

RĪGAS PEDAGOĢIJAS UN IZGLĪTĪBAS VADĪBAS AKADEMIJA
PEDAGOĢIJAS FAKULTĀTE
NEPILNA LAIKA KLĀTIENES STUDIJAS
PROFESIONĀLĀ BAKALaura STUDIJU PROGRAMMA
SĀKUMSKOLAS SKOLOTĀJS AR TIESĪBĀM MĀCĪT VIENU PRIEKŠMETU
PAMATSKOLĀ
5. KURSS

ILUTA ANCVEIRE

**MATEMĀTIKA KĀ SKOLĒNU INTELEKTUĀLĀS
ATTĪSTĪBAS LĪDZEKLIS PUSAUDŽU VECUMPOSMĀ**

BAKALaura DARBS

Darba vadītāja:

Lektore

Mg. Paed.

Mārīte Raudziņa

Bauska
2011

Saturs

Ievads.....	3
Anotācija latviešu valodā.....	5
Anotācija angļu valodā.....	6
1. Skolēnu vecumposms, mācību darbības īpatnības un pusaudžu intelektuālā attīstība	7
1.1. Pusaudžu vecuma īpatnības personības attīstības teorijās.....	7
1.2. Pusaudžu intelektuālā attīstība un mācību darbības īpatnības.....	11
2. Matemātikas kā mācību priekšmeta iespējas skolēna intelektuālo spēju pilnveidošanā.....	21
2.1. Standarta analīze un paraugprogramma.....	22
2.2. Mācību metožu, paņēmieni un darba organizācijas formas.....	23
3. Izziņas darbības mācībās pilnveides iespējas matemātikā 8.klasē	32
3.1. Pētījuma mērķis, uzdevumi, metodes un organizācija	33
3.2. Praktiskais pētījums, tajā iegūto rezultātu apstrāde un analīze.....	35
Secinājumi.....	46
Izmantotā literatūra un informācijas avoti.....	47
Pielikumi.....	49

Ievads

Visā pasaulē un arī Latvijā 21. gadsimtā milzīga loma ir izglītībai. Darba tirgū pieprasīti ir izglītoti darbinieki, tātad – zinoši savā specialitātē, ar augstu atbildības sajūtu un intelektuālām spējām. Pasaules un Latvijas nākotne ir bērni, kuriem šīs spējas ir jāattīsta un jāpilnveido, lai viņi spētu patstāvīgi risināt dzīves problēmas, lai spētu izvēlēties un īstenot savu karjeru, lai spētu atbildēt par savu rīcību un tiektos uz savu izvēlēto mērķi, būtu gatavi ar savu radošo darbību piemēroties visdaudzveidīgākajām situācijām.

Izglītības sistēmā īpaša vieta ir personības radošajai attīstībai. Līdz ar to matemātikas kā personības radošo spēju attīstības veicinātājas nozīme ir īpaši aktuāla. Matemātikas priekšmeta apguve notiek mācību stundās, pildot mājas darbus, kā arī tā ir saistīta ar fakultatīvo nodarbību un ārpuskolas pasākumu sistēmu (olimpiādes, konkursi, interneta piedāvātās iespējas, nometnes u.c.).

Matemātikas priekšmeta apgūstamais mācību saturs ir atbilstoši pakārtots katram vecumposmam.

Kā rakstījis J.A. Komenskis „Bērnā vajag nodarboties tikai ar to, kas atbilst viņu vecumam un spējām, kā arī to, pēc kā viņi paši tiecas” (Komenskis, 1992, 111).

Lai mācītu un mācītos, ir jāzina konkrētās tēmas pielietojums praktiskajā ikdienas dzīvē, jo, ja nav skaidrs, kāpēc tas jāmācās un kur to praktiski pielietot, nav īstas motivācijas produktīvam mācību darbam un personības tālākai attīstībai.

Darbā sniegts pārskats par pusaudžu vecuma īpatnībām personības attīstības teorijās, par mācību darbības īpatnībām un pusaudžu intelektuālo attīstību, kā arī matemātikas kā mācību priekšmeta iespējām skolēnu intelektuālo spēju pilnveidošanā.

Pētījuma objekts: mācību process matemātikā 8.klasē.

Pētījuma priekšmets: skolēna intelektuālā attīstība.

Pētījuma mērķis: teorētiski un praktiski izzināt skolēna intelektuālo spēju sekmēšanas iespējas matemātikas mācību priekšmetā.

Pētījuma uzdevumi:

1. Teorētiski analizēt pedagogijas un psiholoģijas literatūru par skolēnu vecumposmu īpatnībām dažādu autoru skatījumā.
2. Teorētiski pētīt un analizēt mācību darbības īpatnības un skolēnu intelektuālo spēju attīstību.
3. Praktiski izziņāt skolēnu intelektuālo spēju pilnveidošanās iespējas matemātikas mācībā 8. klasē.

Pētnieciskās metodes:

Teorētiskā – pedagogiski psiholoģiskās literatūras un IZM Normatīvo dokumentu analīze.

Empīriskās – novērošana (skolēnu), pašnovērtējuma analīze, intelekta attīstības tests.

Pētījuma bāze: Bārbeles pamatskolas un Mīsas vidusskolas 8. klases skolēni

Anotācija

Darba nosaukums: **Matemātika kā intelektuālās attīstības līdzeklis pusaudžu vecumposmā.**

Darba autors: **Iluta Ancveire**

Darba saturs: 48 lpp., 15 attēli, 4 pielikumi, izmantoti 35 avoti.

Pētījuma mērķis: teorētiski un praktiski izziņāt skolēna intelektuālo spēju sekmēšanas iespējas matemātikas mācību priekšmetā.

Darba teorētiska daļa balstās uz Ž. Piažē, Ļ. Vigotska, Ē. Eriksona, Z. Freida, Dž. Kerola, H. Gārdnera, Z. Čehlovas, G. Svences, E. Ģinduļa atziņām.

Teorētiskajā daļā tika apskatīti un analizēti tādi jautājumi, kā skolēnu vecumposms, mācību darbību īpatnības un pusaudžu intelektuālā attīstība, matemātikas kā mācību priekšmeta iespējas skolēnu intelektuālo spēju pilnveidošanai, standarta analīze un paraugprogramma, mācību metožu, paņēmieni un darba organizācijas formas.

Praktiskajā daļā sniegts izmantoto metožu klāsts, pētījuma norise, izvērtējums, analīze un secinājumi. Pētījuma gaita un rezultātu analīze apstiprināja, ka statistikas tēma matemātikas mācībā sekmē skolēnu izziņas aktivitāti, darbojoties grupā vai pāri; pildot uzdevumus, kas saistīti ar reālās dzīves problēmām, aktivizē skolēnu zinātkāri, kas, savukārt, liecina par katra audzēkņa intelekta attīstību.

Annotation

The name of the job: **mathematics as intellectual development feature teenagers' same age.**

The author: **Iluta Ancveire**

Job content: pages 48, 15 figures, 4 appendices, used 35 sources.

The study aims: to explore theoretical and practical student intellectual ability to promote opportunities for mathematics subject.

The theoretical part is based on G. Piaget, L. Vygotsky, E. Erickson, Z. Freud, George.Carroll, H. Gardner, Z. Cehlovas, G. Svences, E.Gindula knowledge.

Theoretical part has been discussed and analyzed issues such as students 'age group, educational activities and characteristics of adolescent brain development of mathematics as a subject of study opportunities for students' intellectual capacity-building, the standard analysis and the model program, teaching methods, techniques and forms of work organization.

Practical section provides the methods used range of study conduct, evaluation, analysis and conclusions.

The course of the study and analysis of the results confirmed that the subject of the statistical Mathematics Teaching contribute to cognitive activity pupils' in the group or pair; the performance of tasks associated with real life problems, enabled pupils' curiosity, which in turn has shown that each student intellectual development.

Skolēnu vecumposms, mācību darbības īpatnības un pusaudžu intelektuālā attīstība

Mūsdienu sabiedrības audzināšanas mērķis ir atbildīgas, augstas kvalifikācijas, radoši aktīvas, intelektuālas personības veidošana. Katram skolēnam jāpalīdz veidoties kā individualitātei.

Par personības attīstību un psihi attīstības virzītājspēkiem ir dažādi uzskati un viedokļi. Lai izpētītu dažādos attīstības posmus un veidus, jāaplūko pedagoģijas un psiholoģijas teorijas, kurās atziņas pauž daudzi zinātnieki.

1.1. Pusaudžu vecuma īpatnības personības attīstības teorijās

Daudzi psihologi uzskata, ka personību, galvenokārt, nosaka iedzimtība. Iedzimtība ir organisma spēja savas pazīmes nodot nākamajām paaudzēm. Vecāki var novērot bērnos jau zināmas un atpazīstamas īpašības. Arī intelektuālās spējas, savā ziņā, ir saistītas ar iedzimtību. Par to liecina zinātnisko pētījumu rezultāti.

Tomēr pētījumi liecina, ka iedzimtība vairāk nosaka psihi vienkāršās funkcijas – sajūtas, bet daudz mazāk attiecībā uz sarežģītākām funkcijām – domāšanu, atmiņu.

Personība veidojas pašattīstības procesā. Ne tikai iedzimtība ietekmē personības attīstīšanos, bet arī vide.

Z. Freids personības attīstību saistīja ar konfrontāciju starp bērna iedzimto, dabisko pasauli un ārējo pasauli, sabiedrību (Svence, 1999, 11).

„Risīnot attīstības jautājumus, K. Horneja balstījās uz Z. Freida uzskatiem, piekrītot, ka pieaugušas personības struktūru un funkcionēšanu spēcīgi ietekmē agrīnās bērnības pieredze. Horneja piekrita arī tam, ka zemapziņas procesiem ir nozīmīga loma rakstura veidošanā un aizsardzības paņēmienu (stratēģiju) lietošana neizbēgami izriet no globālas cilvēka vēlēšanās atbrīvoties no iekšējiem un ārējiem konfliktiem un nemiera. Viņa piekrita arī Z. Freida izteiktajai domai, ka atbrīvošanās no aizsardzības mehānismiem ir dabiska adekvātai un efektīvai funkcionēšanai. Tādējādi vairākās svarīgās personības attīstības pozīcijās Z. Freids un K. Horneja ir bijuši domubiedri. Neskatoties uz kopējo platformu, K. Horneja nepiekrita Z. Freidam, ka iedzimtās seksuālās un agresīvās tieksmes personības rakstura

attīstībā ir svarīgākas nekā vides ietekmes. Viņa visnotaļ iestājās pret seksuālo tieksmju un pieredzes absolutizēšanu rakstura veidošanās procesā” (Karpova, 1998, 77-78).

Ļ. Vigotskis par personības attīstības virzītājspēku uzskatīja – vajadzības un to apmierināšanu.

„Zināma arī Ē. Eriksona personības attīstības teorija. Ē. Eriksons apraksta personības izaugsmes pakāpes, norādot indivīda personības attīstību mijdarbībā ar kultūrvidi. Ē. Eriksons personības attīstību skaidro kā adaptāciju sociālajā vidē” (Puškarevs, 2001, 49).

Psihiskā attīstība saistīta ar

- galvas smadzeņu nobriešanu,
- izziņas jeb kognitīvo attīstību,
- emocionālo attīstību,
- personības psihisko īpašību izveidošanos,
- izmaiņām voluntārajā stāvoklī,
- personības socializāciju (Puškarevs, 2001, 12).

Psihiskās attīstības kritēriji:

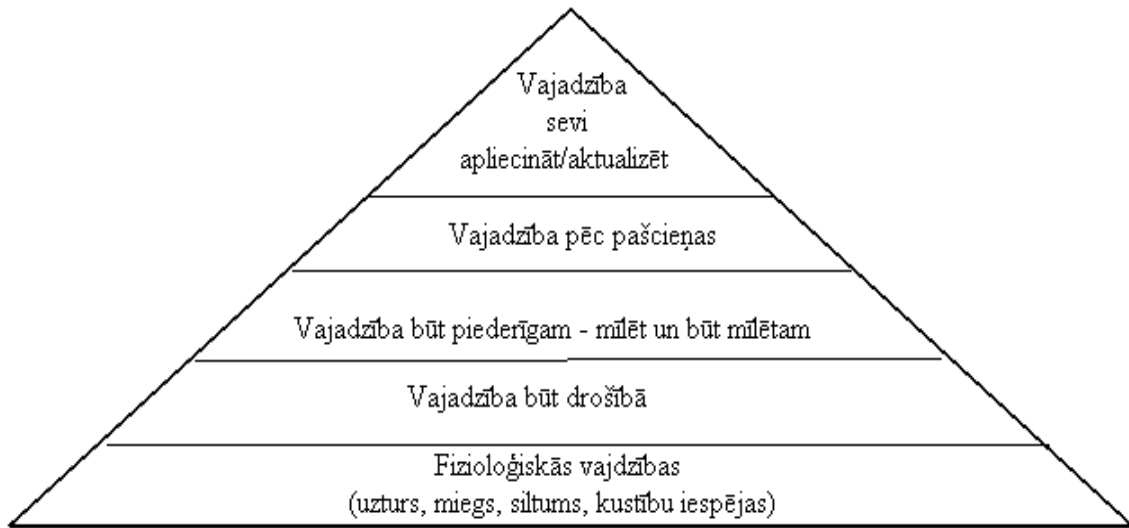
- 1) intelekta jeb kognitīvā attīstība,
- 2) seksuālā attīstība,
- 3) morāles līmenis,
- 4) sociālās attīstības līmenis,
- 5) ES koncepcijas attīstība (Svence, 1999, 17).

Z. Freids par personības attīstības galveno virzītāju uzskatīja neapzināto seksuālo enerģiju, ar ko bērns piedzimst. Z. Freids izdala piecas psihoseksuālās attīstības stadijas, tieši atkarībā no erogēnās zonas. Pusaudžu vecumposms tiek pieskaitīts pie piektās stadijas jeb ģenitālās stadijas, kas sākas ar pubertātes iestāšanos un turpinās visu dzīvi (Puškarevs, 2001, 42 – 44).

Ļ. Vigotskis kritizēja Z. Freida pieeju, skatīt bērna attīstību tikai no vienas pazīmes. Ļ. Vigotskis parāda, ka bērna psihiskās attīstības temps atsevišķos laika posmos ir atšķirīgs, ka katrā attīstības stadijā straujāk attīstās kāda dominējošā psihes funkcija (Puškarevs, 2001, 38).

„Ā. Maslovs psiholoģisko attīstību interpretē kā pēctecīgu aizvien "augstāku" vajadzību apmierināšanu (skat. 1.attēlu). Ā. Maslovs ir pārliecināts, ka augšana un attīstība noris pašaktualizācijas veidā” (Karpova, 1998, 181-182).

1. attēls. Ā. Maslova vajadzību hierarhijas piramīda (Puškarevs, Golubeva 1999, 7).



Tātad, katrā attīstības posmā pusaudzī ir novērojami jaunveidojumi, kas nosaka katra attīstības posma būtību.

„Jaunveidojumi nozīmē - jaunas, iepriekšējos attīstības periodos nebijušas psihiskās un sociālās iemaņas, kuras nosaka bērna apziņu, attieksmes pret apkārtējo vidi, bērna iekšējo un ārējo dzīvi, nosaka visu attīstības gaitu” (Svence, 1998, 22).

„Ē. Eriksons uzskata, ka katrā stadijā var parādīties divi pretēji jaunveidojumi – pozitīvais un negatīvais. Pozitīvais jaunveidojums ir tas, kas sekmē turpmāko personības attīstību, negatīvais – tas, kas traucē” (Puškarevs, 2001, 49).

Katrs pozitīvais jaunveidojums attīstās fāzēs un katrs negatīvais jaunveidojums – krīzēs. Fāzes cita citu nomaina nemanāmi, turpretī krīzes ir ilgāks posms jeb kritiena posms, kad dominē negatīvisms. Pusaudža vecumā šis posms ir smagāks, tomēr, to pārvarot, tas aizmirstas, bet neizzūd pavisam, tas saglabājas un ietekmē nākamos attīstības posmus. Pedagogam un vecākiem jābūt gataviem un jāapzinās, ka šajā krīzes posmā pusaudzi ir grūti audzināt un mācīt.

Pēc D. Elkoņina, bērna psihiskās attīstības periodus var iedalīt 6 periodos, no kuriem pusaudžu periods ir piektais.

Pusaudžu periods: 12 – 15 gadi. Vadošā darbība ir saskarsme, galvenokārt ar vienaudžiem. Psihes jaunveidojums – pieaugušamības izjūta; pakļaušanās grupas ietekmēm. Krīze 15 gadu vecumā. (Svence, 1999, 22).

Aplūkojot Ē. Eriksona personības attīstības teoriju, redzams, ka zinātnieks personības attīstību un veidošanos saprot, kā atsevišķu posmu nomaiņu. Ē. Eriksons izdala 8 posmus un 8 krīzes situācijas personības attīstībā dzīves laikā no dzimšanas līdz vecumam.

Ē. Eriksons pusaudža vecumu ir pieskaitījis pie 5. posma.

5. posms (11 – 19 gadi). Pusaudža un agrās jaunības laiks, dzimumnobriešanas periods cilvēka dzīvē. Jaunas identitātes meklējumu posms. Identitātes krīzes atrisinājums var būt divi personības jaunveidojumi – jaunās identitātes atrašana kā pozitīvs iznākums un identitātes difūzija kā negatīvais. Identitātes difūzija nozīme to, ka cilvēka morālā un profesionālā pašnoteikšanās nav notikusi, viņu raksturo gremdēšanās sevī, neizvēlīgums, haoss pasaules uzskatā. Atslēgvārds – uzticība (Omārova, 1996, 40 -41).

Šajā laikā pusaudžiem parādās arvien pieaugoša tendence noliegt, atsacīties no visa. Viņi vēl nav iemācījušies novērtēt otru kā personību, tāpēc bieži vien tikai viena negatīva rīcība nosaka pusaudža attieksmi pret cilvēku. Skolotājam jābūt īpaši piesardzīgam, jo katra negatīva rīcība var radīt pusaudzī grūti maināmu attieksmi.

Pusaudža gadi ir sava veida pāreja uz pieaugušā cilvēka lomu. Lielākoties arī pusaudži sevi uzskata par pieaugušu cilvēku un nespēj pieņemt pieaugušo aizrādījumus. Skolas dzīvē pusaudzīm ir svarīgas attiecības ar kolektīvu. Tā, savā ziņā, ir tieksme atrast sevi grupā. Ja tas neizdodas ar teicamu sekmju un labas uzvedības palīdzību, tad pusaudži dara pavisam pretējo – izturas bravurīgi, izaicinoši, piedalās riskantās situācijās. Tas izskaidrojams ar to, ka pusaudzīm ir bailes, ka viņš var tikt izolēts vai atstumts no grupas. Pusaudzīm vienaudžu domas ir svarīgākas par pieaugušo domām un vērtējumu. Pusaudžiem ir tendence atstumt no grupas un nosodīt klases biedrus, kuri nesaka priekšā vai nedod norakstīt, te nelīdz tas, ja skolotājs un vecāki apgalvo pretējo. Pusaudžiem rodas tendence izcelties citu vidū, būt par grupas līderi.

Tāpat ir novērojams vēl viens jaunveidojums – pašapliecināšanās. Pusaudzīm nozīmīgs ir viņa fiziskais „Es”. Pusaudži bieži ļoti kritiski un pārspīlēti vērtē šķietamos trūkumus savā izskatā. Taču būtiskākais ir tas, ka „Es” tēls kļūst komplicētāks; bez fiziskā aspekta tajā iekļaujas priekšstati par savām spējām, intelektu, raksturu un citām īpašībām (Puškarevs, 2001, 70).

Ja skolēnam nekad nav iespēju pašapliecināties, izjust savu nozīmīgumu, neveidojas motivācija darboties tālāk, rodas vēlme meklēt kādu citu jomu, kur pašapliecināties – kompensēt neveiksmes. Daudz kritizētie un kauninātie pusaudži izceļas ar izaicinošu uzvedību, ja tas notiek klasē, pusaudža mērķis ir pievērst klasesbiedru vai skolotāja uzmanību, tādejādi kompensējot savas niecīgās iespējas apliecināties citur. Ja skolotāji, arī vecāki uz pusaudža uzmanības apliecinājumiem reaģē ar kritiku, konflikts tikai saasinās, nevis atrisinās. Pusaudzis saņem tieši to, ko ir vēlējis, nākamreiz izmanto tās pašas metodes, lai pievērstu uzmanību (Svence,1999,124-125).

„Pusaudžu vecumā turpina formēties cilvēka personisko vērtību sistēmas, cilvēks meklē un atrod (vai arī – neatrod) savu identitāti, apzināti vai neapzināti sevi salīdzina ar citiem, ar dažādām sociālajām lomām, iekšējo uzskatu sistēmas ir saskaņā vai pretstatā ar sabiedrības orientētajām” (Svence, 1998, 137).

1. 2. Pusaudžu intelektuālā attīstība un mācību darbības īpatnības

Skolas gados, kad vadošā loma bērna attīstībā ir mācībām, īpašu nozīmi iegūst intelektuālās aktivitātes rosināšana mācību darbā. Intelektuālā aktivitāte saistīta ar izziņas interešu, zinātkāres veidošanos.

Psihologi skolēnu darbībā izšķir šādas izziņas interešu attīstības pakāpes:

- 1) ziņkārība, ko rada jaunas, ārēji interesantas parādības, neparastas situācijas;
- 2) zinātkāre, kas izpaužas tieksmē izprast visu, kas nav tieši vērojams, prieks par to, ka uzzināts kaut kas jauns;
- 3) izziņas intereses un tieksme risināt problēmas, izprast parādību cēloņus, izzināt lietu būtību;
- 4) teorētiskās intereses, kas saistītas ar pasaules uzskata veidošanas jautājumiem, pārliecības veidošanos, aktīvu attieksmi pret dzīves īstenību;

Starp šīm pakāpēm, protams, stingri noteiktu robežu nav. Bez mērķtiecīga audzināšanas darba arī vecāko klašu skolēniem ne vienmēr attīstās teorētiskās intereses, turpretim atsevišķos gadījumos, labvēlīgos apstākļos tās var izpausties jau ātrāk (Avotiņš, Prindule, Upmale, 1981, 109-110).

Galvenais jaunveidojums pusaudžu izziņas procesu attīstībā ir prasmes un iemaņas veidot pašam savas hipotēzes, jaunu abstraktu jēdzienu apguve, to pielietošana uzdevumu risināšanā, teorētiskās domāšanas izveide. Pieaug pašizziņas, paškontroles nozīme, spējas izdarīt izvēli no vairākiem variantiem – vienu pēc noteiktām pazīmēm, spējas pašam improvizēt, nevis atkārtot pēc šablona, spējas plānot darbību, eksperimentēt (Svence, 1998, 137).

Ž. Piažē intelektuālajā attīstībā saskatīja 4 galvenās stadijas: sensomotoro, pirmsoperāciju, konkrēto operāciju stadiju un formāli loģisko operāciju stadiju. Pusaudžus Ž. Piažē pieskaitījis pie formāli loģisko operāciju stadijas.

Šajā laikā bērni apgūst spēju loģiski domāt ar abstrakcijām – tas ir, ar „iespējamo” tikpat labi kā „esošo”. Viņi spēj zinātnieciski domāt: izdarīt secinājumus, piedāvāt interpretācijas un izveidot hipotēzes. Viņu doma ir kļuvusi elastīga un spēcīga.

Pusaudži formāli loģisko operāciju stadijā spēj

- izdomāt loģiskas iespējamības, nenosakot, kuras no tām patiešām sastopamas reālajā dzīvē;
- analizēt iespēju kombinācijas. Ja doti divi iespējami cēloņi un to rezultāts, skolēni spēj formulēt dažādas iespējas;
- domāšanā izmanto pieļāvumus;
- izdarīt vispārinājumus no pieļāvumiem, kuriem pamatā ir viena veida saturs;

Ja bērns ir apguvis formāli loģisko domāšanu, viņam jābūt spējīgam uz

- abstraktu domāšanu, domāšanu par iespējam ārpus konkrētās realitātes,
- pieļāvumu domāšanu, kas ir loģiska un konsekventa,
- kombinējošu domāšanu, ideju sintēzi,
- hipotētiski detuktīvo domāšanu jeb zinātnisko domāšanu,
- metaizziņas procesu, tas ir, savas domāšanas kontroli,
- pašvērtējošu (refleksīvu) domāšanu, rūpēm par identitāti, morāli un personīgajām attiecībām.

Šis formāli loģiskās domāšanas augstākais līmenis daudziem audzēkņiem var nebūt pa spēkam. Šādi spriešanas veidi attīstās tikai pieredzes brieduma gaitā (Geidžs, Berliners, 1999, 96 -102).

„Šī intelekta attīstības stadija tupinās visu cilvēka mūžu, uzkrājot zināšanas un pieredzi. Intelekta attīstība obligāti paredz sociālo faktoru – cilvēciskās saskarsmes klātbūtni” (Omārova, 1996, 38).

Visi cilvēki nerasniedz vienādu intelekta līmeni (intelekta koeficientu I. Q.). Tas atkarīgs gan no attīstības spējām, gan iedzimtajām individuālajām īpatnībām (Puškarevs, 2001, 59).

Intelektuālo pētījumu galvenais uzdevums ir izprast nervu mehānismus, kas saistīti ar cilvēka kognitīvo spēju individuālajām atšķirībām. Psihometriskie izmeklējumi liecina, ka vispārējo informāciju var iedalīt divās dimensijās: plūstošajā intelektā, kas attiecas uz izmaiņām domāšanā un spējā risināt problēmas, un kristāliskajā intelektā, kas atspoguļo kognitīvās spējas, kas izriet no izglītības vai profesionālās izglītības (<http://psycnet.apa.org/journals/xge/140/4/674.html> skatīts 19.11.2011.).

„Intelekts – intelektuālo spēju struktūra, kas nodrošina prāta darbības spēju racionāli izzināt priekšmetu un parādību īpašības, to savstarpējās attiecības, kā arī, izmantojot izziņas rezultātus, darboties jaunā situācijā, risināt jaunus uzdevumus” (Skujiņa un autoru kolektīvs, 2000, 70).

Ir izvirzītas divas intelekta izpratnes. Divi izvirzītie intelekta jēdzieni būtiski atšķiras no psihometrijas speciālistu dažādajiem uzskatiem par intelektu. Viena no šīm teorijām uzsver intelektuālās darbības praktiskos aspektus, otra runā par daudzveidīgu intelektu.

Praktiskais intelekts ir cieši saistīts ar reālās dzīves darbību. Praktiskā intelekta jēdziens kļūst nodēvējams, ja ir veidi, kā to izmērīt. Praktiskā intelekta teorijas atbalstītāji ir izveidojuši šā mainīgā lieluma testus. Daži no tiem izteikti praktiskas problēmas veidā. Psihologi neatzīst, ka praktiskajam intelektam varētu piešķirt atsevišķa intelekta veida statusu, kas būtu tikpat nozīmīgs kā vispārīgais intelekts. Viņi uzskata, ka praktiskais intelekts ir tikai darba zināšanu joma, nevis intelekta veids.

Kognitīvās – konteksta teorijas skatījumā izziņas procesi darbojas dažādās vidēs. Divi galvenie šāda veida teorētiski bija amerikāņu psihologs H.Gārdners un R. Sternbergs. Daudzi teorētiski bija aizgājuši tik tālu, lai apgalvotu, ka intelekts sastāv no vairākām spējām. Bet Gārdners gāja vienu soli tālāk, apgalvojot, ka ir vairāki intelekta veidi: lingvistiskais intelekts, muzikālais intelekts, loģiski matemātiskais intelekts, telpiskais intelekts, ķermeņa kinētiskais intelekts, intrapersonīgais intelekts, interpersoniskais intelekts (*Cognitive-contextual-theories* skatīts 19.11.2011)..

Tātad H. Gārdners papildināja tradicionālo psihometrijas pieeju intelektam. Pētījumi Gārdneru noveda pie teorijas, ka pastāv vismaz 7 atšķirīgi intelekta veidi.

- 1. Lingvistiskais intelekts** izcilajās izpausmēs vērojams rakstniekos vai dzejniekos. Šo veidu bieži dēvē par verbālo intelektu. Tas ietver spēju izmantot vārdu krājumu, veikt vārdisku analīzi, saprast metaforas, aptvert un radīt sarežģītu vērtību materiālu.
- 2. Muzikālais intelekts** atklājas Mocarta vai Džona Lenona ģenialitātē, kā arī izpaužas parastu bērnu muzikālā talanta parastā izkopšanā.
- 3. Loģiski matemātiskais intelekts** galēji izpaužas matemātikas ģēnijiem, kā arī garajās teorētisko spriedumu virknēs par augstas enerģijas fiziku vai molekulāro bioloģiju.
- 4. Telpiskais intelekts** spilgti parādās arhitektu vai zinātnieku darbā, demonstrējot unikālas telpiskās spējas.
- 5. Ķermeņa kinētisko intelektu** uzrāda sportisti, dejotāji un žonglieri. Tā ir sava ķermeņa gandrīz pilnīga pārzināšana un pārvaldīšana.
- 6. Intrapersonīgais intelekts** ir pašzināšanas veids, kas bieži izpaužas cilvēkos ar neparastām zināšanām par savām vājībām un stiprajām pusēm, par jūtām, vēlmēm un to, kas vajadzīgs, lai viņi būtu laimīgi.

7. Interpersoniskais intelekts, kuru bieži dēvē par sociālo intelektu, ir spēja izsmalcināti netieši darbināt pavadienus mūsu sarežģītajā sabiedriskajā vidē, un to rada mijiedarbība ar ģimeni, draugiem, skolas biedriem, kaimiņiem.

Gārdners uzskata, ka katrs intelekta veids par pamatvienību informācijas apstrādei izmanto pats savu simbolu sistēmu.

Visaptverošākais pētījums par izziņas spēju iedalījumu ir Dž. Kerola darbs „Cilvēka izziņas spējas”. Dž. Kerols veicis statistiski komplicētu norisi – faktoru analīzi. Viņa iegūtie dati noveda pie spēju trīs slāņu teorijas, kurā ir trīs vispārinātības pakāpes.

1.slānis. Pirmajā slānī ietvertas visšaurākās spējas. Tās, pirmkārt, ietver: uzdevumus vai testus, kuros dalībniekam jāšāk ar dotajiem priekšnoteikumiem, likumiem vai nosacījumiem un, izejot vienu vai vairākas spriešanas pakāpes, jāatrod kāds secinājums. Otrkārt – grafiski verbālās spējas, ko veido vārdu krājums un lasītprasme. Treškārt – telpisko sakarību spējas.

2.slānis. Otrajā, satura ziņā plašākā slānī ietverto spēju skaits ir „apmēram ducis”. Relatīvi mazais plašā slāņa faktoru skaits ietver tādas izziņas spējas izpausmes kā (1) **kristalizētais intelekts**, kas izpaužas lasītprasmes un vispārējas informētības veidos; (2) **plūstošais intelekts** jeb kompleksa indukcija, spriešana un problēmu risināšana; krietna daļa matemātiskās spriešanas prasa plūstošās spējas; un (3) vizuālās uztveres spēja.

3.slānis. Trešajā slānī jeb augstākās vispārinātības pakāpes slānī ir nepieciešama zināma vispārīgo garīgo spēju forma.

Attīstot dažādus intelekta veidus, audzēkņi gūtu labas sekmes mācībās, un šīs sekmes būtu spēcīga motivācija. Jo plašāks ir intelekta skatījums, jo lielāka iespēja, ka sabiedrība atradīs talantus dažādo skolēnu vidū (Geidžs, Berliners, 1999, 53-77).

H. Gārdnera intelekta veidi atšķiras no Dž. Kerola izziņas spēju faktoriem (skat. 2. attēlu).

2. attēls. Gārdnera intelekta veidu un Kerola izziņas spēju faktoru slīdzinājums (Geidžs, Berliners, 1999, 77).

Gārdnera intelekta veidi	Kerola izziņas spēju faktori
Lingvistiskais intelekts	Kristalizētais intelekts
Muzikālais intelekts	Dzirdes uztveres spēja (vai vismaz daži tas īpaši faktori)
Loģiski matemātiskais intelekts	Plūstošais intelekts
Telpiskais intelekts	Redzes uztvere

Ķermeņa kinētiskais intelekts	(Tiešas līdzības nav; psihomotorās spējas neuzskata par izziņas spēju būtisku komponentu)
Interpersoniskais intelekts	Uzvedības – satura faktora pārzināšana
Intrapersoniskais intelekts	(Līdzinieka nav)

Arī Dž. Bruners ir pētījis izziņas funkciju attīstību un izvirzīja savu teoriju. Dž. Bruners uzskatīja, ka jebkuru ideju vai jēdzienu var kādā intelektuāli pieņemamā formā iemācīt bērnam jebkurā vecumā – tas ir būtisks pretstats Ž. Piažē domai, ka ir lietas, kuras bērnam nav iemācāmas.

Pamatojoties uz saviem novērojumiem, Dž. Bruners norādīja 3 attīstības pakāpes norisēm, kādās bērni apkārtējo pasauli atveido savās domās.

- 1) **Aktīvās darbošanās fāze**, visgarāka fāze, kurā bērni apgūst un izprot vidi, kustības motorikas ceļā.
- 2) **Ikoniskā (pirmtēlu veidošanās) fāze** ir liels solis uz priekšu. Tas ir līmenis, kura informāciju papildina vizuālā iztēle.
- 3) **Simboliskā fāze** tiek sasniegta, kad izpratni rīcības uztveres ceļā nomaina pasaules izpratne ar simbolisku sistēmu palīdzību: valodu, loģiku un matemātiku (Geidžs, Berliners, 1999, 106-108).

„Ž. Piažē un Dž. Brunera ideju efekts ir tāds, ka tās bērnu mācīšanās rosina izmantot „atklājumus” un citus induktīvās pieejas veidus. Šie veidi ļauj bērnam apgūt jēdzienu un principu izpratni ar personisku atklājumu starpniecību. Ž. Piažē lika skaidri saprast, ka pārbaudītājs iegūst vairāk informācijas tad, ja bērns kļūdās, nekā tad, ja viņš atbild pareizi” (Geidžs, Berliners, 1999, 112-114).

„Izziņas attīstību pētīja arī Ļ. Vigotskis. Pēc Ļ. Vigotska domām, lai palīdzētu bērnam pāriet no zināšanu sabiedriskās psiholoģiskās formas uz personisko, nepieciešams, ka pieaugušais novērtē, pirmkārt, bērna pašreizējo attīstības pakāpi, respektīvi, viņa problēmu risināšanas spējas, strādājot bez pieaugušā palīdzības, otrkārt, to, ko bērns spēj paveikt pieaugušā vadībā. Tad bērns strādā patstāvīgi, mēs redzam viņa pašreizējo attīstības līmeni. Ļ. Vigotskis to nosauc par **aktuālas attīstības zonu**. Kad bērns strādā ar pieaugušo, mēs redzam viņa potenciālo attīstību optimālos apstākļos, mācoties kopā ar kompetentu, ietekmīgu starpnieku (skolotāju). Atšķirību starp šiem diviem funkcionēšanas līmeņiem sauc par **tuvākas (proksimālās) attīstības zonu**. Ļ. Vigotskis uzskata, ka mācības labumu dod tikai tad, ja tās iet attīstībai pa priekšu.

Tā tad izziņas attīstības pamats ir mijiedarbībā starp cilvēkiem attiecīgajā kultūrvidē. Ļ. Vigotska uzsvārs uz zinošu pieaugušo vai vecāko brāļu un māsu lomu bērna izziņas attīstībā pauž domu, ka mācīšanās tiek veicināta, ja bērni strādā sadarbībā ar pieaugušajiem un citiem bērniem. Pēc Ļ. Vigotska teorijas, mācekļa loma ir ļoti svarīgs jēdziens. Lai sekmīgi virzītu bērna izziņas attīstību ir svarīgi atrast dimensijas tuvākās attīstības zonai, kurā skolotājam jādarbojas. Skolas, Ļ. Vigotskis atzīmēja, atstāj bērnam pārāk daudz patstāvīgā darba, un šī tendence palēnina bērna izziņas attīstību. Lai tā attīstītos pilnvērtīgi, bērns sistemātiski jāvada arvien sarežģītākās jomās. Zināšanas, kuras tiek apgūtas sociālās mijiedarbības veidā, kļūst par individuālām zināšanām un individuālās zināšanas aug un kļūst arvien sarežģītākas” (Geidžs, Berliners, 1999, 108).

„Izziņas process ir jūtu un loģikas vienotība. Cilvēka iztēlē valda ne tikai objektīvā pasaule, bet arī paša cilvēka emocionālais pārdzīvojums. Skolēni mācību procesā apgūst dažādas attieksmes. Skolotājs cenšas veidot skolēnu vērtību orientāciju, atlasot attiecīgu mācību vielu un organizējot skolēnu darbību. Darbības veidu un izvēli nosaka mācību vielas saturs un raksturs. Skolotāja uzdevums ir nodrošināt mācību vielas satura un skolēnu darbības veidu iekšējo vienotību” (Čehlova, 2002, 38).

Izziņas interešu attīstība skolēniem lielā mērā ir atkarīga no skolotāja mērķtiecīgas darbības, no viņa meistarības, attieksmes pret skolēniem un savu mācāmo priekšmetu. Tādēļ izziņas interešu veidošanos īpaši sekmē mācību saikne ar dzīvi, skolēnu pieredzi. Ir ļoti svarīgi, lai skolēni jau mācību procesā uzzinātu par apgūstamo zināšanu praktiskā pielietojuma iespējam un nepieciešamību, lai klasē apgūto viņiem būtu iespējams praktiski izmantot. Mācību gaitā no izziņas interešu veidošanas viedokļa svarīgi ir mācību stundas sākumā audzēkņus ievirzīt darbā, atklāt stundas mērķi, raksturot apgūstamo zināšanu praktisko pielietojumu, radīt problēmsituācijas (Avotiņš, Prindule, Upmale, 1981, 110-111).

Mērķa izvirzīšanas procesā ir ļoti svarīgi, lai skolēni apzinātos mērķa mācību un sociālo nozīmību, tāpēc mērķis ir jākonkretizē uzdevumos. Ja skolēni izprot mērķa nozīmību, viņi spēj paši sevi regulēt un patstāvīgi darboties. Mērķa apjēgšana ir topošās refleksijas izpausme. Mērķa izvirzīšanas posmā darbības priekšmets kļūst motīvs – darbības vadošā un veicinošā struktūras kompetence. Motīvi izsaka personības vajadzības, tieksmes un intereses.

Motīviem ir divejādas funkcijas:

- 1) tie rosina un virza uz darbību;
- 2) veido darbības jēgu.

Pusaudžu izziņas darbību mācībās veicina dažādi motīvi:

- 1) izziņas motīvi, kas saistīti ar mācību saturu;

- 2) plaši sociāli motīvi, kas ietver skolēnu saskarsmi;
- 3) pašapliecināšanās motīvi u.c.

Mērķtiecīgas darbības veidu izstrādes process veicina bērna intelektuālo attīstību, rada pozitīvus emocionālus pārdzīvojumus, veido ieinteresētu attieksmi pret mācību vielu un vēlmi strādāt patstāvīgi.

Lai realizētu izvirzīto mērķi, skolēnam katrā konkrētā mācību situācijā jāizvēlas atbilstoši darbības veidi. Prasmes un iemaņas ir dažādi izziņas darbības veidi (Čehlova, 2002,33 - 36).

Mācību procesā bērns ne vien apgūst jaunas zināšanas, bet arī prasmes, iemaņas un paradumus. To izveide savukārt jūtami ietekmē turpmāko zināšanu apguves gaitu. Prasmes ir paņēmieni kopums, kas nepieciešams kādas darbības sekmīgai veikšanai. Iemaņas veidojas varākkārt vingrinoties kādā noteiktā darbībā. Prasmes un iemaņas nostiprinās arī uzvedībā, veidojas paradumi, kas ievērojami nosaka cilvēka rīcību vispār (Avotiņš, Prindule, Upmale, 1981, 125-126).

Iemācot skolēniem izmantot racionālus iegaumēšanas paņēmienus, var uzlabot arī viņu atmiņas darbību kopumā un tādejādi attīstīt vienu no svarīgākajām mācīšanās spējām vispār.

„Cilvēka atmiņai ir raksturīgas individuālas atšķirības. Dažiem labāk attīstīta dzirdes atmiņa, citiem – redzes atmiņa, vēl citiem kustību atmiņa” (Avotiņš, Prindule, Upmale, 1981, 120).

„Mūsdienās eksistē vairāki priekšstati, kuri vairāk vai mazāk pilnīgi spēj izskaidrot atmiņas procesus. Visas atmiņas sistēmas atzīst divus ilgtermiņa atmiņas paveidus:

- 1) Faktu zināšanu.
- 2) Iemaņu un prasmju pārvaldīšanu.

Abi zināšanu veidi ir lielā mērā neatkarīgi viens no otra. Ar ilgtermiņa atmiņu ir saistīta īstermiņa atmiņa. Īstermiņa krātuvē informācija mūsu rīcībā ir īsāku laiku. Ilgtermiņa krātuve ir atbildīga par informācijas ilglaicīgu glabāšanu” (Riņķis, 2007, 16).

„Pusaudzim atmiņas procesos arvien lielāka nozīme ir loģikai un gribai – tīšās iegaumēšanas un tīšās reproducēšanas patiprināšanās. Iegaumējot informāciju, meklē loģiskas kopsakarības starp informācijas elementiem. Taču pusaudzim vēl dominē – iekalšana pēc vairākkārtējiem atkārtojumiem. Tā kā tieši pusaudžu vecumā pieaug informācijas apjoms, pusaudži sāk sūdzēties par atmiņu, bet tas nav saistīts ar atmiņas pasliktināšanos, bet ar to, ka pusaudži spiesti iegaumēt arvien lielāku informācijas apjomu. Atmiņa turpina būt par pamatu intelektuālajiem procesiem, viņi neizprot to, kas nav

iegaumēts, bet pusaudžu vecumā pieaug intelektuālo domāšanas operāciju nozīme. Domāšana visciešāk saistīta ar atmiņu. Pusaudži nespēj iegaumēt, ja neizmanto loģiskās domāšanas operācijas – salīdzina, analizē, sintezē, abstrahē u. c. Iegaumēt un atcerēties nozīmē domāt” (Svence, 1999, 126-127).

Pēc darbības mērķa atmiņu iedala divos veidos: netīšā un tīšā.

Netīšajai atmiņai ir raksturīga iegaumēšana un reproducēšana, kas notiek bez īpaša mērķa. Netīši mēdz palikt atmiņā spilgtais, interesantais, saistītas ar personības vajadzībām un virzību. Netīšo atmiņu izmanto arī skolās.

Tīšo atmiņu raksturo mērķis iegaumēt un saglabāt informāciju. Tā ir apzinīgi vadīta atmiņa un tiek izkopta galvenokārt mācību procesā (Meikšāne, 1998, 136 – 137).

„Izziņas darbības mācībās īpatnības izpaužas tās subjektu darbības dažādās jomās. Skolotāja darbības uzdevums ir pārveidot un bagātināt skolēnu darbību, jo tikai darbībā ir iespējama personības attīstība. Mainot skolēnu darbības raksturu un apstākļus, iedarbojoties uz motīviem un darbības veidiem, skolotājs pārveido viņu darbību. Šajā procesā rodas sarežģītas subjekta un objekta attiecības, kas atrodas pastāvīgā dinamikā un nepārtraukti mainās” (Čehlova, 2002, 19).

Izziņas aktivitātes komponentiem uzskatāmas vajadzības, motīvi, gatavība, mērķtiecīgi meklējumi, darbības veidu izvēle un attieksme pret darbību.

Darbība ir aktivitātes attīstības pamats, jo tai piemīt īpatnības, kas nosaka šo attīstību.

Lai nodrošinātu mācību procesa efektivitāti, skolotājam jābūt gatavam savu funkciju veikšanai. Skolotāja gatavības rādītāji ir meistarība, kas izpaužas diagnostiskajās, komunikatīvajās un organizatoriskajās spējās. Skolotāja darbības formas un metodes ir daudzveidīgas, taču tās var gan aktivizēt skolēnus, gan atstāt vienaldzīgus, bet reizēm pat bremsēt viņu izziņas darbību. Arī skolēnu darbība ir daudzveidīga. Šo daudzveidību nosaka darbības veidi, kuros skolēni piedalās: vai tā ir intelektuālā, komunikatīvā, mākslinieciskā vai cita darbība. Kopīga likumsakarība ir tāda, ka skolēni šos darbības veidus apgūst skolotāja vadībā, viņam pašam aktīvi līdzdarbojoties.

Skolotāju un skolēnu darbības rezultāti arī ir savstarpēji nosacīti. Katrs subjekts tiecas sasniegt prognozētos rezultātus.

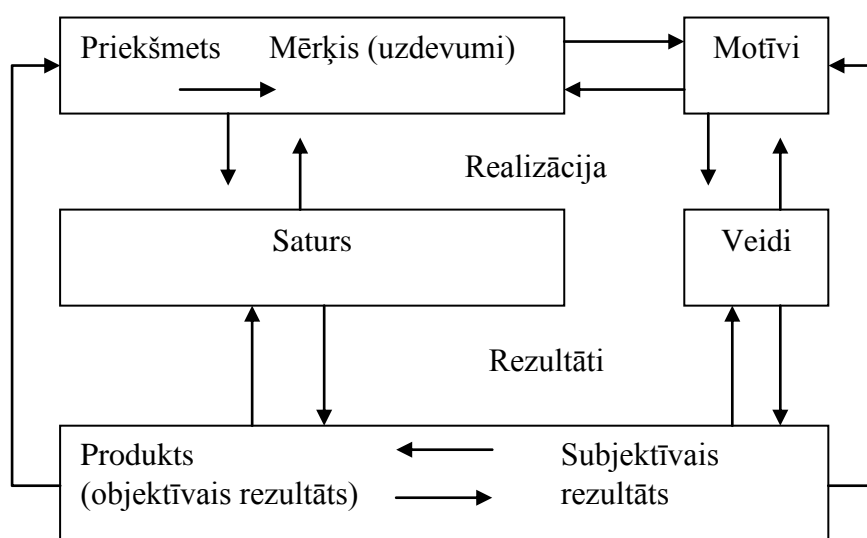
Tādējādi kopīgās darbības procesā notiek subjektu savstarpējā bagātināšanās. Šajā apstākļī izpaužas izziņas darbības pārveidotājraksturs un tās ietekme uz skolēnu aktivitāti.

„Izziņas darbības mācībās struktūras vienība ir mācību darbība. Tā satāv no savstarpēji saistītu un savstarpēji nosacītu komponentu kompleksa: izziņas vai praktisks uzdevums, darbības motīvi, izpildes veidi, rezultāts. Izziņas darbība kā skolēnu aktīva

darbība organizētu procesu izziņas un sociālās pieredzes apgūšana. Šā procesa laikā veidojas skolēna subjekta pozīcija, kas ļauj iegūt darbības pašorganizācijas pieredzi un veido jaunākā pusaudzņa personību.

Izziņas darbībai mācībās piemīt ciklisks raksturs. Mācības ir noslēgts cikls, kura sākumu raksturo skolēnu sagatavotības līmeņa noteikšana mācību uzdevuma veikšanai, bet beigās – jauns sagatavotības līmenis. Izziņas darbības struktūra ir pedagoģiski nozīmīga, jo tā atklāj mācību procesa sarežģītību un nosaka darbības attīstību laikā un telpā” (skat.3.attēls) (Čehlova, 2002, 19 - 23).

3. attēls. Mācību darbības struktūra
Mērķa izvirzīšana (Čehlova, 2002, 25).



Darbības un personības attīstība mācību procesā notiek šādi: paaugstinot darbības grūtības pakāpi, īstenojot diferenciaciju un individualizāciju, notiek izmaiņas kā darbības komponentu saturā, tā arī to sakaru raksturā, tādējādi mainās darbības struktūra, rodas jauna sistēma un mainās personības psiholoģiskā organizācija.

Mācību darbības sākotnējā posmā visaktīvāk tiek attīstīti dažādi darbības veidi, pirmkārt, kontrole un vērtējums. Tendence ir tāda, ka no skolotāja veiktās ārējās kontroles skolēni pāriet uz paškontroli, savstarpējo vērtēšanu un pašvērtējumu (Čehlova, 2002, 28).

„Vērtēšana jāvirza kā intelektuālā darbība, kas ietver sevī mācību motīvu veidošanu, apzinātu savas darbības mērķu un līdzekļu plānošanu, līdzatbildību par saviem mācību rezultātiem” (Krastiņa, Pipere, 2004, 16).

Tātad, lai skolēns spētu intelektuāli pilnvērtīgi attīstīties ir jāievēro visi iepriekšminētie nosacījumi un darbības.

Secinājumi

Analizējot zinātnieku pētījumus un teorijas par pusaudžu vecumposma īpatnībām, redzams, ka pusaudžiem šis dzīves posms ir problemātisks. Pusaudzis vēlas būt pieaudzis, meklē savu „Es” gan skolā, gan starp vienaudžiem. Vēlas pašapliecināties, iekļauties kolektīvā, saasināti uztver aizrādījumus, tendence no visa atsacīties un noliegt, konfliktēt. Zināma attālināšanās no ģimenes un pieaugušajiem. Nevēlas pieņemt pieaugušo viedokli, bet vairāk uzticas vienaudžiem. Svarīga loma ir izskatam, pusaudzis bieži nav ar apmierināts ar savu izskatu un iedzen sevi kompleksos. Šajā posmā pusaudzim norisinas pārmaiņas organismā, kas ir viens no svarīgākajiem satraukuma cēloņiem. Ja pusaudzi izprot un pieņem tādu kāds viņš ir, tad arī attiecības veidojas pozitīvas. Intelektuālajā attīstībā jeb kognitīvajā attīstībā jaunveidojumi ir abstraktās domāšanas izveidošanās, loģisko domāšanas operāciju pieaugums, pašvērtējuma kā darba motivācijas nozīmes pieaugums. Mācību procesa pilnvērtīga darbība sasniedzama subjektu mijiedarbībā, tas ir, skolotājam sadarbojoties ar skolēniem un skolēniem ar skolotāju, kā arī skolēna un klasesbiedru savstarpēja sadarbība. Būtiska nozīme ir mērķim un motīviem, kurus sākotnēji izvirza skolotājs, bet pusaudža vecumā to jau spēj izdarīt arī pats skolēns. Svarīga loma mācību darbā ir pašnovērtējumam, kas ļauj skolēnam pašam izvērtēt savas zināšanas.

2. Matemātikas kā mācību priekšmeta iespējas intelektuālo spēju pilnveidošanā

Matemātikas apgūšana un skolēna panākumi šajā priekšmetā balstās uz noteiktu spēju un prasmju attīstību. Šīs spējas ir:

- 1. Numerālās spējas** – izpaužas rēķināšanā un dažādās citās darbībās matemātikā.
- 2. Telpiskās uztveres spējas** – priekšmetu formu skaidra uztvere un atcerēšanās. Telpisko attiecību izpratne. Šīs spējas ir nozīmīgas tehnikas apgūšanā.
- 3. Loģiskās domāšanas, vispārināšanas spējas** – tā ir spēja no atsevišķu parādību novērošanas atrast vispārīgas likumības, ātri izdarīt pareizus secinājumus.

Tātad loģika un matemātika ir cieši saistītas, jo pašu sarežģītāko matemātikas vienādojumu pamatā ir vienkārši loģikas principi. Ikvienu matemātikas uzdevuma pareiza risināšana ir loģisks vingrinājums. Reālajā pasaulē daudzas praktiskas matemātikas problēmas ietver loģiskas kombinācijas. Matemātiskās loģikas spējas slēpjas faktā, ka reiz atrastu loģisku norisi (jeb algoritmu) var izmantot, lai iegūtu nebeidzami lielu skaitu rezultātu. Tomēr matemātika neaprobežojas tikai ar loģiku. Matemātiskā domāšana ietver arī šādus procesus:

- **Radošā domāšana** – hipotēžu radīšana, atklāsmes un iedvesmas izmantošana;
- **Kritiskā domāšana** – loģisko ķēžu izmantošana spriedumos;
- **Problēmu risināšana- to izpratne, atbilstoša matemātiskā modeļa izveidošana un atrisināšana.**

Ikvienam bērnam ir nepieciešama palīdzība, lai attīstītu un stiprinātu dažādos intelekta veidus (Fišers, 2005, 33).

Matemātiskās spējas ir cilvēka individuālās īpašības, kas ļauj sekmīgi nodarboties ar matemātiku.

Vispārējās vēstures, bet jo sevišķi – zinātnes vēstures pētījumi apliecina, ka matemātiku ir izveidojuši cilvēki, lai ar tās palīdzību labāk izprastu un aprakstītu apkārtējo pasauli. Piemēram, ja aplūkojam taisnstūra paralēlskaldni, saskatām daudzīvokļu mājas, skapja, datora utt. formas līdzību. Saskaitot 2 ar 3, iegūstam 5 tādēļ, ka, praktiski darbojoties un pievienojot divām grāmatām vēl trīs grāmatas, iegūstam piecas grāmatas.

Matemātiskās spējas raksturo liela daudzveidība. Matemātisko spēju intelektuālās izpausmes ir trīs: telpas iztēle, algoritmiskās un loģiskās spējas. Tās lielā mērā nav nekas cits kā ikdienas dzīvē nepieciešamā tā sauktā veselā saprāta izpausme. Telpas iztēle raksturo

cilvēka spēju orientēties telpā, algoritmiskās spējas – prasmi plānot savu rīcību laikā un telpā, bet loģiskās spējas prasmi spriest un rīkoties loģiski (Ģingulis, 2005, 9 – 10).

Ar gribu saistītās matemātisko spēju izpausmes ir prasmes un gatavība pārvarēt grūtības, mērķtiecība, neatlaidība, darba mīlestība un iniciatīva. Šo spēju emocionālās izpausmes ir skaistuma, harmonijas un jaunā izjūta, izbrīns un zinātkāre, aizrautība, pārliecība par iegūto rezultātu pareizību, šaubu un apmierinājuma izjūta, nodarbojoties ar matemātiku. Fiziskas izpausmes ir lielas darba spējas un nenogurdināmība matemātikas apgūvē.

2.1. Standarta analīze un paraugprogramma

Skolēnu matemātiskās spējas attīstās pat tad, ja par šo procesu īpaši nedomā ne skolēni, ne skolotāji, jo attīstība kā tāda ir paredzēta katra dzīva organisma ģenētiskajā programmā. Lielākus panākumus matemātikas apgūvē un tātad arī matemātisko spēju attīstībā var sasniegt tad, ja izvirza to par mērķi un veltī papildus darbu, laiku un enerģiju (Ģingulis, 2005, 17 - 19).

Balstoties uz šo spēju un prasmju attīstību, tiek veidots matemātikas priekšmeta stundu plānojums, kas savukārt balstās uz Ministru kabineta izveidoto mācību priekšmeta standartu.

Mācību priekšmeta mērķis un uzdevumi:

1. Mācību priekšmeta "Matemātika" mērķis ir attīstīt izglītojamā matemātisko kultūru, kas ietver zināšanu un prasmju sistēmu, kā arī priekšstatu par matemātisko metožu lietojumu pasaules izzināšanā, kā arī vispārējās intelektuālās spējas un prasmes, ieskaitot domāšanas paņēmienus un metodes, un pilnveidot garīgā darba iemaņas.

2. Mācību priekšmeta "Matemātika" uzdevums ir radīt izglītojamam iespēju:

2.1. attīstīt skaitļa jēdziena izpratni, apgūt prasmes un iemaņas izpildīt darbības ar racionāliem skaitļiem galvā un rakstos, izmantojot mūsdienu tehnoloģijas;

2.2. apgūt prasmes un iemaņas identiski pārveidot algebriskas izteiksmes, risināt vienādojumus un nevienādības;

2.3. apgūt prasmes risināt teksta uzdevumus ar aritmētiskiem paņēmieniem un sastādot vienādojumu vai vienādojumu sistēmu;

2.4. veidot izpratni par funkcijām un to grafikiem;

2.5. attīstīt prasmi pētīt plaknes ģeometrisku figūru īpašības un izmantot tās praktiska satura uzdevumu risināšanā;

2.6. attīstīt telpiskos priekšstatus un iztēli (*Mācību priekšmeta standarts 1. – 9. klasei*. MK noteikumi nr. 1027, spēkā esošs no 2006.12.23).

2. 2. Mācību metožu, paņēmieni un darba organizācijas formas

Pedagoga uzdevums ir ar piemērotu mācību metožu un paņēmieni palīdzību atmodināt skolēna spējas, attīstīt, pilnveidot un radīt iespēju tās izmantot mācīšanās procesā.

Vārds **metode** cēlies no grieķu vārda *methodos* un nozīmē – ceļš, pa kuru iet.

Pedagoģijas vēsturē ir zināma liela mācību metožu daudzveidība.

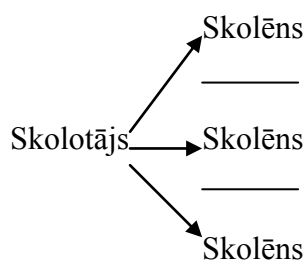
Pastāv vairāki mācību metožu klasifikācijas veidi. Pēc zināšanu avotiem jeb skolotāja izvēlēto mācību līdzekļu rakstura izšķir:

1. **dzīvā vārda metode** (monoloģiskās, dialogiskās),
2. **darbs ar grāmatu** (izskaidrojošā lasīšana, patstāvīgā lasīšana, rakstveida un grafiskie vingrinājumi, kontroldarbi),
3. **uzskates metodes** (demonstrējumi, novērojumi ekskursijās, ilgstoši patstāvīgi novērojumi, zīmēšana, maketēšana),
4. **praktiskās metodes** (laboratorijas darbi, praktiskie darbi).

Bez šīm tradicionālajām mācību metodēm pašlaik aizvien vairāk skolotāji sāk izmantot interaktīvas mācību metodes, kas mācību vielas apguvi padara īpaši efektīvu.

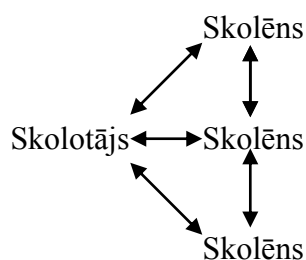
Interaktivitāte – nozīmē apzinātu, mērķtiecīgu un aktīvu visu iesaistīto pušu mijiedarbību, piemēram, mācību procesā katra un visu skolēnu kopā aktīvu līdzdarbošanos un savstarpēju mijiedarbību un arī skolotāja mijiedarbību ar katru un visu skolēnu grupu kopā (skat. 4. attēls). Aktīvās apmācības metodes ietver sevī diskusiju, konkrētu situāciju analīzi, lomu izpildīšanu, imitācijas spēles, komandu darbu, “mācīšanās darot”, projektu darbu u. c. apmācību veidus. Minēto metodiku efektivitāte izpaužas ne tikai kā interesants mācīšanās process, bet arī rosina mācību dalībniekus radošai pieejai, liek domāt, analizēt iegūto informāciju, apjēgt to, salīdzināt ar savu personisko pieredzi un lietot praksē (Rubana, 2004,48 - 50).

*4. attēls. Ttradicionālās un ineraktīvās metodes salīdzinājums
(Rubana, 2004, 50).*



Tradicionālās metodes:

Sadarbība nav



Interaktīvās metodes:

Sadarbība divos līmeņos:

skolotājs – skolēns

skolēns – skolēns

Matemātikas apguves sistēmas pamatā liekami skaidri apzināti matemātikas mācīšanās mērķi. Tie jānoformulē, jāsakārto zināmā secībā, jāsaista ar spilgtiem, patīkamiem vai mazāk patīkamiem pārdzīvojumiem un jāapzinās, kad jāmobilizējas darbam. Mācīšanās mērķi var būt saistīti ar skolēnam interesantas profesijas izvēli, vēlēšanos labi nopelnīt, iestāties augstskolā, realizēt sevi radošā darbā, paplašināt redzesloku, neatpalikt no draugiem un vienaudžiem, turpināt ģimenes tradīcijas. Personisko matemātikas apguves motīvu skaidra apzināšanās palīdz pārvarēt grūtības mācībās un ievērot zināmu kārtību mācību procesā.

Ar matemātiku saistītās problēmu risināšanas un domāšanas prasmes veidojas un attīstās darbības procesā, nevis no iegūtā rezultāta salīdzināšanas ar grāmatā doto atbildi.

Matemātiku nav iespējams iemācīties pasīvi, tikai vērojot pareizu rīcību uzdevumu risināšanā vai tikai lasot atbilstošus tekstus. Ir nepieciešama aktīva līdzdarbošanās, iesaistīšanās dažādās kontroles un paškontroles formās. Īpaša loma ir regulārai mājas darbu izpildei. Mācību stundās un citās matemātiskās nodarbībās maz jēgas ir uzdevumu atrisinājumu norakstīšanai no tāfeles, jāmēģina strādāt pēc iespējas patstāvīgāk (Ģingulis, 2005, 21 - 26).

„Tieši matemātikai, atšķirībā no dažiem citiem mācību priekšmetiem, ir raksturīgs darbs ar definīcijām un teorēmu formulējumiem, pierādīšanas un uzdevumu risināšanas vispārējās stratēģijas veidošana” (Ģingulis, 2005, 26).

Matemātikai tipiskas ir definīcijas, teorēmas un aksiomas. To formulējumu izpratne un apguve ir pamats, uz ko balstās visas tālākās mācības.

Katram objektam piemīt kā būtiskas, tā nebūtiskas īpašības jeb pazīmes. Par būtiskām īpašībām uzskata tās, bez kurām šis objekts nevar pastāvēt, piemēram, vienādsānu trijstūris

nav iespējams bez divu malu vienādības. Lai izprastu, par kādu objektu (priekšmetu vai parādību) ir runa, ir pietiekami zināt būtiskās pazīmes. Šajā gadījumā saka, ka ir noteikts jēdziens par šo objektu. „Visu tā būtisko pazīmju kopu sauc par **jēdziena saturu**. Un **jēdziena apjoms** ir visu objektu, kuri apzīmēti ar doto vārdu (terminu), kopums” (Ģingulis, 2005, 29).

Interesanta ir sakarība starp jēdziena apjomu un saturu: jo mazāks jēdziena apjoms, jo bagātāks ir tā saturs, un otrādi. Tā, piemēram, jēdziena „ rombs” apjoms ir mazāks nekā jēdziena „ paralelograms” apjoms, jo pirmā jēdziena apjomā ietilpst tikai paralelogrami, kuriem vienādas malas. Tajā pašā laikā jēdziena „ rombs” saturs ir bagātāks, jo rombam piemīt ne tikai visas paralelograma, bet arī papildus īpašības.

„Jēdziena satura atklāšanu sauc par **jēdziena definēšanu**” (Ģingulis, 2005, 29).

Piemēram, par taisnleņķa trijstūri sauc tādu trijstūri, kuram viens leņķis ir taisns jeb 90° liels. Kā redzams, šajā definīcijā sākumā norādīts jēdziena nosaukums, pēc tam minētas tā būtiskās pazīmes, kuras ļauj noteikt, vai tas vai cits objekts atbilst definīcijai (Ģingulis, 2005, 28 - 29).

„Jēdzienu apguvei atbilstoša intelektuālā darbība – noskaidrošana, vai dotais objekts atbilst jēdziena definīcijai. Šīs intelektuālās darbības sastāvdaļas ir: 1) dotā jēdziena raksturīgo pazīmju norādīšana; 2) atbildes ieguve uz jautājumu, vai dotajam objektam ir definīcijā norādītās īpašības; 3) secināšana, ka objekts atbilst definīcijai, t. i., ir apzīmējams ar doto terminu” (Ģingulis, 2005, 65).

Jēdzienu apguvei nepietiek ar to definīcijām, ir jāpārzina arī jēdzienam atbilstošo objektu svarīgākās īpašības, kas nav ietvertas definīcijās. Šīs īpašības izsaka **aksiomas**, tas ir, izteikumi, kurus pieņem bez pierādījuma, un **teorēmas**, tas ir, patiesi, izteikumi, kuru patiesums tiek konstatēts pierādīšanas ceļā. Aksiomas ir, piemēram, šādi apgalvojumi: 1) caur diviem punktiem var novilkt tikai vienu taisni; 2) ja skaitlis a ir vienāds ar skaitli b , bet b ir vienāds ar skaitli c , tad skaitlis a ir vienāds ar skaitli c .

Teorēmas pilnā formulējumā var saskatīt trīs daļās: 1) paskaidrojošā daļa, kurā tiek norādīti teorēmā aplūkoti objekti; 2) teorēmas nosacījums, tas ir, šo objektu īpašības, kuras pieņem par dotām; 3) teorēmas secinājums – īpašības, kuru izpildīšanās ir jāpierāda. Kā piemēru var minēt kvadrātu starpības formulu: $a^2 - b^2 = (a + b) \cdot (a - b)$. To, ka teorēmu var pateikt šādi: „ Ja algebriska izteiksme ir divu locekļu kvadrātu starpība, tad to var izteikt kā šo locekļu summas un starpības reizinājumu.” Šeit paskaidrojošā daļa ir – algebriska izteiksme, nosacījums – šī izteiksme ir divu locekļu kvadrātu starpība, slēdziens – tā vienāda ar šo locekļu summas un starpības reizinājumu.

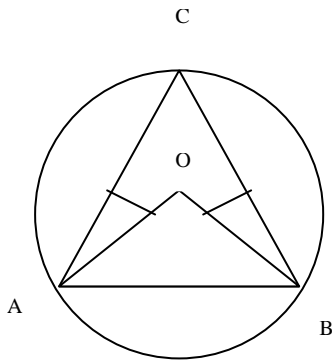
Pāreju uz teorēmas pilnu formulējumu un tā trīs daļu noskaidrošanu, sauc par **teorēmas formulējuma analīzi**. Tā dod iespēju uzrakstīt, kas dots un kas jāpierāda, tādēļ ir pirmais solis pierādījuma veidošanā. (Ģingulis, 2005, 34 - 35).

Visbiežāk teorēmas pierādījums ir savstarpēji saistītu secīgi izkārtotu slēdzienu virkne, kuras sākumā tiek izmantots nosacījums, bet beigās iegūts teorēmas secinājums. Piemēram: **Teorēma:** ja $\triangle ABC$ apriņķa līnijas rādiusi OA un OB veido attiecīgi ar malām AC un BC vienādus leņķus, tad $\triangle ABC$ ir vienādsānu trijstūris(skat. 5. attēlu);

Dots: $\triangle ABC$; AO, OB – apriņķa līnijas rādiusi; $\angle CAO = \angle CBO$

Jāpierāda: $\triangle ABC$ ir vienādsānu šaurleņķa trijstūris.

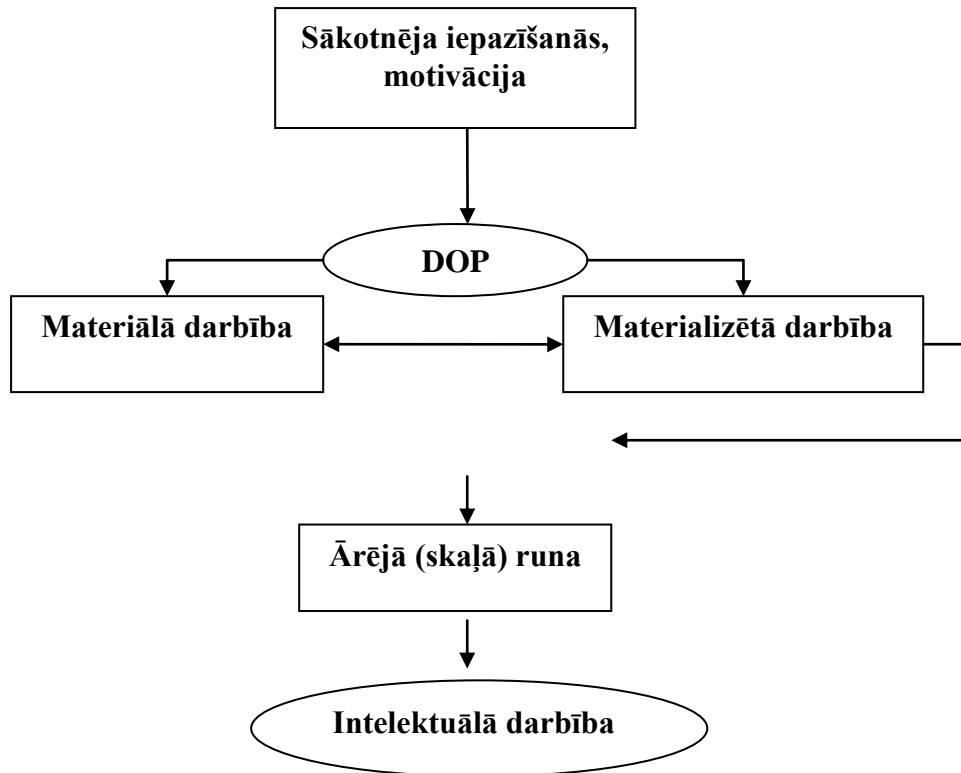
5. attēls.



Pierādījums: $AO = OB$, kā apriņķa līnijas rādiusi. $\triangle AOB$ ir vienādsānu, tātad $\angle OAB = \angle OBA$. $\angle CAB = \angle CAO + \angle OAB$ un $\angle CBA = \angle CBO + \angle OBA$, tātad $\angle CAB = \angle CBA$. Trijstūra ABC leņķi pie pamata ir vienādi, tātad trijstūris ABC ir vienādsānu (*Mācību materiāli. Andžāns, Blumberga, France, Ramāna*, pēdējo reizi atjaunināts 01.07.1999.).

„Psihologu teorijas par mācīšanās būtību ir atšķirīgas. Viena no tām ir intelektuālo darbību posmsecīgās attīstības teorija (turpmāk tekstā - IDPAT). Kaut ko iemācīties nozīmē to padarīt par savu, pārvērst to no ārēja faktu vai darbības apraksta par iekšēju faktu vai darbību, tas ir, par intelektuālu darbību. Iemācīšanās notiek pakāpeniski, izejot cauri katram no sešiem posmiem (skat. 6. attēlu).

6. attēls. Intelektuālās darbības veidošanās posmi (Ģingulis, 2005, 61).



1. posms ir sākotnēja iepazīšanās ar mācīšanās mērķi un mācību motivācijas apzināšanās.

2. posms ir darbības orientējošā pamata (turpmāk tekstā - DOP), tas ir, darbības izpildei nepieciešamo orientieru un norādījumu sistēmas, izveide un shematiska attēlošana.

3. posms ir darbības izpilde materiālajā formā vai materializētajā formā. Darbības veikšanas laikā skaļi par to jāstāsta.

4. posmā notiek darbības pārnese ārējās izpausmes (mutvārdu vai rakstu runas) formā, atsakoties no atbalsta uz materiāliem vai materializētiem tās izpildes līdzekļiem. Darbības tiek izpildītas klusējot.

5. posmā darbība veidojas iekšējās runas formā, tas ir, runājot pie sevis. Runa ļoti ātri kļūst īsāka, darbība sāk automatizēties.

6. posmā apgūstamā darbība tiek izpildīta intelektuālas darbības formā, pilnībā kļūst iekšēja” (Ģingulis, 2005, 61 - 62).

Tātad, skolā apgūstot matemātiku, būtiski iegūt ne tikai matemātiskās zināšanas, bet svarīgs ir arī pats process, tas, kā tiek apgūta matemātika un attīstīta domāšana. Viena no iespējām to veikt, ir iespēja iegūt un pilnveidot pētnieciskās darbības prasmes ne tikai dabaszinību priekšmetos, bet arī matemātikā.

Pētnieciskā darbība māca skolēnus mērķtiecīgi uzdot jautājumus, apgūstot jēdzienus un veidojot spriedumus, iesaistīties cēloņu izskaidrošanas procesā. Pētniecības procesā

skolēni, iegūstot jaunas zināšanas un prasmes, meklē informāciju un faktus. Šī procesa laikā notiek vairākas domāšanas darbības – salīdzināšana, apkopošana, novērošana, klasificēšana, interpretēšana, kritizēšana, pieņēmumu veidošana, datu klasificēšana, hipotēzes izvirzīšana, apgūto zināšanu izmantošana jaunās situācijās, lēmumu pieņemšana un pētījuma modeļa veidošana.

Domāšanas pamatā ir spēja risināt problēmas. Problēmu risināšana ir plašs jēdziens, kas sevī ietver visu, sākot no vienkāršu ikdienas problēmu risināšanas līdz plaša mēroga projektiem. Lai pastiprinātu domāšanas atīstīšanu, skolotāji var palīdzēt skolēniem mācību procesā, neatdalot pamatprasmju un domāšanas prasmju mācīšanu. Skolēni spēj iemācīties efektīvi un radoši domāt, ja viņi paši var izmēģināt dažādas domāšanas darbības draudzīgā un drošā vidē. Piemēram, ar novērošanas, salīdzināšanas, interpretēšanas un hipotēzes izvirzīšanas palīdzību skolēni var nonākt pie jaunu jēdzienu veidošanas, tādejādi, vienlaicīgi apgūstot gan zināšanas, gan jaunas domāšanas prasmes.

Vislabāk pētniecisko darbību var izmantot, ja skolēni apguvuši temata pamatus, bet nav apguvuši to vēl pilnībā vai arī aplūkojuši integrēta tipa uzdevumus. Tādejādi, pētnieciskie darbi iekļaujas kopējā mācību procesa struktūrā, dodot iespēju integrēt dažādas jomas, piemēram, algebru, ģeometriju, teorijas izmantošanu reālu problēmu risināšanā. Ja pētnieciskas darbības iemaņu apgūšanu izmanto pietiekami bieži, tā palīdz apgūt datu iegūvi un aprādi, uzdod jautājumus, attīstīt stratēģiju, kas nepieciešama. Lai saprastu, kāpēc viss notiek tā, kā tas notiek (France, Lāce, 2008, 36 -37).

Pētnieciskajā darbībā bieži tiek izmantota datu apstrāde. Datu apstrāde saistās ar statistiku un varbūtību. Plašsaziņas līdzekļos skolēni bieži sastopas ar statistiku – statistiku, kas kaut ko apraksta, statistiku, kas informē, statistiku, kas mēģina par kaut ko pārliecināt. Spriedumus statistikā skolēni attīsta ar praktiskās pieredzes palīdzību, vācot un analizējot datus no dažādiem avotiem, piemēram, no izziņu katalogiem, datu bāzēm, diagrammām, tabulām, preses materiāliem, radio un televīzijas informācijas. Datus apkopo, veidojot plakātus un prezentācijas, izmantojot arī modernās tehnoloģijas (Fišers, 2005, 254).

Uzsākot pētnieciskās darbības apguvi, sākumā jāiemācās uzdot dažādus jautājumus, kas palīdz meklēt risinājumu. Skolēni sākumā uzdod jautājumus un tad izvirza hipotēzi. Ar hipotēzi jāsaprot prognoze, pieņēmums, kas pētījuma laikā tiks pārbaudīts vai pierādīts. Iespējami arī gadījumi, ka pētījuma rezultātā hipotēze neapstiprinās. Pētnieciskas darbības mērķis ir palīdzēt skolēniem saprast hipotēzes lomu problēmu risināšanā – to izvirzot un pārbaudot, vai pierādot pētījuma laikā.

Šajā vecumposmā skolēni atsevišķos gadījumos varēs savu izvirzīto hipotēzi pierādīt.

Vienkāršotu pētnieciskās darbības ciklu var sadalīt četros etapos:

1. - novērojumi, informācijas ieguve;
2. - hipotēze (iepazīšanās ar to vai izvirzīšana);
3. - hipotēzes pārbaudīšana vai pierādīšana;
4. - secinājumi.

Pētniecisko procesu matemātikā var apgūt arī veicot eksperimentu.

Eksperiments ir pētījuma metode, ar kuras palīdzību parāda cēloņsakarības starp parādībām. Ar eksperimenta palīdzību pārbauda hipotēzes patiesumu.

Eksperimentu var iedalīt trīs posmos:

1. Pētāmā jautājuma precizēšana un eksperimenta plānošana.
2. Datu apstrāde un attēlošana.
3. Rezultātu izskaidrošana un apspriešana.

Eksperimentu var izmantot, apgūstot jaunu matemātikas teorijas jautājumu. Piemēram, izmantojot tematu par statistikas elementiem, kur gala pārskata izveidošanā izmanto statistikā apgūtos jēdzienus: mediāna, moda, amplitūda, biežums, kā arī diagrammas (France, Lāce, 2008, 37).

Tātad, redzams, ka pierādījumi, pētnieciskie darbi, eksperimenti attīsta skolēna intelektuālo domāšanu, taču matemātikas svarīgākais kritērijs ir prasme risināt uzdevumus. Kā zināms, matemātikā ir standartuzdevumi un nestandarta uzdevumi.

Atrisināt uzdevumu nozīmē izveidot tādu matemātikas vispārīgo atziņu virkni, kas, izmantota uzdevuma nosacījumiem un secinājumiem, dod iespēju izpildīt uzdevuma prasības. Daudziem uzdevumiem šāda virkne jau ir atrasta un izteikta saīsinātā veidā - vispārīgos atrisināšanas plānos. Matemātikā uzdevumus, kuriem tas ir izdarīts, sauc par **standartuzdevumiem**, pārējos uzdevumus sauc par **nestandarta uzdevumiem**.

Darbā ar standartuzdevumiem liela loma ir matemātisku faktu iegaumēšanai un treniņam. Lai pazītu standartuzdevumus un zinātu, ko un kur meklēt, no galvas jāatceras definīciju, teorēmu, aksiomu, likumu formulējumi un dažādas formulas.

Standartuzdevumu risināšanas plāns var būt ietverts vārdos, formulā, teorēmā vai definīcijā.

Piemērs. Pitagora teorēma, piemēram, nosaka divu veidu standartuzdevumu risināšanas plānus. Pirmais no tiem: doti taisnleņķa trijstūra katešu garumi, aprēķināt hipotenūzu; otrais: dots taisnleņķa trijstūra hipotenūzas un vienas katetes garums, aprēķināt otru kateti.

„Par nestandarta uzdevumiem sauc uzdevumus, kuru atrisināšanai nav vispārīgu metožu, vai arī uzdevumus, kuru risināšanas vispārīgās metodes nav zināmas risinātājam. Šo uzdevumu atrisināšanā galvenās grūtības ir aizstāt tos ar vienu vai vairākiem standartuzdevumiem. Te iespējams izmantot dažus heuristiskus (ar jaunradi saistītus) ieteikumus” (Ģingulis, 2005, 56 - 57). Piemēram,:

1. Ja iespējams sadalīt uzdevumu vairākos vienkāršos uzdevumos!

2. Ja nav redzams, kā atrisināt doto uzdevumu, var mēģināt aizstāt to ar citu līdzvērtīgu vai vispārīgāku uzdevumu.

3. Ja uzdevumā dotie un nezināmie lielumi nav saistīti tiešā veidā, tad jāievieš palīgelementi, kas tos saista.

Nestandarta uzdevumu risināšana ir radošs process, kas prasa izmantot personības daudzas īpašības, arī matemātiskās spējas. Šeit ir svarīgi ne tik daudz tiekties pēc liela atrisināto uzdevumu skaita kā pārdomāt, analizēt un iegaumēt iegūtos atrisinājumus (Ģingulis, 2005, 52 -59).

Secinājumi

Matemātika kā mācību priekšmets galvenokārt balstās uz loģiku un radošo domāšanu. Matemātisko spēju intelektuālās izpausmes ir trīs: telpas iztēle, algoritmiskās un loģiskās spējas. Ar matemātiku saistītās problēmu risināšanas un domāšanas prasmes veidojas un attīstās darbības procesā, pakāpeniski jeb posmsecīgā darbībā. Liela nozīme intelektuālajā attīstībā ir teorēmu pierādījumiem, pētnieciskajai darbībai un eksperimentiem, kas saistīti ar skolēna praktisko un radošo darbību. Svarīgākais kritērijs matemātikā ir uzdevumu risināšana. Pusaudzis spēj radoši darboties, veikt pētījumus un izvirzīt hipotēzes tās arī pierādot. Spēj savu viedokli aizstāvēt un risināt problēmsituācijas. Atbildes uz uzdoto uzdevumu spēj sniegt verbāli, spēj risināt uzdevumus patstāvīgi. Taču pusaudzim vēl dominē – iekalšana pēc vairākkārtējiem atkārtojumiem. Mācību darba veiksmīgai norisei ir nepieciešama mērķa izvirzīšana un motivācija produktīvam mācību darbam. Jo, lai skolēns veiksmīgi piedalītos mācību darbā un attīstītos, viņam jāvirzās uz noteiktu mērķi, bet bez motīva tas nenotiek. Lai skolēns būtu motivēts darbam, viņam ir nepieciešams zināt, kur dzīvē spēs pielietot šīs zināšanas. Tātad, skolotājam ir jābūt kompetentam savā mācību priekšmetā, jāvar teoriju saistīt ar praksi, ikdienas dzīves daudzveidīgām situācijām, lai ieinteresētu skolēnu motivētai un mērķtiecīgai darbībai. Dažādojot mācību metodes un paņēmienus, ir iespējams panākt skolēnu aktivitāti mācību procesā. Ieinteresējot pusaudzi

matemātiskās aktivitātēs, skolotājs veicina pusaudža intelektuālo spēju attīstīšanos. Intelektuālo spēju pilnveidošanā matemātikas mācību priekšmetā liela nozīme ir definīciju, teorēmu un aksiomu izpratnei un to pielietojumam pierādījuma uzdevumos, pētnieciskajai darbībai, eksperimentiem, hipotēžu izvirzīšanai un secinājumiem, kas attīsta skolēna radošo un pratisko darbību, kā arī veicina domāšanu. Svarīgākais kritērijs matemātikā ir uzdevumu risināšana. Tātad, palielinoties skolēna izziņas aktivitātei, pusaudzī pilnveidojas prasmes, iemaņas un nostiprinās zināšanas, kas stimulē pusaudža personības intelektuālo attīstību, kā arī veicina pozitīvu attieksmi pret mācību darbu.

3. Izziņas darbības mācībās pilnveides iespējas matemātikā

8.klasē

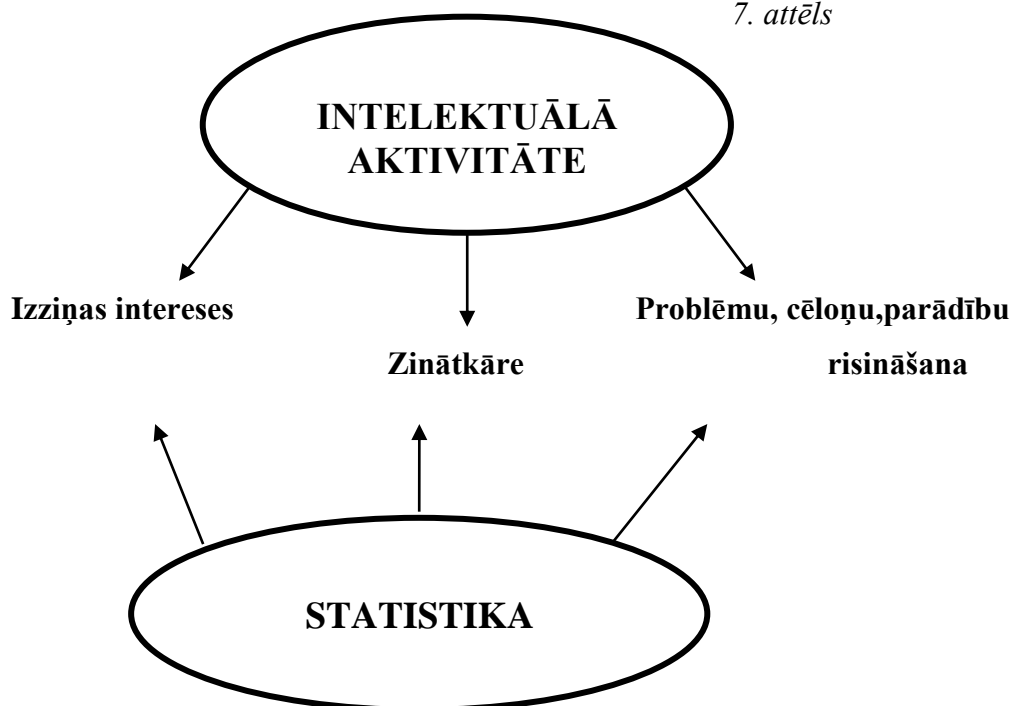
Matemātika kā intelektuālās attīstības sekmētāja mācību procesā 8. klasē veiksmīgi saskatāma tieši tēmā - statistika un statistikas datu apstrāde. Matemātikas nozari, kas pēta datu sakārtošanas, apstrādes, analizēšanas un interpretēšanas metodes, sauc par statistiku. Lai apkopotu informāciju par kādu tēmu, vispirms visi nepieciešamie dati par to ir jāiegūst. Datus var apkopot tabulās. Datus var apkopot pēc atkārtotās biežuma jeb absolūtā biežuma. Kā arī datus var apkopot attēlojot stabiņu diagrammā vai sektoru diagrammā. Kad dati par analizējamo procesu ir apkopoti, parasti tiek aprēķināti lielumi, ar kuru palīdzību var raksturot šo datu kopu. Statistikā visbiežāk izmanto trīs lielumus – **aritmētisko vidējo, mediānu un modu.**

- Aritmētiskais vidējais - kopas elementu vidējā vērtība. To aprēķina dalot elementu lielumu summu ar elementu skaitu.
- Mediāna – vidējais rezultāts skaitļu virknē, kurā visi elementi sakartoti augošā secībā.
- Moda- visbiežāk sastopamo kopas elementu vērtība.

Tātad šie ir trīs lielumi, ko izmanto visbiežāk, bet ir vēl arī tādi lielumi, kā amplitūda un relatīvais biežums.

- Amplitūda – datu kopas lielākās un mazākās vērtības starpība.
- Relatīvais biežums – rāda, kāda daļa no visiem kopas elementiem ir šis elements.

Šajā tēmā skolēni sastopas ar reālām dzīves situācijām, spēj šīs situācijas analizēt un izvērtēt. Piemēram, veikt aptauju skolā un uzzināt, kādi skolēnu iecienītākie raidījumi, apkopot datus un uzzināt, kurus raidījumus skatās visbiežāk, kurus vismazāk un kurus raidījumus skolēni neskatās. Veikt uzdevuma analīzi un izdarīt secinājumus par skolēnu raidījumu izvēli. Basketbola spēlē noteikt rezultatīvākos spēlētājus. Vai arī vienkārši aprēķināt klases skolēnu vidējās sekmes un analizēt tās. Līdz ar to var teikt, ka skolēniem rodas padziļināta interese par eksakto mācību priekšmetu, jo viņi paši izjūt un redz, ka ir iespēja teorētiskās statistikas zināšanas pielietot dzīvē. Palielinās izziņas aktivitāte un zinātkāre, kā rezultātā sekmīgi tiek attīstītas arī skolēna intelektuālās spējas (skat. 7. attēlu).



3.1. Pētījuma mērķis, uzdevumi, metodes un organizācija

Pedagoģiskā darbība ir sekmīga, ja tā balstās uz zinātniski pamatotām un praksē pārbaudītām atziņām, pētījumiem un novērojumiem. Pētījuma mērķis ir praktiski izpētīt skolēna intelektuālo spēju sekmēšanas iespējas matemātikas mācību priekšmetā. Pētījuma metodes ir skolēnu novērošana, pašnovērtējums, intelektuālās attīstības tests.

Novērošana ir viena no visizplatītākajām pedagoģisko pētījumu metodēm. Tiešā novērošana starp objektu un viņa pētnieku ir tiešas attiecības, kad mūsu uzmanības lokā fokusējas dzīvais process un kad izpētes materiālu iegūstam no pirmavota. Iegūtā materiāla daudzums un kvalitāte ir atkarīga no novērotāja pozīcijas. Ir pamats izdalīt trīs pozīciju tipus:

- pētnieks – liecinieks (neitrāla persona);
- pētnieks – procesa līdzdalībnieks;
- pētnieks- procesa vadītājs.

Trešā pozīcija – **pētnieks – vadītājs**. Šī pozīcija pedagoģiskajos pētījumos rada vislabākās iespējas novērošanai. Pedagoģis, zinātniskais darbinieks, kas tieši saistīts ar skolu, atrodas neizmērojami izdevīgākā stāvoklī nekā persona, kas pati nevada mācību un audzināšanas darbu ar bērniem. Pedagoģam pētniekam, kurš pats vada stundas skolā, ir

daudz lielākas iespējas ievērot rekomendējamās sistēmas plusus un mīnus. Pedagoģiskā procesa vadītāja pozīcija ļauj vadīt pedagoģiskās parādības vai procesa attīstību, regulēt darbības gaitu, virzīt to iecerētajā gultnē, radīt iepriekšdomāto nepieciešamo situāciju (Albrehta, 1998, 32-35).

„Novērošana kā vērtēšanas metode prasa no skolotāja- vērtētāja: redzēt, dzirdēt, fiksēt, secināt. Novērošanas rezultātā skolotājs var gūt noderīgu informāciju gan par saturiskām matemātikas zināšanām un prasmēm, gan par vispārējām mācību prasmēm, piemeram, sadarbību (France, Mencis, Vilciņš, Bonka, Muceniece, Riemere, Čakane, Lāce, 2010, 191)”

Novērojums pedagoģijā ir nozīmīgs tādēļ, ka šī metode ļauj precīzāk izprast cilvēka rīcības nianšes un jēgu, īpaši augoša skolēna uzvedību. Novērošanas centrā ir cilvēks ar savu gribu, sajūtām un izjūtām, darbīgs un zinātgribošs (Špona, Čehlova, 2004, 92).

Novērošana palīdz pedagogam iepazīt savus audzēkņus tiešās uztveres ceļā dabiskos apstākļos (Albrehta, 1998, 32)

Pašnovērtējums – izvērtējot rezultātus, jāapzinās, ka tie domāti pašam skolēnam, skolēns pats novērtē savus mācīšanās rezultātus, atklāj jaunas problēmas, viņam rodas vēlēšanās uzlabot savus mācīšanās rezultātus (Špona, Čehlova, 2004, 86).

Pašnovērtēšana ir viens no personības pašapziņas izpausmes veidiem. Novērtējuma loma pedagoģiskajā darbībā ir īpaša. Skolotājam jāprot objektīvi novērtēt skolēnu zināšanas, viņu uzvedību, rīcību. Ja pedagoga novērtējums nesakrīt ar skolēna pašnovērtējumu, tad tas bieži vien ir iemesls atklātam vai slēptam konfliktam. Atklāts konflikts rodas tad, ja skolēna pašnovērtējums ir daudz augstāks par skolotāja doto vērtējumu. Slēptais konflikts veidojas tad, ja skolotāja vērtējums acīm redzami pārsniedz pašnovērtējuma līmeni. Pašnovērtēšanas metodi var izmantot kā metodi skolēnu pētīšanā (Albrehta, 1998, 51).

Intelektuālās attīstības tests- šim testam ir viena svarīga pazīme, kas atšķir to no tradicionālajiem testiem: uzdevumi tiek izstrādāti tādā veidā, lai dažādas loģiskas un loģiski funkcionālas attieksmes tiktu reprezentētas daudz maz vienmērīgi. Tests ietver sevī uzdevumus, ar kuru palīdzību ir iespējams noskaidrot skolēnu intelektuālās attīstības līmeni (Nikiforovs, 2004, 51-52).

3.2. Praktiskais pētījums, tajā iegūto rezultātu apstrāde un analīze

Vērojot skolēnus mācību stundā par statistikas datu apstrādi, pildot uzdevumus no mācību grāmatas individuāli, darba autore var secināt, ka skolēni ir ieinteresēti darbam un tas šķiet interesants, jo būtiski atšķīrās no pārējām līdz šim apgūtajām matemātikas tēmām. Tomēr ir skolēni, kas paspēj arī garlaikoties, jo uzdevumus izpilda daudz ātrāk par citiem, viņu risināšanas temps ir ātrāks. Izrāda neapmierinātību, ja skolotājs uzdod nākošo uzdevumu, neizprot to, ka tas ir tikai paša labā, jo būs vairāk treniņa. Var pamanīt intereses zudumu.

„Ja vajag izpildīšu, tikai neprasiet no manis vairāk”.

Tāpēc darba autore veica pedagoģisko novērojumu trijās mācību stundās, mainot mācību organizācijas formas un uzdevumu veidus.

Stundas struktūra izrietēja no darbības saturiski rezultatīvajiem pamatiem. To veidoja šādi komponenti:

1. Stundas mērķa un uzdevumu izvirzīšana, hipotēzes izvirzīšana. To darot, tika rosināta skolēnu interese un aktualizēti mācību izziņas darbības motīvi.
2. Mērķa un uzdevuma realizācijas process. Skolotājs kā konsultants.
3. Rezultāta noskaidrošana. Secinājumu izvirzīšana. Prezentācija.
4. Skolotāja un skolēna vērtējumdarbība visa procesa gaitā un noslēgumā.
5. Kopsavilkums.

Stundu darbs tika organizēts pāros. Skolēni paši sev izvēlējās partneri. Draudzīgi sadarbojoties, tika veiksmīgi sadalīti veicamie pienākumi, biedri viens otram palīdzēja, kā rezultātā palielinājās skolēnu izziņas interese. Pārī skolēni bija dažādi, spējīgāki un mazāk spējīgi, aktīvāki un ne tik aktīvi. Pirmajā pārī ir skolēni, kuri parasti stundā ir pasīvi un negrib iesaistīties mācību darbā, bet savā nodabā pilda uzdevumus. Otrs pāris – viens skolēns mācībās spējīgāks, otram vidēji sasniegumi mācībās. Trešais pāris – divas spējīgas meitenes, taču stundās parasti neizrāda aktivitāti, labāk vēlas būt nepamanītas. Ceturtais pāris – viens aktīvs zēns ar vidējiem sasniegumiem mācībās, otrs pasīvāks, bet ar labiem mācību sasniegumiem. Piektais pāris – divi ļoti aktīvi, pļāpīgi un zinoši zēni.

Tātad, bija iespēja vērot pārus ar dažādām spējām un redzēt, kā mainās attieksme pret mācību darbu, kā palielinās izziņas aktivitāte un sadarbības spējas. Darba autore nolēma šos pārus saglabāt nemainīgus visās novērošanas stundās un novērot skolēnu aktivitāti un ieinteresētību uzdevumu veikšanā. Katrā stundā uzdevu vienu uzdevumu, visiem pāriem

vienādu, lai redzētu, kā strādā katrs pāris un cik dažāds būs uzdevuma pildīšanas veids, ieinteresētība un pienākumu sadale pāri.

Zināšanu pārbaudei šajās stundās bija vispārēja nozīme, galvenokārt, stundas tika vērsta uz izziņas aktivitātes, ieinteresētības pilnveidi un skolēnu iespēju noskaidrot nepilnības savās zināšanās, vēlmi neskaidro apgūt. Pārbaudi darba autore uzskatīja kā vienu no skolēnu mācību darbības formām, tādēļ vērtētāji vairāk bija paši skolēni. Pārbaudes procesā bija iespēja noskaidrot, ko skolēni nezina, kā arī papildināja un pilnveidoja savas zināšanas, prasmes un iemaņas. Stundas noslēgumā arī paši spēja savu darbu objektīvi novērtēt. Izvērtējot, cik pastāvīgi strādājuši, cik daudz lūguši padomu skolotājam, kā un vai spējuši pamatot savus secinājumus.

Pirmais uzdevums (skat. pielikumu nr. 1) bija saistīts ar burtu pielietojumu latviešu valodā. Tas bija neliels projekta darbs, kam nepieciešama dubultstunda, bet šajā darbā to uzrādu ka vienu stundu. Stundas darba mērķis bija noskaidrot, cik bieži latviešu valodā tiek lietoti burti **s, a, n, u, k, un v**.

Uzdevumi:

1. Izvirziet hipotēzi par pētāmo burtu relatīvo biežumu latviešu valodā!
2. Izvēlieties tekstu latviešu valodā, kura garums ir vismaz 3000 rakstu zīmes! (Teksts bija sagatavots.)
3. Saskaitiet, cik burtu ir vienā rindiņā!
4. Aprēķiniet, apmēram, cik rindiņās ir 500 burti!
5. Sadaliet tekstu ik pa 500 burtiem (aptuveni)!
6. Saskaitiet un atzīmējiet tabulā burtu **s, a, n, u, k, un v** absolūto biežumu.
7. Aprēķiniet katra burta izmantošanas relatīvo biežumu procentos 500 burtu garā tekstā, 1000 burtu garā tekstā utt. Atzīmējiet to tabulā!
8. Attēlojiet rezultātus grafiski, zīmējiet katra burta raksturlīkni ar citu krāsu! Uz horizontālās ass atzīmējiet burtu skaitu tekstā, bet uz vertikālās – katra burta izmantošanas relatīvo biežumu procentos!
9. Izdariet secinājumus!
10. Izvirziet hipotēzi par kopīgo un atšķirīgo burtu izmantošanas biežumu latviešu valodā un citās jums zināmās valodās!

Skolēniem stundas sākums šķiet aizraujošs un lielu aktivitāti izrāda visi. Neliela aizķeršanās pie hipotēzes izvirzīšanas. Ar skolotāja palīdzību kopīgi atkārtoti, kas ir hipotēze. Kad noskaidro, ka tas ir pieņemams par paredzamo iznākumu, skolēni sāk darbu. Sadala pienākumus, aktīvākie skaita burtus, tie, kas mazāk aktīvi, pieraksta burtu

skaitu. Vērojot skolēnus, redzams, ka aktivitāte dažubrīd pāraug dusmās jeb aizkaitinājumā, jo sajūk burtu skaits. Pāri savā starpā salīdzina burtu skaitu, ja burtu skaits nesakrīt, meklē kļūdu. Burtu skaitīšanas posmā visizturīgākais bija meiteņu pāris, kuras pirmās tika galā ar burtu skaitīšanu un varēja sākt nākamās uzdevumus. Pārējie pāri, redzot, ka meitenes tikušas ar skaitīšanu galā, cenšas kāpināt tempu un nu jau abi pāra biedri skaita burtus. Kad burti saskaitīti, redzams gandarījums par paveikto, jo nu ir iespēja noskaidrot, kurus burtus latviešu valodā lietojam visbiežāk. Pāru starpā bija dzirdamas diskusijas par to, ka tiešām ir burti, kuri tiek lietoti bieži un ir burti, kurus lietojam ļoti reti. Skolēni secināja, ka iepriekš par to nemaz nebija aizdomājušies. Izvērtējot stundas gaitu, skolēni atzina, ka nogurdinoša bija burtu skaitīšana, bet, kad ar to tika galā, viss veicās labi un interesanti.

Tomēr tad, kad vajadzēja savu darbu aizstāvēt un pastāstīt par iegūtajiem rezultātiem, to spēja izdarīt tikai divi skolēni. Skolēni nebija pieraduši pie šādas darba formas, tāpēc, pamatot iegūtos rezultātus, nebija viegli, bet darba autore pamanīja, ka pārējie ar ineresi klausījās biedru secinājumos un nedaudz tos arī papildināja, iesaistoties sarunā.

Izvērtējot šo stundu, darba autore secina, ka šāda darba organizācijas forma un izvēlēta mācību metode ir veiksmīga, lai attīstītu un pilnveidotu skolēnu izziņas aktivitāti, problēmu risināšanas spējas, prasmi veikt argumentētus secinājumus. Kaut arī skolēni vēl nav pieraduši pie šādas darba formas, tomēr bija redzama aktivitāte, ieinteresētība un zinātkāre, kāds tad būs rezultāts. Piedāvātās problēmas risināšanā bija iesaistīti visi 8. klases skolēni.

Skolēnu vērtējums un domas par šo stundu bija diezgan līdzīgas. Skolēni spēja noteikt, kas sagādāja grūtības un kas pozitīvs iegūts no stundas, spēja izvērtēt savas prasmes un zināšanas (skat. 8. attēlu).

8. attēls

Kas sagādāja grūtības?	Ko ieguvu no stundas un kas man patika?
<ul style="list-style-type: none"> • grūtības sagādāja burtu skaitīšana, jo brīžiem sajuka burtu skaits, • nepatika skaitīt burtus. 	<ul style="list-style-type: none"> • interesanta stunda, • atšķīrās no pārējām stundām, • nemācēju izvirzīt hipotēzi, bet tagad māku, • uzzināju, kaut ko jaunu, piemēram, kurus burtus lieto biežāk latviešu valodā.

Otras stundas uzdevums ir pētniecisks darbs (skat. pielikumu nr. 2).

Mērķis: Pilnveidod skolēnu izpratni par datu apstrādes pielietošanu reālās situācijās, dabas izziņāšanā.

Nepieciešamie resursi: Uzdevumu veikšanas darba lapas, lineāls, šķēres (var veidot arī plakātu)

- 10 cm garš egles zars
- 10 cm garš priedes zars
- 10 cm garš kadiķa zars
- 10 cm garš sudrabegles zars

Nepieciešamie jēdzieni/ prasmes: Diagrammu attēlošana, datu apkopošana.

Veidojamie/pilnveidojamie jēdzieni/prasmes: Jau zināmo prasmju pielietošana jaunā situācijā.

Hipotēzes izvirzīšana un secinājumi.

Mācību darba organizācijas forma: Pāru darbs. (Telpā ar iepriekš sagatavotiem dabas materiāliem)

Izpildes laiks: 20 min.

Uzdevumi:

- Izmērīt un nogriezt 10 cm garu zaru, izskaitīt cik skuju katra koka zaram. Šos iegūtos datus apkopot tabulā. Izveidot stabiņu diagrammu un sektoru diagrammu. Izvirziet hipotēzi par to, ko mēs uzzināsim, veicot šo uzdevumu. Darba beigās uzrakstam savus secinājumus par to vai hipotēze apstiprinājās.
- Noskaidro skuju blīvumu katram skujkokam.
- Izveidotos plakātus vai pāru darba lapas izvieto klasē pie sienas. Kopīgi izvērtē un pārrunā iegūtos datus.

Skolēniem ir iespēja salīdzināt un izvērtēt katra pāra iegūtos rezultātus, noskaidrot, kuram kokam ir visvairāk skuju.

Stundu uzsākot, skolotāja iepazīstina skolēnus ar stundas gaitu. Izdala darba lapas. Skolēni ir ļoti ieinteresēti, jo jau iepriekš pamanīja skuju koku zarus un vēlējās noskaidrot, kāpēc tie vajadzīgi.

Sākot darbu, skolēni jau paši zināja, kas ir hipotēze un lielākā daļa uzreiz jau teica, ka visvairāk skuju būs eglei un vismazāk priedei. Daļa minēja aptuveno skuju skaitu katram zaram. Darbs ritēja veiksmīgi, klase valdīja klusums, varēja redzēt tikai sarauktas pieres un lūpas, kas kustās, skaitot skujas. Neviens nesūdzējās, ka nepatīktu skaitīt skujas. Acīmredzot, praktiska un ar maņām sajūtama darbība spēj ieinteresēt arī 8. klases vecuma

skolēnus. Kad skujas veiksmīgi saskaitītas un dati apkopoti, klasē izskan vairāki pārsteigti saucieni. Skolēni konstatēja, ka visvairāk skuju ir kadiķim un priedei, bet vismazāk eglei un sudrabeglei. Skolēnos radās izbrīns un sākās diskusija par to, ka pēc izskata šķita pavisam citādi.

Veicot šo uzdevumu, visi pāri bija aktīvi. Otrais pāris, kurā viens zēns spējīgāks, otrs vidēji spējīgs mācībās, uzdevumus pildīja, taču neizrādīja savu aktivitāti un neiesaistījās secinājumu apspriešanā un papildināšanā, to darīja tikai rakstiski.

Skolēnu secinājumi par šo darbu:

- mans apgalvojums bija galīgi nepareizs, bet domāju pareizi, ka priedei nebūs vismazāk skuju,
- mūsu hipotēze neapstiprinājās,
- nebijam domājuši, ka būs tik daudz skujas, bet par to, kuram zaram būs visvairāk, mūsu hipotēze apstiprinājās,
- hipotēzē mēs kļūdījāmies un secinājām, ka tomēr kadiķim ir vairāk skuju nekā eglei. Esam apmierināti ar darbu!
- izvirzot hipotēzi kļūdījāmies, pēc iegūtajiem datiem vēl var aprēķināt vidējo aritmētisko.

Vērtējot šo stundu, darba autore secina, ka stunda ir daudz veiksmīgāka par iepriekšējo. Skolēni tik aizrautīgi pilda uzdevumu, ka pat nemana stundas beigas. Pāri paši pieteicās prezentēt savus darbus. Spēja analizēt savu darbu. Secināja, ka vizuāli izskatās savādāk, nekā ir patiesībā.

Trešās stundas uzdevums – datu kārtošana (skat. pielikumu nr.3). Stundas sākumā skolēni paši jau interesējās par stundas darba norisi.

Mērķis: Strādājot pāri, veikt anketu apkopošanu, datu kārtošanu un statistisko apstrādi.

Skolēnam sasniedzamais rezultāts:

- Apkopo anketu datus.
- Sakārto datus tabulā, aprēķina centrālās tendences rādītājus, izdara secinājumus.

Skolotājs frontāli aktualizē aritmētiskā vidējā, modas, mediānas un amplitūdas jēdzienus. Skolēni apkopo anketu rezultātus, aizpilda dotās tabulas. Skolotājs darbojas kā

konsultants. Ar darbu klase veiksmīgi tiek galā. Arī šim uzdevumam nepieciešama dubultstunda, tāpēc bija iespēja darbu rūpīgi izstrādāt un aizstāvēt. Divi pāri, divas meitenes un divi aktīvie zēni, bija nolēmuši kopīgi prezentēt darbu. Viņi izveidoja kopīgu plakātu, kuru arī kopīgi pārrunāja, aizstāvot darbu klases priekšā. Pārējie biedri aktīvi iesaistījās sarunā. Klasē bija skolēni, kuri pat nolēmuši pārdomāt savu karjeras izvēli, jo statistikas datu apkopošana šķiet interesanta un aizraujoša, kaut arī ir darbietilpīga un prasa daudz laika. Pēc šīs stundas darba autore uzdeva nedēļas mājas darbu, sagatavot anketu par kādu sev interesējošu tēmu un datus apkopot līdzīgi kā šajā stundā. Domāju, ka sagaidīšu negatīvu attieksmi no skolēnu puses, jo parasti viņiem nepatika mājas darbi, tomēr par pārsteigumu, skolēni bija apmierināti un pat izteica vēlmi anketēt visus skolas skolēnus. Mājas darbs tika veiksmīgi izpildīts.

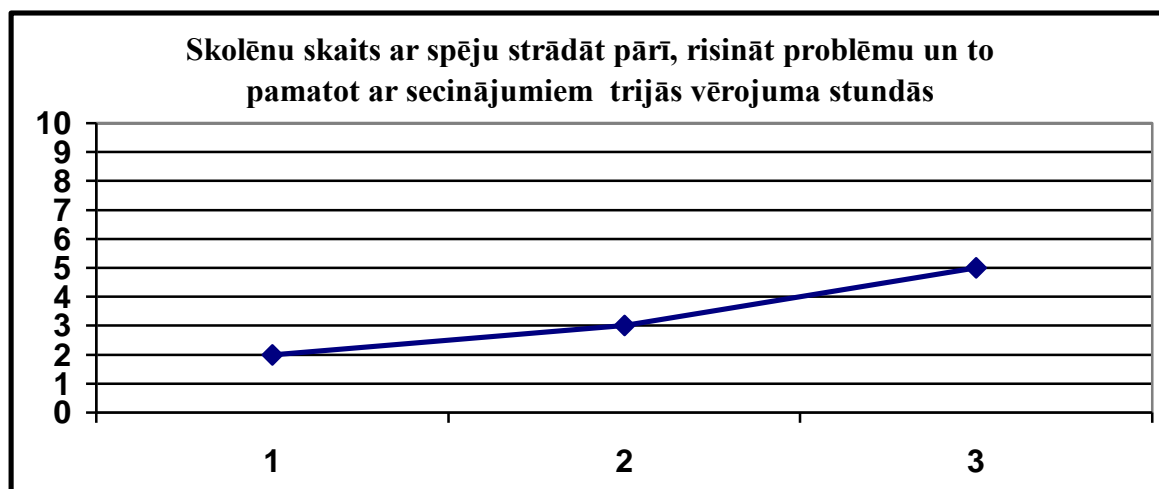
Darba autores veiktie skolēnu novērojumi un 4 gadu pedagoģiskā pieredze dod pamatu uzskatīt, ka viņu izziņas aktivitātes rašanās ir saistīta ar:

- darbības mērķa skaidru apzināšanos,
- mācību vielas un darba veida būtības izpratni.

Tiešo novērojumu dati deva pamatu uzskatīt, ka skolēnu aktivitātes veidošanai mācību procesā ir nepieciešama mācību organizācija, izmantojot skolēnu kopīgās darbības formas. Skolēni, darbojoties grupā vai pāri, rada ap sevi labvēlīgu vidi sekmīgiem mācību sasniegumiem un aktivitātes veidošanai. Sadarbības rezultātā ir pamanāma skolēnu izziņas aktivitātes paaugstināšanās. Kā redzams, skolēns sadarbības apstākļos spējīgs pārvarēt augstāka līmeņa intelektuālās grūtības nekā darbojoties individuāli. Kopīgās darbības organizācija sekmēja savstarpējās attiecības un pozitīvi ietekmēja tālāko skolēnu sadarbību matemātikas stundās, veicināja izziņas aktivitātes un zinātkāres līmeņa paaugstināšanos, intereses veidošanos par mācību priekšmetu.

9. attēls





9.attēls parāda, ka pirmajā stundā izziņas aktivitāte ir vidēja, taču no otrās līdz trešajai stundai aktivitāte palielinās līdz maksimumam.

10. attēls parāda, ka pirmajā stundā ir tikai divi skolēni, kuri spēj strādāt pāri, risināt problēmu un to pamatot, bet trešajā stundā ir jau pieci skolēni, kuri spēj pamatot savu viedokli un analizēt ar secinājumiem un aprēķiniem.

Šīs pašas stundas darba autore vadīja un vēroja arī Misas vidusskolas 8. klasē. Šajā klasē ir diezgan lielas disciplīnas problēmas un skolēnus ieinteresēt stundai ir ļoti grūti. Tomēr uzzinot, ka darbs būs pāros, skolēni kļuva ieinteresētāki. Bet uzzinot, ka būs jāskaita burti, pat uzjautrinājās, jo tas taču esot tik viegli. Pārus sākotnēji skolēni izlozēja, tomēr bija daži, kuri nespēja sastrādāties, tāpēc pievienojās citam pārim. Klasē ir četri zēni, kuriem ir nopietnas nepilnības matemātikas zināšanās un arī ir lielas uzvedības problēmas. Divi no viņiem bija vienā pāri, jo paši tā vēlējās, klasē viņi ir jaunpienācēji no citas skolas. Trešais no šiem puīšiem bija pāri ar zēnu, kuram ir labas zināšanas, ir liels runātājs. Ceturtais, kuram interesē tikai sports un aizbraukšana prom uz Angliju, pārējais dzīvē nav nepieciešams, bija trijātā vēl ar diviem diezgan klusiem zēniem. Nākošais pāris bija zinoša meitene un ļoti erudīts un zinoš puisis eksaktajos priekšmetos. Tad pāris ar divām meitenēm, viena laba matemātiķe, turpretī otra ar ļoti sliktām matemātikas zināšanām. Visbeidzot pēdējais trijnieks, trīs puīši, viens no tiem izcilnieks, erudīts puisis, otrs ar gudru galvu, tikai ļoti slinks, trešais ar viduvējām zināšanām, perfekts špikotājs. Pārsvārā visi bija pa pāriem, bet divās grupiņās pa trim, jo nespēja sastrādāties un tajās reizēs, kad kāds no grupas nebija skolā, dalībniekiem nebija jāpaliek pa vienam. Šādā sastāvā skolēni bija visas vērošanas stundas. Nevienā no grupiņām nebija skolnieks, kurš

nestrādātu. Pat lielais sporta atbalstītājs iesaistījās visos uzdevumos un nonāca pie secinājuma, ka tas ir interesanti, bet nav viegli un ka statistiku izmanto arī sportā, izrādās, ka šī tēma var noderēt arī dzīvē un tajās jomās, kas šķiet interesantas. Skolēni izvirzīja hipotēzes, apkopoja datus, izteica secinājumus un paši pieteicās darbus prezentēt. Izteica savas domas par ikdienas stundām, kad tikai teorētiskus uzdevumus pilda no grāmatas, un šīm stundām, kad varam strādāt pāros un pildīt praktiskus uzdevumus, kuri cieši saistīti ar reālo dzīvi. Skolēnu izziņas aktivitāte palielinās, redzot, kur praktiski pielietojama konkrētā matemātikas tēma. Izvērtējot savu darbu un iegūtās zināšanas, skolēni spēja saskatīt, ko jaunu uzzināja stundā, kas sagādāja problēmas, kur dzīvē var pielietot statistikas pamatelementus (skat. 11. attēls).

11. attēls

Kas šķita interesants šajā tēmā?	<ul style="list-style-type: none"> • man ļoti patika šī tēma par statistiku, bija interesanti apkopot datus tabulās un diagrammās, • ka varēja izmantot kalkulatoru, • viss, ko mēs darījām, • tas, ka nebija daudz jāraksta un varēja izmantot kalkulatoru, • strādāt pāros.
Kuri uzdevumi šķita interesantāki, uzdevumu no mācību grāmatas vai tie, ko veicām strādājot pa pāriem?	<ul style="list-style-type: none"> • pāru uzdevumi, tādus labprāt pildītu vienmēr. • visiem bija viena atbilde „pāru uzdevumi”.
Ko tādu šajās stundās apguvāt, ko iepriekš nezinājāt?	<ul style="list-style-type: none"> • kas ir moda, amplitūda un mediāna, • kas ir statistika, • pareizi apkopot datus, analizēt un prezentēt tos, • sadarbību, • ka datu apkopošana ir ilgs darbs, • kas ir relatīvais biežums.
Kas sagādāja grūtības pāru darbā?	<ul style="list-style-type: none"> • tas, ka nevarējām sadalīt pienākumus, • grūtības sagādāja sektoru diagrammas izveidošana, • nekas nesagādāja grūtības,

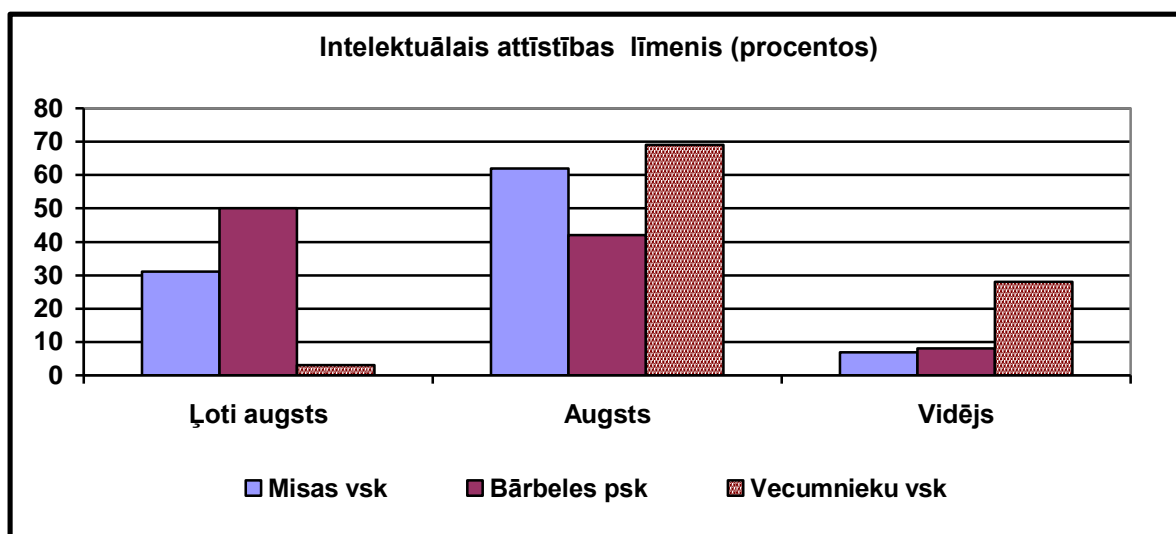
	<ul style="list-style-type: none"> • partneris slikti uzvedās, • partnere stresoja.
Kur dzīvē var pielietot šo tematu?	<ul style="list-style-type: none"> • grāmatvežu darbā, • ekonomistu un statistiķu darbā, • darbā, kas saistīta ar datu apkopošanu, • sportā, • katrs savā ikdienas dzīvē, piemēram, sekmju analīze

Izvērtēšanas daļā darba autore skolēniem deva nepabeigto skaitļu virknes, lai noteiktu skolēnu kvantitatīvās spriešanas spējas (skat. pielikumu nr. 4). Darbā dotas 35 skaitļu rindas, kas katra izveidota pēc noteikta principa. Skolēnam jānoskaidro likumsakarība, pēc kuras veidota konkrētā skaitļu rinda, un jāieraksta lapā vēl divi tās nākamie locekļi, kas turpina rindu atbilstoši likumsakarībai. Šā uzdevuma veikšanai tiek dotas 15 minūtes. Darbu pārbaudot, tiek salīdzināts reāli izpildīto uzdevumu skaits. Tiek noteikts pareizi izpildīto uzdevumu skaits (procentuāli), kas atklāj testa dalībnieka darba kvantitatīvo pusi. Darba aptuveno individuālo rādītāju skala redzama attēlā (skat.12. attēls).

12. attēls (Nikiforovs, (2004, 57)

Intelektuālās attīstības līmenis	Izpildītie uzdevumi (procentos)
Ļoti augsts	91-100
Augsts	71-90
Vidējs	31-70
Zems	11-30
Ļoti zems	0-10

Darba autore pārbaudes darbu piedāvāja veikt Misas vidusskolas, Bārbeles pamatskolā un Vecumnieku vidusskolas 8. klašu skolēniem, lai būtu iespēja redzēt atšķirību, ja tāda ir, starp skolām, kurās tika veikts vērojums un kurā strādāja ierastā veidā, risinot uzdevumus no grāmatām. Iegūtie rezultāti apliecina to, ka atšķirība ir saskatāma. (skat. 12. attēls).



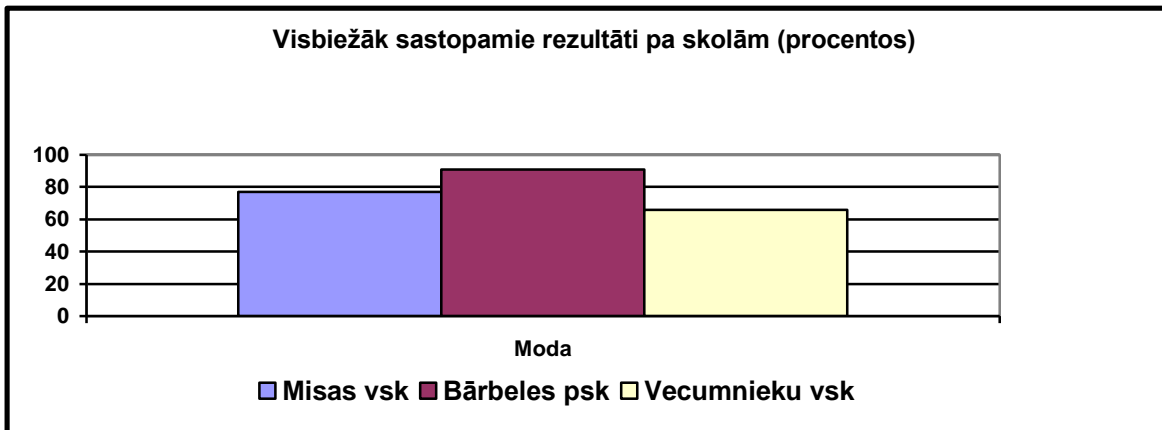
Ļoti augsts līmenis Misas vidusskolā ir 31 %, Bārbeles pamatskolā - 50 %, bet Vecumnieku vidusskolā - 3%.

Augsts līmenis Misas vidusskolā ir 62 %, Bārbeles pamatskolā – 42 %, bet Vecumnieku vidusskolā – 69 %.

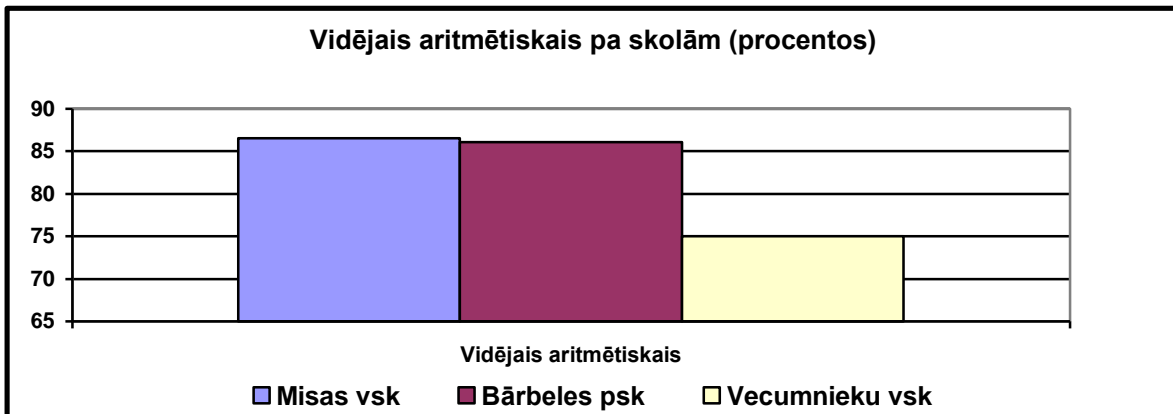
Vidējs līmenis Misas vidusskolā ir 7 %, Bārbeles pamatskolā – 8%, bet Vecumnieku vidusskolā – 28 %.

Tabulā redzams triju skolu 8.klases skolēnu intelektuālās izpētes salīdzinājums. Darba autore veica intelektuālās attīstības pārbaudi, izmantojot intelekta attīstības testu (kas, galvenokārt, vērsts uz likumsakarību meklēšanu) skolās, kurās veica vērojumu un virzīja skolēnus uz izaugsmi, kā arī skolā, kurā skolēni, galvenokārt, bija mācījušies no mācību grāmatām, darba burtnīcām un skolotāja teiktā. Ir redzams, ka skolās, kurās skolēniem bija iespēja pašiem darboties, domāt, secināt un salīdzināt ar reālām lietām no dzīves, intelekta līmenis ir krietni augstāks.

Ieskatam aplūkosim arī visbiežāk sastopamos rezultātus un vidējos rezultātus pa skolām (skat.13. attēls un 14. attēls).



Misas vidusskolā visbiežāk sastopamais rezultāts jeb moda ir 77 %, Bārbeles pamatskolā – 91 %, bet Vecumnieku vidusskolā – 66 %.



Misas vidusskolas vidējais aritmētiskais ir 86,5 %, Bārbeles pamatskolai – 86,1 %, bet Vecumnieku vidusskolai- 75 %.

Darba autore var secināt, ka kopīgas darbības apstākļos organizēta mācīšanās un ar reālo dzīvi saistīto problēmu izpēte sekmē izziņas aktivitātes veidošanos. Skolēni kļūst zinātkāri, komunikabli, spēj sadarboties, palīdz viens otram, neapzināti viens otru virza tālākā attīstībā.

Tādejādi, darba autores veiktais pedagoģiskais novērojums un pedagoģiskā pieredze apstiprināja, ka statistikas tēma matemātikas mācībā sekmē skolēnu izziņas aktivitāti, darbojoties grupā vai pāri; pildot uzdevumus, kas saistīti ar reālās dzīves problēmām, aktivizē skolēnu zinātkāri, kas, savukārt, liecina par katra audzēkņa intelekta attīstību.

Secinājumi

Analizējot pusaudžu vecumposmu, dažādu autoru skatījumā, redzams, ka šis pusaudzim ir milzīgu pārmaiņu posms.

Pusaudzim ir tieksme uz pašapliecināšanos, neuzticēšanās pieaugušajiem, iekļauties barā, konfliktēšana, dažkārt pat neapmierinātība ar dzīvi. Iemesls tam ir pārmaiņas organismā jeb pubertātes iestāšanās, kas ir cēlonis šim krīzes periodam.

Lai gan šis ir problemātisks laiks, tomēr pusaudzī veidojas arī pozitīvas iezīmes, piemēram, loģiski abstraktā domāšana jeb intelektuālās spējas. Pusaudzis spēj radoši un patstāvīgi darboties, veic pētījumus, izvirza hipotēzes un spēj tās arī pierādīt.

Tātad, ir zināmas šī vecumposma īpatnības un var izvērtēt, kādas darbības formas un metodes ir iespējams pielietot mācību darbā, lai sekmētu pusaudža intelektuālo spēju pilnveidošanu.

Pirmkārt, lai mācību darbs noritētu veiksmīgi un skolēns spētu attīstīties, būtu motivēts darbam, viņam ir nepieciešams zināt, kur viņš šīs zināšanas varēs pielietot dzīvē. Tātad skolotājam jābūt pietiekami kompetentam savā mācību priekšmetā, lai ieinteresētu skolēnu motivētai un mērķtiecīgai darbībai.

Otrkārt, zinot to, ka šajā vecumposmā pusaudzis uzticas un vairāk sadarbojas ar vienaudžiem, būtu nepieciešams organizēt uz sadarbību vērstu mācīšanos, piemēram, pāru darbs, grupu darbs utt.

Treškārt, intelektuālo spēju pilnveidošanā matemātikas mācību priekšmetā liela nozīme ir definīciju, teorēmu un aksiomu izpratnei un to pielietojumam pierādījuma uzdevumos, pētnieciskajai darbībai, eksperimentiem, hipotēžu izvirzīšanai un secinājumiem, kas attīsta skolēna radošo un pratisko darbību, kā arī veicina domāšanu.

Izvērtējot teorētiskās daļas atziņas un darba autores veikto novērojumu, apstiprinājās, ka statistikas tēma matemātikas mācībā sekmē skolēnu izziņas aktivitāti, darbojoties grupā vai pāri, pildot uzdevumus, kas saistīti ar reālās dzīves problēmām, aktivizē skolēnu zinātkāri, kas, savukārt, liecina par katra audzēkņa intelekta attīstību.

Izmantotā literatūra un informācijas avoti

1. Albrehta, Dz. (1998) *Pētīšanas metodes pedagogijā*. Rīga: Mācību grāmata. 104 lpp.
2. Avotiņš, V., Prindule, L., Upmane, Z. (1981) *Bērnu attīstība mācību un audzināšanas procesā*. Rīga: Zvaigzne, 140 lpp.
3. Čehlova, Z. (2002) *Izziņas aktivitāte mācībās*. Rīga: Raka, 136 lpp.
4. Fišers, R. (2005) *Mācīsim bērniem domāt*. Rīga: Raka, 325 lpp.
5. Fišers, R. (2005) *Mācīsim bērnam mācīties*. Rīga: Raka, 219 lpp.
6. France, I., Lāce, G. (2008) *Matemātika 8. klasei skolotāja grāmata*. Lielvārde: Lielvārds, 136 lpp.
7. France, I., Lāce, G. (2008) *Matemātika 8. klasei*. Lielvārde: Lielvārds, 272 lpp.
8. France, I., Mencis, J., Vilciņš, J., Bonka, D., Muceniece, I., Riemere, I., Čakane, L., Lāce, G. (2010) *Matemātika skolā. Metodisko rakstu krājums*. Lielvārde: Lielvārds, 224 lpp.
9. Geidžs, N. L., Berliners, D. C. (1999) *Pedagoģiskā psiholoģija*. Rīga: Zvaigzne ABC, 662 lpp.
10. Ģingulis, E. (2005) *Kā saprast un iemācīties matemātiku*. Rīga: Raka, 120 lpp.
11. Karpova, Ā. (1998) *Personības teorijas un to rādītāji*. Rīga: ZvaigzneABC, 223 lpp.
12. Komenskis, I. A. (1992) *Lielā didaktika*. Rīga: Zvaigzne, 232 lpp.
13. Krastiņa, E., Pipere, A. (2004) *Mācību sasniegumu pašizvērtēšana*. Rīga: Raka, 216 lpp.
14. Lude, I. (2004) *Aktīvās darba metodes matemātikā*. Rīga: Pētergailis, 90 lpp.
15. Meikšāne, Dz. (1998) *Psiholoģija mums pašiem*. Rīga: Raka, 166 lpp.
16. Nikiforovs, O. (2004) *Intelektuālā izpēte skolē un augstskolā. Testi*. Rīga: EVE, 160 lpp.
17. Nikiforovs, O. (2007) *Psiholoģija pedagogam I*. Rīga: Izglītības soļi, 368 lpp.
18. Omārova, S. (1996) *Cilvēks dzīvo grupā*. Rīga: Raka, 187 lpp.
19. *Pedagoģijas terminu skaidrojošā vārdnīca* (2000). Sast. autoru kolektīvs V. Skujiņas vadībā. Rīga: Zvaigzne ABC, 248 lpp.
20. Piažē, Ž. (2002) *Bērnu intelektuālā attīstība*. Rīga: Pētergailis, 319 lpp.
21. Puškarevs, I. (2001) *Attīstības psiholoģija*. Rīga: Raka, 88 lpp.
22. Puškarevs, I., Golubeva, A. (1999) *Bērnu attīstība*. Lielvārde: Lielvārds, 119 lpp.
23. Riņķis, J. (2002) *Mācīšanās spēju attīstīšana*. Rīga: Pētergailis, 57 lpp.
24. Riņķis, J. (2007) *Intelektuālo spēju attīstīšana*. Rīga: Raka, 166 lpp.
25. Rubana, I. M., (2004) *Mācīties darot*. Rīga: Raka, 262 lpp.

26. Svence, G. (1998) *Personības attīstības psiholoģija*. Rīga: RPIVA, 179 lpp.
27. Svence, G. (1999) *Attīstības psiholoģija*. Rīga: Zvaigzne ABC, 158 lpp.
28. Špona, A., Čehlova Z. (2004) *Pētniecība pedagogijā*. Rīga: Raka, 204 lpp.
29. Vorobjovs, A. (2000) *Vispārīgā psiholoģija*. Rīga: SIA Izglītības solī, 212 lpp.
30. Крайг, Г. (2002) *Психология развития, 7-е международное издание*. Санкт - Петербург: Издательский дом «Питер Принт», 988 с.
31. *Mācību materiāli*. Andžāns Agnis, Blumberga Kristīne, France Inga, Ramāna Līga , pēdējo reizi atjaunināts 01.07.1999.
<http://rex.liis.lv/liis/prog/macmat.nsf> (skatīts 10.05.2009.)
32. *Mācību priekšmeta standarts 1. – 9. klasei*. Ministru kabineta noteikumi nr. 1027 spēkā esošs no 2006.12.23
<http://izm.izm.gov.lv/nozares-politika/izglitiba/vispareja-izglitiba/visp-izgl-saturs.html>
(Skatīts 20.04.2009.)
33. <http://www.uzdevumi.lv/ContentPages/AboutPortal>
34. *Cognitive-contextual-theories*
http://www.britannica.com/EBchecked/topic/289766/human_intelligence/13344/Cognitive-contextual-theories
(Skatīts 19.11.2011)
35. <http://psycnet.apa.org/journals/xge/140/4/674.html>
(Skatīts 19.11.2011.)

PIELIKUMI

● **Projekta darbs**

Burtiņi

Darba mērķis. Noskaidrot, cik bieži latviešu valodā tiek lietoti burti **s, a, n, u, k** un **v**. Uzdevumi.

- 1) Izvirziet hipotēzi par pētāmo burtu relatīvo biežumu latviešu valodā!
- 2) Izvēlieties tekstu latviešu valodā, kura garums ir vismaz 3000 rakstu zīmes!
- 3) Saskaitiet, cik burtu ir vienā rindiņā!
- 4) Aprēķiniet, apmēram, cik rindiņās ir 500 burti!
- 5) Sadaliet tekstu ik pa 500 burtiem (aptuveni)!
- 6) Saskaitiet un atzīmējiet tabulā burtu **s, a, n, u, k** un **v** absolūto biežumu (ieteicams burtus vispirms saskaitīt katrā rindiņā atsevišķi un pēc tam saskaitīt kopā).

Burtu skaits dotajā tekstā	s	a	n	u	k	v
500						
1000						
1500						
2000						
2500						
3000						

- 7) Aprēķiniet katra burta izmantošanas relatīvo biežumu procentos 500 burtu garā tekstā, 1000 burtu garā tekstā utt. Atzīmējiet to tabulā!

Burtu skaits	s	a	n	u	k	v
500						
1000						
1500						
2000						
2500						
3000						

- 8) Attēlojiet rezultātus grafiski, zīmējot katra burta raksturlīkni ar citu krāsu! Uz horizontālās ass atzīmējiet burtu skaitu tekstā, bet uz vertikālās — katra burta izmantošanas relatīvo biežumu procentos!
- 9) Izdariet secinājumus!
- 10) Izvirziet hipotēzi par kopīgo un atšķirīgo burtu izmantošanas biežumu latviešu valodā un citās jums zināmās valodās!

**8. klase „ Statistikas dati un to apstrāde”
Pētnieciskais darbs**

Nepieciešamie resursi: Uzdevumu veikšanas darba lapas (var veidot arī plakātu).

- 10 cm garš egles zars
- 10 cm garš priedes zars
- 10 cm garš sudrabegles zars
- 10 cm garš kadiķa zars

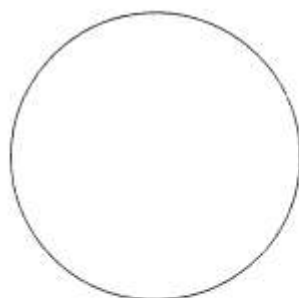
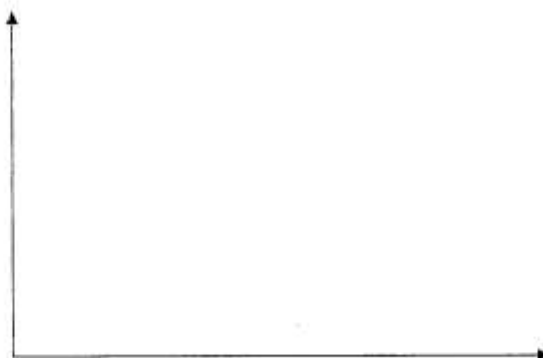
Mācību darba organizācijas forma: Pāru darbs

Uzdevumi: Izvirzi hipotēzi par to, ko tavuprāt noskaidrosi apkopojot datus. Darba beigās uzraksti secinājumus.

Izskaitīt, cik skuju ir katram koka zaram un apkopot datus tabulā. Izveidot stabiņu diagrammu un sektoru diagrammu. Ko vēl var noteikt pēc iegūtajiem datiem?

Hipotēze: _____

Koks	Skuju skaits
Egle	
Priede	
Sudrabegle	
Kadiķis	



Secinājumi: _____

2. uzdevums. Analizē atbildes uz pirmo jautājumu!

a) Visiem aptaujas dalībniekiem.

	Programmas veids					
	Filmas	Seriāli	TV šovi	Sports	Ziņas	Raidījumi par politiku
Absolūtais biežums						
Relatīvais biežums						

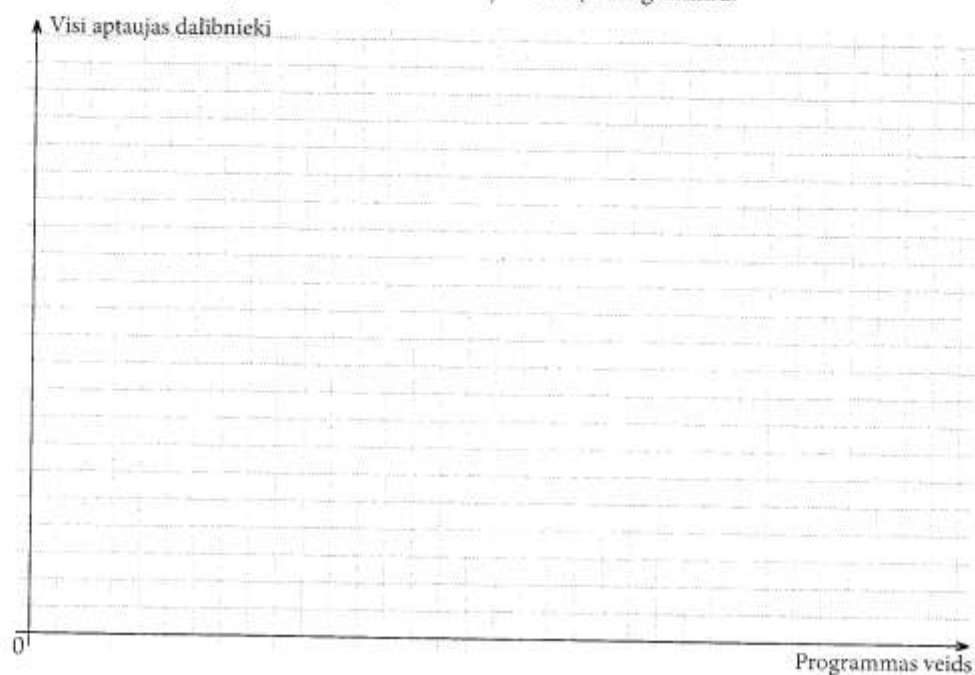
b) Meitenēm.

	Programmas veids					
	Filmas	Seriāli	TV šovi	Sports	Ziņas	Raidījumi par politiku
Absolūtais biežums						
Relatīvais biežums						

c) Zēniem.

	Programmas veids					
	Filmas	Seriāli	TV šovi	Sports	Ziņas	Raidījumi par politiku
Absolūtais biežums						
Relatīvais biežums						

d) Attēlo c) piemērā iegūtos rezultātus, izmantojot stabiņu diagrammu.



e) Komentē iegūtos rezultātus un izdari secinājumus.

3. uzdevums. Analizē atbildes uz otro jautājumu!

a) Visiem aptaujas dalībniekiem.

Stundas	1	2	3	4	5	kopā
Absolūtais biežums						
Relatīvais biežums						
Aritmētiskais vidējais						
Moda						
Mediāna						

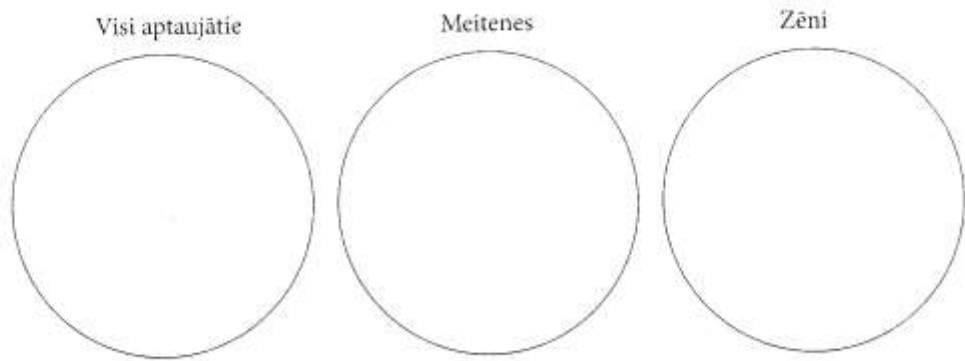
b) Meitenēm.

Stundas	1	2	3	4	5	kopā
Absolūtais biežums						
Relatīvais biežums						
Aritmētiskais vidējais						
Moda						
Mediāna						

c) Zēniem.

Stundas	1	2	3	4	5	kopā
Absolūtais biežums						
Relatīvais biežums						
Aritmētiskais vidējais						
Moda						
Mediāna						

d) Attēlo rezultātus, izmantojot sektoru diagrammas.



e) Salīdzini rezultātus un izdari secinājumus.

Uzvārds, vārds						
Dzimšanas gads, mēnesis						
Skola						
Klase	Datums					
2	3	4	5	6	7	.....
9	8	7	6	5	4	.....
28	29	30	31	32	33	.....
3	5	7	9	11	13	.....
4	4	5	5	6	6	.....
16	14	12	10	8	6	.....
23	20	17	14	11	8	.....
9	12	15	18	21	24	.....
8	8	7	7	6	6	.....
1	4	7	10	13	16	.....
12	15	18	21	24	27	.....
7	20	9	20	11	20	.....
44	41	38	35	32	29	.....
8	12	16	20	24	28	.....
29	5	29	8	29	11	.....
30	26	22	18	14	10	.....
5	1	5	2	5	3	.....
3	7	11	15	19	23	.....
9	1	7	1	5	1	.....
5	10	15	20	25	30	.....
49	45	41	37	33	29	.....
24	29	34	39	44	49	.....
38	33	28	23	18	13	.....
3	2	4	3	5	4	.....
12	14	13	15	14	16	.....
16	12	15	11	14	10	.....
3	4	6	9	13	18	.....
2	3	6	11	18	27	.....
16	1	14	3	12	5	.....
70	63	57	52	48	45	.....
2	4	5	10	11	22	.....
128	64	32	16	8	4	.....
3	6	8	16	18	36	.....
96	16	48	8	24	4	.....
2	2	4	12	48	240	.....

IZZIŅA PAR AIZSTĀVĒŠANU

Bakalaura darbs izstrādāts RPIVA Pedagoģijas fakultātē.

Ar savu parakstu apliecinu, ka bakalaura darbs ir veikts patstāvīgi:

Darba autors(e) _____
(vārds, uzvārds) (paraksts)

Rekomendēju darbu aizstāvēšanai.

Darba zinātniskais vadītājs:

_____ (zinātniskais grāds, amats, vārds, uzvārds) (paraksts)

Bakalaura darbs aizstāvēts gala pārbaudījumu komisijas sēdē:

20__ .gada „ ____ ” _____

Protokola Nr. _____

Ar atzīmi _____

Valsts pārbaudījuma komisijas priekšsēdētājs:

_____ (zinātniskais grāds, amats, vārds, uzvārds) (paraksts)

Domes priekšsēdētājs _____