka bērns noteiktā secībā iziet cauri vairākām kognitīvās attīstības stadijām un viņš nevar pārlēkt kādam no šiem periodiem (Piaget, 2001). Katram skolēnam kognitīvie procesi noris viņam vien raksturīgā tempā. Tādēļ arī svarīga ir mācību procesa individualizācija. Šajā sakarā veiksmīgi var izmantot projektu metodi, kuras laikā katrs varētu atrast sev pēc spējām atbilstošu darbu, kā arī var izmantot radošos darbus, kur katrs var izpausties individuāli.

Hormonālās izmaiņas ietekmē emocionālo stāvokli, tāpēc visbiežāk novērotās izmaiņas ir raudas bez iemesla, neadekvāta apvainošānās. Uz abstraktās domāšanas bāzes veidojas arī pusaudža vēlme izprast dzīves jēgu. Šajā vecumā veidojas noturīga un apzināta uzmanība, taču iespaidu un pārdzīvojumu pārbagātība var izraisīt uzmanības nenoturību, pieaug uzmanības apjoms, arī pusaudža spēja pārslēgt uzmanību no viena objekta vai darbības uz citu (Ремшмидт, 1994). Nevajadzētu strauji manīt darbības veidu, jo tas varētu izraisīt nepatiku pret mācībām, it īpaši, ja skolēni tam nav gatavi.

Kā norāda G. Svence, galvenais jaunveidojums izziņas procesu attīstībā ir prasmes un iemaņas veidot pašam savas hipotēzes, jaunu, abstraktu jēdzienu apguve, to lietošana uzdevumu risināšanā, teorētiskās domāšanas izveide (Svence, 1999). Taču jaunākajā pusaudža vecumā vēl daudziem skolēniem ir nepilnīga loģiskās domāšanas attīstība. Atmiņa pusaudža vecumā iegūst regulējama un vadāma procesa raksturu. tā kā šajā vecumā skolēniem patīk atklāt jaunas atziņas, tad mācību apgūvē ieteicams piedāvāt risināt nestandarta uzdevumus, ar interesantu mācību saturu, veidot prezentācijas par aktuālām dzīves norisēm.

Jaunākie pusaudži izziņas interešu ietekmē ir ļoti aktīvi mācību procesā. Darbības process izziņas interešu ietekmē ir ar ļoti izteiktu emocionālu raksturu. Pusaudži mēdz būt impulsīvi viņus interesējošā darbībā: steidzas pabeigt un ātri gūt rezultātu. Izziņas intereses pusaudža vecumā nav viendabīgas, tās var atšķirties pēc virzības, attīstības pakāpes un

rakstura (Райс, 2000). Skolēna attīstība ir atkarīga no darbības aktivitātes, tāpēc ir ļoti svarīgi virzīt matemātikas mācību procesa organizāciju uz izziņas darbības paplašināšanu un padziļināšanu. To veiksmīgi var īstenot izvēlētos situāciju analīzi, vai izmantojot problēmsituāciju, kā arī nelielie pētījumu, kuru veicami īsākā laika posmā.

Kā norāda Voldemārs Zelmenis, mācīšanās ir saistīta ar tādiem psihiskiem procesiem kā – uztvers, atmiņa, iztēle un domāšana. Sevišķa nozīme ir dažādām domāšanas operācijām (Zelmenis, 2000). V.Kruteckis atzīmē, ka „mācīšanas un audzināšanas darba panākumi skolā ir atkarīgi no vecumposma psiholoģisko īpatnību pārzināšanas un ievērošanas” (Kruteckis, 1978,72). Skolēnu izziņas darbības aktivizēšanai mācību procesā izmanto dažādus līdzekļus. Izšķir vispārējos un konkrētos izziņas darbības aktivizēšanas līdzekļus. Vispārējie izziņas darbības aktivizēšanas līdzekļi ir izglītības un mācību saturs, mācību metodes un paņēmieni, mācību darba formas, skolotāja pedagoģiskā meistarība, sasniegumu novērtēšana un pašvērtēšana. Šie līdzekļi ir savstarpēji ļoti cieši saistīti un veido vienotu veselumu.” (Andersone, 2004,13). Tādēļ ar pāreju uz pusaudža vecumu ir saistīta mācību darbības būtiska pārkārtošanās, jo pusaudža vecumposmā notiek pakāpeniskas pārmaiņas intelektuālajā darbībā. Apkopojot iepriekš, minēto un analizēto, var secināt, ka izmantojot dažādas mācību metodes un ievērojot skolēnu (jaunākā pusaudžu) vecumposma mācīšanās īpatnības, tiks īstenota matemātikas mācību saistība ar dzīvi.

No psiholoģijas viedokļa personību var raksturot daudzpusīgi, analizējot izziņas darbības, emocionālās un gribas sfēras, saskarsmes, individuāli tipoloģiskās īpašības, kā arī personības attīstību. Nevar noliegt, ka mācību procesa gaitu un rezultātu ietekmē arī skolēnu emocionālās un saskarsmes īpatnības, darba kontekstā ir svarīgi koncentrēties uz tiem psihiskajiem procesiem, kas ir saistīti ar skolēna izziņas darbību. Tie ir uztvere, domāšana, atmiņa, uzmanība. Pamatojoties uz dažādiem psiholoģijas literatūras avotiem, 2.tabulā ietverts īss šo procesu raksturojums.

Izziņas darbību veidojošo procesu raksturojums

Psihiskais process	Raksturojums
Uzmanība	Visu psihisko izziņas procesu pamats. Galvenā funkcija – informācijas, kas pie cilvēka nonāk no apkārtējās pasaules, atlase un kontrole par tās saglabāšanu.
Uztvere	Psihisks izziņas process, kurā notiek uz maņu orgāniem iedarbojošos priekšmetu un parādību īpašību kopuma atspoguļojums. Tā ir cilvēka spēja atspoguļot pasauli kvalitatīvi augstākā pakāpē.
Domāšana	Psihisks izziņas process, kurā cilvēks izmanto vispārinājumus (piemēram, tēlus, jēdzienus, kategorijas); kognitīvu operāciju veikšana ar tēliem cilvēka iekšējās pasaules ainā. Tajā ietvertas šādas prāta operācijas: analīze (veselā sadalīšana atsevišķos elementos); sintēze (datu apvienošana vienā veselā); salīdzināšana (priekšmetu un parādību līdzības un atšķirības noteikšana); vispārinājums (ģenerālās sintēzes, kuras rezultātā rodas zināšanas par dabas un sabiedrības vispārējām likumsakarībām nodrošināšana).
Atmiņa	Psihisks izziņas process, kurā cilvēks iegūst, reproducē un aizmirst domas, tēlus, kustības u.c. iepriekš iegūto pieredzi.

2.tabula

Mūsdienu pusaudžus var raksturot kā informācijas paaudzi, kam ikdienas komunikācija un izziņa notiek ar mediju palīdzību. Tāpēc, lai nodrošinātu skolēniem daudzveidīgas pieredzes veidošanos matemātikas mācību procesā, nepieciešams iekļaut mācību darbībā dažāda veida informācijas nesējus, informācijas žanus. Ar plašāku materiālu klāstu var rosināt skolēnu uz pastāvīgu darbību, rosināt mācīties matemātiku. Tādējādi skolēni var veikt projekta darbu, pētījumus, kur pašiem būs jāizmanto mūsdienu tehnoloģijas, lai veiktu darbu.

Mācību sasniegumu veicināšanā ir svarīga loma skolotāja izvēlētajam mācību saturam un mācību procesa organizācijai. Lai veicinātu pusaudžu mācību sasniegumus, matemātikas

mācīšanā, skolēniem mācību vidē ir jāļauj mācīties pēc iespējas atbilstošāk savam mācību tempam, katram atvēlot laiku tik, cik tas viņam ir nepieciešams savu zināšanu konstruēšanai.

Mācoties matemātiku, jo īpaši risinot uzdevumus, paveras plašas iespējas skolēna domāšanas attīstīšanai. Nereti uzdevuma atrisināšana no skolēna prasa abstrahēšanās spējas. Skolēnam vieglāk izprotamas ir tās lietas, parādības un jēdzieni, kas viņam pazīstami no ikdienas dzīves. Uzdevumu risināšanas ātrums, precizitāte, pareizība lielā mērā ir saistīta ar skolēna domāšanas attīstību. Skolotāja uzdevums – rosināt skolēna domāšanas procesu, maksimāli stimulējot audzēkņus patstāvīgai izziņas darbībai. Domāšanas prasmi pilnveide ir paša domātāja intelektuālās piepūles rezultāts. Tādēļ mācību saturā jāizmanto skolēnu dzīvei tuvinātas tēmas – piemēram, laukuma aprēķināšana savai istabai, lai zinātu cik nepieciešams iegādāties krāsu, izplānot ekskursijas plānu un veikt aprēķinus u.tml.

Pusaudžiem ir raksturīgi, ka viņi labprāt mācās kopā, sadarbojoties. līdz ar to mācīšanās nav vairs tikai individuāls, bet arī sociāls process. Jo kopīgi mācoties pusaudži iegūst jaunas zināšanas, prasmes kā arī viņiem veidojas jaunas attieksmes pret sevi, citiem un pasauli. To iespējams īstenot arī matemātikas mācību procesā, piemēram, organizējot grupu darbu vai pāru darbu stundās.

Ir vēl viens faktors, kas sagādā skolēniem lielu prieku un veicina viņu vispusīgu attīstību, tā ir jaunrade. mācīt jaunradi tāpat, kā māca standartizētas darbības un operācijas, protams, nevar, bet var mērķtiecīgi attīstīt un veidot katra skolēna radošās spējas. Tātad matemātikā mācību darbs būtu jāorganizē tā, lai tiktu rosināta jaunrade – eksperimenti, pētījumi.

Izziņas vajadzība ir īpaši nozīmīga – reiz apmierināta, tā rosina izziņāt vēl, meklēt jaunas sakarības un oriģinālus risinājumus kā intelektuāliem, tā praktiskiem uzdevumiem, ko piesaka dzīve vai skolas programma (Žogla, 2001, 91). Skolēnu galvenā darbība ir mācīšanās, taču katra vecumposma specifiku nosaka tas, kādus īstenības aspektus bērns apgūst mācīšanās gaitā. Tas nosaka galveno darbību katrā vecumposmā. Ir sekojošas jaunāko pusaudžu īpatnības, kas veicina mācību motivāciju:

- Jaunākajam pusaudzim ir vēlēšanās būt pieaugušam patstāvīgam. Pusaudzis ir gatavs tiem mācību darbības veidiem, kuri ļauj uzskatīt sevi par pieaugušu.
- Zinātkāre tieksme pēc izziņas enerģija, strauja aktivitāte, iniciatīva un vēlēšanās darboties – tas vis ir raksturīgs pusaudžu vecumam.
- Pusaudzim raksturīga pašizteikšanās un pašapliecināšanās vajadzība.

- viņam patīk patstāvīgas nodarbību organizācijas formas, iespēja pašam organizēt savu izziņas darbību.
- Pusaudzīm ir ļoti svarīgi apzināties zināšanu lomu dzīvē, citādi var izveidoties negatīva attieksme.
- Īpašo spēju (muzikālo, tehnisko, u.c.) attīstība.

Motivācijas veidošana no skolotāja prasa neatlaidību, patiesu ieinteresētību, lielu pacietību. Skolotājs, kam ir dziļa interese par mācāmo vielu, mīlestība pret bērniem un savu profesiju, var panākt, lai skolēnos veidotos noturīga pozitīva motivācija pret mācībām. Skolotāja metodes rosina skolēnus aktīvi darboties, savukārt aktīva darbošanās veicina skolēnu attīstību. Tātad skolēna mācību sasniegumi veidojas mijiedarbībā ar pedagogu un citiem skolēniem, un skolēns tos spēj vispusīgi pielietot arī citā, ar mācību priekšmetu nesaistītā vidē. Ja skolēns stundā darbosies kā pētnieks, pilnveidos apgūto un apgūs – prognozēšanu, plānošanu, eksperimentālās prasmes, rezultātu analīzi un izvērtēšanu, tādējādi tiks vienlaikus attīstītas domāšanas prasmes. Tāpēc matemātikas mācību apguvi nepieciešams organizēt tādu, lai piedāvātu pusaudžiem prasmju lietojumu pēc iespējas dzīvei pietuvinātās situācijās.

V. Zelmenis uzskata, ka intelektuālās audzināšanas uzdevums ir attīstīt bērnu zinātkāri un izziņas intereses (Zelmenis, 2000, 210). Pārvarot šķēršļus un pilnveidojot savu darbību bērna zinātkāre nepazūd, bet tikai pieaug, jo ir daudz dažādu lietu, kas bērnus ieinteresē un šī motivācija (intelekta motivācija) nenāk no šīm lietām, kuras atrodas bērnam apkārt, bet gan no iekšienes, kur bērns pats ir kā pētnieks, kuram viss interesē un caur sevi viņš iepazīst to, kas atrodas viņam apkārt. Pētīt un izzināt var, veidojot āra nodarbības turpat skolas apkārtnē un saistot to ar matemātikas apguvi. Mācību ekskursijas pie vietējiem uzņēmējiem sniegs pārliecību par matemātikas apguves nepieciešamību un sekmēs karjeras attīstību par matemātikas apguves nepieciešamību. Kā arī tikšanās ar dažādu profesiju pārstāvjiem sniedz skolēniem daudzas atbildes uz jautājumu – kāpēc jāmacās matemātika. Protams, to nav nepieciešams darīt katru mācību stundu, bet ieteicam iekļaut gan mācību procesā.

Visvairāk informācijas par apkārtni bērni iegūst caur fizisko mijiedarbību ar to, praktiski darbojoties un manipulējot, tā attīstot uztveri, domāšanu. Skolotājs var palīdzēt skolēnam mērķa izvirzīšanā tad, ja viņam ir zināšanas par skolēna interesēm un motīviem. Tas vēlreiz apliecina, cik nepieciešama ir skolēna un skolotāja sadarbība mācīšanas un mācīšanās procesā. Tad, kad tiek veikts kāds uzdevums, sasniegtais tiek regulāri salīdzināts ar izvirzīto mērķi, un pašvērtējums stiprina pašticību un saglabā motivāciju.

Skolēni sekmīgi attīsta savas mācīšanās prasmes, ja viņi izjūt mācīšanos kā sev personīgi nozīmīgu. Dodot iespēju skolēniem pašiem izvirzīt mērķus matemātikas mācīšanās procesā, skolotājs motivē skolēnus sasniegt pēc iespējas labākus rezultātus matemātikas prasmju pilnveidē, jo skolēns cenšas sasniegt paša izvirzītos un sev nozīmīgo. Ja netiek ievērotas atbilstošā vecumposma mācīšanās īpatnības, un skolotājs darbojas tikai kā informācijas fragmentu sniedzējs. Tiek nelietderīgi izmantots laiks, skolēnu un skolotāju enerģija, bet rezultātā skolēniem nevar veidoties noturīgas matemātikas zināšanas un prasmes.

Skolotājam izprotot mācību saistības ar dzīvi priekšrocības īstenošanu mācību procesā un izmantojot atbilstošu metožu daudzveidību, vienlaicīgi ievērojot skolēnu vecumposma raksturīgākās mācīšanās īpatnības skolēniem, tiek dota iespēja vienlaikus ar matemātikas prasmēm attīstīt domāšanas prasmes labākai matemātikas mācību izpratnei.

1.4. Mācību metodes mācību saistības ar dzīvi īstenošanai

Pedagogam jābūt gatavam izmantot dažādas metodes, padarot mācību procesu daudzveidīgāku, veicinot skolēnu aktivitāti, aktivizējot izziņas darbību un aktualizējot mācību satura saistību ar dzīvi.

Matemātikas mācību saturs pamatskolā tiek tuvināts reālajai dzīvei, tāpēc mainās pieeja mācību procesam. Matemātikas mācīšanās procesā izdala šādus soļus:

- 1) problēmas izvirzīšana;
- 2) skolotāja skaidrojums;
- 3) diskusija (apgūstot jaunas prasmes un jēdzienus);
- 4) atbilstošs skolēnu praktiskais darbs, apgūstot teorētisko kursu;
- 5) matemātisko pamatprasmju un iemaņu nostiprināšana un treniņš (apgūstot jaunas mācību metodes, ir svarīgi nezaudēt tradicionālās skaitļošanas un algebriskās prasmes, kas nepieciešamas veiksmīgam problēmu risinājumam);
- 6) praktiska satura uzdevumu risināšana;
- 7) pētnieciskais darbs. Pētnieciskās prasmes ir svarīga matemātikas lietojuma sastāvdaļa, kas rada daudz pozitīvākus priekšstatus par matemātiku un ļauj to sekmīgāk apgūt.

Lai šos soļus veiktu, īpaša nozīme ir mācību metožu un paņēmieni izvēlei (Matemātika 1.-9.klasei, mācību priekšmeta programmas paraugs, VISC, 2005, 2010).

Katrai metodei ir savas stiprās un vājās puses, tāpēc metodes galvenais izvēles kritērijs ir tās efektivitāte (zināšanu apgūšana, spēja pielietot apgūtās zināšanas praksē) katram konkrētam skolēnam. Tādējādi jebkurai metodei ir savas priekšrocības un trūkumi. Tas jāņem vērā, organizējot matemātikas mācību procesu. Spēja loģiski spriest, t.i., izdarīt pareizus secinājumus, balstoties uz pieejamo informāciju, ir matemātikas neatņemama sastāvdaļa, tādēļ šīs skolēnu kritiskās domāšanas prasmes attīstīšana ir viens no svarīgākajiem matemātikas skolotāja uzdevumiem.

Matemātikas 1. – 9. klasei mācību priekšmeta programmas paraugā aprakstītas konkrēti pielietojamas galvenās metodes: darbs ar tekstu, demonstrēšana, diskusija, eseja, daudzveidīgie jautājumi, lomu spēles, pētījums (skolēnu zinātniski pētnieciskais darbs), prāta vētra, problēmu risināšana, saruna (mācību dialogs), situācijas analīze, spēles, vizualizēšana, IKT lietošana, stāstījums/ lekcija, uzdevumu risināšana. Efektīvai matemātikas mācīšanai nosauktās metodes ir jākombinē. Jo skolotājam ir labi jāpārzina konkrētā mācību metode, lai skolēni matemātikas stundā gūtu maksimālo labumu, attīstītu savas prasmes un zināšanas (Matemātikas 1.-9.klasei, mācību priekšmeta programmas paraugs, VISC, 2005, 2010).

A.Cunskā savā promocijas darbā „IKT Lietojuma iespējas matemātikas mācīšanā skolā” uzsver, ka pedagoģiskajā procesā izmantojama didaktiskā pieeja, kas balstās uz apzinātiem domāšanas procesiem un ir saistīta ar saprāta noteiktu un pieredzē balstītu objektīvās īstenības (faktu) izziņu (Cunskā, 2013). Redzot matemātiku kā varenu saziņas līdzekli, sociālajai mijiedarbībai ir būtiska loma matemātikas apguves procesā. Skolēni būvē savas izziņas struktūras un prasmes sarunājoties, izskaidrojot, cenšoties panākt vienošanos, debatējot un vaicājot kooperatīvā atmosfērā (Berijs, Sālbergs, 2004, 15). Tas nozīmē, ka matemātikas mācību process ir prāta, ķermeņa un vides kopējā darbība. Mācīšanos uzlabot var, saistot to ar reālās dzīves kontekstu. Viens no pedagoga didaktiskajiem kompetences rādītājiem ir prasme izraudzīties tādas metodes, kas precīzi atbilst adresātam, t.i. pusaudžiem un viņi vispārīgajai intelektuālajai attīstībai, kā arī katra pusaudža individuālajām iespējām, reālajām vajadzībām, personīgajiem mērķiem un interesēm. Skolēnam ir jādod iespēja eksperimentēt, kļūdīties un atrast to mācīšanās stilu, kas viņam individuāli ir vispiemērotākais.

Matemātikas mācību procesā plaša iespējas radošai darbībai paver problēmiskā mācīšana, problēmsituāciju, problēmu uzdevumu risināšana, atbilžu meklēšana uz

problēmjaudājumiem. Jo svarīgs ir didaktiskais mērķis – izveidot skolēnos prasmi orientēties dzīvē, ātri, skaidri un precīzi risināt dzīves problēmas un prasmi iegūtās zināšanas un iemaņas izmantot.

Uzsverot skolēnu darbības milzīgo nozīmi mācību procesā, vienlaikus jāakcentē arī viņu aktīvā līdzdalība izzināšanā, kas izpaužas pedagoģiski pareizi organizētajā mācību darbībā. Mūsdienās mācību process paredz nevis audzēkņu aktivitātes ārēju izpausmi, bet gan tādu izzināšanas darbību, kurā tiek aktivizēti dažādi psihiskie procesi – uztvere, atmiņa, domāšana, iztēle, izraisītas audzēkņu emocijas un jūtas, mobilizēta griba (Bebre, 1997). Liela nozīme ir tam, ka skolēnu iegūtās zināšanas, prasmes un attieksme tiek nostiprinātas un sistematizētas, radot noturīgus mācību rezultātus, kurus var nosaukt par sasniegumiem.

Pētnieciskā darbība matemātikā sevī ietver izzināšanas un komunikatīvo prasmju pilnveidi, problēmrisināšanu, spriedumu veidošanu, saziņu un sadarbību.

Matemātikas mācību procesā svarīga ir spēja un uzturēt dažādus teorētiskus un praktiskus uzdevumus. viens no veidiem, kā to veicināt, ir pētīšana, apgūstot pētniecisko darbību, skolēni apgūst ne tikai matemātikas mācību priekšmetam specifiskās zināšanas un prasmes, bet arī **mācīšanos mācīties** un pēc būtības attīsta **domāšanas prasmes** (France, 2010). Jo svarīgāk, ja skolēns nonāk pie jauniem atklājumiem, atziņām pats, nevis to pasaka skolotājs. Tādēļ, skolotājiem būtu biežāk matemātikas stundās jāizmanto pētnieciskā darbība, kas arī veicinās labāku izpratni par matemātikas apguves nepieciešamību un atklās mācību saistību ar dzīvi.

K. Kiriakou(*C. Kyriacou*) uzskata, ka tādas kooperatīvas darbības kā diskusijas mazās grupās, problēmu risināšana sniedz skolēniem iespēju dalīties ar idejām, attīstīt prasmes sadarbībā, komunikatīvās prasmes un prasmi strādāt komandā (Kyriacou, 1998). Matemātisko prasmju lietošanu nodrošina arī projekta darbs, kura laikā skolēni strādā pie uzdevuma un parasti radot praktisku reālu produktu. Līdz ar to skolēni pārliecinās par matemātikas lietojamību reālās dzīves situācijā. Projekta laikā skolēni pārbauda, izmanto matemātiskās prasmes un zināšanas darbībā. Tas rada interesi par matemātiku, atklāj saistību ar citiem mācību priekšmetiem, kā arī veicina attieksmju rašanos.

I.M.Rubana projektu metodi raksturo šādi:

- Projekta darbs ir radošs gan pēc satura, gan pēc secības, gan pēc rezultāta;
- Projekta izpildes laikā tiek papildinātas audzēkņu zināšanas;
- Projekta darbs sniedz pabeigta uzdevuma izjūtu;
- Katrā projekta darbā ir ietverta katra skolēna personiskā pieredze, ieguldījums;

- Projekta darba laikā skolēns var brīvi un aktīvi strādāt (Rubana, 2004).

Tātad, lietojot projektu metodi, skolēnu atdeve mācību vielas apguvē ir augstāka, pedagogam ir padomdevēja loma. Skolēniem jaunākajā pusaudžu vecumā ļoti svarīgi ir iekļauties grupā. Svarīgāka sociāla vide, kur skolēni atrodas ir skola. tāpēc skolas vidē ir svarīgi attīstīt dzīves prasmes. svarīgi būtu noskaidrot, kāds ir viņu mērķis, uz kuru tiekties. Beatrise Garjāne savā pētījumā norāda, ka brīva personība ir atbildīga personība. Mācību procesā noteicošais ir skolēna mērķu atrašana un piepildīšana. Tas nozīmē, ka skolotāja uzdevums ir veicināt audzēkņu pašaktualizāciju. Pašapliecināšanās svarīga ir arī pusaudža vecumposmā (B.Garjāne, 1998).

Pievienojos Gladiševs domām (Гладышева, 2005), ka nepieciešams pāriet uz nepārtrauktu pētniecisku mācību procesu, padarot mācību procesu par radošu darbību, nesamierinoties ar epizodisku pētīšanu kā metodi. Pētniecībai mācību izziņā mūsdienās būtu jāklūst par noteicošo veidu jaunu zināšanu ieguvē un jaunu likumsakarību atklāšanā, lai skolēns varētu būt veiksmīgs savā izziņas darbībā arī pēc skolas beigšanas.

Skolēna izaugsme ir lielāka un stabilāka, ja viņš ir apguvis prasmes mācīties patstāvīgi un radoši. Prasmes, kuras veidojas patstāvīgā darbībā, ir daudz noturīgākas un pilnīgāk izmantojamas turpmākajā dzīvē. Ja mācību procesā skolotāja darbība rosina skolēna pētnieciskās darbības pilnveidi, tad tiek realizēta pētnieciskā pieeja matemātikas apguvei, kuras rezultātā attīstās pētnieciskā prasme kā pamats mācīšanās prasmei. Tādējādi matemātikas mācību procesā vajadzētu būt iespējām diskutēt, jābūt skolotāja skaidrojumam un praktiskam darbam. Reālai problēmu risināšanai ir jābūt matemātikas mācīšanās procesa centrā. Tās prasmes un iemaņas, kuras apgūst problēmu risināšanas stundās, var viegli pārnest uz citiem mācību priekšmetiem un situācijām reālajā dzīvē.

Matemātikas mācību process ir cieša sadarbība starp mācīšanu, mācīšanos un saturu. Sarancevs uzsver, ka matemātikas mācību saturs tiek attīstīts, izmantojot indukciju dedukciju vai apkopojumu. Savukārt skolotāja un skolēna sadarbība izpaužas caur reproducēšanu, heirstiku (daļēju izmeklēšanu) vai pētniecību. Atbilstoši iepriekš minētajiem nosacījumiem tiek izdalītas sekojošas matemātikas mācību metodes (Apkopojumu skat. 3.tabulā)

Matemātikas mācību metožu raksturojums

Metode	Raksturojums
Induktīvi – reproduktīvā	Skolotājs rada tādu situāciju, kurā skolēns, apskatot atsevišķus gadījumus, pats aizdomājas līdz

	apgalvojumiem.
Induktīvi – heiristiskā	Metode ļauj skolēnam pastāvīgi atklāt faktus.
Induktīvi – pētnieciskā	Pēta konkrētus gadījumus, metode ļauj nonākt pie jauniem atklājumiem.
Deduktīvi – reproduktīvā	Metode ļauj skolēnam izsecināt konkrētus rezultātus, balstoties uz vairāku uzdevumu risināšanu pēc dotās shēmas.
Deduktīvi – heiristiskā	Metode ļauj apskatīt atsevišķus gadījumus, ja zināms vispārīgā gadījuma formulējums.
Deduktīvi – pētnieciskā	Metode ļauj organizēt pētniecisko darbu, attīstot mācību materiālu.
Apkopojošī – reproduktīvā	Metodes mērķis tiek sasniegts, pielietojot jau zināmus faktus.
Apkopojošī – heiristiskā	Metode ļauj skolotājam radīt tādus nosacījumus mācību stundās, kur skolēns pats nonāk līdz atrisinājuma.
Apkopojošī – pētnieciskā	Metode mācību materiālā ļauj apskatīt vairākas situācijas, kuru izpēte noved pie apkopojošām zināšanām.

3.tabula (Саранцев, 2001)

Matemātikā vienu un to pašu uzdevumu var izmantot dažādi, to strukturējot vai piedāvājot kā atvērtu izpētes darbu. Pētnieciska rakstura uzdevums sevī ietver problēmu. Savukārt problēmas iekļaušana uzdevuma saturā māca skolēnam izdarīt pieņēmumus un rast risinājumu. Šādi uzdevumi attīsta pieredzi, kas nozīmīga jaunu jēdzienu un sakarību atklāšanai un izpratnes veicināšanai.

Praktiskās dzīves nozīmīguma palielināšanas aspektā Latvijā pozitīvas izmaiņas matemātikas priekšmeta, līdz ar to arī matemātikas uzdevumu saturā, ir ienesis īstenotais ISEC un ESF projekts – Mācību satura izstrāde un skolotāju tālākizglītība dabaszinātņu, matemātikas un tehnoloģiju priekšmetos. Ar 2011./2012. mācību gadu skolā ir pieejami projekta laikā izstrādātie elektroniskie un drukātie materiāli matemātikā 7. – 9.klasēm. šos materiālus var atrast arī interneta vietnē (http://www.dzm.lv/main/projekts_2.shtml).

Grupu darbs ir tāda mācību darba organizācijas forma, kas pieļauj diferencētu pieeju uzdevumu izpildē, akceptējot skolēnu intereses, zināšanas, spējas, kas ļauj izpausties skolēnu individuālajām īpatnībām, akcentējot katra skolēna darba rezultāta sabiedrisko nozīmi, izsakot savu viedokli un argumentējot to (Šķesters, 1999). Līdzīgas domas izteiktas ir arī Izglītības psiholoģijas rokasgrāmatā, kurā uzsvērts, ka grupu darba metodes var:

- ļaut skolas darbam līdzināties reālās dzīves uzdevumiem, kuros iesaistīts vairāk nekā viens cilvēks;
- izplatīt zināšanas no vairāk zinošiem uz mazāk zinošiem grupas dalībniekiem;
- nostiprināt pozitīvu attieksmi pret kopdarbību;
- palīdzēt audzēkņiem mijiedarbības ceļā iepazīt patiesu izpratni, kura paceļas aukstāk par vienkāršu uzdevumu un problēmu pareizo atbilžu atrašanu;
- dot iespēju audzēkņiem iespēju mācīties no citiem;
- dot iespēju audzēkņiem labāk saprast pašiem sevi un citus (Handbook of educational psychology, 1996).

Tā ir viens no mācību darba formām, kuru laikā skolēns kļūst par aktīvu šī procesa dalībnieku un viņam tiek dota izvēles un darbības brīvība.

Mācībās domāšana ir virzāma uz jauno zināšanu dziļāku iespējami dziļāku izpratni. Izpratne ir atzīstama, par mācīšanās nozīmīgu pazīmi, kas saistīta ar jēdzienu, likumu un teoriju apguvi, kad skolēna apziņā veidojas mācītā nozīme un izpratne. Izpratne sasitās ar esošās pieredzes daļas strukturēšanos ar jauno informāciju. Iegūtajām zināšanām jāklūst izmantojamām. Tādēļ ir nozīmīgi, lai skolēni tās apjaustu un prastu izmantot tās dzīves dažādās situācijās.

Zināšanu piemērošana stimulē mācīšanās motivāciju, atklāj praktisko nozīmi, sniedz zināšanas no dzīves. Skolēni klasē mēdz būt ar atšķirīgu uztveri, domāšanu un atmiņu, ka vienveidīga, monotona mācību nodarbība nespēj nodrošināt visu bērnu radošu, sekmīgu izziņas darbību. Tādēļ viens no veidiem kā veicināt un attīstīt izziņas darbību, ir mācību darba formu dažādošana mācību nodarbībās, lai ievērotu šīs atšķirības un spētu radīt maksimāli labvēlīgus apstākļus visu skolēnu izziņas darbībai (Andersone, 2004). Tādēļ ir ļoti svarīga atbilstošas metodes izvēle matemātikas mācību procesā.

2. Principa „mācību saistība ar dzīvi” īstenošana matemātikas mācību procesā Balvu novada skolās.

2.1. Empīriskā pētījuma raksturojums

Lai sasniegtu pētījumā izvirzīto mērķi – pamatot didaktikas principa „mācību saistība ar dzīvi” nepieciešamību un īstenošanas iespējas matemātikas mācību procesā 5.-7.klasē, maģistra darba 1.nodaļā tika analizēti šīs problēmas teorētiskie aspekti.

Lai gūtu atbildi uz pētījuma jautājumu nepieciešams noskaidrot, kā mācību saistība ar dzīvi tiek īstenota praksē. Šim nolūkam tika veikts empīriskais pētījums Balvu novada skolās. Pētījumā tika izmantotas šādas pētīšanas metodes:

- anketēšana;
- intervija

Izvēlētā pētījuma bāze ir Balvu novada 2 skolu 5. – 7. klašu skolēni - 73 un matemātikas skolotāji - 3.

Pētījums tika veikts divās Balvu novada skolās. Darba gaitā tika anketēti 5. – 7. klašu skolēni un intervēti matemātikas skolotāji. Kā pedagoģiskā pētījuma metode tika izmantota anketa ar jautājumiem (anketā bija arī tādi jautājumi, uz kuriem atbildot, respondenti varēja izteikt savu viedokli brīvā formā). Lai nodrošinātu izpēti objekтивitāti tika ievēroti šādi pētniecības pamatprincipi:

- 1) sistemātiskuma un pēctecīguma princips,
- 2) konfidencialitātes princips,
- 3) humānisma princips (Balduņš, Raževa, 2001, 5-6).

Tika izstrādāta anketa skolēniem (skat. pielikumā Nr.1.). Skolēnu anketēšana tika veikta ar mērķi noskaidrot skolēnu viedokli par matemātikas mācību saistību ar dzīvi. Aptaujas rezultāti dod iespēju analizēt matemātikas mācību saistību ar dzīvi no skolēnu

viedokļa. Respondenti saņēma anketas ar 10 jautājumiem, uz kuriem ir piedāvāti atbilžu varianti.

Lai uzzinātu skolotāju pedagoģisko pieredzi un iegūtu daudzpusīgāku informāciju, tika veiktas intervijas ar matemātikas skolotājiem. Tika sastādīti intervijas jautājumi. Intervijā tika mutiski uzdoti jautājumi skolotājiem un tiek fiksētas atbildes.(skat. 2.pielikumā) L.Dubkēvičs akcentē, ka intervija – tā ir lietišķa saruna, īpašs tās veids. Intervijas pamatmērķis ir iegūt informāciju vērtējumam, tāpēc pamatā ir jautājumi (Dubkēvičs, 2006). Tādēļ intervijās bija svarīgi noskaidrot skolotāju viedokli par matemātikas mācību saistību ar dzīvi, kā tas izpaužas pamatizglītības standartā, matemātikas mācību priekšmetā, kādiem līdzekļiem iespējams panākt matemātikas mācību procesā mācību saistību ar dzīvi. Intervija deva kopēju priekšstatu, kāds ir skolotāju viedoklis par matemātikas mācību saistību ar dzīvi īstenošanas iespējām.

2.2. Pētījuma rezultātu analīze

Veicot pētījumu bija svarīgi noskaidrot skolēni viedokli par matemātikas mācību priekšmeta saistību ar dzīvi. Matemātiskā kompetence, kas ir spēja izmantot zināšanas un prasmes darba un mācību situācijās un profesionālajā un personīgajā attīstībā (Zeidmane, 2013). Tādēļ anketā tika iekļauts jautājums par to, kā skolēni pielieto savas matemātikas zināšanas un vai saskata nozīmi zināšanu pielietojumam. Respondentu atbildes apkoptas tabulā (skat.1 tabulu), tajās atspoguļotas trīs visbiežāk minētās respondentu atbildes pa klašu grupām abās Balvu novada skolās.

Matemātikas zināšanu pielietojums skolēnu skatījumā

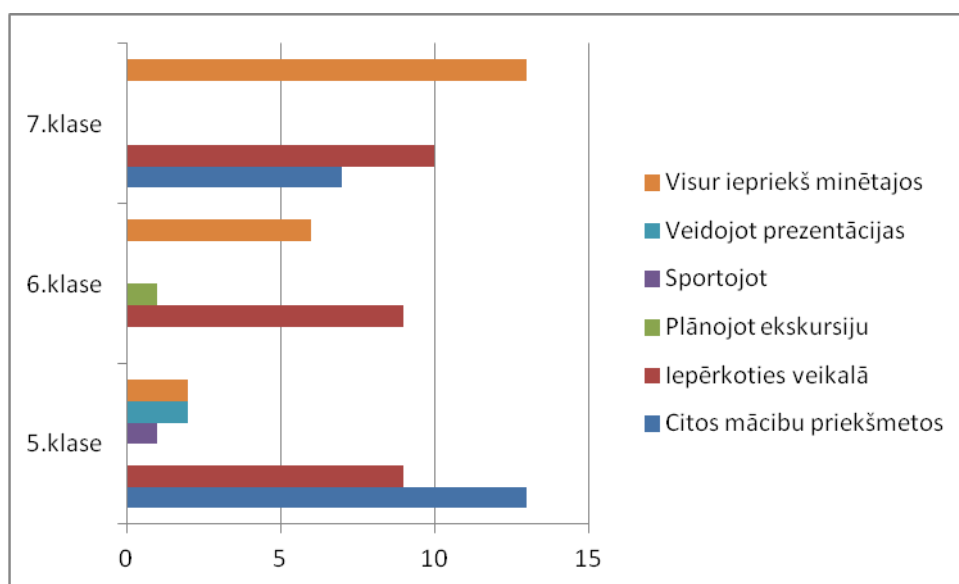
5. klase	6. klase	7. klase
1) ikdienā iepērkoties, plānojot laiku u.tml.	1) iegūtās zināšanas izmanto citos priekšmetos, dažādās tēmās	1) iegūtās zināšanas izmanto citos priekšmetos, dažādās tēmās
2) iegūtās zināšanas izmanto citos priekšmetos, dažādās tēmās	2) varu atrisināt vienkāršākus uzdevumus	2) ikdienā iepērkoties, plānojot laiku u.tml.

3) varu atrisināt paaugstinātas uzdevumus	3) ikdienā atrisināt grūtības	3) ikdienā iepērkoties, plānojot laiku u.tml.	3) varu atrisināt vienkāršākus uzdevumus
-------------------------------------------	-------------------------------	-----------------------------------------------	------------------------------------------

4.tabula

Apkopotā informācija sniedz kopskatu – ka skolēni ikdienā pielieto savas matemātikas zināšanas un prasmes gan ikdienā dzīves situācijās, gan citos mācību priekšmetos un arī risinot uzdevumus – vienkāršākus un arī grūtākus. Tas liecina, ka matemātika kā mācību priekšmets ir svarīga un nozīmīga. Matemātikas zināšanas tiek pielietotas ikdienas dzīvē – to apstiprina skolēnu sniegtās atbildes. Būtiski bija arī uzzināt skolēnu domas par situācijām, kurās matemātikas zināšanas un/vai prasmes ir bijušas nepieciešamas. sniegtās atbildes tika apkopotas pa klašu grupām. Situāciju apkopojums atspoguļots turpmāk tekstā (skat.5.att.)

Matemātikas nepieciešamība ikdienas situācijās



5.attēls

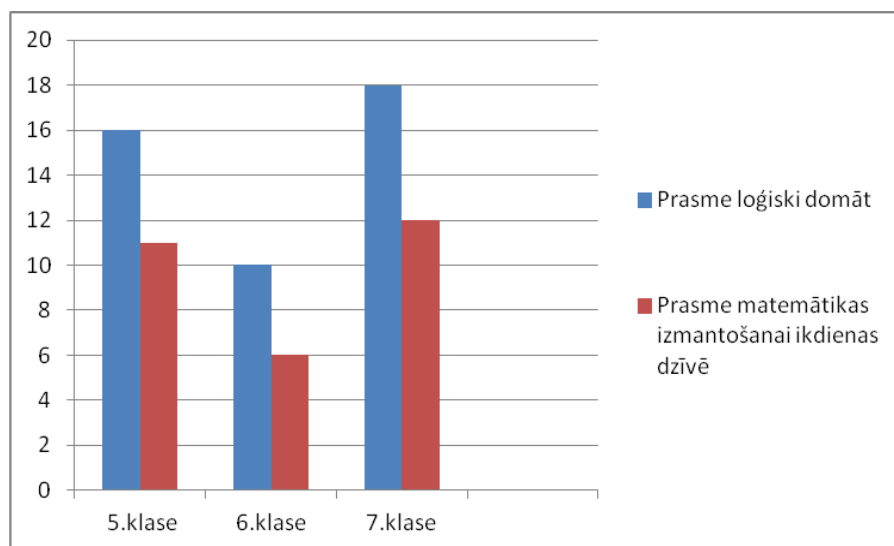
Iegūties rezultāti pamato to, ka matemātikas zināšanas un/vai prasmes ir nepieciešamas visdažādākajās dzīves situācijās. kā atzīst lielākā daļa septīto klašu skolēni, tad nevar nosaukt vienu situāciju, tādēļ tiek uzsvērta atbilde, ka visās minētajās situācijās ir nepieciešamas šīs zināšanas. Lai kāda tā joma arī nebūtu – sports, mūzika, māksla u.c. tik un tā būs nepieciešamas matemātikas zināšanas.

Lai iegūtu apstiprinājumu tam, ka matemātikas zināšanas un prasmes ir nepieciešamas

turpmākajā dzīvē, anketā tika iekļauts jautājums – *kādās profesijās ir nepieciešamas matemātikas zināšanas un prasmes?* Atbilžu variantos tika piedāvātas divpadsmit dažādas profesijas, kurām bija jāizvēlas viena atbilde. Nebija nevienas profesijas, kurai būtu atzīmēta atbilde, ka matemātikas zināšanas nav vajadzīgas. Tas apstiprina, ka matemātika ir visur mums apkārt un ka daudzas lietas bez matemātikas nebūtu saprotamas mums. Jo ikvienā profesijā, ir nepieciešamas vai vismaz noderīgas matemātikas zināšanas un prasmes. Tādējādi var uzsvērt matemātikas mācību priekšmeta nozīmīgumu skolēnu mācību apguves procesā. Svarīgi ir arī apzināties, kā matemātikas nodarbību kvalitāti organizēt uzlabot to. Tieši no tā kādā veidā skolēni būs apguvuši konkrēto mācību vielu, būs atkarīgs, cik lielā mērā viņi spēs savas zināšanas vēlāk izmantot sevis izvēlētajā profesijā.

Nākamais būtiskākais aspekts bija noskaidrot – kādas tad prasmes skolēni vēlas apgūt matemātikas stundās. Jautājumā tika piedāvātas piecas atbildes iespējas un apkopojot datus, atklājās, ka skolēnu atbildēs dominē tikai divas prasmes. Un tās ir – prasme loģiski domāt un prasme matemātikas izmantošanai ikdienas dzīvē. (skat.6.att.)

Prasmes, ko vēlas apgūt skolēni matemātikas stundās



6.attēls Prasmju atspoguļojums

Pētījumā iesaistīto skolu skolēni ir atbildējuši, ka matemātikā vēlas apgūt prasmi loģiski domāt un prasmi matemātikas izmantošanas ikdienas dzīvē. Tas apstiprina maģistra darba pētījuma aktualitāti, ka matemātikas mācību process ir jāorganizē ievērojot principu – mācību

saistība ar dzīvi, ka matemātikas apguves laikā jāveicina skolēnu izziņas darbība – domāšana. Ja skolotāji organizējot matemātikas mācību procesu, veidos apstākļus, kuru laikā skolēniem tik veicinātas domāšanas prasmes un mācības tiks saistītas ar dzīvi, tad skolēni labāk izpratīs matemātikas apguves nepieciešamību. Pamatojums atbildēm rodams arī matemātikas priekšmeta vienā no uzdevumiem, kur minēts, ka matemātikas mācību apgūvē ir jāveicina domāšanas attīstība, veidojot prasmi izteikt matemātiski pamatotus spriedumus.

Gan pedagogi, gan skolēni mācību procesā ir subjekta pozīcijā un mācoties sadarbībā, daļa atbildību par mācību procesa rezultātiem un sasniegumiem (Šteinberga, 2013). Mācīšanas procesā skolēniem ir svarīgi kādas metodes izmanto. Bērni mācās ar atšķirīgu ātrumu, un katrā tipiskas pamatskolas klasē ir skolēni no visiem kognitīvās attīstības līmeņiem. „Pusaudža vecums ir sensitīvs, t.i., labvēlīgs izziņas interešu attīstībai. Skolēnu izziņas darbības aktivizēšanai mācību procesā izmanto dažādus līdzekļus. Izšķir vispārējos un konkrētos izziņas darbības aktivizēšanas līdzekļus. Vispārējie izziņas darbības aktivizēšanas līdzekļi ir izglītības un mācību saturs, mācību metodes un paņēmieni, mācību darba formas, skolotāja pedagoģiskā meistarība, sasniegumu novērtēšana un pašvērtēšana. Šie līdzekļi ir savstarpēji ļoti cieši saistīti un veido vienotu veselumu” (Andersons, 2004, 13). Tādēļ bija svarīgi noskaidrot, kādas ir visbiežāk izmantotās mācību metodes, organizācijas formas matemātikas mācību procesā. 5. – 7.klasēs lielākā daļa bērnu sāk izdarīt secinājumus, parādās deduktīvā spriestspēja. Šajā attīstības stadijā skolēni ir gatavi plānot kontrolētus eksperimentus un atrast attiecības starp mainīgajiem. Ja netiek ievērota skolēnu attīstības un spēju pakāpe stundās, t.i., tiek apskatītas nepiemērotas tēmas, izmantojot neatbilstošas metodes, skolēni neiemācās tik daudz, cik viņi varētu un arī negūst prieku no matemātikas stundām. Dažiem skolēniem neveiksmes sajūta attīsta negatīvu attieksmi pret matemātiku. Tādēļ arī tika iekļauts šis jautājums anketā. Anketās atspoguļotā informācija ir sekojoša (skat.5.tabulā). Tabulā apkopotas atbildes sarindotas pēc to biežuma, pa klašu grupām no abām skolām.

Skolēnu atbildes par mācību metodēm un organizācijas formām matemātikas mācību procesā

Klase	Vienmēr	Bieži	Dažreiz	Nekad
5. klase	Darbs ar mācību grāmatu, individuālais darbs, skolotāja stāstījums	Grupu darbs, pētījumi,	Mācību ekskursijas, diskusijas, projekti	Radošie darbi
6. klase	Darbs ar grāmatu, individuālais darbs, skolotāja stāstījums	Grupu darbs, projekti,	Skolēnu radošie darbi, diskusijas, mācību ekskursijas	Pētījumi
7. klase	Darbs ar grāmatu, skolotāja stāstījums, individuālais darbs	Diskusijas, grupu darbs, projekti	Radošie darbi, mācību ekskursijas	Pētījumi

5.tabula

Apkopotā informācija liecina, ka skolotāji matemātikas mācību procesā reti vai gandrīz nekad neiekļauj tādu metodi, kā pētījums. Pamatojoties uz teorētisko literatūru par pusaudžu vecumposma mācīšanās īpatnībām, jāmin, ka skolotāji nav ievērojuši šī vecumposma īpatnības. Jo šajā vecumā strauji attīstās loģiskā domāšana, radošums. Arī matemātikas skolotāji intervijās ir atbildējuši, ka pētījumus pedagoģiskajā darbā izmanto reti. Tādēļ ir svarīgi izmantot tādas metodes, kā pētījums, radošie darbi, projekti u.c. matemātikas mācību procesā.

Anketā tika iekļauts arī jautājums par to, kas skolēniem patīk un liekas interesants matemātikā. Piekto klašu grupā atbildes sarindojās šādā secībā:

- 1) strādāt ar interaktīvo tāfeli, veidot prezentācijas,
- 2) risināt atjautības uzdevumus,
- 3) uzdevumi, kur jāsalīdzina, jāpēta un jāpierāda,
- 4) risināt uzdevumus un nonākt pie rezultāta.

Arī skolotāja, kura māca matemātiku piektajās klasēs intervijā atbildēja, ka pēc iespējas biežāk cenšas pati veidot interaktīvos materiālus(jo ir apmeklējusi kursus) un izmanto jau gatavotos

dažādās interneta vietnēs atrodamos. Sesto klašu grupā atbildes bija šādas:

- 1) risināt atjautības uzdevumus.
- 2) strādāt ar interaktīvo tāfeli, veidot prezentācijas,
- 3) risināt uzdevumus un nonākt pie rezultāta,
- 4) uzdevumi, kur jāsalīdzina, jāpēta un jāpierāda.

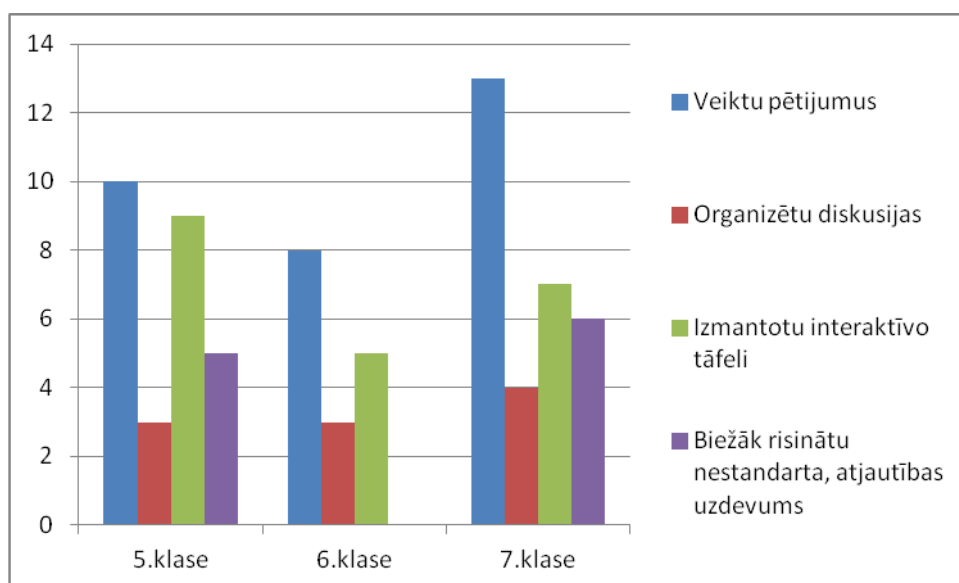
Nenoliedzami atbildes, ļauj uzsvērt, ka mūsdienu tehnoloģijas saista skolēnus un tās tiek un arī ir ieticams izmantot matemātikas mācību procesā. Savukārt septīto klašu skolēni savu izvēli izdarījuši šādi:

- 1) risināt uzdevumus un nonākt pie rezultāta,
- 2) risināt atjautības uzdevumus,
- 3) strādāt ar interaktīvo tāfeli, veidot prezentācijas,
- 4) uzdevumi, kur jāsalīdzina, jāpēta un jāpierāda.

Visās klašu grupās tiek bieži minēts tas, ka matemātikā patīk risināt atjautības uzdevumus. tas varētu liecināt to, ka šo uzdevumu saturs bieži vien ir skolēniem interesants un saistošs satura ziņā, saistīts bieži vien ar ikdienas dzīvi. Tā kā paši skolēni atzīst mūsdienu tehnoloģijas par sasītošām un interesantām, tad tās būtu jāizmanto noteikti matemātikas mācību apguves laikā. Protams, nenoliedzami no skolotāja tas prasa papildus darbu un papildus zināšanas. Jau gatavus interaktīvos materiālus 7.klasei var atrast www.dzm.lu.lv interneta vietnē un pakāpeniski dažādas izdevniecības arī izdot interaktīvo materiālu diskus.

Lai varētu uzlabot matemātikas mācību nodarbību kvalitāti, tika anketā iekļauts jautājums, kurā skolēniem tika dota iespēja izteikt savu viedokli ko darīt, lai matemātikas mācīšanās kļūtu interesantāka. Turpinājumā visu triju klašu grupu atbilžu atspoguļojums.(skat.7.att.)

Skolēnu vēlmes matemātikas mācību procesa pilnveidei



7.attēls

Gan šī jautājuma atbildes, gan atbildes par mācību metožu izmantošanu matemātikas mācību procesā veido sakarību – kura jāņem būtu vērā matemātikas skolotājiem un kura arī pamato maģistra darba pētījuma svarīgumu. Skolēni atzīst, ka reti vai gandrīz nekad netiek veikti pētījumi un vienlaicīgi šo metodi arī iesaka, kā vienu veidu, ar kuras palīdzību varētu padarīt matemātikas mācīšanu interesantāku. Tātad, ja skolotājs matemātikas mācīšanā izmantos pētījumus, interaktīvo tāfeli un risinās nestandarta, atjautības uzdevumus, kā arī organizēs diskusijas, tad:

- skolēniem matemātikas mācīšanās kļūs interesantākas,
- skolēniem tiks sekmēta izziņas darbība,
- tādējādi skolēni tiks motivēti turpmākajai darbībai,
- matemātikas nodarbību kvalitāte uzlabosies.

Lai noskaidrotu skolotāju viedokli par matemātikas mācību saistību ar dzīvi, kā tas izpaužas pamatizglītības standartā, matemātikas mācību priekšmeta programmā, kādiem līdzekļiem mācību procesā iespējams panākt matemātikas saistību ar dzīvi, tika veiktas intervijas. Intervijas tika veiktas ar trīs matemātikas skolotājiem. Skolotājiem tika uzdoti 6 jautājumi (skat. pielikumā Nr.2). Intervijas tika fiksētas, to protokoli ir apskatāmi pielikumā. (Skat.pielikumu Nr.). Turpmāk darbā tiks atspoguļots būtiskākais, ko intervijās ir atzinuši

skolotāji saistībā ar maģistra darba tēmas aktualitāti.(skatīt 6.tabulā)

Skolotāju domas par matemātikas mācību procesu un tā saistību ar dzīvi

Jautājums	Būtiskākais
Ko, Jūsaprāt, nozīmē „Mācību saistība ar dzīvi” matemātikas mācīšanas kontekstā?	<ul style="list-style-type: none"> • organizēt matemātikas mācīšanos tā, lai tiek saistīta ar dzīvi un lai izprastu matemātikas nozīmi, rastu lielāku interesi par to; • izmantot uzdevumus, kuros saturs ir no praktiskās, reālās dzīves, kuri attīsta loģisko domāšanu, uztveri; veicināt sakarību izpratni
Kā mācību saistība ar dzīvi izpaužas pamatizglītības standartā un matemātikas priekšmeta programmā?	<ul style="list-style-type: none"> • paredz izpratni par kritisko un analītisko domāšanu; • attīsta atbildošus domāšanas paņēmienus; • mācību satura saistība ar dzīvi izpaužas dažādos praktiskos uzdevumos, pamatprasmju apgūvē
Ko, izmantojot matemātikas mācību saistību ar dzīvi, gūst skolēni?	<ul style="list-style-type: none"> • skolēni mācās mācīties, izprot matemātikas nepieciešamību ikdienā; • skolēni gūst reālu dzīves skatījumu, saprot to svarīgumu; • saskata saistību ar dažādām profesijām, veido uztveri, attīsta domāšanu, labāk spēj saskatīt

	<p>sakarības starp mainīgajiem lielumiem dabā, sabiedrībā, tehnikā.</p> <ul style="list-style-type: none"> • prot pielietot savas zināšanas turpmāk.
<p>Kādiem līdzekļiem mācību procesā pamatskolā iespējams panākt matemātikas saistību ar dzīvi?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • izmantot visu iespējamo vizuālo uzskati; • izmantot interaktīvos materiālus; • izmantot jaunākās mācību grāmatas ar mūsdienīgu mācību saturu; • organizēt pēcpusdienas, projektus • veikt vērojumus, risināt problēmsituācijas.

6.tabula

Tabulā apkopotais pamato skolēnu veiktās anketas rezultātus par interaktīvo materiālu izmantošanas iespējām matemātikas apgūvē, lai apguves process būtu interesantāks. Intervijā sniegtās skolotāju atbildes pamato teorētiskās literatūras atziņas, ka matemātikas „mācību saistība ar dzīvi” ir svarīgs princips, kurš ir jāievēro, organizējot matemātikas nodarbības. Ja tas netiks ievērots, tad skolēni apgūs matemātikas zināšanas un visdrīzāk neprātīs tās pielietot turpmāk. Apkopojot skolēnu anketas un skolotāju intervijas, var atklāt un pamatot, ka principa „mācību saistība ar dzīvi” īstenošana matemātikas mācību procesā ir nepieciešams.

Pētīšanas rezultāti būs lietderīgi matemātikas skolotājiem, kuri strādā 5.-7. klasēs, lai uzlabotu matemātikas nodarbību kvalitāti.

2.3. Ieteikumi skolotājiem principa „mācību saistība ar dzīvi” īstenošanai matemātikas mācību procesā 5. – 7. klasēs.

Skolotājs māca un audzina, izmantojot iespējas, ko sniedz attiecīgais mācību

priekšmets. Strādājot skolā ilgus gadus, ikvienam skolotājam uzkrājas pieredze to vai citu matemātikas jautājumu mācīšanā. Cits pedagogs šo pieredzi var izmantot (izmanto) tikai vairāk vai mazāk veiksmīgi. Svarīgākais katrā gadījumā ir mācīšanās rezultāts. Lai rezultātu sasniegtu, skolotāja uzdevums ir palīdzēt skolēnam apgūt zināšanas patstāvīgi, iemācīties izmantot iegūtās zināšanas jaunās situācijās un iemācīties radoši domāt. Tās ir tēzes, kas vienlīdz aktuālas matemātikas priekšmeta apgūvē vispār. Ikvienā mācību priekšmetā vienmēr būs aktuāls jautājums, ko un kā mācīt.

Pamatojoties uz teorētiskās literatūras analīzi un pētījuma rezultātiem, darba autore iesaka šādus priekšlikumus, kā veicināt īstenot matemātikas mācību saistību ar dzīvi mācīšanās skolā:

- Pirms plānot stundu, svarīgi skolotājam pašam nedefinēt, kādas zināšanas, prasmes un attieksmes viņš vēlas skolēniem iemācīt un attīstīt. Tas atvieglos stundas plānošanu, īpaši izvēloties iekļaujamo mācību saturu un izmantojamās metodes. Biežāk matemātikas mācību procesā izmantot dažādus pētījumus, projektus (gan lielākus, gan mazākus), radošos darbus.
- Turpināt skolēnus ieinteresēt ar nestandarta un atjautības uzdevumu risināšanu.
- Iespēju robežās organizēt mācību ekskursijas. Piemēram: ekskursija uz tuvāko apkārtnes uzņēmumu, lai skolēniem būtu iespējams saskatīt matemātikas apguves nepieciešamību un zināšanu pielietojumu turpmākajā dzīvē – sevis izvēlētajās profesijās.
- Aktualizēt starppriekšmetu saikni – tas veicinās skolēnos izpratni par matemātikas apguves nozīmīgumu.
- Turpināt izmantot matemātikas mācību apgūvē interaktīvo tāfeli; Datoru izmantošana mācību procesā dod pieeju globālajiem informācijas un komunikāciju tīkliem, kas dod iespēju skolēniem izmantot dažādas tālmācības iespējas.
- Piedāvāt skolēniem paplašināt zināšanas par aplūkojamo tēmu – gatavojot projektus, pētījumus.
- Iekļaut uzdevumus, kuri sekmē izziņas darbības paaugstināšanos.

Secinājumi

1. Pedagogam, organizējot mācību procesu, jāievēro mācību principi. Šodienas skolēniem jāapgūst pamatīgas zināšanas un prasmes, jāiegūst gatavība dzīvesdarbībai, kas nepieciešama nākotnē.
2. Didaktikas princips – mācību saistība ar dzīvi – ir svarīgs un nozīmīgs, jo īpaši matemātikas mācību procesā. Analizējot literatūru un apkopojot pētījumu var secināt, ka mācību principa „mācību saistība ar dzīvi” īstenošana matemātikas mācību procesā:
 - veicina matemātikas mācīšanu un mācīšanos;
 - atdzīvina mācību vidi;
 - paaugstina pašmācības efektivitāti;
 - palīdz attīstīt skolēnu domāšanas prasmes, izmantojot atbilstošas mācību metodes;
 - skolēniem palīdz radīt interesi par matemātiku un ilgāk noturēt to;
 - sekmē skolēnu izpratni par matemātikas mācību apguves nozīmīgumu;
 - skolēns kļūst par aktīvu līdzdalībnieku, kurš producē zināšanas un mācās, sadarbojoties ar citiem.
3. Ja tiek īstenots princips – mācību saistība ar dzīvi, tad matemātikas mācīšanās izpaužas ne tikai kā interesants mācīšanās process, bet arī rosina mācību dalībniekus radošai pieejai, liek domāt, analizēt iegūto informāciju, apjēgt to, salīdzināt ar savu personisko pieredzi un lietot praksē.
4. Skolotājam mācību metožu izvēlē jāņem vērā mācību principi, jo īpaši viens – mācību saistība ar dzīvi. Tādēļ matemātikas mācību process ir uzlabojams, ja tas nodrošina mācību un dzīves vienotību un veicina skolēnu domāšanas savstarpējās sakarībās attīstību, saistot teoriju un praksi. Tā kā skolēni pusaudžu vecumposmā pieprasa aktīvu darbību, tad matemātikas apgūvē jāpielieto tādas darba formas, kas apmierina skolēnu aktīvo darbību.
5. Veicot pētījumu par „mācību saistību ar dzīvi” principa īstenošanu matemātikas mācību procesā, parādīja to, ka, izmantojot dažādas mācību metodes, kuras veicina skolēnu izziņas darbību, ir iespējams uzlabot matemātikas mācību

kvalitāti.

6. Uz pētījuma sākumā izvirzīto jautājumu atbilde ir iegūta un pētījuma mērķis sasniegts.

Izmantoto avotu saraksts

1. Andersone, R. (2007). *Dabaszinību cikla mācību priekšmetu izglītības standartu pedagoģiskie aspekti. Dabaszinību Didaktika šodien un rīt – rakstu krājums*. Rīga: 2007, 1-7. lpp
2. Andersone R.(2007). *Izglītības un mācību priekšmetu programmas*. R.: RaKa,108 lpp.
3. Anning A.(1991). *The first years at school*.- Philidelphia: Open University Press,153 p.
4. Applefield, J. M., Huber, R. L., & Moallem, M. (2000). *Constructivism in theory and practice: toward a better understanding*. High School Journal, N 84(2), p. 35 – 53.
5. Avotiņš V, Prindule L, Upmane Z.(1981). *Bērnu attīstība mācību un audzināšanas procesā*. R.: Zvaigzne,140 lpp.
6. Baldiņš A., Raževa A. (2001) *Skolas un ģimenes sadarbība*. R.: Pētergailis, 81 lpp.
7. Bebre R. (1997) *Kreativitāte un skolotāja personība*//Skolotājs. Nr.1., 34. – 37. lpp.
8. Beļickis, I., (2000).*Vērtīborientēta mācību stunda*. Rīga: RaKa, 280 lpp.
9. Berijs, Dž., Sālbergs P.,(2004). *Aktīvā mācīšanās skolas matemātikā*. Pedagoģiskas un praktiskas idejas skolotājiem darbā ar skolēniem 4. līdz 12. klasei. Sast. autoru kol. Rīga: ALADES, 88 lpp.
10. Brooks, J.G & Brooks, M.G(1994) *In Search of Understandings: The case of Constructivist Classrooms*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
11. David , C., Berliner, Robert, C. Ph.D. (1996). *Handbook of Educational psychology*. Macmillan Library Reference USA, Simon & Schuster Macmillian, 1071 p.
12. Dubkēvičs, L. (2006) *Saskarsme audzēkņiem*. Rīga: Jumava, 223 lpp.
13. Cole W.R., editor D`Ambrosio B., Johnson H.,Hobbs L.(1995). *Educating Everybody`s Childen*.-Alexsandria:ASCD,184 p.
14. Cunska, A. (2013). *IKT Lietojuma iespējas matemātikas mācīšanās skolā*. Disertācijas

kopsavilkums. Rīga, LU.

15. Čehlova Z.(2002). *Izziņas aktivitāte mācībās*. Rīga, RaKa,136 lpp.
16. Čehlova, Z., Grinpauks, Z. (2003).*Skolēnu integratīvo prasmju veidošanās*. Rīga: Raka, 114 lpp.
17. De Corte, E. (1993) *Psychological Aspects of Changes in Learning Supported by Informatics* . David C. Johnson, Brian Samways (Eds.): Informatics and Changes in Learning, Gmuden, Austria, 7-11 June, 1993. IFIP Transactions A-34 North-Holl, 37-47p.
18. Education and Training in Europe: diverse systems, shared goals for 2010. The work programme on the future objectives of education and training systems. European Communities, 2002.
19. Ericson H.L.(1998). *Concept – Based Curriculum and Intruction*.-California: Corwin Press,inc.,176 p.
20. Ēriksons, E.(1998). *Identitāte: Jaunība un krīze*. Rīga: Jumava, 271 lpp.
21. Fišers, R.(2005). *Mācīsim bērniem domāt*. Rīga: Raka, 325 lpp.
22. Flynn, P., Mesibov, D., Vermette P. J., Smith, R. M. (2004). *Applying Standards – Based Constrictivism: A Two Step Guide for Motivating Middle and High School Students*. USA: Eye on Education,185 p.
23. France, I. (2010). *Pieejas skolas matemātikas kursa veidošanai. Matemātikas skolā, metodisko rakstu krājums*. Jelgava, Lielvārds, 224 lpp.
24. Garjāne B. (1998). *Brīvas personības veidošanās vidusskolā: Promocijas darba kopsavilkums*. R.:LU PPI,31 lpp.
25. Geidžs, N. L., Berliners, D. C.(1999). *Pedagoģiskā psiholoģija*. Rīga: Zvaigzne ABC, 662 lpp.
26. Geske, A., Grīnfelds, A., Kangro, A., Kiseļova, R.,(2009). *Kompetence dabaszinātnēs, matemātikā un lasīšanā – ieguldījumi nākotnei*. Latvija OECD valstu Starptautiskajā skolēnu novērtēšanas programmā,Rīga: LU

27. Glaserfeld, E.(1983). *Learning as Constructive Activity*. In J.C. Bergeron and N.Herscovics (Ed.) *Proceedings of the 5th Annual Meeting of the North American Group of Psychology in Mathematics*. Education, Vol.1, p.41-101.
28. Gudjons, H.(1988). *Pedagoģijas pamatziņās*. Rīga: Zvaigzne ABC, 394 lpp.
29. Ģingulis, E.(2005). *Kā saprast un iemācīties matemātiku*. Rīga: RaKa,120 lpp.
30. Heacox, D.(2002). *Differentiating Instruction in Regular Classroom*. USA: Minneapolis, 166 p.
31. Kaiser, G., Schwarz, B., Kracohowitz, S., (2004). *The Role of Beliefs on future Teachers Profesional Knowledge*. University of Hamburg, *Beliefs and Mathematics*, The Montana mathematics Enthusiast. Monograph.3. Chapter 10, 2008.
32. Killen, R. (2006). *Effective Teaching Strategies. Lessons form Research and Practice*. Thomson. Social Science Press, 332 p.
33. Koķe T.(1999). *Pieaugušo izglītības attīstība: raksturīgākās iezīmes*. – Rīga: Mācību apgāds, 1999. – 102 lpp.
34. Koķe T.(2002). *Skolotāja profesija mūsdienās: izglītība, karjera, pašapziņa*. ATEE starptautiskā konference.
35. Krastiņa E., Pipere A (2004). *Mācību sasniegumu pašizvērtēšana*. – R.: RaKa,216 lpp.
36. Kruteckis, V. (1978). *Skolēnu mācīšanas un audzināšanas psiholoģija*. Rīga, Zvaigzne, 271 lpp.
37. Kyriacou C.(1998). *Essential Teaching skills*. -UK:Stanleu Thornes Ltd.,143 p.
38. Laiveniece, D. (2000). *Valodas metodikas un didaktiskie jautājumi*. Rīga: RaKa,152 lpp.
39. Laužacks., R.(1999). *Profesionālās izglītības satura reforma: - didaktiskās iezīmes*, Rīga, RaKa,108 lpp.
40. Lāce, G. (2010). *Latvijas pamatskolas matemātikas skolotāju kompetence matemātikas didaktikā*. Disertācijas kopsavilkums. Rīga: LU

41. Lieģeniece, D. (2002). *Ievads andragogijā, jeb, Mācīšanās „būt” pieaugušo vecumā.* Rīga: RaKa, 183 lpp.
42. Lieģeniece, D. (1999). *Kopsveseluma pieeja bērnu audzināšanā (5-7 gadu vecumā).* Rīga: RaKa, 262 lpp.
43. Mahmutovs, M., (1987). *Mācību stunda mūsdienās,* Rīga: Zvaigzne, 158 lpp.
44. Maslo, E. (2003). *Mācīšanās spēju pilnveide.* Rīga: RaKa, 193 lpp.
45. Maslo I. *Mācību metodes izglītības iestādē.* Skolotājs, Nr.6, 1998, Lpp. 5.-6.
46. Mencis, J. (2010) *Daži matemātikas metodikas retrospektīvie un perspektīvie aspekti. Matemātikas skolā, metodisko rakstu krājums.* Jelgava, Lielvārds, lpp.
47. Ministru kabineta noteikumi Nr.530, pieņemti 2013. gada 6. augustā. Noteikumi par valsts pamatizglītības standartu un pamatizglītības mācību priekšmeta standartiem.
48. Pētersons E. (1930). *Vispārīgā didaktika.* Rīga: A. Gulbis, 130 lpp.
49. Piaget, J. (2001). *Studies in reflecting abstraction.* (Ed and transl. by R. L. Campbell). Hove, UK: Psychology Press, 341 p.
50. Riņķis, J. (2003). *Mācīšanās spēju attīstīšana.* Rīga: Pētergailis, 57 lpp.
51. Riņķis, J. (2007) *Intelektuālo spēju attīstīšana.* RaKa, 166 lpp.
52. Rivža, B., & Krūzmētra, M. (2007). *Ievads. Izglītība zināšanu sabiedrības attīstībai Latvijā.* Stratēģiskās analīzes komisija. Zinātniski pētnieciskie raksti, 7.-16. Rīga: Latvijas Valsts prezidenta kanceleja, Zinātne.
53. Rubana I.M (2004).. *Mācīties darot.* – R.: RaKa, 262 lpp.
54. Rutka, L. (2012). *Pedagoga psiholoģiskā kompetence.* Rīga: RaKa, 178 lpp.
55. Smits, E. (2000). *Paātrināta mācīšanās klasē.* Rīga: Pētergailis, 111 lpp.
56. Sorokins, N. (1997) *Didaktika.* Rīga: Zvaigzne, 224 lpp.
57. Svence G. (1999). *Attīstības psiholoģija.* Mācību līdzeklis. – R.: Zvaigzne ABC, 160 lpp.

58. Šķesters J. *Dažādas darba formas mācību stundā.*//Skolotājs.-1999. Nr.2-26-29lpp
59. Šteinberga A. (2013).*Pedagoģiskā psiholoģija* – R.: RaKa,176 lpp.
60. Zelmenis V.(2000). *Pedagoģijas pamati*. R.: Raka., 292 lpp.
61. Zeidmane, A. (2013). *Development of Mathematics Competences in Higher Education Institutions. International Journal of Engineering Pedagogy (iJEP)*, Vol. 3, North America, 3, feb. (2013). Available at: <http://online-journals.org/index.php/i-jep/article/view/2394>
62. Žogla I. (2001) *Didaktikas teorētiskie pamati*. – Rīga: RaKa, 275 lpp.
63. Žukovs, L.,(1997). *Ievads pedagoģijā(pamatkurss)*. Rīga: RaKa, 243lpp.
64. .Wolfram, C. (2010). *Stop Teaching Calculating, Start Teaching Math -Fundamentally Reforming the Math Curriculum*, http://www.computerbasedmath.org/resources/Education_talk_transcript.pdf, p. 15
65. Гладышева, Г.А. (2005). *Развитие исследовательских умений при обучении химии*. Москва: Издательский дом „Первое сентября”
http://festival.1september.ru/articles/213412/?numb_artic=213412
66. Дусавицкий А. (1985).*Дважды два = икс?*. Москва:Знание,208 с.
67. Саранцев, Г. И. (2001). *Методология методики обучения математики*, Саранск: "Красный Октябрь", 144 с.
68. Райс, Ф. (2000). *Психология подросткового и юношеского возраст*. -. СПД – 616.
69. Крайе Г.(2003). *Психология развития*..СПБ.: Питер,992 с.
70. Glöckel.H.,(1990). *Vom Unterricht. Lehrbuch del Allgemeinen Didaktik von Hns Glöckel*. – Verlag Julius Klinhardt. Bad Heilbrunn / OBB. S. 352
71. http://visc.gov.lv/vispizglitiba/saturs/dokumenti/programmas/pamskolai/mat1_9.html
72. http://www.dzm.lu.lv/pedagogiem/atbalsta_materiali_7._-9.kl./macibu_prieksmetu_programmas_2_3
73. <http://likumi.lv/doc.php?id=259125>

74. http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/thematic_studies_en.php

Pielikumi

Skolēni!

Veicot pētījumu par matemātikas mācību priekšmeta saistību ar dzīvi, ir svarīgi noskaidrot skolēnu viedokli. Jūsu domas palīdzēs pilnveidot matemātikas mācību nodarbību kvalitāti.

Aicinu Jūs atbildēt uz anketā ietvertajiem jautājumiem: atzīmējiet atbilstošo atbildi vai ierakstiet savu variantu, ja tas nav nosaukts. Anketa ir anonīma, tajā iegūtie dati tiks izmantoti tikai apkopotā veidā.

1. Kā Tu pielieto savas matemātikas zināšanas?
 - Varu atrisināt vienkāršākus uzdevumus;
 - Varu atrisināt paaugstinātas grūtības pakāpes uzdevumus.
 - Iegūtās zināšanas varu izmantot dažādās tēmās, citos mācību priekšmetos.
 - Ikdienā iepērkoties, plānojot laiku u.tml.
 - Cits variants _____

2. Vai matemātikā apgūto Tavuprāt var praktiski pielietot?
 - Dažām tēmām redzu pielietojumu, dažām nē
 - Nē, neredzu praktisku pielietojumu matemātikā mācītajam
 - Jā, saprotu, kur ikdienā tiek pielietots matemātikā apgūtais

3. Mācoties matemātiku Tu vēlētos apgūt un attīstīt prasmes :
 - prasmi loģiski domāt;
 - prasmi matemātiski spriest;
 - prasmi matemātikas izmantošanai ikdienas dzīvē;
 - prasmi pētīt, salīdzināt un atklāt;
 - Cits variants _____

4. Padarīt interesantāku matemātikas mācīšanos varētu, ja mācību laikā
 - veiktu pētījumus
 - organizētu diskusijas;
 - izmantotu interaktīvo tāfeli;
 - biežāk risinātu nestandarta un atjautības uzdevumus;
 - cits variants _____

5. Kādās ikdienas situācijās Tev ir bijušas nepieciešamas matemātiskās zināšanas un / vai prasmes?
 - citos mācību priekšmetos
 - iepērkoties veikalā,

- plānojot ekskursiju;
- sportojot;
- veidojot prezentācijas, pētījumus;
- cits variants _____

6. Visbiežāk matemātikas stundās izmantotās mācību metodes, organizācijas formas. Atzīmējiet par katru metodi!

Metode, metodiskais paņēmieni, darba organizācijas forma	Vienmēr	Bieži	Dažreiz	Nekad
Darbs ar mācību grāmatu				
Diskusijas				
Grupu darbs				
Individuālais darbs				
Mācību ekskursijas				
Pētījumi				
Projekti				
Skolotāja stāstījums				
Skolēnu radošie darbi				

6. Kas matemātikā visvairāk patīk, liekas interesants?

- risināt atjautības uzdevumus;
- strādāt ar interaktīvo tāfeli, veidot prezentācijas;
- risināt uzdevumus un nonākt pie rezultāta;
- uzdevumi, kur jāsalīdzina, jāpēta un jāpierāda
- cits variants _____

7. Kādās profesijās ir nepieciešamas matemātikas zināšanas un prasmes?
Atzīmējiet par katru!

Profesijas	Obligāti nepieciešamas	Noderīgas	Nav vajadzīgas
Ārsts			
Celtnieks			
Šoferis			
Pārdevēja			
Dārznieks			
Arhitekts			
Zemnieks			
Policists			
Pavārs			
Datorspeciālists			
Galdnieks			
Jūrnieks			

8. Kurā klasē Tu mācies?

- 5.klasē
- 6.klasē
- 7.klasē

9. Tu esi:

- Zēns
- Meitene

Paldies!

Intervijas jautājumi matemātikas skolotājiem

- Ko, Jūsaprāt, nozīmē „mācību saistība ar dzīvi” matemātikas mācīšanas kontekstā?
- Kā mācību saistība ar dzīvi izpaužas pamatizglītības standartā?
- Kā mācību saistība ar dzīvi izpaužas matemātikas priekšmeta programmā?
- Ko, izmantojot matemātikas mācību saistību ar dzīvi, gūst skolēni?
- Kādiem līdzekļiem mācību procesā pamatskolā iespējams panākt matemātikas saistību ar dzīvi?
- Kādas metodes Jūs savā darbā izmantojat, lai mācību procesu saistītu ar dzīvi?

Intervijas protokols Nr. 1.

Intervijas norises vieta: Balvu novada skola

Laiks: 2014.gada maijs

Intervētājs: Jana Mežale

Intervējamais: Skolotāja Sarmīte

- **Ko, Jūsaprāt, nozīmē „mācību saistība ar dzīvi” matemātikas mācīšanas kontekstā?**

Mācot matemātikā kādu tēmu, tā tek saistīta ar dzīvi, lai izprastu matemātikas nozīmi un rastu lielāku interesi par matemātikas priekšmetu. Skolēni jā māca pastāvēt reālajā vidē un izprast to.

- **Kā mācību saistība ar dzīvi izpaužas pamatizglītības standartā?**

Pamatizglītības standartā mācību vielas saistība ar dzīvi izpaužas dažādos praktiskos uzdevumos, pētījumos, projektos.

- **Kā mācību saistība ar dzīvi izpaužas matemātikas priekšmeta programmā?**

Matemātikas priekšmeta programmā mācību viela saistībā ar dzīvi izpaužas caur dažāda veida uzdevumiem – teksta uzdevumiem, diagrammas, grafikiem, dažādiem skolotāja piemēriem, mācību ekskursijā. Konkrēti mācot noteiktas tēmas par mērvienībām, ģeometrijas elementiem u.c.

- **Ko, izmantojot matemātikas mācību saistību ar dzīvi, gūst skolēni?**

Skolēni gūst reālu dzīves skatījumu. Labāk izprot to ko mācās un to ko māca noderēs ikdienas dzīvē.

- **Kādiem līdzekļiem mācību procesā pamatskolā iespējams panākt matemātikas saistību ar dzīvi?**

Mācību saistību ar dzīvi var īstenot ar dažādām mācību metodēm – pētījumiem, projektiem, eksperimentiem, vērojumiem, izmantojot interaktīvos mācību materiālus.

- **Kādas metodes Jūs savā darbā izmantojat, lai mācību procesu saistītu ar dzīvi?**

Diskusiju, demonstrējumu, stāstījumu, interaktīvas mācību metodes, grupu darbu.

Paldies!

Intervijas protokols Nr. 2.

Intervijas norises vieta: Balvu novada skola

Laiks: 2013.gada aprīlis

Intervētājs: Jana Mežale

Intervējamais: Skolotāja Ināra

- **Ko, Jūsaprāt, nozīmē „mācību saistība ar dzīvi” matemātikas mācīšanas kontekstā?**

Mācību saistībā ar dzīvi nozīmē strādāt ar uzdevumiem, kuros saturs ir no praktiskās, reālās ikdienas dzīves un kuri veido praktiskas iemaņas, attīsta loģisko domāšanu uztveri. Liela nozīme ir sakarību izpratnē starp dažādiem lielumiem. Uzdevumu dažādība, saturs rada lielāku interesi skolēnos, vēlmi mācīties, pielietot prasmes ikdienā, starppriekšmetu vajadzībās.

- **Kā mācību saistība ar dzīvi izpaužas pamatizglītības standartā?**

Pamatizglītības standarts un programma ir ļoti plaši un daudzveidīgi tie paredz radīt izpratni par kritisko un analītisko domāšanu attīsta atbilstošus domāšanas paņēmienus, veido priekšstatu par matemātikas metožu izmantošanu praktiskā darbībā

- **Ko, izmantojot matemātikas mācību saistību ar dzīvi, gūst skolēni?**

Saistot matemātikas mācību ar dzīvi, skolēni iegūst ļoti daudz. Mācās apgūt pamatzināšanas ikdienai, veido uztveri, domāšanu. Skolēni redz matemātikas saistību ar darbu dažādās profesijās, lasa, izmanto un apstrādā informāciju internetā, veic pētnieciskus darbus, projektus. Šī saistība veicina radošo darbību, attīsta saskarsmes spējas. Skolēni labāk prot saskatīt sakarības starp mainīgiem lielumiem dabā, sabiedrībā un tehnikā.

- **Kādiem līdzekļiem mācību procesā pamatskolā iespējams panākt matemātikas saistību ar dzīvi?**

Pamatskolā izmanto visu iespējamo uzskati, vizuālos ķermeņus diagrammas, interaktīvos materiālus, jaunākās mācību grāmatas ar mūsdienīgu saturu, materiāliem.

- **Kādas metodes Jūs savā darbā izmantojat, lai mācību procesu saistītu ar dzīvi?**

Lai saistītu mācību procesu ar dzīvi tiek izmantots – darbs ar interesantu, saistošu tekstu; interaktīvi materiāli, spēles; projektu metode; mācību ekskursijas; darbs grupās, pāros; diskusijas par matemātikas nepieciešamību ikdienas dzīvē; pētnieciskais darbs.

Paldies!

Galvojums

Darbs izstrādāts atbilstoši zinātniskās ētikas principiem.

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

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

Autora paraksts: _____

Datums: _____

Pārbaudījumu komisijas vērtējums

Maģistra darbs aizstāvēts Valsts pārbaudījumu komisijas

20____.gada _____ sēdē

un novērtēts ar _____ (_____)

Protokols Nr. _____

Valsts pārbaudījumu

komisijas priekšsēdētajs _____

Paraksts

Vārds, uzvārds