

**RĒZEKNES AUGSTSKOLAS
SPECIĀLĀS PEDAGOĢIJAS LABORATORIJA**

METODISKAIS MATERIĀLS

**Interaktīvi mācību materiāli matemātikas
prasmju veidošanai un attīstīšanai skolēniem
ar speciālām vajadzībām**



Eiropas Sociālā fonda projekts „Izglītojamo ar funkcionāliem traucējumiem
atbalsta sistēmas izveide” (vienošanās Nr. 2010/0330/1DP/1.2.2.4./1/01/PIA/VIAA/001)

IEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ

Ozoliņa A. METODISKAIS MATERIĀLS. Interaktīvi mācību materiāli matemātikas prasmju veidošanai un attīstīšanai skolēniem ar speciālām vajadzībām.

Rīga: VISC, 2013. 36. lpp.

Autors

© Aija Ozoliņa

Dizains un druka

SIA "McĀbols poligrāfija"

Izdevējs

© VISC

Materiāls elektroniski pieejams

Valsts izglītības satura centra mājas lapā

www.visc.gov.lv

ISBN 978-9984-573-71-7

Saturs

Kopsavilkums	2
1 Matemātikas apguve skolēniem ar viegliem garīgās attīstības traucējumiem	4
1.1 Matemātikas apguves procesa darba organizācija	4
1.2 Matemātikas priekšmeta apguves īpatnības	7
2 Elementāru praktisku darbību apguves process	16
2.1 Mācību procesa dažādošanas aspekti	16
2.2 Matemātisko priekšstatu veidošana	19
2.3 Domāšanas prasmju veidošana un attīstīšana matemātikas apgūvē	23
2.4 Spēles un rotaļas pielietojuma specifika matemātisko darbību apgūvē	28
2.5 Uzskatāmības un verbālo līdzekļu izmantošana matemātikā elementāru darbību apgūvē .	31
Izmantoto avotu un literatūras saraksts	36

Kopsavilkums

Latvijas valstiskās neatkarības atjaunošana un iestāšanās Eiropas Savienībā Latvijā sekmējusi domu un izpratni par sabiedriskās demokratizācijas un humānas sabiedrības veidošanas iespējām, kas nav iedomājama bez integrācijas procesa, kas prasa visas sabiedrības izglītību un sapratni, uzsverot to, ka katram cilvēkam, neatkarīgi no viņa etniskās piederības, vecuma, fiziskajām un garīgajām īpatnībām, ir tiesības būt pilntiesīgam sabiedrības loceklim. Turklāt visiem, arī bērnam ar attīstības traucējumiem, ir vienlīdzīgas tiesības visās sabiedrības norisēs, tai skaitā arī izglītības ieguvē. Izglītība ir kopīgs sabiedrības uzdevums, kuru iespējams īstenot, ja savstarpēji sadarbojas izglītības institūcijas, politiskā sistēma un bērnu vecāki. Jauno paaudzi audzina ne tikai profesionāli pedagogi un bērnu vecāki, bet te sava atbildības daļa jāuzņemas arī pārējai sabiedrībai, kura var palīdzēt ar savu personisko paraugu un vērtīgo skatu, kā arī, iesaistoties organizatoriskajā darbā vai ar savu rīcību palīdzot izveidot audzināšanai nepieciešamo materiālo bāzi. Vecākiem un bērniem ir lielas iespējas izvēlēties skolu, tālab būtiska loma piešķirama bērnam draudzīgas vides nodrošināšanai skolā. Mācību videi jārada priekšnosacījumi veiksmīgām mācībām, skolēnu saskarsmes kultūras un vērtībuzskatu attīstībai, radot labvēlīgu un optimistisku gaisotni stundās, kā arī drošības un aizsargātības izjūtu bērnos, sniedzot iespējas katram bez bažām mēģināt, kļūdīties, mācīties no savām un citu kļūdām. Zināšanas, kas apgūtas ar interesi, ir noturīgas, rosina patstāvīgi darboties, izraisa intelektuālu baudu un apmierinājumu. Tālab mācību process jāvirza, cenšoties ar sistemātiskām pārmaiņām uzlabot kvalitatīva elementāru darbību un prasmju apguves procesa veidošanu.

Darba mērķis ir akcentēt elementāro matemātisko darbību apguves aspektus, aktualizēt vingrinājumu dažādošanas nepieciešamību elementāru matemātisku darbību apguvē skolēniem ar speciālām vajadzībām.

Interaktīvajos mācību materiālos matemātikas programmas apguves procesa dažādošanai augstākminētajā mērķauditorijā piedāvāti dažādi metodiskie risinājumi. Darba ietvaros izpildītie uzdevumi:

- **metodiskajā materiālā** raksturotas speciālās izglītības skolēnu elementāru matemātisko darbību apguves īpatnības un izstrādāti metodiskie ieteikumi;
- brošūrā pieejama informācija par **vērtēšanas** kritērijiem;
- mērķtiecīgi izveidoti, apkopoti un sistematizēti **matemātikas apguvi veicinoši materiāli**;
- **mapēs ar spēlēm** norādīti matemātikas apguves dažādošanas iespēju aspekti izziņas aktivitāšu vadīšanai nodarbību laikā.

Piedāvātās aktivitātes izmantojamas mācību procesa programmas realizēšanā, balstoties uz domu un individuālo pieeju, radoši pilnveidojot un pielāgojot skolēnu sagatavotībai un darba spējām, darbā ar interaktīvo tāfeli, individuālajam darbam ar datoru, materiālus izdrukājot un laminējot.

1. nodaļa

MATEMĀTIKAS APGUVE SKOLĒNIEM AR VIEGLIEM GARĪGĀS ATTĪSTĪBAS TRAUCĒJUMIEM

ŠAJĀ NODAĻĀ

- Matemātikas apguves procesa darba organizācija
- Matemātikas priekšmeta apguves īpatnības

1 Matemātikas apguve skolēniem ar viegliem garīgās attīstības traucējumiem

1.1 Matemātikas apguves procesa darba organizācija

Mācību procesa sistēmu veido mācību mērķi, saturs, formas un metodes. Tās ir relatīvi patstāvīgas un savstarpēji saistītas četras mācību procesa apakšsistēmas.

1. Mācību **mērķus** nosaka valsts izglītības standarti, kas konkretizējas atbilstoši mācību iestādes īpatnībām.
2. Mācību **saturs** izriet no mācību mērķiem un īstenojas noteiktās mācību programmās.
3. Mācību **formas** ir noteikta mācību satura īstenošanas veids, kas izpaužas mācību procesa organizācijā.
4. Mācību **metodes** nodrošina mācību satura kvalitatīvu apgūšanu. (Vedins, I., 2011.; 31.)

Mācību priekšmeta "Matemātika" programma veidota atbilstoši Latvijas Republikas Vispārējās izglītības likumam un Valsts standarta pamatizglītībā un pamatizglītības mācību priekšmeta "Matemātika" standartā (MK noteikumi N.1027., 2.pielikums, 2006.) izvirzītajiem galvenajiem mērķiem un uzdevumiem, ievērojot speciālās pamatizglītības programmā izglītojamajiem ar garīgās attīstības traucējumiem izvirzītos mērķus un uzdevumus. Programmu veido mācību priekšmeta mērķi un uzdevumi, mācību saturs, mācību satura apguves secība un apguvei paredzētais laiks, mācību sasniegumu vērtēšanas formas un mācību satura apguvei izmantojamo mācību līdzekļu un metožu uzskaitījums.

Izglītības satura un eksaminācijas centrā 2008. gadā izstrādāta ieteicamā programma (Matemātika 1.–9. klasei. Mācību priekšmeta programmas paraugs speciālo izglītības programmu īstenošanai, 2008.), uz kuru balstoties katrs pedagogs var veidot savu mācību priekšmeta programmu vai konkretizēt un papildināt minētās programmas mācību saturu, tā apguves secību, mācību metodes, izmantojamās mācību līdzekļus utt., piemērojot izglītojamo spējām un vajadzībām. Savukārt izglītojamajiem, kuri nespēj apgūt programmā paredzēto mācību saturu, pedagogs sastāda individuālo mācību plānu.

Matemātikas programma bērniem ar garīgās attīstības traucējumiem nosaka, ka katrā stundā un visā priekšmetā kopumā jārisina korekcijas un audzināšanas uzdevumi un viens no galvenajiem uzdevumiem ir uzmanības, novērošanas spēju, atmiņas, skolēnu valodas attīstīšana, loģiskās un abstraktās domāšanas izkopšana. (Rēzeknes Augstskolas autoru kolektīvs, 2008.; 29.)

Izcilais pedagogs E.Pētersons uzsver, ka viens no grūtākajiem skolas darba organizācijas uzdevumiem ir stundu sadalīšana, jo, sastādot stundu sarakstu, jāievēro daudzi visai svarīgi motīvi, kas noteic skolā kārtīgu darba gaitu, proti — grūtākajiem priekšmetiem ierādīt rīta stundas un mācību darbu sadalīt pēc iespējas vienlīdzīgi visām nedēļas dienām. (pēc Kopeloviča, A., Žukovs L., 2000.) Filozofijas doktors I.Vedins norāda, ka nedēļas laikā augstākās uzmanības līmenis ir otrdienās, trešdienās un ceturtdienās, zemāks — pirmdienās, piektdienās un sestdienās. (Vedins, I., 2011.; 101.)

Speciālās pamatizglītības programmas izglītojamajiem ar garīgās attīstības traucējumiem stundu plānā matemātikas mācību priekšmeta programmas apguvei paredzētas četras stundas nedēļā. Skolās matemātiskās zināšanas, prasmes un iemaņas apgūst mācību stundās un padziļina ārpusstundu nodarbībās, konkursos, pulciņu darbā, ekskursijā u. c.

Matemātikas mācību priekšmeta mērķis ir nodrošināt izglītojamo ar sabiedriskai un personiskai dzīvei nepieciešamajām matemātikas pamatzināšanām un pamatprasmēm.

Matemātikas mācību priekšmeta uzdevumi:

- rosināt interesi un vēlmi apgūt matemātiku.
- atbilstoši Valsts Pedagoģiski medicīniskās komisijas noteiktajam izglītojamā attīstības traucējuma veidam, viņa spējām un veselības stāvoklim nodrošināt iespēju apgūt matemātikas pamatzināšanas un pamatprasmes.
- akcentēt uzmanību matemātikā mācītās vielas praktiskajai nepieciešamībai un lietojamībai personiskajā un sabiedriskajā dzīvē.
- veicināt izglītojamā izziņas procesu korekciju un attīstību, harmoniskas un atbildīgas personības veidošanos. (Matemātika 1.–9. klasei. Mācību priekšmeta programmas paraugs speciālo izglītības programmu īstenošanai, 2008.)

Mācību saturs sadalīts tēmās, kurās secīgi gadu no gada tiek sniegtas, nostiprinātas, atkārtotas un kontrolētas zināšanas:

- priekšmetu salīdzināšana pēc lieluma,
- priekšmetu salīdzināšana pēc smaguma,
- telpiskie priekšstati,
- daudzumu salīdzināšana,
- priekšstati par laiku,
- skaitļi un darbības ar tiem,
- teksta uzdevumi,
- mērvienības,
- nosaukti skaitļi,
- daļas,
- ģeometrijas viela.

Lai varētu kaut ko iemācīt, mums jāapzinās, ka katrs cilvēks pasauli uztver citādi, katrs dzīves pieredzi apgūst tikai ar viņam vien raksturīgu mācīšanās stilu. Nav gatavu recepšu, kā iemācīt bērnam visas tās gudrības, kuras uzkrājusi cilvēce gadu simtos, bet vieglāk to darīt, ja mēs zinām, kā katrs mācās. (Lapiņa, L., Rudiņa, V., 1997.; 11.)

Mācīšanās vienmēr balstās uz jau esošo zināšanu un prasmju sasaistīšanu ar no jauna apgūstamajām zināšanām un prasmēm. Katra skolēna iepriekšējā pieredze un iepriekšējie pieņēmumi ir atšķirīgi, spēju un prasmju daudzveidība matemātikā ir spilgtāk izteikta nekā citos priekšmetos. Tādēļ, radot mācību vidi, kura iedrošina un atbalsta sociālo un komunikatīvo mijiedarbību, skolotājam jāizzina ikviena skolēna mācīšanās stils un jāvada mācību process, sasaistot to ar reālās dzīves kontekstu. Atbilstoši spējām, sākot no vienkāršās aritmētikas, skolēniem ir jāapgūst pamatmatemātiskās prasmes, tikpat nozīmīga ir svarīgāko pamatjēdzienu izpratne katrā matemātikas jomā, centrā izvirzot spēju attīstīšanai apgūtās zināšanas un prasmes pielietot reālajā dzīvē.

Matemātikas mācīšanas process ietver sešus svarīgus aspektus:

- Skolotāja skaidrojums. Te skolotājs ir savā tradicionālajā lomā klases priekšā pie tāfeles, nododot skolēniem savas zināšanas.
- Diskusija. Jaunu prasmju un jēdzienu apgūšanu var uzlabot skolēnu diskusijas ar skolotāju, ar citiem skolēniem un ģimenes locekļiem.
- Atbilstošs praktiskais darbs. Strādājot ar paša praktiskā darbībā iegūtiem datiem, rada skolēnos īpašuma izjūtu pret informāciju un motivāciju sasniegt mērķi.
- Pamatprasmju un iemaņu nostiprināšana un treniņš. Apgūstot jaunas mācību metodes, svarīgi nezaudēt tradicionālās skaitļošanas un algebriskās prasmes, kas nepieciešamas labam problēmu risinātājam. Šīs prasmes vislabāk apgūstamas ārpus konteksta mehāniska treniņa veidā.

- (Īstu) problēmu risināšana. Daudziem matemātikas pielietojums reālām problēmām ir galvenais tās mācīšanās iemesls.
- Pētnieciskais darbs. (...) Arī pētnieciskās prasmes ir svarīga matemātikas pielietojuma sastāvdaļa. (Berijs, Dž., Sālbergs, P., 2004.; 19.-20.)

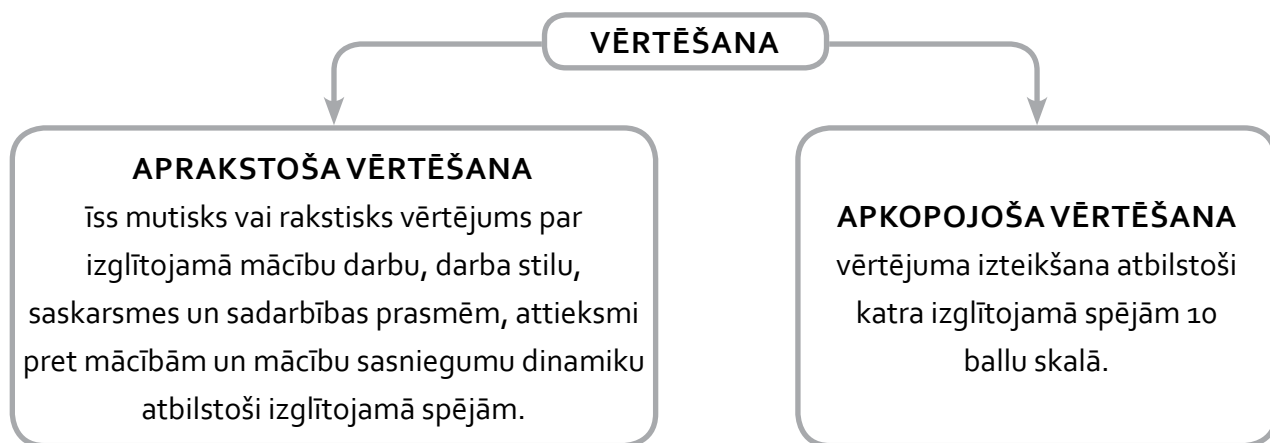
Primārais mērķis ir bērnu vispār mācīt, lai viņš prastu izmantot zināšanas praktiskajā dzīvē un loģiski pamatot apgūtās mācību vielas pamatus. Skolotājam jāuzņemas liela atbildība skolēnu priekšā, jo iemācīt matematiku var tikai tad, ja skolēns ar skolotāju kopā mācās un grib strādāt.

Izcilais pedagogs R.Fišers norāda, ka pastāv noteikti pamatnoteikumi, kas katras grupas skolēniem pastāvīgi jātur godā. Izturēšanās veidi, kam jāklūst par grupas normām ir šādi:

- uzmanīga klausīšanās — vērīgi ieklausīties grupas biedru vārdos un izteiktajās izjūtās, uztverot tās ar uzmanību, cieņu un interesi;
- nedrīkst citus noniecināt — vērtēt biedru izteikumus, sniegt noderīgus papildinājumus, izvairīties no negatīvām piezīmēm, apsaukšanās, aizvainojošiem žestiem vai piezīmēm;
- tiesības neizteikties — izvēlēties, kad piedalīties grupas diskusijā un aktivitātēs, paturot tiesības grupā paklusēt;
- konfidencialitāte — ar cieņu izturēties pret grupas biedru teikto, būt pārliecinātam, ka „tas, ko mēs šeit runājam, šeit arī paliks”.

Šie vai līdzīgi noteikumi, par kuriem vienojusies grupa un kurus paši formulējuši, tiek piestiprināti redzamā vietā pie sienas. (Fišers R., 2005.; 189.) Skolotāji vēlas, lai bērni būtu daļa no domātāju pulka, lai viņi pastāvīgi mācās. Palīdzot skolēniem skaidri izteikt jūtas vai pārrunāt un pārdomāt ražpilnas situācijas un uzmanības centrā izvirzot bērnu sociālo attīstību, pedagogi tiecas veicināt spēju mācīties, kā arī sekmes mācībās.

Izglītojamo **mācību sasniegumu vērtēšana** notiek, ievērojot valstī noteikto mācību darba vērtēšanas kārtību. Ministru kabineta noteikumi Nr.492 „Mācību sasniegumu vērtēšanas kārtība speciālās izglītības programmās” nosaka, ka izglītojamo ar garīgās attīstības traucējumiem mācību sasniegumu vērtēšana notiek divējādi:



1.attēls. **Mācību sasniegumu vērtēšana izglītojamajiem ar garīgās attīstības traucējumiem**
 (Ozoliņa, A., 2013, pēc MK noteikumiem N.492., 2006.)

Minētajos noteikumos atrunāta mācību sasniegumu vērtēšanas kārtība, nosakot, ka 1.-3. klasē izglītojamo zināšanas un prasmes vērtē aprakstošā vērtēšanas sistēmā, savukārt 4.klasē izglītojamo mācību sasniegumus dzimtajā valodā, valsts valodā un matemātikā vērtē 10 ballu skalā, pārējos mācību priekšmetos — aprakstošā sistēmā, bet 5.-9.klasē un arodklasē izglītojamo zināšanas un prasmes vērtē 10 ballu skalā, ievērojot noteiktus vērtēšanas kritērijus. Izglītojamo mācību

sasniegumus regulāri vērtē, ievērojot izglītojamo attīstības līmeni, spējas un veselības stāvokli. Pieņemot „**Matemātisko prasmju vērtēšana speciālās izglītības programmas īstenošanā**” atspoguļoti matemātikas mācību satura apguves rādītāju vērtēšanas kritēriji ballēs atbilstoši MK noteikumiem (spēkā no 28.06.2006.) N.492. Vērtējumus sistemātiski reģistrē klašu žurnālos, semestru beigās — sekmju kopsavilkuma žurnālos. Bez tam matemātikas apguves procesā tiek veikta skolēnu izpēte un izaugsmes dinamikas fiksēšana. Vērtēšanas materiālā piedāvāti atbilstoši matemātikas mācību priekšmeta programmas paraugam speciālo izglītības programmu īstenošanai izstrādātie vērtēšanas kritēriji, kā arī paraugi gan klases skolēnu, gan skolēna individuālā pašvērtējuma, gan skolēna prasmju izvērtējuma akcentēšanai spēļu aktivitāšu laikā. Atbilstoši vērtējumos iegūtajiem rezultātiem tiek pārskatītas stundās izmantotās mācību metodes un izvērtētas iespējas paaugstināt mācību sasniegumu līmeni. Balstoties uz analīzē iegūtajiem rezultātiem, tiek precizēti tematiskie un individuālie plāni.

1.2 Matemātikas priekšmeta apguves īpatnības

Matemātika bieži skolēniem šķiet ļoti grūts, līdz ar to ne pārāk saistošs mācību priekšmets, tādēļ sevišķi svarīga nozīme ir stingrām, noteiktām un bērniem izprotamām prasībām, ievērojot samēru starp interesanto, saistošo un nepieciešamo. Lai mudinātu bērnus ar garīgās attīstības traucējumiem uzmanīgi veikt arī neinteresantu darbu, pieredzējuši pedagoģe S.Liepiņa uzsver nepieciešamību attīstīt gribas neatlaidību, veidot bērnos atbildības un pienākuma izjūtu, pārliecināt par uzsākto darbu pabeigšanas nepieciešamību.

Skolēnu uzmanība ievērojamā mērā ir atkarīga no **mācību satura**, no tā, cik tas atbilst bērnu vecumam, interesēm, cik tas ir saprotams un piemērots viņu uztveres spējām. Uzmanība būs noturīgāka, ja skolēns veiks intelektuālu darbu, kurā vajadzīga zināma piepūle, bet kas nepārsniegs viņa iespējas, kas vienas klases audzēkņiem ir stipri atšķirīgas.

Uzmanības aktivizēšanā liela nozīme ir **darba formu daudzveidībai**. Vienmuļība, ilgstošāka vienveidība izklaidē uzmanību. Jāpanāk, lai bērni pēc iespējas vairāk paši aktīvi darbotos, nevis klausītos skolotājā, lai viņi tiktu rosināti domāt, atbildēt, būtu ieinteresēti kāda uzdevuma veikšanā. (...)

Uzmanības attīstīšanā izvirzās svarīga prasība — ievērot katra bērna ar garīgās attīstības traucējumiem **individuālās īpatnības**, tādēļ pirmām kārtām pedagogam tās dziļi jāiepazīst. Jāņem vērā bērnu dažādo klīnisko grupu uzmanības īpatnības.

Ņemot vērā uzmanības noturības un koncentrācijas novirzi no normas un to īpatnības dažādās bērnu ar garīgās attīstības traucējumiem klīniskajās grupās, mācību procesa organizācijā realizējamās vairākas prasības.

Bērnu ar garīgās attīstības traucējumiem **pamatgrupās**:

- jānosaka šaurāks darba apjoms nekā parasto skolu audzēkņiem, tomēr tam jābūt lielākam, nekā pārējiem bērniem;
- biežāk izmantojami dažādi patstāvīgā darba veidi;
- sevišķa uzmanība veltāma paškontroles spēju attīstībai.

Bērnu grupā, kam ir **pastiprināta ierosa**:

- stingri reglamentējami mācību darba posmi ar noteiktu izpildāmo uzdevumu apjomu;
- to apjoms var būt tāds pats kā bērnu ar garīgās attīstības traucējumiem pamatgrupai;
- nepieciešama biežāka nodarbību veida maiņa;
- vairāk vajadzīgi pedagoga atgādinājumi un norādījumi;

- jācenšas pieradināt šos bērnus strādāt lēnāk;
- jāveido viņiem paškontroles spējas un iekšējā aizture.

Bērnu grupā, kam ir **pastiprināta aizture**:

- jādod neliela apjoma darbs;
- ņemot vērā audzēkņu ātro nogurdināmību, reglamentējams to izpildes laiks;
- nepieciešami pedagoga pamudinājumi palēninātā darba tempa dēļ vai tā pārtraukšanas gadījumos;
- jācenšas nostiprināt audzēkņiem paradumu strādāt ātrāk;
- jāveido bērniem paškontrole. (Liepiņa, S., 2008.; 245.-246.)

Bez uzskaitījumiem norādījumiem matemātikas apguves procesā ir vēl ļoti daudzi citi vērā ņemami faktori, piemēram, audzēkņu spēja vai nespēja strādāt kolektīvā, pedagoga personības īpašības un attieksme, daudzveidīga uzskate, vispusīgu ārpusklases darba iespēju izmantošana, mācību telpas dizains. Priekšstatu veidošanā par apkārtējo pasauli un tās likumsakarībām būtiska nozīme ir sistēmiskai pieejai, atklājot sakarības starp radniecīgiem mācību priekšmetiem un diferencēti sasaitot mācību priekšmetu saturu. Skolēni, kuriem piemērojama mācību programma ar atvieglotiem nosacījumiem, īpaši nespēj uztvert un izprast pārāk abstraktas definīcijas, neredz to zināšanu lietderību praksē. Lai rosinātu izziņas darbību un izraisītu mācīties prieku, pilnveidojot bērna pieredzi, skolēniem jānodrošina iespēja izmantot visdažādākos mācību līdzekļus, tādējādi padarot skaidrāku un saprotamāku apgūstamo zināšanu un prasmju pielietojumu.

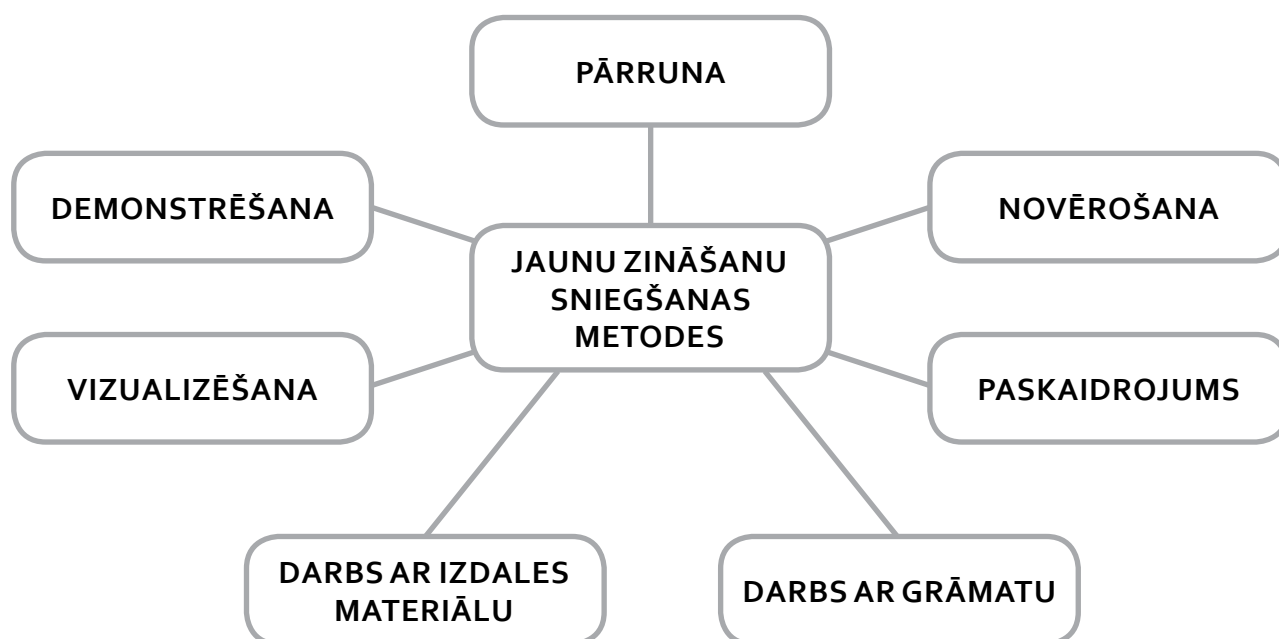
Pedagoģijas doktore I. Helmane norāda, ka matemātikas mācību satura izveides pamatā sākumskolā nepieciešams ievērot šādus pedagoģiskos nosacījumus: koncentrisku matemātikas mācību satura izvietojumu, dzīvesdarbības principu, tematisko pieeju kā integrētās mācības komponenti un skolēnu attīstības īpatnības. **Individuāli psiholoģisko īpatnību** ievērošana matemātikas mācību saturā paredz skolēnu apzināti praktiskas darbošanās nodrošināšanu ar daudzveidīgiem uzskates līdzekļiem, satura strukturēšanā un sadalījumā ievērojot virzību no vienkāršākā uz sarežģītāko, balstoties uz skolēnu pieredzi. Savukārt **dzīvesdarbības principa** ievērošana matemātikā tuvina skolēnu apkārtnes dzīvei un dabai, veidojot attiecības ar pieaugušo dzīvi, cilvēka darbu, dabas lietām un parādībām, kur ikdienas teorētiskās un praktiskās problēmas skolēni uztver, atrod atbilstošākos līdzekļus un paņēmienus, kā atrisināt problēmas, tādējādi veiksmīgāk sagatavojoties dzīvesdarbībai. Un **tematiskā pieejā** matemātikā tiek izmantotas integrētās mācības galvenās tendences un atziņas, ietverot dažādu satura jomu integrāciju, pētot pasaules veselum, kas tuvojas dažādu mācību priekšmetu saturam, tādējādi skolēniem radot saikni starp dažādu priekšmetu saturu un saikni ar dzīvesdarbību. (Helmane, I., 2006.)

Mēs dzīvojam sabiedrībā, kur katrs cilvēks pastāvīgi atrodas saskarsmē ar citiem cilvēkiem. Saksarsmes mākslas svarīga izpausme ir prasme kontaktēties ar cilvēkiem visdažādākajos apstākļos un situācijās. Skolotājā raugās daudzi acu pāri — bērni ar konkrētām vajadzībām, kuriem jāapgūst pamatīgas zināšanas, attieksmes un prasmes, jāveido patstāvība, atbildība, darbības un sociālā pieredze, lai sagatavotos dzīves darbībai. Ir ļoti daudz un dažādas metodes, kuras ir jāpielieto pedagoģiskajā procesā, taču neviena metode nav uzskatāma par pilnīgu un attiecināma uz jebkuru bērnu. Vēl jo vairāk tāpēc, ka katrs bērns ir ļoti dažāds un tikpat dažādām ir jābūt pieejām un metodēm — ko var attiecināt uz vienu, tas nederēs visiem. Pieļauto kļūdu dēļ rodas ļoti daudz nepietiekamu mācību rezultātu cēloņu. Bērnu neveiksmes mācībās ir tikai sekas, kuru primārie cēloņi bieži vien palikuši nesaskatīti. Atbilstoši ķīniešu sakāmvārdā paustajai gudrībai „*Pasaki man un es aizmirsīšu. Parādi man un varbūt es atcerēšos. Ļauj man to izdarīt, un tas kļūs par manējo uz mūžu.*”, skolēniem ievērojami augstākus rezultātus iespējams sasniegt, mācoties interaktīvi: mācoties darot, radot un līdzdarot.

Mērķtiecīgi fokusējoties uz dažādiem intelektiem, nepieciešama liela skolotāja meistarība un radošā veiksmē atrast vispiemērotāko mācību metodi.

Pieredzes bagātā pedagoģe Inta Māra Rubana norāda, ka metožu izvēli nosaka galvenokārt mācību mērķis, uzdevumi un saturs, tomēr jāņem vērā arī vairāki citi faktori: mācību motivācijas līmenis, satura un prasību apjoms, skolēnu sagatavotība — iepriekšējās mācību prasmes, skolēnu vecums, skolēnu aktivitāte, interese, attiecības starp skolotāju un skolēnu, materiāli tehniskās iespējas, mācību telpas, skolēnu skaits klasē u.c. Izvēli nosaka arī skolotāja pārliecība par vienas vai otras metodes efektivitāti, prasme izmantot dažādas tehnoloģijas, alternatīvu iespēju pārzināšana. (Rubana, I. M., 2000.; 48.-49.)

Izvēloties mācību metodes un darba organizācijas formas, svarīgi tās dažādot, variēt, lai tādējādi bagātinātu izglītojamā kognitīvās, emocionālās un gribas spējas. Izglītības satura un eksaminācijas centrs 2008. gadā aktualizēja metodiku pedagogiem, iesakot mācību metodes un paņēmienus, kas pielietojamas matemātikas priekšmeta apgūvē, konkrētajās situācijās atbilstoši piemērojot izglītojamā spēju un attīstības līmenim un veselības stāvoklim.

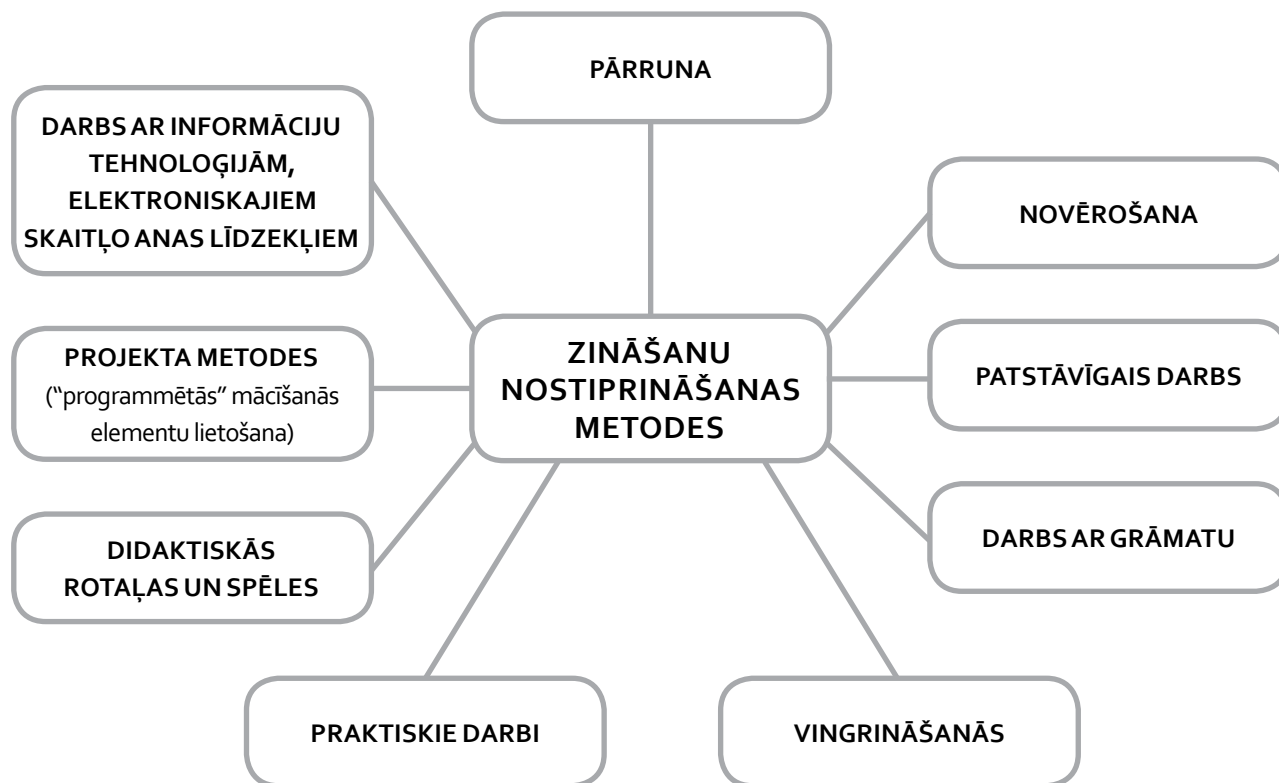


2.attēls. Izglītības satura un eksaminācijas centra ieteiktās jaunu zināšanu sniegšanas metodes (Ozoliņa, A., 2013.)

Uz korekciju virzīts, orientēts uz praktisko nozīmīgumu, mācību process jebkurā stundā gan ar uzskati, gan praktisko virzību, gan attieksmēm rosina bērnu aktīvu darbību. Darbošanās atmosfēra veicina skolēnu aktivitātes un interešu izraisīšanos. Iekļaujot skolēnus darbošanās atmosfērā, tiek panākta viņu aktivitātes un interešu izraisīšanās. Skolotājs, improvizējot matemātikas satura apguvi dažādu metožu ietvaros, padara mācību procesu saistošu un daudzveidīgu, vienlaikus veicinot domāšanas procesu elastību skolēniem un radot tādus apstākļus, lai mācību process būtu pēc iespējas veiksmīgāks. Mācību metodēm vienmēr ir audzinošs raksturs (audzina pienākuma izjūtu, atbildības jūtas, godīgumu, patstāvību, uzcītību, centību u.t.t.). Attīstība parādās kā pareizi organizēta mācību un audzināšanas procesa rezultāts. Ievērojot kompleksu pieeju, izraugoties pašus svarīgākos galvenos uzdevumus, skolotājam, gatavojoties stundai, vispirms jāatbild sev uz jautājumu — „kāpēc es to mācīšu?”

Pedagogs I. Freimanis uzsver, ka, plānojot mācību stundām uzdevumus, jāraugās, lai tie attiecīgajiem skolēniem būtu pa spēkam; sekmētu viņu zināšanu, prasmju un iemaņu nostiprināšanos; lai reizē būtu ievērotas tipiskās kļūdas, grūtības, kādas skolēniem rodas mācību darbā. (Freimanis, I., 2007.; 67.)

Skolēniem, kuriem ir piemērojama mācību programma ar atvieglotiem nosacījumiem, ir grūti izprast vispārināto īstenību, seku sakarību. Viņi apmierinās ar konkrētām prasmēm un iemaņām, bet no abstraktās domāšanas izvairās.



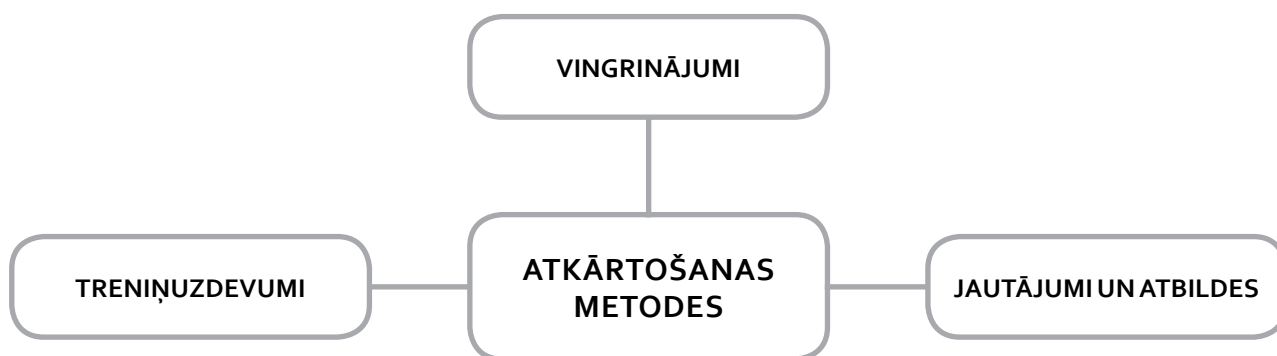
3.attēls. Izglītības satura un eksaminācijas centra ieteiktās zināšanu nostiprināšanas metodes (Ozoliņa, A., 2013.)

Speciālās izglītības programmu pamatā izvirzīta skolēnu praktiska darbošanās, rosinot bērnu mutvārdos skaidrot mācību vielu. Ļoti svarīgi bērnos izraisīt interesi, sākumā ar saistošiem rotaļu elementiem — tie organiski jāiekļauj mācību procesā. Domāšanas aktivitātes izraisīšanai noder praktiskā virzība. Arī uzmanību var organizēt ar rotaļu elementu ieviešanas paņēmieniem. Bērniem ar garīgās attīstības traucējumiem uztvere ir lēna, gausa, nediferencēta, ir redzes tēla pārsvars pār abstrakto vārdu. Domāšanas īpatnības raksturojamas ar konkrētumu, inertumu, nespēju uztvert abstraktu materiālu. Salīdzināšanas process veidojams, lai vispirms saskatītu galvenās pazīmes, pēc tam — pārējās pazīmes. Secīgs un loģisks skolotāja stāstījums, akcentējot svarīgāko, sekmē mācību materiāla izpratni un uztveri. Speciālo skolu jaunākajās klasēs mācību materiāls jāizskaidro pa posmiem, dinamiskiem soļiem, nelielām „porcijām”.

Skolēniem ar garīgās attīstības traucējumiem raksturīgā atmiņas īpatnību iezīme — vāja galvas smadzeņu saslēdzošā funkcija — noteic nepieciešamību daudzkārt atgriezties pie mācītā materiāla.

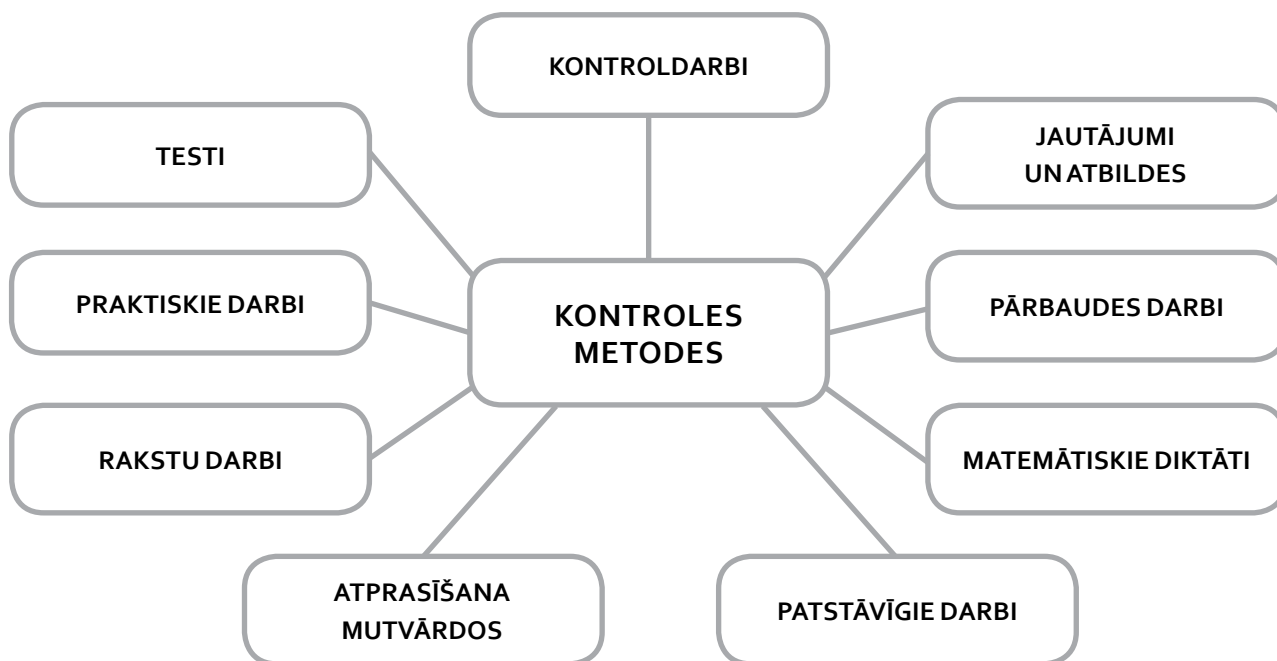
Pedagoģijas metodīķis I. Freimanis norāda, ka bērniem ar garīgās attīstības traucējumiem ir tieksme uz nemainīgu stereotipu saglabāšanu. Tāpēc nevar visu laiku mācību materiālu nostiprināt ar vienveidīgiem vingrinājumiem. (Freimanis, I., 2007.; 69.)

Modificēti atkārtotot, iegūtās zināšanas un prasmes pilnveidojas un tiek labāk sistematizētas.



4.attēls. Izglītības satura un eksaminācijas centra ieteiktās atkārtototot metodes
(Ozoliņa, A., 2013.)

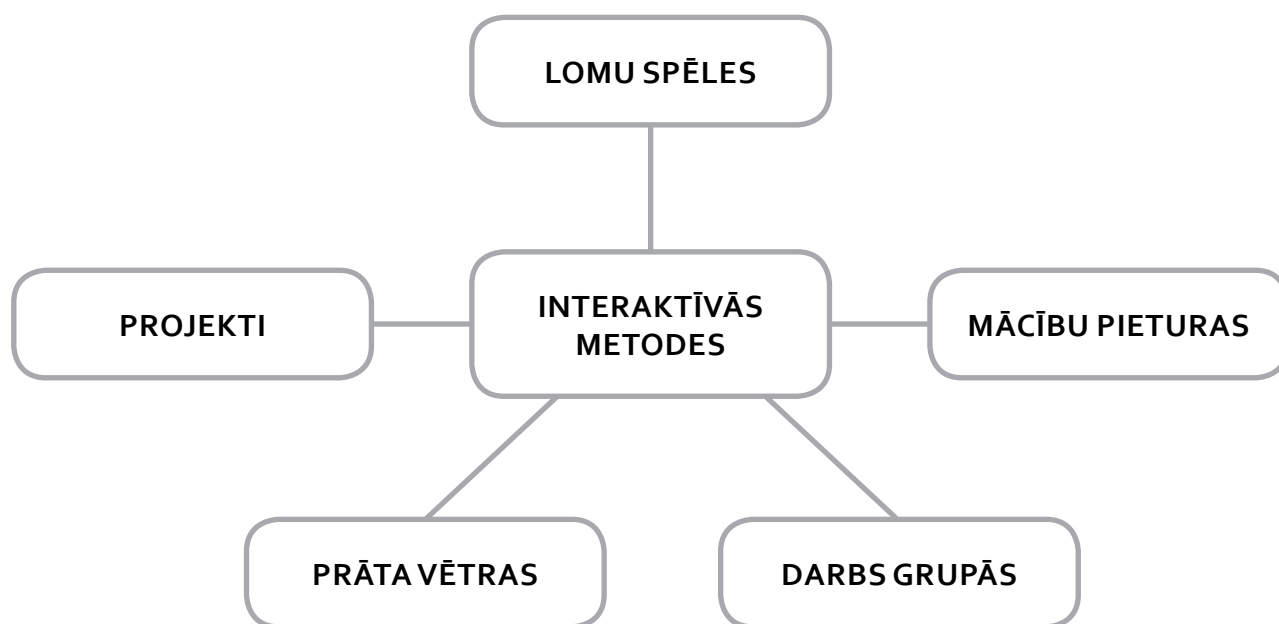
Ilgstošā mācību procesā skolēniem jā mācā iegūtās zināšanas patstāvīgi lietot praksē, tās nemitīgi aktualizējot un atrodot tām pielietojumu kopā ar skaidrojumu. Ar kopīgu mutvārdu darbu sistemātiski jārod skaidrojums, kā pildīs darbu, kā atskaitīsies, kā kontrolēs izpildes pareizību.



5.attēls. Izglītības satura un eksaminācijas centra ieteiktās kontroles metodes
(Ozoliņa, A., 2013.)

Uzdevumus izpilda katrs skolēns atbilstoši savām spējām. Sistemātiskajā mācību un audzināšanas darbā priekšplānā izvirzāmi korektējošie un audzinošie aspekti, turklāt obligāta ir emocionālā pozitīvā bērna panākumu vērtēšana. Savukārt kontroldarbos svarīgi nevis atklāt, ko skolēns nezina, bet gan tieši izcelt to, ko viņš zina un varētu mācīties vēl labāk.

Mācību stundās pārsvarā tiek lietotas reproduktīvās metodes, tomēr sekmīgi var lietot arī **interaktīvās mācību metodes**:



6.attēls. **Interaktīvās metodes** (Ozoliņa, A., 2013.)

Galvenās interaktīvo darbību iezīmes ir pozitīva sadarbība zināšanu un prasmju apguvē divos līmeņos: **skolotājs ↔ skolēns**, **skolēns ↔ skolēns**, veicinot mācīšanās darbībā izmantot uzkrāto pieredzi.

Interaktīvās mācīšanas mērķi ir saistīti ar cilvēka pašizpaušmes daudzveidīgo iespēju atraisīšanu, viņa pilnvērtīgu attīstību un gatavību dzīvei. Tie ir šādi.

1. Patstāvīgas domāšanas un vērtēšanas iemaņu attīstības veicināšana skolēnos, kas ietver
 - neatkarību no autoritātes viedokļa un spēju kritiski izvērtēt dažādus viedokļus,
 - savas personiskās, subjektīvās patiesības meklējumus,
 - prasmi loģiski sakārtot savas domas,
 - savu domu precīzas formulēšanas un uzskatu argumentēšanas prasmi.
2. Produktīvas sadarbības iemaņu attīstības veicināšana skolēnos, kas ietver
 - spēju uz klausīt un saprast citu cilvēku viedokļus,
 - iecietības un empātijas izkopšanu,
 - prasmi diskutēt un diskusijas kultūras izkopšanu.
3. Attīstīt skolēnos spēju mācību procesā izmantot savu pieredzi un drosmi apgūt jaunu pieredzi.
4. Pašizglītības vēlmes izkopšana skolēnos, attīstot viņos prasmi patstāvīgi paplašināt savu zināšanu loku.
5. Attīstīt skolēnos pilsonisko drosmi atbildēt par savu viedokli un rīcību.

Lai īstenotu šos interaktīvās mācīšanās mērķus, skolotājam pašam jābūt iekšēji brīvam, spējīgam improvizēt; viņam jābūt godīgam un atvērtam, viņa kompetence savā priekšmetā nevar būt bezpersoniska — tai jāsakņojas viņa dzīves pieredzē un pārdzīvojumā. Izglītības situācija veidojas skolēna un skolotāja dialogā, mijiedarbībā, sapratnē. (Lapiņa, L., Rudiņa, V., 1997.; 9.)

Profesore Ausma Špona norāda, ka katrā mācību stundā, veidojot skolēniem jaunas darbības vajadzības, tiek nostiprināti pozitīvās izziņas procesi, īpaši izziņas interese. Tā kā mācības skolā vispār pamatā ir garīga un psihiska darbība, tad ļoti svarīgi mūsdienās pēc iespējas stundās realizēt

praktiskās darba metodes. Šo metožu lietošana bagātina visu mācību priekšmetu saturu un formas. (Špona, A., 2006.)

Pedagoģe un psiholoģe S.Liepiņa norāda, ka mācību un audzināšanas darbā pozitīvu personības gribas īpašību veidošanas aspektā liela nozīme ir **praktiskajam darbam**, t.i., darbaudzināšanai, **noteiktam dienas režīmam** un stingrām, bērna īpatnībām un spējām atbilstošām **prasībām**, kas sekmētu pozitīvu personības īpašību (mērķtiecības, neatlaidības, pastāvības, pašsavaldīšanās u.c.) un uzvedības paradumu veidošanos.

Arī šiem bērniem gribas attīstību pozitīvi var ietekmēt intelektuālā sfēra: ir svarīgi, lai viņi iemācās apzināties darbības motīvus, noteikt darbības mērķus un visu konkrētās darbības procesu.

Tā kā bērniem ar garīgās attīstības traucējumiem ir pastiprinātas atdarināšanas tendences, lietderīgi viņiem radīt situācijas, kurās iespējams novērot citu bērnu vai pieaugušo darba procesu, aplūkot viņu darba rezultātus, lai sekotu viņu piemēram.

Ļoti nozīmīgi ir darba rezultāti, to izmantošana pozitīvu emociju radīšanai. (Liepiņa, S., 2008.; 291.-292.)

Bāzes emocijas (prieks, interese, pārsteigums, dusmas, skumjas, bēdas, bailes, vaina, kauns, nicinājums, pretīgums) ikvienam bērnam parādās jau pirmajos dzīves gados un saglabājas visas dzīves laikā. Tās izpaužas izteismīgā un specifiskā sejas muskuļu kustību konfigurācijā — mīmikā, piesaistīta skaidru, spēcīgu pārdzīvojumu, kuru cilvēks apzinās un veidojas evolūcijas — bioloģisko procesu rezultātā, kā arī veic organizējošu un motivējošu iedarbību uz cilvēku, kalpo viņa adaptācijai. Skolā īpaši jāpievērš uzmanība optimistiskas gaisotnes nodrošināšanai mācību procesā, lai tādējādi iedrošinātu bērnus aktīvi iesaistīties mācību un audzināšanas darbā.

Pamatprasmes veidojas dažādās daudzveidīgās situācijās mācību procesā, tādēļ nav iespējams precīzi norādīt, kura darba forma vai mācību metode īpaši aktualizē kādu konkrētu prasmī. Lai mācību process būtu produktīvs, veicinātu mācību satura labāku izpratni un skolēnu prasmju attīstību, būtiska nozīme ir informācijas tehnoloģiju pieejamībai un pielietojumam izglītības procesā.

Ilgstošo, neatlaidīgo un specifisko mācību darbu bērnu izziņas interešu veidošanā izcilā psiholoģe S.Liepiņa iesaka veikt posmsecīgi:

- **Pirmajā posmā** jāieinteresē bērni par mācāmo vielu, izmantojot gan rotaļu elementus, gan krāsainu, spilgtu uzskati, gan aizraujošu skolotāja stāstījumu. Šai posmā dominējošā ir ziņkārtība, tomēr arī tā rosina pozitīvu attieksmi pret mācībām.
- **Otrajā posmā** veidojama interese par dažādiem mācīšanās darbības veidiem: zīmēšanu, rakstīšanu, lasīšanu u.c. Te vēl dominē ārējie faktori — pedagoga meistarība, darbības veidi u.c. Tomēr dažādie darbības veidi palīdz uzturēt interesi.
- **Trešajā posmā** interese jāsaista ar mācību saturu. Arī bērniem ar garīgās attīstības traucējumiem rodas vēlēšanās lietot apgūtās zināšanas praktiskajā darbībā, risinot mācību uzdevumus. Skolotājam ir vadošā loma šo bērna interešu veidošanā, tomēr paši bērni jau ir aktīvi.
- **Ceturtajā** interešu veidošanas **posmā** jāstimulē radošā darbība, kas tikai pamazām veidojas bērniem ar garīgās attīstības traucējumiem. Šo audzēkņu intereses pat vecākajās klasēs vēl neiegūst tādu patstāvības līmeni kā vispārizglītojošā skolā un neveidojas par tādu personības īpašību kā izziņas vajadzība. (Liepiņa, S., 2008.; 274.)

Skolotājam īpaši jāpiestrādā pie garīgā darba procesiem, nepieciešams veikt bērna attīstības korekciju — jāmaca skolēniem patstāvīgi strādāt un domāt. Zināšanas, kas apgūtas ar interesi, ir noturīgas, rosina patstāvīgi darboties, izraisa intelektuālu baudu un apmierinājumu. Tiek sme izzināt ietekmē ne tikai zināšanu apjoma paplašināšanos, bet arī to apguves raksturu, aktivizē uzmanību, domāšanu, atvieglo uztveri, iegaumēšanu, stimulē personības darbību, tāpēc skolotājam bērnos

jārada interese par mācāmo priekšmetu. Stundas jāveido tā, lai mācību programmā paredzēto vielu varētu saistīt ar to, kas aizrauj skolēnus. Būtiska nozīme ir skolēna personības izpētei, pārdomātai individuālajai pieejai, prasmei atklāt cēloņus un iejusties skolēna ar nepietiekamiem mācību rezultātiem apstākļos, ātrai un operatīvai darba pārkārtošanai atbilstoši vajadzībām un konkrētajam gadījumam.

Tomēr praksē bieži vien nākas saskarties ar dažādām neveiksmēm darbā, kuras savdabīgi ietekmē šo bērnu tālākās darbības gaitu, visbiežāk — izvairīšanos no grūtībām, ķeroties pie vieglāka darba vai pat atsakoties turpināt darbu vispār. Bērniem ar garīgās attīstības traucējumiem raksturīgais pašapziņas trūkums, nekritiskā attieksme pret savu rīcību un darbību. Tas ir šķērslis gan vērtējuma, gan pašvērtējuma spēju attīstībā. Bērnu pašvērtējums dažādos vecuma periodos ir atšķirīgs: pirmskolas vecumā tas parasti vairākus ir paaugstināts, jaunākajā skolas vecumā — vai nu paaugstināts, vai pazemināts, vidējā posmā tas ir visatbilstošākais realitātei, bet pusaudžu vecumā atkal pārsvarā paaugstināts. Līdzsvarotiem bērniem mācību un audzināšanas darba gaitā iespējams izveidot situācijai un iespējām atbilstošu pašvērtējumu, taču, jo dziļāki bērna traucējumi, jo neobjektīvāks pašvērtējums.

2. nodaļa

ELEMENTĀRU PRAKTISKU DARBĪBU APGUVES PROCESS

ŠAJĀ NODAĻĀ

- Mācību procesa dažādošanas aspekti
- Matemātisko priekšstatu veidošana
- Domāšanas prasmju veidošana un attīstīšana matemātikas apguvē
- Spēles un rotaļas pielietojuma specifika matemātisko darbību apguvē
- Uzskatāmības un verbālo līdzekļu izmantošana matemātikā elementāru darbību apguvē

2 Elementāru praktisku darbību apguves process

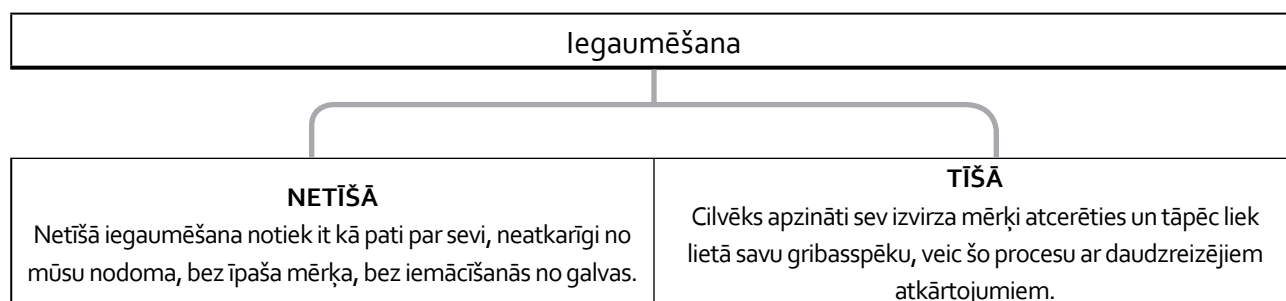
Cilvēka dzīves pamati veidojas ģimenē un tai tuvo personu ietekmē. Bērni attīstās, gūstot pieredzi caur panākumiem un kļūdām, atbilstoši vecumposmiem raksturīgajiem vadošās darbības veidiem, apgūstot apkārtējo priekšmetu un cilvēku pasauli. Izglītošanās process saistīts ne vien ar daudziem un dažādiem apstākļiem un nosacījumiem, bet arī ar neatkārtojamām savdabīgām situācijām. Ikvienam cilvēkam jau no mazotnes darbībā attīstās domāšana un dzīves laikā uzkrātā intelektuālā bagāža tiek likta lietā visdažādākajās dzīves situācijās. Pedagoģiskajā procesā, izvēloties individuālajām īpatnībām piemērotākās korekcijas iespējas, jācenšas izprast gan katra izglītojamā domāšanas likločus un tās paradoksus, gan arī negatīvo nosacījumu radītās novirzes. Mācību teorija — didaktika — uztverama kā radošs process, ko ietekmējis gan fizioloģijas, gan psiholoģijas, gan filozofijas un sociālo zinātņu attīstības līmenis konkrētā laika periodā. Pamatprasību izpilde nodrošina mācību un mācīšanās procesa nepieciešamo efektivitāti.

2.1 Mācību procesa dažādošanas aspekti

Individuālās pieredzes uzkrāšanu, glabāšanu un reproducēšanu nodrošina atmiņa, vienlaikus informācijas uztveršanai notiek informācijas zaudēšana — aizmirstāna. Ne jau viss saglabājas atmiņā — patstāvīgi notiek informācijas atlase, saglabājas tikai svarīgākā informācija. Svarīgākie no katrā stundā veicamajiem korekcijas un audzināšanas uzdevumiem ir uzmanības, novērošanas spēju, atmiņas attīstīšana, loģiskās un abstraktās domāšanas izkopšana.

1.tabula

Iegaumēšanas veidi (Ozoliņa, A., 2013.)



Pirmsskolas vecumā atmiņa bagātinās galvenokārt netīšās iegaumēšanas ceļā: rotaļās, darbā, saskarsmē ar pieaugušajiem un vienaudžiem bērni bez speciālas iemācīšanās apgūst plašu dzimtās valodas vārdu krājumu, izteicienus, priekšstatus par apkārtējiem sadzīves priekšmetiem, dabas, sabiedrības un citām parādībām.

Pieaugušie, kas pabeiguši skolu, visas turpmākās dzīves laikā nepārtraukti bagātina savu atmiņu gandrīz tikai ar netīšās iegaumēšanas palīdzību gan darba procesā, gan tiešā saskarsmē ar apkārtējiem cilvēkiem, gan arī ar masu komunikācijas līdzekļu (preses, radio, televīzijas, kino, teātra u.c.) atbalstu.

Tikai skolēni ir spiesti lielu daļu laika — no rīta līdz vakaram — tērēt tīšajai iegaumēšanai: viņi mācību stundās cenšas iegaumēt visu skolotāja teikto, bet, aizgājuši mājās, nemitīgi pārlasa un mēģina atcerēties (bieži vien mehāniski) mācību grāmatu tekstus. Iegaumēšana kļūst par viņu galveno darbību, tā aizņem visus centīgo skolēnu spēkus un laiku, nomācot citus darbības veidus, kas nepieciešami personības vispusīgai attīstībai un veselības nostiprināšanai. (Kopeloviča, A., Žukovs, L., 2000.; 282.)

Krievu pedagogs, akadēmiķis M.Skatkins, ievērojot sabiedrības jaunās prasības topošās paaudzes sagatavošanā, mudina meklēt tīšās un netīšās iegaumēšanas saistības veidus. Skolēnu dzīvesdarbība organizējamā tā, lai rosinātu viņos vajadzību pēc zināšanām, radītu nosacījumus atmiņas bagātināšanai netīšās iegaumēšanas procesā, spilgtus iespaidus un emocionālus pārdzīvojumus dažāda veida darbības un saskarsmes procesā.

Pedagoģijas zinātniece E.Maslo norāda, ka, analizējot spēju mācīties zināt, **spēju mācīties darīt, spēju mācīties dzīvot kopā un spēju mācīties būt vai arī par spēju attīstīties kā tādu**, jāapzinās, lai varētu attīstīt savas spējas, jāizkopj visi tās aspekti, proti, **fiziskie, metakognitīvie, kognitīvie, emocionālie, gribas un sociālie**. (Maslo, E., 2003.;43.)

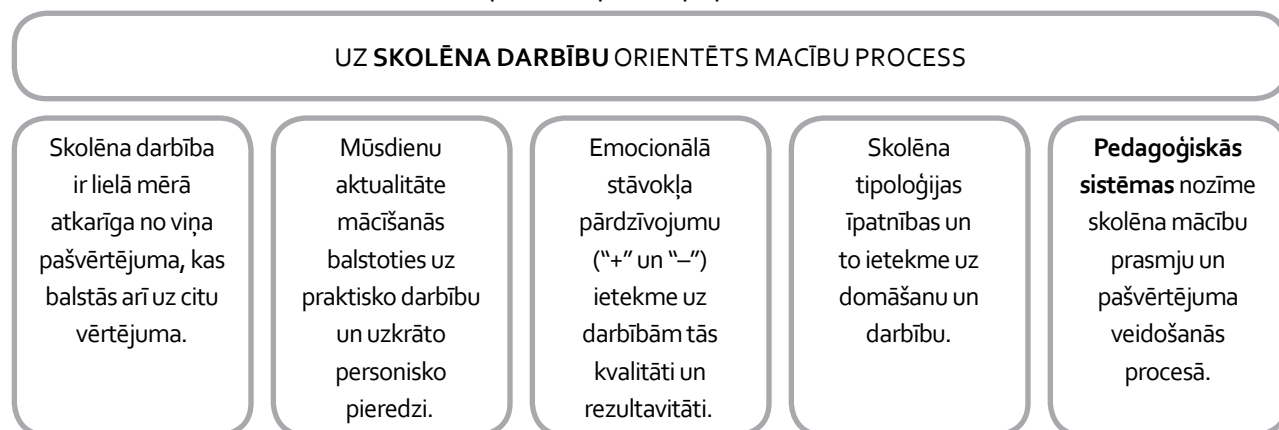
Mācīšanās procesu jāorganizē:

- ņemot vērā bērna individuālo attīstības līmeni,
- ievērojot bērna veselību un intereses,
- attīstot runu un valodu,
- rosinot zinātkāri un paplašinot interešu loku,
- rosinot aktivitāti,
- attīstot emocionalitāti un tās pozitīvu virzību,
- virzot mācību saturu no tuvākā, vienkāršākā uz tālāko, mazāk pazīstamo,
- veidojot izpratni par priekšmetu un parādību būtību (jēdzienu veidošana),
- attīstot grupēšanas un vispārināšanas spējas (sintēze un analīze),
- nodrošinot mācību satura sasaisti ar praktisko dzīvi,
- veidojot izpratni par cēloņu un sekū savstarpējo saistību,
- veidojot un attīstot sabiedrībā pieņemtās uzvedības normas, tikumisko jūtu pamatus,
- attīstot izpratni par draudzību un savstarpējām attiecībām, tas izdarāms, veicinot izpratni par labestību un godīgumu,
- attīstot un izkopjot dabas mīlestību un skaistuma apjēgu. (Golubina, V., 2007.; 121.-122.)

Uzskaitīto uzdevumu klāstu varētu papildināt vēl ar daudziem nosacījumiem, un arī tad pilnībā nebūtu atklātas visas mācīšanās procesa organizēšanas aktivitātes.

Humānistiskās pedagoģijas pamatlicējs Karls Rodžers uzskata, ka nevienu nav iespējams attīstīt pret viņa gribu un mācīt „direktīvi” nav iespējams, tieši „uzspiežot” kaut ko iemācīties. Skolotājs, nodrošinot visus nepieciešamos apstākļus un atbalstu, var veicināt bērna attīstību, bērnam ļaujot attīstīties pašam. Pretējā gadījumā bērns neiemācīsies būt pašdisciplinēts, vienmēr būs atkarīgs no citiem un gaidīs, lai pārējie virza viņa uzvedību.

Pedagoģe I.Prudņikova izceļ pieeju, kuras pamatā ir zināšanas, kas iegūtas praksē, bet turpmākā uz skolēna darbību orientētā mācību procesā praksi papildina zināšanas.



7.attēls. Uz skolēna darbību orientēts mācību process (Prudņikova, I., 2011.; 463.)

Izklāstot uz skolēna darbību orientēta mācību procesa aspektus, pedagoģe akcentē šādas pieejas nozīmīgumu tieši skolēniem ar garīgās attīstības traucējumiem, uzsverot, ka mācību procesa nolūks ir vadīt skolēna attīstību vēlamajā virzienā, gādājot, rūpējoties par viņiem, izglītojot, izkopjot dzīvei vajadzīgo praktiskās darbības pieredzi.

Par piezēmētu, konkrētu un konstruktīvu pieeju pedagoģijā iestājas pedagoģijas doktors E.Ģingulis. Izsakot savus secinājumus par pētījumu, kurā izzināta un analizēta matemātikas apguve, tostarp respondentu attieksme pret matemātikas priekšmetu, norāda: skolēni savu patiku vai nepatiku pret matemātiku visbiežāk izskaidro ar lielākiem vai mazākiem panākumiem tās apgūvē. Panākumus viņi saista ar labiem skolotājiem, ar vieglu un saprotamu mācību vielu, retāk ar savu mācību darba prasmi. (Ģingulis, E., 2004.; 36.) Matemātika ir īpašs mācību priekšmets, tās apguve ir saistīta ar loģiskās domāšanas izmantošanu un attīstību. Diemžēl skolēniem ar vieglas garīgās attīstības traucējumiem šī nav stiprā puse. Tādēļ, lai neaizskartu skolēna pašapziņu un neradītu riska situāciju, ka netiks pieņemta matemātika kā mācību priekšmets, liela nozīme ir matemātikas skolotāja personībai, viņa prasmei ieinteresēt, izskaidrot, kā arī veidot labas attiecības ar skolēniem.

Bērni nevar veidot pārliecību par saviem spēkiem, veicot tikai vieglus uzdevumus. Viņi jau zina, ka šos uzdevumus var paveikt ikviens. Tikai tad, kad bērni uzņemās cīņas risku un atklāj, ka var sasniegt to, kas agrāk likās neiespējams, viņos veidojas pārliecība par sevi. Spēcīgu pašpaļāvību var attīstīt tikai ar reāliem sasniegumiem. Nerealizējušies cilvēki paši sev ir nolieguši iespēju veidot savu pārliecību, izvairoties no sakarību meklējumiem starp procesu un rezultātu, starp centību un sasniegumiem. (Rimma, S., 2000.; 25.) Dažādu motīvu vadīti ilūzijās mazināt savas neveiksmes, ne tikai nedisciplinētie skolēni, kuriem trūkst pamatprasmju un ir vāja kritiskā domāšana, bet reizēm arī tie, kuriem nav novērotas sistemātiskas grūtības ar disciplīnu, dezorganizējot darbu klasē, pārbauda pat vislabāko skolotāju pacietību, sagrauj savu pašpaļāvību un personiskās kontroles izjūtu. Izsargāties no nerealizēšanās sindroma palīdz piemērotākā mācīšanas stila izvēle, atbilstoši strukturētas vides radīšana, kas disciplinē un motivē mācībām arī tos skolēnus, kuri sistemātiski nonāk nepatikšanās. Skolēni ar lielu, bet nefokusētu enerģiju nevar gūt labus panākumus, no tā izriet nepieciešamība mērķtiecīgi ar dažādām aktivitātēm radīt viņiem iespēju izlādēt savu enerģiju. Radot šīs iespējas, aktivitātes strukturējamās tā, lai ikviens skolēns gūtu abējādu pieredzi, piedzīvojot gan uzvaras, gan zaudējumus. Tādējādi skolotājs var veicināt ikvienam skolēnam izjust ne tikai samierināšanos ar ierasto zaudētāja rūgtumu, bet arī izbaudīt uzvarētāja prieku.

Pedagoģijas doktore I.Helmane uzsver, ka jaunākā skolas vecuma bērni ir ļoti emocionāli, jo raksturīga uztveres, iztēles, prāta un fizisko darbību saistība ar emocijām. **Emocionalitāte ietekmē skolēna līdzdalību mācību procesā: psihisko procesu norisi, saskarsmi ar skolēniem un skolotāju, mācību procesā sasniedzamos rezultātus. Emocijas mācību procesā kļūst par prāta darbības ierosinātājam un pavairo darba enerģiju** — intelektuālā attīstība ir augstāka tiem skolēniem, kuriem mācību procesā dominē pozitīvās emocijas, savukārt skolēniem, kuriem mācību procesā dominējošas ir negatīvās emocijas, intelekta attīstības līmenis ir zemāks. Tādēļ mācību procesā nepieciešams iekļaut un lietot šādus emociju izraisošus stimulus: mācību saturu, kurš skolēnam ir viegli uztverams, saprotams, ierosinošs, labā sadalījumā, intensitātē, piemērotā grūtības pakāpē; prasmju apgūvē izmantojami racionāli darba paņēmieni, uzskates līdzekļi, kā arī praktiska, patstāvīga skolēnu darbība; prasmju apgūvē izmantojamās daudzveidīgas darba formas, metodes, it īpaši rotaļu metode, kas rosina skolēnu aktīvai darbībai, stimulē mobilizēt spēkus iecerētā mērķa sasniegšanai; saskarsme ar vienaudžiem un skolotāju; panākumu un sasniegumu pašvērtējums, skolotāja un vienaudžu vērtējums. Šo emociju veicinošo stimulu ieviešana mācībās skolēnos izraisa pozitīvas emocijas: prieku, pārstiegumu, interesi, kas savukārt mobilizē skolēnu garīgos un fiziskos spēkus prasmju un zināšanu apgūšanai mācību procesā. Taču, ignorējot

mācību procesā nosauktos faktorus, skolēnos tiek izraisītas negatīvas emocijas: bailes, kauns, dusmas, bēdas, kuras bremsē mācību saturu: prasmju un zināšanu apguvi, arī attieksmju veidošanos un skolēna personības harmonisku turpmāko attīstību. (Helmane, I.; 2006.) Eksperimentāli ir pierādīts, ka stress izraisa izmaiņas ne tikai acu zīlītēs un elpošanā, bet arī tauku, pienskābes, cukura un asinsainā. Sekas tam var būt aizcietējumi, gastrīti, čūlas, astma, reiboņi, sirds un asinsrites traucējumi. (Riņķis, J.; 2002., 38.)

Konkrēta bērna rotaļas attīstības līmenis liecina par viņa zināšanām, prasmēm, attieksmēm (vērtībām), par viņa gatavību dzīves darbībai. Tieši rotaļā vissekmīgāk var īstenot 21. gadsimta izglītībā izvirzītos četrus balstus:

- mācīties zināt — tas nozīmē, ka rotaļā pilnveidojas ne tikai bērna valoda, matemātiskie priekšstatu, sensomotorās prasmes, bet arī pašmotivācija, vēlme mācīties;
- mācīties darīt — tas nozīmē nesēdēt bezdarbībā, bet atrast nodarbošanos — atrast vietu, kur rotaļāties, pagatavot neesošās rotaļlietas, pārvarēt dažādas grūtības, sakārtot savu rotaļu vietu;
- prasme dzīvot kopā, sadzīvot — tā ir prasme apvienoties kopīgā rotaļā, citu un sevis izpratne rotaļās, spēja iejusties citu un savos pārdzīvojumos, izvairīties vai atrisināt konfliktus;
- būt pašam — to vislabāk bērns izjūt rotaļā, kur izpaužas viņa Es, viņa pašapziņa un pašnovērtējums, viņa kreativitāte. (Dzintere, D., Stangaine, I., 2007.; 186.)

Spēle ir viens no nedaudzajiem darbības veidiem, ar kuru cilvēks saistīts visu mūžu. Atšķirīga ir tikai attieksme — bērnībā spēle ir nopietna nodarbošanās, vēlāk — izklaide, relaksācija. Bērns un spēle ir nesaraujami saistīti, jo tā rada prieku, enerģiju, kā arī attīsta viņu. Spēle ir kā tilts, kas savieno bērnu „es gribu” ar viņa mazo, vēl nespējīgo „es varu” (O.Svenne). Spēle ir bērna dabiska iekšēja vēlme apmierināt savu enerģijas pārpilnību, atveidot apkārtējo pasauli, viens no bērna darbības veidiem. Spēle ļauj realizēt sevi, apjaust intelektuālās spējas. Rotaļājoties bērns attīsta uzmanību, uztveri, domāšanu, sajūtas, atmiņu, jaunradi, gūst plašu piedzīvojumu spektru. Matemātisko priekšstatu veidošanā jāpiedāvā spēles, kurās iekļauti matemātiskie elementi. Bērnā jāparāda, ka matemātiskie jēdzieni un sakarības bieži sastopamas apkārtne (lomu sižeta rotaļās, dramatizācijas rotaļās, celtniecības rotaļās, didaktiskajās rotaļās). (Lopatina, A., 2007.; 5.) Pedagoģiskajā procesā būtiski ir veicināt skolēnam vienotu pasaules redzējumu un izpratni, ka dzīvē viss ir saistīts, iegūtās zināšanas ir praktiski izmantojamas un noderīgas.

2.2 Matemātisko priekšstatu veidošana

Pēc M.Montesori atzinuma, matemātika ir viena no cilvēka valodām, turklāt tikpat dabiska kā, piemēram, žestu valoda. (Prudņikova, I., 2004.; 26.)

Matemātiskā kompetence ir daudzu dzīves jomu neatņemama sastāvdaļa. Matemātikas mācīšanai izmantotās pieejas un metodes ļoti lielā mērā ietekmē ne vien to, cik daudz skolēni iemācās, bet arī mācību procesa kvalitāti. Turklāt piemērotas mācīšanas metodes ietekmē arī skolēnu interesi par mācību procesu un prieku par zināšanu apguvi, kas savukārt netieši ietekmē to, cik daudz un cik labi skolēni apgūst mācību priekšmetu.

Čehu pedagogs, humānists, sabiedriskais darbinieks J.A. Komenskis viens no pirmajiem pedagoģijā izvirzīja jautājumu par skolas saikni ar dzīvi, turklāt mācībām un audzināšanai jāatbilst dabai un dabas likumsakarībām. Pedagoģijas pamatlicēja izstrādātā klašu un stundu sistēma un didaktiskie norādījumi par saprotamu un saistošu mācību darbu joprojām nezaudē aktualitāti. J.A.Komenska vārdiem runājot, bērniem jāļauj visu, cik vien iespējams, uztvert ar maņām: redzamo — redzei, dzirdamo — dzirdei, ožamo — ožai, garšojamo — garšai, taustāmo — taustei. „Zelta likums” orientē

mācībās plaši ieviest uzskatāmību, bērnus iepazīstinot ar apkārtējo lietu un parādību pasauli. Ievērojot pamatzuddevumu — radīt bērnos interesi par mācībām un darbu ar daudzveidīgām skolas nodarbībām, mācību un audzināšanas process organizējams, lai tiktu attīstīts audzēkņu intelekts un tikumība, roku izveicība un jūtu kultūra, griba un fiziskā veselība. Atbilstoši vecuma pakāpēm un bērnu uztveres spējām sadalītas mācību vielas apguve ļaus sekmīgi attīstīt bērna jutekļus, pēc tam atmiņu un domāšanu, valodu un roku veiklību, kā arī gribu.

Būtiska nozīme ir nodarbību laikiem, grūtākos uzdevumus plānojot priekšpusdienā, kad iespējams produktīvāks darbs. Dažkārt liekas, ka bērns ar garīgās attīstības traucējumiem savas darbības nepakļauj izvērītajam uzdevumam. Bērns darbojas neapzināti, bieži vien haotiski, liekas, ka pat bezjēdzīgi. Tomēr, ja šīs situācijas izanalizē dziļāk, atklājas, ka bērns ir vadījies pēc saviem personīgajiem uzdevumiem. Vienkārši viņš šīs situācijas ir uztvēris savādāk. Bieži vien, izpildot grūtus uzdevumus, bērns ar garīgās attīstības traucējumiem neievēro visus uzdevuma nosacījumus, datus un prasības. Tad uzdevums nomaināms ar līdzīgu, bet vienkāršāku uzdevumu. Bieži vien bērni, baidoties kļūdīties, nemaz neķeras pie uzdevuma veikšanas. Montesori principi mudina kontrolēt pieaugušo pieeju: censties īpaši neuzsvērt bērna kļūdu, radīt iespēju bērnam pašam konstatēt savu kļūdu. Līdz ar to bērns aptvers, ka no kļūdām var mācīties. Savukārt pieaugušajiem nevajadzētu dusmoties uz bērnu, ja viņš nav ieinteresēts, bet padomāt par šādas rīcības cēloņiem.

Pedagoģiskā darba meistars J.A. Komenskis atzīmē, ka zinātnes, kas nodarbojas ar skaitļiem un lielumiem, daudz vairāk balstās uz sajūtām, tāpēc ir vieglāk saprotamas un precīzākas; tās attīsta un nostiprina iztēli, un, beidzot, ierosina domu un mudina to pievērsties citiem priekšmetiem, kas mazāk pamatojas uz sajūtām. (Komenskis, J.A., 1992.; 198.)

Matemātisko priekšstatu veidošanās ir cieši saistīta ar bērna attīstībai nozīmīgiem psihiskās izziņas procesiem: sajūtām, uztveri, priekšstatiem, domāšanu un atmiņu, kuru savstarpējā mijiedarbība, ievērojot savstarpējās procesu sakarības, attīsta skolēna sensorās spējas. Matemātisko priekšstatu attīstība ir pamats bērna garīgajai attīstībai, turklāt tai ir patstāvīga nozīme. Mācību procesam jebkurā stundā jābūt virzītam uz korekciju — gan ar uzskati, gan praktisko virzību, gan attieksmēm. Uzskatei jābūt pārliecinošai, tā pareizi jāsavieno ar vārdu. Skolotājam jādomā par apgūstamā materiāla pieejamību, metodēm, saturu, grūtību robežu. Uzdevumiem jābūt daudzveidīgiem, jāizvēlas tādi līdzekļi, kas veicina mācību materiāla apzinātu apguvi. Nozīmīga loma piešķirama bērnu praktiskajai darbībai. Piemēram, matemātikas skolotājam, mācot vielu par nosauktajiem skaitļiem, noteikti jāliek pašiem skolēniem izpildīt norādītos mērījumus. Iekļaujot skolēnus darbošanās atmosfērā, jāpanāk viņu aktivitātes un interešu izraisīšanās, lai aktīvās darbības process rosina, saista un mudina mācīties. Sākumskolas klasēs interesi ietekmē rotaļu elementi, tie atbilstoši jāiekļauj mācību procesā. Tikai darbība un darbošanās ļaus sasniegt vēlamu rezultātu. Svarīgi mācīt arī darbalaika izjūtu — jāmācās novērtēt laiku, kāds nepieciešams konkrēta darba veikšanai. Tas vēlāk mazinās grūtības konkrēta darba izpildē. Skolotājam būtu lietderīgi darba sākumā vienmēr prasīt, lai bērns novērtē, cik ilgā laikā konkrētu darbu var paveikt. Matemātisko priekšstatu veidošana vienlīdz svarīga gan mācību, gan audzināšanas stundās. Audzinošais raksturs ir būtiska mācību procesa iezīme, tādēļ skolotājiem ar savu paraugu skolēniem jā māca kārtība un spēja uzsākt darbu pabeigt.

Krievu rakstnieks un pedagogs Ļ.Tolstojs norāda, ka skolotājam jācenšas, lai visa skolēna uzmanība tiktu veltīta stundas vietai. Tāpēc mācību stundā jārod tāds darbs, lai katra stunda viņam liktos kā solītis uz priekšu. (Kopeloviča, A., Žukovs, L., 2000., 135.) Izcilais krievu rakstnieks un pedagogs uzsver, ja mācību vieta stundā ir pārāk sarežģīta, skolēns zaudēs cerību izpildīt uzdoto, sāks nodarboties ar kaut ko citu un nepildīs to vispār; tas pats notiks, ja vieta ir pārāk viegla.

Krievu pedagogs un psihologs Pjotrs Kapterevs apgalvo, ka mācības bez prāta attīstības

vingrinājumiem nedos nekādus rezultātus. Doma par to, ka, apgūstot meistarību, prāta spējas nav vajadzīgas, vajadzīga precizitāte, uzsver praktiskās darbības nozīmīgumu.

Jau daudzus gadu desmitus Montessori pedagoģija tiek pielietota un ir pārbaudīta un efektīva metode bērnu audzināšanā. Spēles, zināšanas un ierosmes bērniem pēc itāļu pedagoģes, brīvās audzināšanas virziena pārstāves Marijas Montessori pedagoģijas principiem nosaka, ka bērni mācās no pieredzes. M.Montessori novatoriskās atziņas akcentē bērnu mācību vides nozīmi — uz bērnu orientēta vide rosina viņu attīstīt savas spējas un būt par sevi pārliecinātam. M.Montessori apgalvo, ka bērniem visā pasaulē neatkarīgi no valsts, dzimuma, rases un sociālās piederības, nepieciešams:

- mācību procesā gūt prieku,
- attīstīt kārtības izjūtu,
- būt patstāvīgam,
- tapt ievērotam un uzklausiņam,
- interesēties gan par īstām, gan izdomātām lietām.

Veiksmīgas minēto principu pielietošanas pamatprincipu priekšnosacījumi ir:

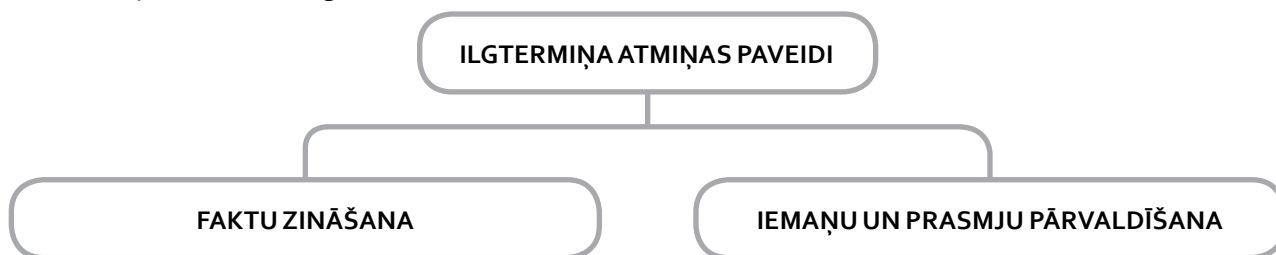
- patīkama un droša vide nodarbībām ar bērnu,
- notiekošā laba redzamība bērnam,
- rūpīgi demonstrējumi, nepieciešamo lietu kārtīga novietošana, tā ieaudzinot bērnam kārtību,
- sagatavoti un pārdomāti vingrinājumi,
- mācīt koncentrēties veicamajam uzdevumam, veidot darba cikla sajūtu,
- skaidrība par uzdevuma mērķi,
- nepārtraukt bērnu darbībā, ļaujot viņam izpausties,
- pozitīva attieksme, ja kas neizdodas, tas jāatkārto citu reizi,
- atbilstoši vēlmēm bērnam ļaut bieži atkārtot darbības, jo vislabāk bērni mācās, atkārtotot vienu un to pašu,
- ierobežot bērna nodarbes ar mācību materiāliem vai priekšmetiem pēc saviem ieskatiem.

Pedagoģijas doktore I.Helmane vērš uzmanību uz to, ka matemātikas mācībā stimulu iedarbības rezultātā skolēnos radušās pozitīvās emocijas ierosina un mobilizē skolēnu psihiskos un fiziskos spēkus, kas nodrošina veiksmīgu matemātisko prasmju apguvi. Savukārt radušās negatīvās emocijas bremzē skolēnu psihiskos un fiziskos spēkus, kā rezultātā matemātiskās prasmes tiek apgūtas tikai daļēji un līdz ar to matemātikas mācībā vērojama matemātisko prasmju neveiksmīga apguve. Līdz ar to katrai matemātiskās prasmes pakāpei, tās apguvei nepieciešams izvēlēties piemērotus stimulus, kuri skolēnos izsauc emocijas:

- **apgūstot pirmās pakāpes matemātiskās prasmes, skolēnos emocijas izraisa konkrēta priekšmetiska darbība,** kuras pamatā ir praktiski patstāvīga darbība ar daudzveidīgiem uzskates līdzekļiem, racionālu darba paņēmieni apguve priekšmetiskā darbībā,
- **apgūstot otrās pakāpes matemātiskās prasmes, emocijas skolēnos rada mērķtiecīga vingrināšanās sistēma,** kuras izpildē skolēni skaidri apzinās vingrinājuma mērķi, izprot vingrinājuma izpildi, vingrinājumi sakārtoti pārdomātā sistēmā, sadalīti laikā, vingrinājumos iekļauta atkārtotamā matemātiskā prasme, vingrinājumi ir daudzveidīgi,
- **apgūstot trešās pakāpes matemātiskās prasmes, skolēnos emocijas rada prasmju lietošana dzīvesdarbības situācijās,** kurās tiek izmantotas daudzveidīgas darba formas, metodes un paņēmieni, integrācijas iespējas citos mācību priekšmetos, daudzveidīgi uzdevumi pēc satura, formas. (Helmane, I.; 2006.)

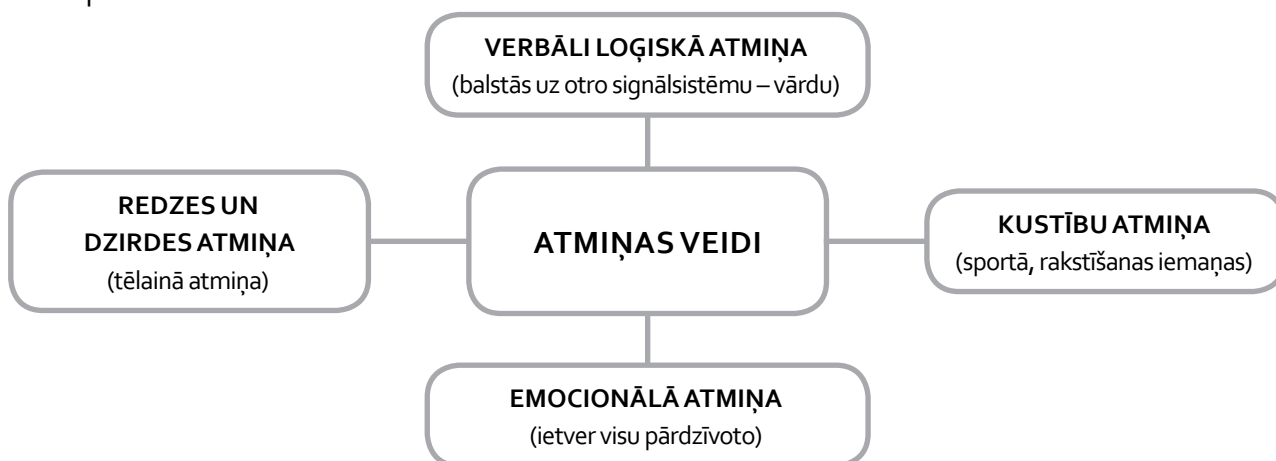
Tā kā pozitīvām emocijām piemīt ierosinoša, bet negatīvām emocijām bremzējoša iedarbība uz cilvēku garīgo un fizisko darbību, tad tās noteikti ietekmē matemātisko prasmju apguvi.

Procesu kompleksam centrālajā nervu sistēmā, kurā saistās cilvēka pagātne, tagadne un nākotne — atmiņai — ir ļoti svarīga loma cilvēka dzīvē. Ar tās palīdzību cilvēks iegūst konkrētu pieredzi un var to izmantot savā turpmākajā darbībā. Ikvienā darbībā iesaistīti visi atmiņas procesi, turklāt darbības līmeņi saistās ar dažādu mehānismu funkcionēšanu. Informācija atmiņā tiek strukturēta un ierakstīta pēc tās nozīmīguma.



8.attēls. **Atmiņas sistēmas paveidi** (Ozoliņa, A., 2013.)

Skolēni pamatīgāk atceras to vielu, kuru vairākkārt izmanto praksē, sekojot līdz notikumu virzības likumsakarībām. Ne velti arī skolēni netieši atzīst, ka sākotnēji šķietamo sarežģītāko uzdevumu veiksmīgs atrisinājums paša paveiktajos praktiskajos darbos ļauj apzināties radošās veiksmes, kuras neaizmirstas nekad. Skolēnu psihiskās attīstības robežas nosaka bērna individuālās attīstības līmenis un īpatnības. Sajūtas un uztvere atrodas ciešā saistībā ar cilvēka spēju atcerēties to, kas ir bijis. Ikvienam bērnam noderīgi attīstīt loģiskās atmiņas veidošanos, kas nodrošina lietu un parādību būtību izpratni.



9.attēls. **Atmiņas veidi** (Ozoliņa, A., 2013.)

Mehāniskā atmiņa jeb asociāciju veidošana ir saistīta ar informācijas grupēšanu pēc formālām pazīmēm, piemēram, pēc secības laikā un telpā, pēc ārējās līdzības utt. Loģiskā atmiņa ir saistīta ar informācijas grupēšanu pēc būtiskām pazīmēm, ar informācijas iekļaušanu augstākās pakāpes jēdzienu un vērtējumu sistēmās. Bērniem pārsvarā ir mehāniskā atmiņa, bet pusaudžiem — loģiskā atmiņa. (Valtnieris, A., 2010.; 193.)

Atmiņas spējas katram ir atšķirīgas, tādēļ ar dažāda veida darbībām daudz jāstrādā pie atmiņas nostiprināšanas. Atmiņu var nostiprināt, galvenokārt, koncentrējot uzmanību uz to, ko vēlas iegau-mēt, atkārtojot nepieciešamo vairākkārt, veicot dažādus prāta treniņus atkārtoti, turklāt jāatceras, ka labāk tiek iegaumēts tas, kas šķiet interesants. Arī tad, ja skolēnam matemātika šķiet pārlietu grūta un sarežģīta, ir pacietīgi jāstrādā un jāprie-cējas arī pat par vismazākajiem panākumiem mate-mātisko sakarību pārvaldīšanā. Palīdzot pārvarēt gribas kūtrumu un grūtības, kas rodas matemāti-kas stundās, bērna vēlmi mācīties sekmēs nepārprotams atbalstošs uzmundrinājums.

2.3 Domāšanas prasmju veidošana un attīstīšana matemātikas apguvē

Uzsākot skolas gaitas, lielākā problēma ir dažāda bērnu sagatavotība. Sekmīgai prasību apguvei ir nepieciešams noteikts prasmju un iemaņu līmenis, neatlaidība, līdzsvarotība, spēja koncentrēties un noturēt uzmanību. Sākumskolas posmā bērniem raksturīgas grūtības apgūt uzvedības pašregulāciju, sevišķi, ja nav prasmju un iemaņu no iepriekšējiem attīstības posmiem. Lai arī kopumā šī vecuma bērniem ir visaugstākā mācīšanās motivācija salīdzinājumā ar vēlākiem skolas gadiem, bērnus nomāc un nogurdina sasprindzinājums, ko izraisa pieaugušo izvirzītās prasības koncentrēties.

Nostiprinās uztveres, uzmanības, atmiņas, iztēles, domāšanas un runas procesi. No dabiskās spontanitātes izziņas procesi pamazām piemērojas sociālajām ievirzēm, normām, tradīcijām un etaloniem. To panāk ar galvenajiem darbības veidiem šajā vecumā — mācību darbībām, spēlēm un rotaļām, saskarsmi, sporta nodarbībām un darbu. (Svence, G., 2009.; 104.)

Praktiskajā darbībā iegūtās zināšanas vienmēr ir noturīgākas par teorētiskajām atziņām. Šis faktors pamatojams ar to, ka smadzeņu darbība balstās uz asociācijām, turklāt asociāciju veidošanos var gan stimulēt, gan arī atstāt novārtā. Ar domāšanas operāciju palīdzību risināmo problēmu iespējams pārbīdīt uz augstāku vai, gluži pretēji, nobīdīt uz zemāku loģisko līmeni. Bērnus skolā māca domāt ar mācību programmas starpniecību, savukārt mācību plāna uzdevums ir nodrošināt mācības un raudzīties, ko bērns apguvis no mācīšanās pieredzes.

Pieredzes bagātais psiholoģijas un pedagoģijas pētnieks V. Avotiņš norāda, ka domāšana kā īstenības izziņas, pārveidošanas un arī sevis pilnveides darbība nebūt nav tik vienkāršs process. Šajā jautājumā ir dažādi viedokļi, tātad dažādi ir arī praktisko mācību un audzināšanas problēmu risinājumi. (Avotiņš, V., 1989.; 10.)

Domāšana var īstenoties tikai ar daudzu citu psihisko procesu (norišu) līdzdalību. Savstarpējā mijiedarbībā un tās likumsakarīgi noteiktā saistījumā šie procesi (norises) veido domāšanas kā vienotas un nedalāmas izziņas darbības struktūru. Domāšanas rezultātus un to īstenošanu tātad nosaka visu tās struktūras komponentu (arī tiem ir sava iekšējā struktūra) saskaņota un pilnvērtīga darbība, kurā katrs no tiem izpilda savu noteiktu uzdevumu (funkciju). (Avotiņš, V., 1989.; 19.)

Izklāstot posmsecīgās domāšanas attīstības teoriju, V. Avotiņš akcentē divus galvenos atzinumus. Pirmais šīs teorijas atzinums — domāšana attīstās posmsecīgi mērķtiecīgi organizētā bērnu darbībā ar reāliem priekšmetiem (priekšmetiskā darbība) vai to modeļiem (materializētā darbība), kas tiek īstenota vienlaicīgi ar veiktās darbības un tajā lietoto priekšmetu verbalizāciju. Sākumā verbalizācija notiek izvērstas, tad saīsinātas skaļās runas formā, kas pamazām tiek pārveidota runā „pie sevis” un, visbeidzot, iekšējās runas formā. Tā, darbojoties ar reāliem priekšmetiem vai to modeļiem, iekšējās runas vārdu subjektīvā jēga pamazām tiek piepildīta ar īstenības būtībai atbilstošu saturu un reālās darbības ar priekšmetiem vai to modeļiem tiek pārnestas prāta darbību līmenī. Vienlaicīgi bērns apgūst arī sekmīgai sajūtu, uztveres un atmiņas darbībai nepieciešamās prasmes un iemaņas, attīsta pašus šīs sensori perceptīvās un mnēmiskās darbības mehānismus. Un otrais šīs teorijas atzinums — lai nodrošinātu sekmīgu jebkuras darbības izpildi (tātad arī materiālās vai materializētās darbības pārveidošanu par prāta darbību), ir jāveido arī šīs darbības orientējošais pamats, respektīvi, vārdiski vai citādi noformēta orientieru sistēma (piemēram, atbalsta punkti kāda burtu uzrakstīšanai). Jādod arī instrukcija (arī tā var būt ne tikai vārdiski noformēta), kā un kādā kārtībā darbība veicama. Bez orientējošā pamata katra darbība ietver sevī arī tās izpildošo daļu. Tāpēc jebkuras darbības īstenošanas gaitā bērni jāapbruņo arī ar darbības saturam atbilstošām praktiskās darbības prasmēm un iemaņām. Šādi organizēts mācību darbs ir aizsākams jau bērnudārzā un ģimenē un atbilstoši bērnu zināšanām, kā arī programmā paredzētajam mācību saturam jāturpina skolā. (Avotiņš, V., 1989.; 47.-48.)

Kompetentais pedagogs R. Alijevs, izklāstot eksperimentālā darba pieredzi viņa vadītajā skolā, norāda, ka nepieciešams no paša sākuma audzināt bērnam ieradumu ticēt sev ne mazāk kā skolotājam, nepiekrīst teiktajam uzreiz, bet padomāt. (Alijevs, R., 1998.; 69.)

Pedagoģijas doktore I. Prudņikova vērs uzmanību tam, ka mēs nezinām, ko šis gadsimts prasīs no bērniem, bet neatkarīgi no tā viņiem ir jāiemācās izteikt savas domas. Ja bērns tiek audzināts gaisotnē, kas veicina patstāvību, prasmi domāt, viņa veidojas iecietība, māka tikt galā ar problēmām un vēlme palīdzēt citiem. (Prudņikova, I., 2004.; 16.)

Domāšanas attīstīšanas pētnieks J. Riņķis uzsver, ka mūsdienu dinamiskajā sabiedrībā pieprasījums pēc domāšanas produktiem ir daudz lielāks nekā relatīvi stabilās politiskās sistēmās, kad ne daudzi izredzētie visu izdomāja citu vietā. (Riņķis, J., 2007., 5.)

Vācu pedagogs R. Fišers norāda, ka mācot bērnu domāt, vispirms jānovērtē viņa paša idejas. Skolotāja uzdevums ir pateikt bērnam, kas vai kā ir jādara, veidot bērnam nepieciešamās zināšanas, kas var veicināt jauna veida izpratni. Savukārt no bērna tiek prasīts, lai viņš apgūst un iegaumē informāciju. Bērns, iesaistoties informācijas apstrādē, pēta, veido sakarības, risina problēmas. Pedagogs uzsver, ka domāšanas mācības modeļa pamatā ir pieeja „kā tu pats domā”. Uz pieeju „kā tu pats domā?” pamatotā „domāšanas mācības modeļa” centrā ir nevis skolotāja informācija, bet bērna domāšana — bērna idejas, zināšanas, darbība tiek apvienota ar domāšanu, kad viņš pats veido pieņēmumus un pārbauda tos, saista savas dažādās pieredzes sfēras. Skolas vecumā bērnu domāšana jāvirza uz detalizētāku analīzi, salīdzināšanu un vispārināšanu, uz spriedumiem un argumentāciju.

Lai veicinātu radošo matemātisko domāšanu, skolotājiem jāpalīdz attīstīties un jāpilnveido bērnu domāšanas dabiskās tendences, uzdodot jautājumus, piemēram:

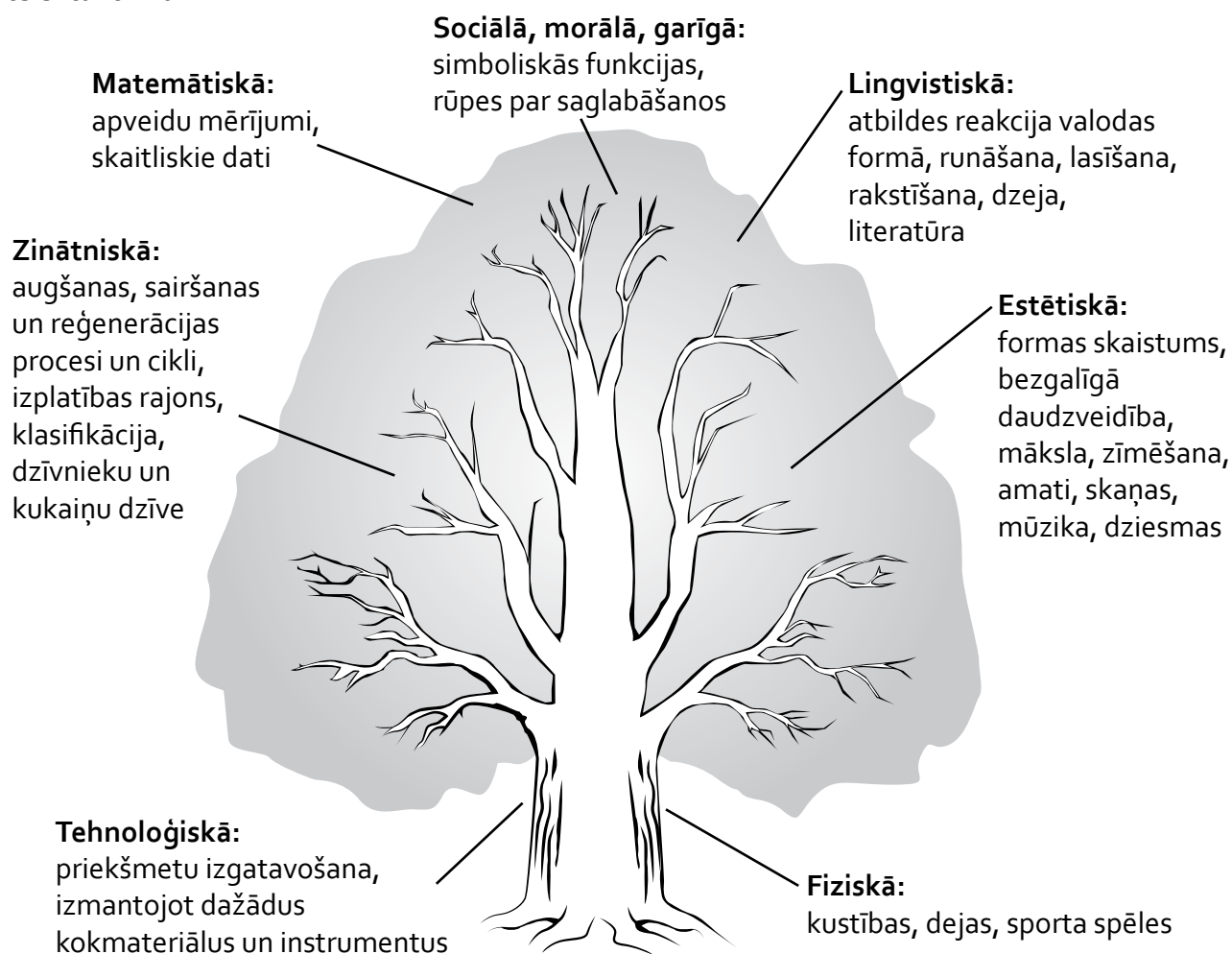


10.attēls. Matemātisku diskusiju rosinājošu jautājumu piemēri (Ozoliņa, A., 2013.)

Jautājumi var būt ļoti dažādi: gan tādi, kuros prasīts tikai atsaukt atmiņā faktu informāciju, gan arī tādi, uz kuriem varētu būt daudzveidīgi atbilžu varianti. Daudzām problēmām var būt vairāk nekā viena atbilde, turklāt gandrīz visas problēmas iespējams risināt, izmantojot dažādas pieejas. Pat tad, ja bērni pieļāvuši acīmredzamas kļūdas, pieaugušajiem jāpārvar izjustais vilinājums labot

bērnu kļūdas, bet gan jādod iespēja bērniem paskaidrot viņu darbības aspektus. Priekšā pateiktā atbilde nevar veicināt bērna domāšanas procesu, gluži pretēji — pasakot bērnam pareizo atbildi, viņš bieži vien pārstāj domāt. Atšķirīgi uzdotie jautājumi rosinās skolēnus ne tikai izteikt un argumentēt viedokļus un savu izpratni par konkrēto jautājumu, bet arī vienlaikus dos iespēju iepazīties ar plašu ideju un uzskatu spektru. Ne visas situācijas var iepriekš paredzēt, tālab nereti jautājumi tiek uzdoti spontāni, neraugoties uz to, jautājumiem jābūt skaidri izklāstītiem un viegli uztveramiem, vienlaikus arī patiesiem un nesamākslotiem. Lai izvērstos veiksmīga diskusija, skolotāja darbu var atvieglot iepriekš sagatavoti saistoši formulēti un radoši noformēti jautājumi atbilstoši apgūstamajam tematam.

Domāšanas mācību iespējams izmantot visās bērna pieredzes jomās, arī ar dažādām cilvēka intelekta formām.

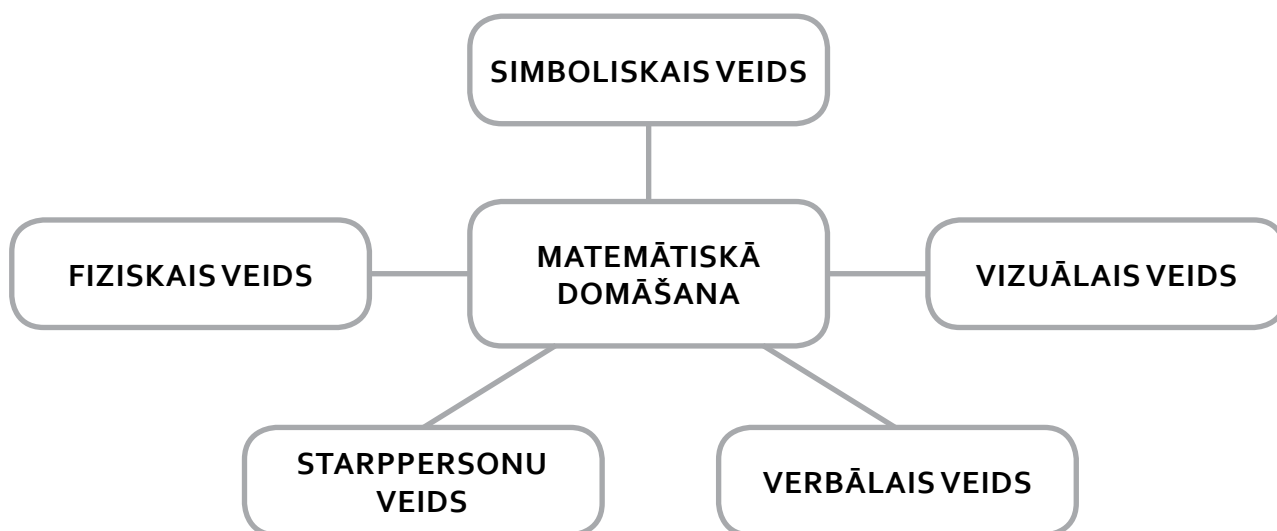


11.attēls. **Dažādi veidi, kā pētīt koku, izmantojot pieredzes atšķirīgas sfēras un dažādus atbildes reakcijas veidus** (Fišers, R., 2005., 223.)

Tā kā mācību darbam integrēts raksturs, bērna zināšanas var salīdzināt ar vienlaidu tīklu, kas izpaužas pieredzes dažādu formu izmantošanā. Norādot, ka uz pasauli var raudzīties no dažādiem skatupunktiem, pieredzes modelēšanā lietojami atšķirīgi paņēmieni un pārdomāti izmantojami dažādi intelekta aspekti.

Izcilais pedagogs R.Fišers pauž pārliecību, ka, lai palīdzētu bērniem kļūt par praktiskiem domātājiem un domājošiem praktiķiem, visi temati jāaplūko kopīgi, apvienojot teoriju un praksi. (Fišers, R., 2005., 224.)

Matemātiskajā domāšanā pats galvenais ir prasme pazīt sistēmas un saskatīt sakarības. Stingri strukturētais ideju tīkls matemātikā ir savstarpēji saistītu jēdzienu secīgu darbību struktūra.



12.attēls. **Matemātiskā materiāla apstrādes veidi** (Fišers, R., 2005., 247.)

Matemātika ir veids problēmu risināšanai domās, uz papīra un reālās situācijās. Šādas problēmas iespējams modelēt vai attēlot daudzējādi:

- Verbālais veids: ar iekšējās runas vai pārrunu palīdzību, izmantojot lingvistisko intelektu, izsakot vārdos plānošanas norisi un procesus, izprotot to jēgu un nozīmi.
- Starppersonu veids: mācīšanās, sadarbojoties ar citiem, novērojot citus, strādājot kopā, lai sasniegtu mērķi, apmainoties domām un salīdzinot tās, uzdodot jautājumus, pārrunājot problēmas.
- Fiziskais veids: izmantojot fiziskus objektus matemātikas uzdevumu risināšanai, strādājot ar reālu aparatūru, aprīkojumu un matemātiskiem instrumentiem, modelējot problēmu vai procesu, izmantojot praktisku pieredzi, fiziski kinētiskās prasmes un praktiski lietojot matemātiku fiziskajā pasaulē.
- Vizuālais veids: attēlojot procesus ilustratīvi, izveidojot zīmējumus vai diagrammas, lai problēmu padarītu redzamu, vizuāli iztēlojoties modeļus un formas, domājot telpiski, izveidojot grafiskus vēstījumus, ģeometriskus modeļus, manipulējot ar mentāliem tēliem.
- Simboliskais veids: izmantojot rakstītos vārdus un abstraktus simbolus, lai interpretētu, pierakstītu matemātiskās problēmas un strādātu ar tām, lietojot dažādas pieraksta sistēmas, loģiski eksaktus izteiksmes līdzekļus, pārveidojot matemātiskos kodus. (Fišers, R., 2005., 247.-248.)

Arī mūzika (komponists Klods Debisī formulē mūziku par skaņu aritmētiku) ir cieši saistīta ar matemātiku. Mūzikas ritmi līdzinās skaņu algoritmiem, savukārt mūzikas apzīmējumos saskatāma kodēšanas sistēma, kuras uzbūve atkarīga no modeļu formas un skaita.

2.tabula

R.Fišera matemātiskās domāšanas ieviržu sadalījums kategorijās (Ozoliņa, A., 2013., pēc Fišera R.)

Kategorija	Apraksts
Skaitļi	Jāmudina bērni rotaļāties ar skaitļiem — tas izdarāms jebkurā dzīves situācijā (pirksti, telefona numurs, dzīvokļa numurs u.t.t) Lielisks palīglīdzeklis rotaļām ar skaitļiem un to pētīšanai ir kalkulators (izvēlēties skaitli un atrast darbības, lai iegūtu vēlamu rezultātu). Pieaugušajiem jāiedrošina bērni, uzaicinot pašiem izdomāt uzdevumus, kuru atbildē jābūt konkrētam skaitlim, piemēram, 8 saldējumi.

Kategorija	Apraksts
Algebra	Matemātiskā domāšana — skaitļu sistēmu meklējumi, sākumā atpazīstot atsevišķas daļas, darbībā noskaidro to iederību kopīgā konfigurācijā vai kārtībā. Kopš agrīna vecuma bērņus var iepazīstināt ar skaitļu pantiņiem un spēlēm, uzaicināt, lai viņi sakārtotu priekšmetus pēc skaita, lai vēro māju secīgo numerāciju ielā, izkrāso rūtiņās iezīmētos skaitļus, skaita bērņus rotaļu laukumā un risina atjautības uzdevumus ar skaitļiem. Pielietojamo jautājumu piemēri: <i>Kāds ir nākamais skaitlis? Kāda skaitļa trūkst? Kādu sistēmu te var saskatīt?</i> Matemātikas uzdevumi ir tikai skaitļu loģiska sistematizēšana konkrētā veidā. Pieaugušie un bērņi ar izgudrotu simbolu palīdzību var veidot savas skaitļu sistēmas. Pēc patikas var veidot atbilstošos algoritmus, izmantot jebkuru simbolu, kuram var paskaidrot nozīmi. Piemēram, ja $3\odot 4=6$ ir pareizs apgalvojums, ko varētu nozīmēt $\odot$? (šajā gadījumā tas varētu nozīmēt, ka abi skaitļi jāsareizina un pēc tam jāsadala ar 2).
Forma	Bērņiem jāiemāca prasme zīmēt dažādas formas un pazīt tās. Pētot formas, iespējams eksperimentēt, kā tās var pielāgot vienu otrai, sadalīt un veidot no mozaīkas. Forma un skaitlis ir savstarpēji cieši saistīti, šī saistība jācenšas saskatīt. Piemēram, salikt ģeometriskas figūras no sērkokiem, atrod izlietoto sērkoku skaita sistēmu.
Mērījumi	Mudinot domāt, bērņus jāaicina vispirms noteikt mērījumu, tad aprēķināt un pārbaudīt to un beidzot novērtēt kļūdas un izstrādāt metodes to novēršanai, lai padarītu mērījumus precīzākus. Liek mērīt bērņiem saistošas lietas, kas skar viņus pašus, piemēram, cik ilgi viņi var aizturēt elpu, cik ātri noiet kādu attālumu, cik karsts vai auksts dzēriens termosā.
Datu apstrāde	Ar statistiku un varbūtību saistītos spriedumus bērņi attīsta ar praktiskās pieredzes palīdzību, vācot un analizējot datus no dažādiem avotiem (piemēram, cik lielā mērā pieaugušas cenas?). Jautājumu piemēri pārdomām: <i>Vai šī informācija ir pietiekama? Vai tā ir pamatota? Kādus secinājumus varam izdarīt, balstoties uz šo informāciju vai tās pāsniegšanas veidu?</i>
Problēmu risināšana	Patiesa matemātisko problēmu risināšana nozīmē daudz vairāk par spēju atcerēties standarta risinājumus par zināmām problēmām. Matemātikai problēmai ir sākuma punkts un skaidrs sasniedzamais mērķis. Piemēram, kārbas izmēru un tās izgatavošanai nepieciešamā materiālu daudzuma noteikšana, lai tajā ievietotu konkrētu rotaļlietu. Atjautības uzdevumu risināšana, piemēram: • ievietot saskaitīšanas un atņemšanas zīmes tā, lai vienādība būtu pareiza: $1\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7\ 8\ 9 = 100$ (atrisināt vairākos veidos); • ja sastopas un sarokojas pieci cilvēki, cik daudz ir rokasspiedienu? (izdomāt atbildi arī citam cilvēku skaitam, saskatīt sistēmu); • saimniecībā ir vistas un cūkas, saskaitot visas kājas, iegūst rezultātu 34. Cik daudz bija vistu, cik cūku? (pārveido problēmu ar citiem dzīvniekiem). Cits piemērs par vardi: 10 metru dziļā akā, katru stundu viņa uzrāpās par 1 metru, bet atkrita atpakaļ par pusmetru — cik ilgā laikā varde tika līdz pašai augšai? (jautājumā ietverta viltība, pārbauda atbildi, pārveido problēmu).

Matemātisko domāšanu rosina pārrunas par problēmu risināšanu, bērņu pieraksti, zīmējumi, diagrammas, palīgierīces.

Katrs bērņš ir individualitāte, tāpēc katrā gadījumā ir jāmeklē sava pieeja un metodes nepietiekamu mācību rezultātu novēršanai. Sistemātiski jācenšas radīt izpratne par dzīves situācijām, rosināt domāt atbildes uz jautājumiem. Nav ieteicams mēģināt vienā reizē apgūt pārāk daudz — labāk

iegaumēt pietiekami, bet ne tik daudz, lai jaunās zināšanas kļūtu par galvassāpēm. Bērni jāiedrošina nebaidīties kļūdīties runājot, zīmējot un rakstot. Ar mērķtiecīgu un pacietīgu darbu kļūdas izdosies mazināt, sistemātiski atkārtotot un pielietojot apgūtās zināšanas, iespējams, kļūdas izzudīs. Jo vairāk un biežāk bērniem uzsvērs situācijas, kurās nepieciešama matemātikas zināšanu izpratne, jo ātrāk un noturīgāka būs šīs vielas apguve.

Pedagoģe I.Ciunele, pētot speciālās izglītības matemātikas apguves procesu, secinājusi, ka visi aptaujātie skolotāji izmanto rotaļas un spēles (populārākās: galda spēles, loto, ciparu meklēšana, cirks, iepirkšanās veikalā, mērīšana, kustību rotaļas u.c.) un bērni tajās iesaistās labprāt. Pedagoģe atzīmē, ka, strādājot ar jebkuru mācību metodi, darba panākumi būs tad, ja skolotājs zinās skolēnu vecuma īpatnības, būs veicis psiholoģisko izpēti. Veidojot spēles un rotaļas, to saturam jāatbilst bērnu ar garīgās attīstības traucējumiem izziņas darbības līmenim. (Ciunele, I.; 2008.)

Pedagoģe S.Koļesņika uzsver, ka bērns ir izmēģinātājs, viņš vēlas eksperimentēt un pats nonākt pie mērķa. Lai to ievērotu, skolotājam pēc iespējas jāatsakās no nodarbībām, jāveido rotaļu vide, kurā bērns spēj atrast nodarbošanos atbilstoši savām interesēm un pats sevi attīstīt. Pieaugušiem rotaļu vide jāveido tā, lai virzītu bērna attīstību, jāparedz materiāls atbilstoši bērna attīstības līmenim. (Koļesņika, S., 2006.; 124.) Pētījumā pedagoģe noskaidrojusi, ka elementāro matemātisko priekšstatu veidošana bērniem noris efektīvāk, ja tiek izmantotas dažādas metodes, īpaši — didaktiskās rotaļas un spēles.

2.4 Spēles un rotaļas pielietojuma specifika matemātisko darbību apguvē

Līdz ar Latvijas valsts neatkarības atjaunošanu un orientāciju uz Eiropas Savienības tradīcijām, sācies jauns attīstības laikmets, kas ienesis radikālas izmaiņas izglītībā. Pārvarot totalitārās pedagoģijas nostādnes un tuvinoties Rietumu izglītības modeļiem, vienlaikus saglabājot un vairojot latviskās audzināšanas vērtības, pārņemti izglītības metodoloģijas principi, kas virzīti uz bērna attīstības un audzināšanas iespējām, respektējot gan bērna dabas dotos raksturotājus, gan bērna un vides mijiedarbības nosacījumus, gan paša bērna aktivitāti, gan viņa Es attīstību. Respektējot bērna iekšējās vajadzības un vecuma attīstības likumsakarības, mācības arvien vairāk saistītas ar izglītojošām spēlēm. Izmantojot daudzveidīgu, bērnam interesantu, radošu materiālu, ievērojot bērnu intereses un spējas, didaktiskās spēles uzlabo ne vien zināšanas, attieksmes un prasmes, bet arī mācību motivāciju.

Bērns attīstās rotaļājoties, jo tā ir bērna dabiska vajadzība izspēlēt visu, ko redz sev apkārt pieaugušo darbībā un attiecībās. Oriģinālās vecumposmu periodizācijas koncepcijas autors D.Elkoņins bērna rotaļas ir iedalījis 5 grupās:

- **Priekšmetiskās rotaļas** — piemēram, bērns ar kociņu ķemmē lellei matus.
- **Sižetu — lomu rotaļas** — bērns atdarina pieaugušo darbību noteiktās attiecībās. Šādās rotaļās veidojas visi intelektuālie procesi un attīstās griba.
- **Rotaļas ar noteikumiem** — piemēram, „Pēdējais pāris ārā”, „Sunīši” u.c.
- **Režisora rotaļas** — bērns izspēlē sižetu ar rotaļlietu palīdzību un vienlaicīgi ir aktieris un režisors.
- **Didaktiskās rotaļas** — bērns veic noteiktu mācību uzdevumu. (Golubina, V., 2007.; 86.)

Līdzās jēdzienam **“spēle”** latviešu valodā pedagoģiskajos un psiholoģiskajos izdevumos, tāpat kā sarunu valodā tiek lietots vārds **“rotaļa,”** didaktiskā rotaļa, attīstošā rotaļa, ko definē līdzīgi. Nereti šos jēdzienus lieto kā sinonīmus. Taču zināma atšķirība starp spēli un rotaļu pastāv, proti — mērķis. Ja spēles dalībnieki izvirza darbībai mērķi, tad rotaļai mērķis netiek izvirzīts. Rotaļa ir darbība,

darbību kopums, ko veic, lai sagādātu prieku, izklaidēšanos, un kam parasti ir raksturīga iztēlē radīta situācija un darbības objekti kādu norišu, cilvēku vai dzīvnieku atdarināšana. Rotaļas laikā ir svarīgs pats process, bet spēles laikā gan process, gan mērķis. Otra atšķirība starp spēli un rotaļu ir tās laikā notiekošās darbības raksturs. Spēles laikā tiek veikta aktīva produktīva darbība, bet rotaļas laikā — reproduktīva darbība.

Pedagoģe un psiholoģe S.Liepiņa akcentē rotaļu nozīmīgumu speciālajā izglītībā:

Rotaļas — svarīgs uzmanības veidošanas līdzeklis. Tās prasmīgi izmantojot, speciālo skolu pedagogi var mērķtiecīgi iepazīstināt bērnus ar viņu uzmanības īpatnībām un veicināt tās noviržu korekciju un uzmanības straujāku attīstību. (Liepiņa, S., 2003.; 196.) Izglītošanas procesā iekļaujamās rotaļas un vingrinājumi, kas var veicināt uzmanības svarīgāko īpašību — koncentrācijas, noturības, sadalīšanas un pārslēgšanas spēju — veidošanos, kā arī uzmanības apjoma paplašināšanos.

Pedagoģe L.Preide norāda, ka rotaļu darbība nodrošina apstākļus bērna attīstībai veselumā. Tā dod iespēju attīstīt sensoros, izziņas, emocionālos un citus bērna psihiskos procesus. (Freiberģa, I., Priede, L., 2007.; 51.)

Pedagoģijas doktore I.Kāposta atzīmē, ka didaktiskā spēle ir variatīvi situatīvs vingrinājums, kura saturs un apmācošais raksturs ar formas palīdzību ir daļēji apslēpts un kurš paredz dalībnieku radošu, intelektuālu darbību. Tāpat arī ārzemju pedagoģiskajā un psiholoģiskajā literatūrā nav vienotības minēto jēdzienu skaidrojumā. O.Duns norāda, ka spēle ir rotaļa ar noteikumiem, kuri nosaka un iezīmē sākumu un beigas. Noteikumi nosaka arī to, vai spēle būs tāda pati kā iepriekš, vai arī mainīsies. Savukārt amerikāņu autors V.R.Lī uzsver, ka rotaļa ir spēle plašākā nozīmē, bezgalīga un neierobežota laika ziņā. (pēc Dzintere, D., Stangaine, I., 2007.)

Kā norāda I.Kāposta, pēc filozofa I.Kanta (1724.-1804.) domām, spēlē pats svarīgākais ir darbības process nevis tā rezultāts. Šo domu atbalsta un plašāk izklāsta arī vācu filozofs un rakstnieks Fr.Šillers (1759.-1805.) savā darbā "Vēstules par cilvēka estētisko audzināšanu". Savās pārdomās Fr.Šillers nonāk pie atziņas, ka spēle ir īpaša kultūras forma, viens no personības brīvības izpausmes veidiem, estētiska darbība. Pēc Fr.Šillera domām, spēle ir cieši saistīta ar fantāziju... (Kāposta, I., 1993.)

Pedagoģe I. Marģeviča atzīst, ka rotaļa ir viens no cilvēka darbības veidiem, un tai ir liela loma ne tikai atsevišķa cilvēka attīstībā, bet arī zinātnes, radošās domas un izgudrojumu attīstībā. Ar didaktisko spēļu palīdzību iespējams aktivizēt bērna mācību darbu, nostiprināt zināšanas un pilnveidot iemaņas, kā arī attīstīt bērnu intelektuālās darbības vispārējās prasmes un realizēt audzināšanas uzdevumus atbilstoši mācību programmai.

Didaktiskajās rotaļās māca:

- 1) noteikt priekšmetu īpašības, to skaitu, noteikt priekšmetu kopējās pazīmes, izteikt tās vārdos;
- 2) attīstīt bērnu sensorā uztverē jaunus jēdzienus;
- 3) vingrināt bērnus, lai viņi mācītos zināšanas pielietot praksē. (Marģeviča, I., 2009.; 166.)

J. A. Students par rotaļām dēvē skaitļu uztveršanu, lasīšanu un rakstīšanu, neatklājot šo aktivitāšu līdzību ar rotaļu. Minēta tikai Montesori „rotaļveidīga metode”. Šodien mēs sacītu — mācības ar rotaļu metožu palīdzību, jo tām, atšķirībā no rotaļas, ir mērķis un rezultāti. (Dzintere, D., Stangaine, I., 2007., 34.)

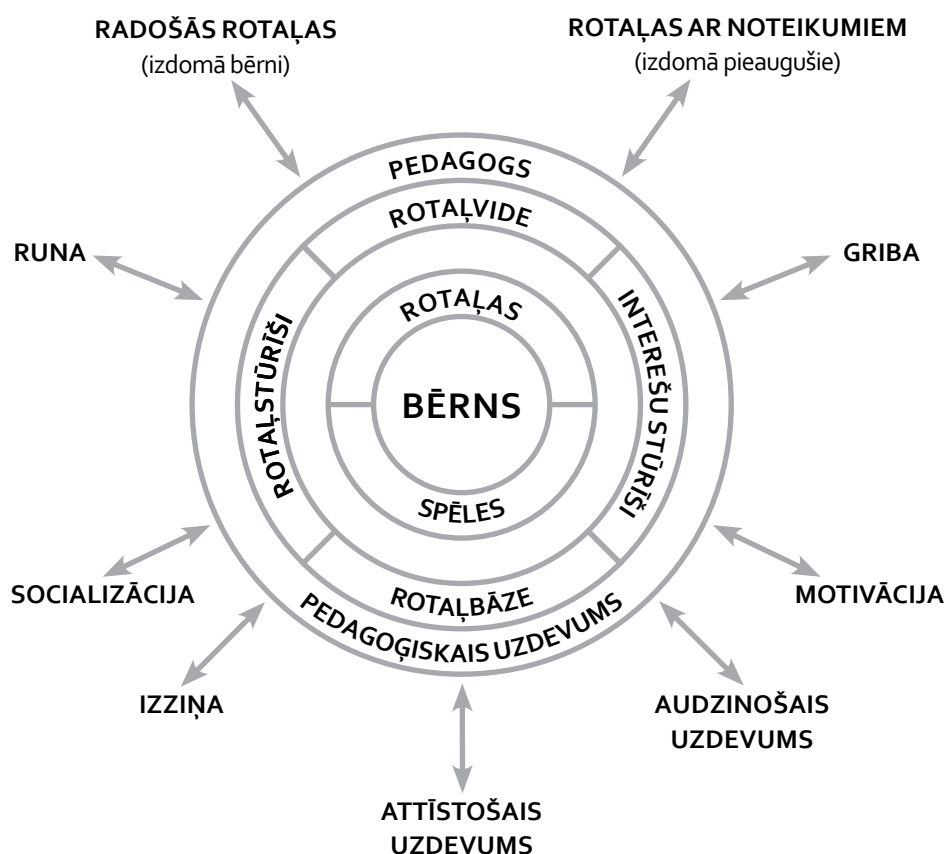
Rotaļa ar savu specifiku sekmē bērna garīgo attīstību un tai piemīt audzinoša un attīstoša funkcija:

- tā sniedz iespēju praktiski darboties,
- ļauj izpausties,
- uzlādē un attīsta bērna emocionalitāti,
- veicina un attīsta iztēli un izdomu,
- pilnveido uztveri un domāšanu,

- nostiprina atmiņu,
- veido iemaņas un prasmes,
- rosina sakārtoties iekšēji — līdzsvaru,
- sniedz prieku,
- dod iespēju izlādēt uzkrāto enerģiju — gan pozitīvo, gan negatīvo,
- ļauj atbrīvoties no agresivitātes,
- veido un nostiprina gribu,
- atklāj bērna īpašības,
- attīsta intereses un veido pašvērtējuma spēju,
- sniedz gandarījumu un apmierinājumu — pašrealizācijas prieku. (Golubina, V., 2007.; 170.)

Izglītības metodikē V. Golubina norāda, ka sacensību veida rotaļas pilnveido atbildības sajūtu, jo tām parasti ir nosprausti konkrēti mērķi un uzdevumi. Tām līdzī iet sacensības gars, kas attīsta ne tikai vēlmi uzvarēt (tātad veido gribu), bet arī spēju vērtēt savus sasniegumus un salīdzināt tos ar citu panākumiem. (Golubina, V., 2007.; 171.)

Ikvienai rotaļai un spēlei nepārprotami jāsekmē bērna vispārējā intelektuālā un fiziskā attīstība. Pedagogam daudzkārt nepieciešams izmantot savas aktiera dotības, radot situācijas, lai rotaļu elementi pārliecinoši akcentētu interesantākās mācību nianšes — tas skolēnus pārsteidz un emocionāli stimulē, līdz ar to bērns zināšanas apgūst veiksmīgāk un mācību procesā parādās pozitīva dinamika. Bez tam rotaļā atklājas bērna daba, pozitīvās un negatīvās īpašības, kas zinošam pedagogam ļauj harmoniski ieviest nepieciešamās korekcijas bērna audzināšanas procesā.

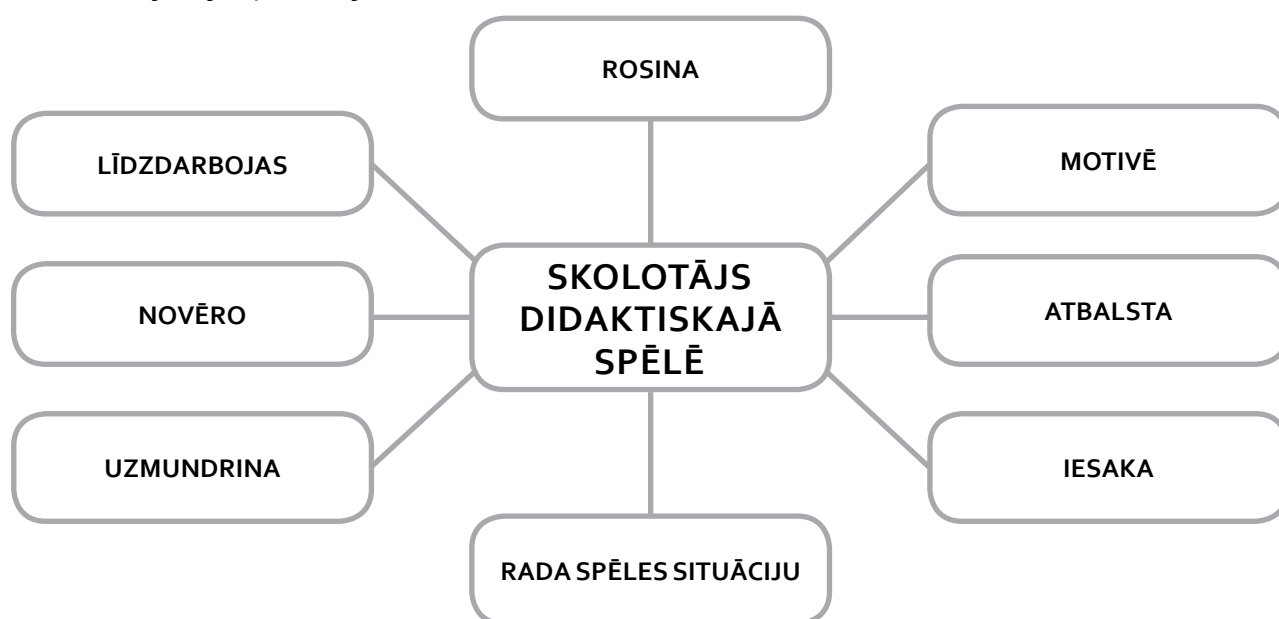


13.attēls. Rotaļu iedalījums un nozīme (Golubina, V., 2007.; 172.)

Rotaļas bērni izdomā paši vai, izvirzot konkrētus uzdevumus vai nosacījumus, kas jāievēro un jāizpilda, tās iesaka pedagogs. Rotaļbāzes saturs nosaka pedagoģiskās darbības iespējas un daudzpusīgu. Materiālajai bāzei jābūt tādai, kas sekmē nepieciešamās izziņas apguvi, didaktisku vingrinājumu

veikšanu, attīsta spēju salīdzināt un klasificēt, analizēt, sintezēt un vispārināt. Matemātisko priekšstatu nostiprināšanas un matemātiskās domāšanas attīstīšanai nepieciešams grupēšanas materiāls (daudzums, krāsa, forma, u.t.t), ciparu kartītes, dažādas darba lapas, klucīši, uzskates līdzekļu kopa dažādu jēdzienu (mazs — liels, īss — garš, tievs — resns, viegls — smags, šaurs — plats, mazāks — lielāks, īsāks — garāks, tievāks — resnāks, vieglāks — smagāks, šaurāks — platāks) apguvei, metra mērs, dažāda garuma mērāmais materiāls, trauciņu komplekts tilpuma mēru apguvei, dažādu ģeometrisku figūru atveidojumi, pulksteņu maketi, puzzles, mozaīku komplekti, dažādas galda spēles, ar kuru palīdzību var apgūt matemātikas programmas tematiskos uzdevumus.

Skolotājam jāizprot un jāatbalsta bērnu ieceres, domas, centienus.



14.attēls. Skolotāja līdzdalība didaktiskajās spēlēs (Ozoliņa, A., 2013.)

Skolotāja līdzdalību nosaka konkrēta situācija. Spēle izpaužas gan kā instinktīvas enerģijas izlādēšanās, gan treniņš dzīvei, gan nerealizējamu vēlmju izpausme, gan laika kavēklis vai enerģijas atjaunošanas paņēmieni.

Jēdziens „spēle” šajā darbā lietots, runājot par spēlēm, kuru rezultāts saistīts ar bērna atjautību, veiklību, gudrību, ne tik daudz ar bērna brīvu izdomu un fantāziju. Šajā darbā akcentēti matemātikas apguvi rosinošu mācību spēļu un atpūtas rotaļu aspekti, ar nosacījumu, ka šo spēļu un rotaļu iniciators ir pieaugušais — speciālās izglītības pedagogs.

2.5 Uzskatāmības un verbālo līdzekļu izmantošana matemātikā elementāru darbību apguvē

Matemātikas apguves metodika piemērojas zināmām laikmetīgām tendencēm, pedagoģijas koncepcijām, pieejām un tehnoloģijām, kā arī konkrētā laika posmā dominējošām mācību grāmatām. Līdz ar to nepieciešama sistemātiska elastība, ievērojot daudzas nianšes, kuras iepriekš grūti prognozēt. Arvien vairāk aktualizējas nepieciešamība modernizēt uzskatāmības un verbālo līdzekļu izmantošanu priekšmeta apguvē, lai veidotu radošu attieksmi pret matemātisko priekšstatu, zināšanu, prasmju un iemaņu veidošanu bērniem. Protams, uzskates materiālu nepieciešamība un rezultativitāte ir atkarīga no tā, kādā veidā skolotājs to pielieto. Skolotāja novatoriskā pieeja mācību priekšmeta pasniegšanas procesā rosina pozitīvas emocijas, mobilizē un stimulē skolēnu psihiskos un fiziskos spēkus pārmantot ne tikai matemātiskās zināšanas un prasmes, bet arī kultūras un sociālo

pieredzi. Tas sekmē un nodrošina iespēju matemātiskās prasmes lietot reālās dzīves dažādās jaunās darbības situācijās. Savukārt radušās negatīvās emocijas bremsē skolēnu psihiskos un fiziskos spēkus, kā rezultātā matemātiskās prasmes tiek apgūtas tikai daļēji, un līdz ar to matemātikas mācībā vērojama matemātisko prasmju neveiksmīga apguve.

3. tabula

Izglītības satura un eksaminācijas centra ieteiktie izmantojamie mācību līdzekļi un metodes mācību satura apguvei (Ozoliņa, A., 2013.)

Mācību līdzekļi	Uzskates un tehniskie līdzekļi, iekārtas
Mācību literatūra: • mācību grāmatas; • uzziņu literatūra: enciklopēdijas, rokasgrāmatas, populārzinātniski žurnāli, tabulas, informāciju tehnoloģijas, grāmatas, kalendāri, iepirkuma čeki, autobusu un vilcienu saraksts, katalogi, informatīvie bukleti u. tml. izdevumi; • periodiskie izdevumi; • interneta resursi.	Uzskates līdzekļi: uzskates materiāls; skaitļošanas un mērvienību tabulas, monētu kases, ciparu komplekti, pulksteņu ciparnīcas, didaktiskās spēles u. tml. Tehniskie līdzekļi un iekārtas: lineāli, transportieri, cirkuļi, svāri, garuma, svāra (masas) etaloni, elektroniskie skaitļošanas līdzekļi, ģeometriskos ķermeņu figūru komplekti, ģeometriskos ķermeņu modeļi u. tml.

Vispusīgi izmantojot uzskaitītos mācību līdzekļus, kuros sistemātiski iekļauta aktuālā informācija, tiek radīta dabiska vide, tiek nodrošināts variatīvs un aktuāls mācību saturs, tādējādi tiek sekmēta noteiktu prasmju veidošana.

M. Montessori uzskatīja, ka matemātika sagādā raizes tad, ja nav pietiekama un atbilstoša materiāla un tiek ierobežots bērna darbības laiks un vieta. Atbilstošs didaktiskais materiāls attīsta bērna rēķināšanas pamatiemaņas, vizuālās spējas, sagatavo abstraktai domāšanai, jo, darbojoties ar šiem materiāliem, viņš salīdzina, mēra, šķiro — reāli apjauš matemātiskās domāšanas izpausmes. Darbojoties ar pievilcīgu didaktisko materiālu, bērna matemātiskās spējas raisās dabiski, viņš gūst daudzpusīgu sensoro un motorisko pieredzi.

Pedagogs I. Freimanis uzsver, ka speciālajā skolā darbā ar bērniem, kuriem ir garīgās attīstības traucējumi, matemātikas mācīšana jāsāk ar uzskatāmi taustāmu materiālu pielietojanu. 1. un 2. klasē, pamazām veidojot arvien abstraktāku izpratni par skaitļiem un darbībām ar tiem vecākajās klasēs. Pakāpeniski no klases klasē uzskatei jākļūst arvien abstraktākai. (Freimanis, I., 2007.; 88.)

Bieži vien, lai atsauktu atmiņā jau agrāk apgūto vielu un/vai radītu izpratni par to, arī vecāko klašu skolēniem nepieciešami konkrēti un lietišķi viegli uztverami uzskates materiāli.

Grāmatas ir prieka un mācīšanās avoti jau no dzimšanas. Bērns ar grāmatu aktīvi darbojas — tā ir izgriežama, pārbūvējama, to var salocīt par pilnībā telpiskiem priekšmetiem ar dažādu tēlu papildinājumiem, kurus pēc rotaļas var atkal salikt tradicionālajā formātā. Vēl citā variantā grāmata jau no paša sākuma veidota kā pavisam cits priekšmets, piemēram, jaunākajiem bērniem kā somiņa, klucītis, spēļu kartīte, vidējiem, vecākajiem kā „Darbīgais autobuss” utt.

Līdz ar to nepieciešams izmainīt dažkārt pieaugušo stingro prasību — grāmata ir domāta lasīšanai, skatīšanai — tā nav rotaļlieta. Kā redzams, ar tām bērns var daudzveidīgi darboties, tā var aizstāt rotaļlietu.

Tādēļ svarīgi ir izvēlēties grāmatas, kuras māca domāt, radoši risināt dažnedažādas sadzīves problēmas, un grāmatas, kuru pamatu veido dažādu, īpaši sociālo, dzīvesprasmju apgūšana. (Dzintere, D., Stangaine, I., 2007.; 181.)

Tomēr jāatzīst, ka drukātā mācību literatūra latviešu valodā matemātikas apguvei skolēniem ar garīgās attīstības traucējumiem ir visai pieticīgā klāstā. Vispopulārākās ir speciālo skolu darba

burtnīcas matemātikā (autore E.Kalniņa, G.Strode, A.Valeine, D.Rubiķe) 1. — 6.klasei, I.Freimaņa ģeometrijas mācību literatūra, A.Saknes nosaukto skaitļu un laika mēru darba burtnīcas. 2010. gada pavasarī klajā nāca D.Isajevas mācību materiāls ciparu apguvei un I.Kalniņas uzdevumu krājums matemātikā speciālo skolu 8.klasei. Ļoti noderīgs ir pieredzes bagātās pedagoģes I.Onževas sastādītais materiāls „Matemātikas saturs un mācīšanas metodes 1. — 6.klasēs” (Onževa, I., 2006.). Izziņas intereses rosināšanai mācību procesā noder E.Krastiņas un D.Draviņas rokasgrāmata skolotājiem „Matemātika spēlēs un rotaļās” (Draviņa, D., Krastiņa, E., 2010.). Iedvesmot skolēnus saskatīt matemātisko zināšanu nepieciešamību var arī ar bagātīgajiem latviešu folkloras klāsta materiāliem — tautasdziesmām, pasakām, teikām un mīklām, kurās izmantoti skaitļa vārdi, laika mēri u.t.t., tāpat arī ar ornamentiem, kuros izmantota simetrija.

Lietojot interaktīvās metodes, skolēni kļūst atraisītāki un brīvāki. Interaktīvā tāfele ir izcils rīks skolotājiem, ar kuru iespējams interesantākā, vienkāršākā un skolēniem saprotamākā veidā pasniegt mācību saturu. Pēdējo gadu laikā pilnveidojas iespējas mācību stundās izmantot laikmetīgās tendences, mācību grāmatu izdevēji aizvien biežāk pievēršas digitālu mācību materiālu izdošanai. Tā, piemēram, izdevniecība „Lielvārds” un uzņēmums „Lielvārds IT” ne vien kopā ar mācību grāmatu autoriem veido oriģinālas, Latvijas izglītības standartam atbilstošas interaktīvās darba lapas skolotāju un skolēnu sadarbībai ikdienas mācību procesā, bet arī mērķtiecīgi organizē akciju „Mēneša skolotājs”. Akcijas ietvaros tiek gan popularizēta inovatīva, radoša pieeja izglītības procesā, gan arī tiek nodrošināta iespēja reģistrētajiem lietotājiem vietnē <http://activboard.lv/lv/digitalie-resursi/> bez maksas lejupielādēt pedagogu — praktiķu radītos interaktīvos mācību materiālus (ar faila plašinājumu *.flipchart) darbam ActivBoard interaktīvās tāfeles programmatūrā. Skolotāju darbu ikdienā atvieglo piedāvātā iespēja strādāt ar speciālistu sagatavotiem materiāliem SMART Notebook programmatūrā, reģistrētiem lietotājiem bez maksas nodrošinot pieejamību pārskatāmi sistematizētajiem materiāliem vietnē <http://smartboard.lv/macibu-materiali/>, turpat tiek nodrošināta iespēja arī pievienot savu izstrādāto mācību materiāla failu. Atbilstoši Latvijas Republikas Izglītības un zinātnes ministrijas noteiktajām valsts standarta prasībām izdevniecība „Zvaigzne ABC” rada mācību materiālus darbam ar datoru un interaktīvajām tāfelēm. Mūsdienīgu metožu ieviešanu un informācijas tehnoloģiju izmantošanu mācību priekšmetu pasniegšanas procesā popularizē „Datorzinību Centrs” sadarbībā ar „Microsoft Latvia”, aicinot pedagogus, kuri veido inovatīvus un radošus elektroniskos mācību materiālus un ir gatavi dalīties pieredzē ar kolēģiem, piedalīties elektronisko mācību līdzekļu veidošanas radošajā konkursā „Skolotāja E-lāde”. Pēc rezultātu apkopošanas konkursam iesniegtie mācību materiāli reģistrētajiem lietotājiem pieejami vietnē www.skolotajs.lv. Augstāk minēto interaktīvo mācību materiālu izstrādātāji regulāri organizē seminārus skolotājiem, lai interesentus iepazīstinātu ar jaunajiem mācību materiāliem.

Skolotājam nepieciešamas prasmes prast resursus atlasīt, apkopot, sistematizēt, lai, pedagoģiskajā darbā prasmīgi izmantojot elektroniskos mācību līdzekļus, radītu komforta sajūtu skolēniem, nodrošinot mācības katrai individualitātei pieņemamā tempā, kā arī vienlaikus atvieglojot iespēju pašam skolotājam optimāli organizēt darbu. Ļoti veiksmīgi attīstās e-vidē piedāvāto no jauna radīto resursu popularizēšana, pedagogu inovatīvās pieejas aktualizēšana, analizēšana un popularizēšana dažādos pieredzes apmaiņas pasākumos. Nozīmīgākais ikgadējais notikums Latvijas skolu dzīvē un valsts IKT pasākumu klāstā ir LatSTE (Latvijas Skolu Tehnoloģiju Ekspozīcija). Pasākuma, kurā kopā pulcējas dažādu mācību priekšmetu pasniedzēji, kuri jau aktīvi mācību procesā izmanto tehnoloģijas, vai arī vēlas tās ieviest savā ikdienas darbā, mērķi ir:

- sekmēt zināšanu sabiedrības attīstību, daloties pieredzē par IKT izmantošanas iespējām mācību procesā;

- iedrošināt skolotājus novitātēm; ienest radošumu, sadarbību un inovācijas mācību procesā, izmantojot IKT rīkus;
- izprast būtību, ka rītdienas skola nevar mācīt skolēnus ar vakardienas paņēmieniem. (<http://latste.blogspot.com/>)

Šajā interaktīvo mācību materiālu komplektā matemātikas prasmju veidošanas un attīstīšanas dažādošanai skolēniem ar speciālām vajadzībām ietverti mērķtiecīgi izveidoti, apkopoti un sistematizēti matemātikas apguvi veicinoši materiāli sekojošu tematu apguvei:

- skaitļi un darbības ar tiem,
- daļas,
- ģeometrijas viela,
- mērvienības un nosaukti skaitļi.

Materiāli lietojami dažādās mācību situācijās, pastāv iespēja arī izveidot dažādas materiālu kombinācijas. Diferencētas pieejas praktizēšanai, ņemot vērā izglītojamo attīstības īpatnības, katrai tēmai ir izveidotas vairākas sarežģītības pakāpes. Piedāvātās aktivitātes izmantojamas mācību procesa programmas realizēšanā, balstoties uz izdomu un individuālo pieeju, radoši pilnveidojot un pielāgojot skolēnu sagatavotībai un darba spējām.

Aktivitāšu apraksti satur informāciju par:

- izdrukājamo didaktisko materiālu pielietojuma variācijām risinājumiem,
- elektronisko darba lapu izmantošanas iespējām ActivBoard interaktīvās tāfeles programmatūrā,
- izglītojošo tiešsaistes interneta resursu izmantošanas iespējām, kas ietver apmācību programmas, tiešsaistes testus, izglītojošās matemātiskās spēles,
- interneta vietņu adresēm, kur pieejami saistoši lejupielādējami mācību materiāli konkrētu tematu apguvei.

E-vidē pieejamie materiāli izmantojami ne tikai darbā ar ActivBoard interaktīvo tāfeli, bet arī mācību vielas apguvei darbā ar datoru. Interaktīvo mācību materiālu failos **.flipchart* formātā katras lapas piezīmēs iekļauti metodiskie komentāri, kuri satur informāciju par to, kā to plānots izmantot mācību procesā. Ja ar interaktīvās tāfeles programmatūras lietošanu neiet tik raiti, kā lielisks palīgs ir ActivInspire rokasgrāmata, kuru var lejupielādēt ikviens ActivBoard lietotājs. Tā ir vienkārša, saprotamā valodā aprakstīta interaktīvās tāfeles un programmatūras ActivInspire instrukcija, kurā ejot soli pa solim, kļūdīties nav iespējams. Internetā vietnē <http://www.activboard.lv/lv/paligs-skolotajiem/macies-pats/> pieejami izsmēloši mācību materiāli pašmācībai. Tomēr, ja nepastāv iespēja izmantot interaktīvo tāfeli, lai klasē būtu iespējams strādāt ar digitāliem mācību materiāliem, nepieciešams vismaz dators un projektors.

Tematiskajās brošūrās norādītie matemātikas apguves dažādošanas iespēju aspekti izziņas aktivitāšu vadīšanai nodarbību laikā darbam ar visiem komplektizdevumā iekļautajiem mācību līdzekļiem, strukturēti pēc tēmām, izmantojot vienotas piktogrammas.



15.attēls. Aktivitāšu aprakstā izmantoto piktogrammu nozīme. (Ozoliņa, A., 2013.)

Visu augstāk uzskaitīto mācību līdzekļu izmantošana ir atkarīga vienīgi no pedagoga radošuma un vēlmes bagātināt matemātikas darbību apguvi ar radošiem elementiem.

Izmantoto avotu un literatūras saraksts

4. Alijevs, R., **Skola radošajiem**. Rīga: RaKa, 2003., 78 lpp.
5. Apele, D., Čapkeviča, O., Danilāne, L., Korņiljevs, I., Lucjanovs, G., Orska, R., Rozenfelde, M., Strode, A., Ušča, S., Vīgante, R. **Skaties. Domā. Dari. Metodisks līdzeklis**. Rēzekne: Rēzeknes Augstskola, 2008., 162 lpp.
6. Avotiņš, V. **Bērnu izziņas darbība un tās pilnveide**. Rīga: Zvaigzne, 1989., 98 lpp.
7. Berijs, Dž., Sālbergs, P. **Aktīvā mācīšanās skolas matemātikā**: pedagoģiskas un praktiskas idejas skolotājiem darbā ar skolēniem no 4. līdz 12. klasei. Alades, 2004., 88 lpp.
8. Ciunele, I. **Rotaļu un spēļu izmantošana matemātikas stundās bērniem ar garīgās attīstības traucējumiem**. Grām.: Pedagoģijas teorijas un mācīšanas process. Rēzekne: Rēzeknes Augstskola, 2008., 19.-25. lpp.
9. Draviņa, D., Krastiņa, E. **Matemātika spēlēs un rotaļās. Rokasgrāmata skolotājiem**. Rīga: Apgāds Zvaigzne ABC, 2010., 152 lpp.
10. Dzintere, D., Stangaine, I. **Rotaļa — bērna dzīvesveids**. Rīga : RaKa, 2007., 194 lpp.
11. Dzintere, D., Stangaine, I. **Rotaļa — bērna dzīves prasmju sekmētāja**. Rīga : RaKa, 2007., 304 lpp.
12. Fišers, R. **Mācīsim bērniem domāt**. Rīga: RaKa, 2005., 325 lpp.
13. Fišers, R. **Mācīsim bērniem mācīties**. Rīga: RaKa 2005., 219 lpp.
14. Freiberga, I., Priede, L. **Bērns mācās izzināt pasauli**. Rīga: SIA Izglītības soļi, 2007., 176 lpp.
15. Freimanis, I. **Ieskats speciālās skolas darbā**. Rīga: RaKa, 2007., 272 lpp.
16. Ģingulis, E. **Matemātikas metodika: vēsture un aktualitātes**. RaKa, 2004., 161 lpp.
17. Golubina, V. **Pirmsskolas pedagoga rokasgrāmata**. Rīga, SIA Izglītības soļi, 2007., 308 lpp.
18. Kāposta, I. **Didaktiskā spēle kā skolēnu mācību motivācijas veidotājs faktors pedagoģijas teorijā un vēsture** promocijas darba kopsavilkums. Rīga: LU,1993., 27 lpp.
19. Koļesņika, S. **Didaktisko rotaļu nozīme pirmsskolas vecuma bērnu matemātisko priekšstatu veidošanā**. Grām.: Pedagoģijas teorijas un mācīšanās process. Rēzekne: Rēzeknes Augstskola, 2006., 124.-128. lpp.
20. Komenskis, J.A. **Lielā didaktika**. Rīga: Zvaigzne, 1992., 232 lpp.
21. Lapiņa, L., Rudiņa, V. **Apgūsim demokrātiju: Interaktīvās mācīšanas metodes**: Eksperimentāls metodisks līdzeklis. Rīga: Zvaigzne ABC, 1997.,131 lpp.
22. Liepiņa, S. **Speciālā psiholoģija**. Rīga: RaKa, 2003., 313 lpp.
23. Liepiņa, S. **Speciālā psiholoģija**. Rīga: RaKa, 2008., 397 lpp.
24. Lopatina, A. **Matemātisko priekšstatu veidošana. Didaktiskās spēles**. Rīga: Pētergailis, 2006., 68 lpp.
25. Maslo, E. **Mācīšanās spēju pilnveide**. Rīga: RaKa, 2003., 193 lpp.
26. Marģeviča, I. **Didaktiskā rotaļa un bērna attīstības īpatnības**. Grām.: Mēs laikā, telpā un attīstībā. Rēzekne: Rēzeknes Augstskola 2009., 163-167. lpp.

27. Onževa, I. **Matemātikas saturs un mācīšanas metodes 1.-6. klasēs**: lekciju kurss RA Pedagoģijas fakultātes sākumskolas skolotāju studiju programmas studentiem. Rēzekne : Rēzeknes Augstskolas izdevniecība, 2006. - 137 lpp.
28. Prudņikova I. **Mācīšanās pieredzes veidošanās skolēniem ar garīgās attīstības traucējumiem speciālajā internātpamatskolā**. Grām.: SABIEDRĪBA, INTEGRĀCIJA, IZGLĪTĪBA Starptautiskās zinātniskās konferences materiāli 27.-28.05.2011. 1. daļa Rēzeknes Augstskola, 2011., 696 lpp.
29. Prudņikova, I. **Montesori pedagoģija ikdienā**. RaKa 2004., 180 lpp.
30. Rimma, S. **Sekmīgas mācīšanās noslēpumi**. Jumava, 2000., 374 lpp.
31. Riņķis, J. **Intelektuālo spēju attīstīšana**. RaKa, 2007., 166 lpp.
32. Riņķis, J. **Mācīšanās spēju attīstīšana**. Pētergailis, 2002., 57 lpp.
33. *Rubana, I.M.* **Mācīties darot**. Rīga. RaKa, 2000., 238 lpp.
34. Svence, G. **Attīstības psiholoģija**. Rīga : Zvaigzne ABC, 1999., 158 lpp.
35. Špona, A. **Audzināšanas process teorijā un praksē**. Rīga: RaKa, 2006., 211 lpp.
36. Valtneris, A. **Cilvēka fizioloģija**. Rīga: Zvaigzne ABC, 2010., 252 lpp.
37. Vedins, I. **Mācīšanas māksla**. Rīga: Avots, 2011., 360 lpp.
38. **Didaktika : ievērojamākie pedagogi par mācību teoriju** / Sast.:A. Kopeloviča, L.Žukovs. - Rīga : RaKa, 2000., 344 lpp.
39. **Izglītības likums** (LR Saeima 29.10.1998.), Sk.internetā: <http://www.likumi.lv/doc.php?id=50759>
40. **Vispārējās izglītības likums** (LR Saeima 10.06.1999.), Sk.internetā: <http://www.likumi.lv/doc.php?id=20243>
41. Ministru kabineta noteikumi Nr.492 (spēkā no 28.06.2006.), „**Mācību sasniegumu vērtēšanas kārtība speciālās izglītības programmās**” Sk.internetā: <http://www.likumi.lv/doc.php?id=138365>
42. Ministru kabineta noteikumi „**Noteikumi par valsts standartu pamatizglītībā un pamatizglītības mācību priekšmetu standartiem**” Sk.internetā: <http://www.likumi.lv/doc.php?id=150407&from=off>
43. Helmane, I. **Sākumskolēnu matemātisko prasmju apguves un emociju mīļsakarība**. Sk.internetā: http://www3.acadlib.lv/greydoc/Helmanes_disertacija/Helmane_lat.doc
44. VISC, **Matemātika 1.–9. klasei. Mācību priekšmeta programmas paraugs**. Sk. internetā: http://visc.gov.lv/vispizglitiba/saturs/dokumenti/programmas/pamkolai/mat1_9.html
45. VISC, **Matemātika 1.–9. klasei Mācību priekšmeta programmas paraugs speciālo izglītības programmu īstenošanai**. Sk.internetā: http://visc.gov.lv/specizglitiba/dokumenti/programmas/matematika1.-9._spec.pdf
46. **Digitālie resursi**. Sk.internetā: <http://activboard.lv/lv/digitalie-resursi/>
47. **Mācību materiāli**. Sk.internetā: http://smartboard.lv/members/smart_180322/macibu-materiali/pievienot/
48. **Mācību materiālu katalogs**. Sk.internetā: http://skolotajs.lv/macibu_lidzekli/Lapas/MACIBU-MATERIALI.aspx
49. **IZVAIGZNE. Aktualitātes**. Sk.internetā: <http://www.zvaigzne.lv/lv/izvaigzne/aktualitates/>
50. **LatSTE — Latvijas Skolu i-Tehnoloģiju Ekspozīcija**. Sk.internetā: <http://latste.blogspot.com/>

