

**LATVIJAS UNIVERSITĀTE**  
Pedagoģijas, psiholoģijas un mākslas fakultātē  
Vidējās izglītības skolotājs [RPIVA]

**JĀNIS PĒTERSONS**

**Datorikas mācību satura apguves organizācija 9.klasē**

**Diplomdarbs**

**Darba vadītājs**

Profesore  
Akadēmiskais amats

Dr.paed.  
Zinātniskais /  
akadēmiskais grāds

Beatrise Garjāne  
Vārds, uzvārds

Paraksts

**RĪGA 2018**

## **Anotācija**

Diplomdarba “Datorikas mācību satura apguves organizācija 9.klasē” autors ir Jānis Pētersons. Šī darba mērķis ir raksturot datorikas mācību satura apguves organizāciju 9.klasē. Pirmajā daļā tiek apskatītas teorijas par mācību procesu un datoriku.

Pētījumā tiek veikta stundu novērojumu un anketas rezultāta analīze. Datorikas mācību specifika nosaka praktisko darba metodi kā visbiežāk izmantojamo. Diplomdarbā tika secinātas 9. klases vecumposmam atbilstošākās mācību metodes. Tāpat tika analizēta projekta Start IT piedāvātie mācību materiāli un stundu plāni, kas ir īpaši veidoti datorikas apguvei un ir pārdomāti izstrādāta. Šī darba analīzē tika sīkāk apskatīta prommēšana kā datorikas temats, kas veicina skolēna analītisko un loģisko domāšanu.

Lapaspušu skaits: 45

Attēlu skaits: 12

Tabulu skaits: 2

Bibliogrāfisko atsauču skaits: 32

Pielikumu skaits: 3

Atslēgas vārdi: mācību organizācija; datorika; programmēšana; pusaudžu vecumposms.

## **Abstract**

The aim of paper “Organisation of informatics curriculums acquisition during 9th grade” written by Jānis Pētersons is to characterize the ways how to organize informatics curriculums acquisition during 9th grade. The first part of this paper consists of theoretical literature analyze. The topics analyzed were: learning, teaching, acquisition and informatics curriculum.

The second part of this paper consists of empirical research which is based on pedagogical observation, lesson plan analyze and data descriptive statistics. Pedagogical observation was done during informatics lessons while teaching the subject using lesson plans given by a project named StartIT. The most appropriate teaching methods were concluded. A survey among 9<sup>th</sup> graders were done in order to understand better their response to projects StartIT developed lesson plans and the way they were integrated during the teaching.

Attention was paid also to the topic: programming during 9<sup>th</sup> grades lessons. It was concluded that acquisition of programming facilitates logical thinking and analytical thinking.

Number of pages: 45

Number of pictures: 12

Number of tables: 2

Number of supplements: 32

Number of references: 3

Key words: organisation of acquisition; informatics; programming; teenagers.

## Satura rādītājs

Ievads.....	3
1. Mācīšanas un mācīšanās mijsakarības mācību procesā 9. klases skolēniem .....	5
1.1. Mācību procesa analīze.....	5
1.2. Mācību specifika pusaudžu vecumposmā.....	9
1.3. Datorikas mācību saturs un specifika .....	12
1.4. Programmēšanas mācību procesa organizēšana .....	20
2. Datorikas satura apguves organizācijas izpēte 9. klasē Rīgas X vidusskolā.....	22
2.1. Novērošanas rezultātu analīze. ....	22
2.2. Aptaujas rezultātu analīze. ....	32
Secinājumi .....	40
Literatūras avotu saraksts .....	42
Pielikumi.....	44

## Ievads

Ņemot vērā, ka mūsdienu pasaulē informācijas tehnoloģijām ir aizvien būtiskāka nozīme darba un mācību vidē, svarīgi, lai skolēniem pamatskolas līmenī būtu iespēja apgūt turpmākajai dzīvei nepieciešamās datorprasmes. Izglītības likuma ceturtais pants paredz, ka Latvijas Republikā pamatizglītības iegūšana ir obligāta<sup>1</sup>, bet vidējā izglītība Latvijā nav ar likumu noteikta par obligātu esam. Līdz ar to devīto klašu absolventiem ir jābūt nodrošinātiem ar “sabiedriskajai un personiskajai dzīvei nepieciešamajām pamatzināšanām un pamatprasmēm”<sup>2</sup>, kā arī jābūt nodrošinātiem ar pamatu turpmākajai izglītībai.

Pamatskolās tiek piedāvāts mācību priekšmets informātika, kura mērķis ir “sekmēt izglītojamā zināšanu pilnveidošanu un praktisko prasmju attīstīšanu moderno informācijas un komunikācijas tehnoloģiju lietošanā informācijas iegūšanai, apstrādei un analīzei, kas nepieciešama daudzveidīgās dzīves situācijās un citu mācību priekšmetu apgūvē”<sup>3</sup>. Tā kā informācijas tehnoloģiju joma attīstās strauji, nepieciešams bieži un regulāri pārskatīt gan mācību saturu, gan mācību metodes, kuras tiek pielietotas mācību procesā pamatskolā.

Saistībā ar jauna mācību satura izstrādi projekta “Kompetenču pieeja mācību saturā” ietvaros, atsevišķās skolās devītās klases skolēniem tiek organizētas datorikas nodarbības, piedāvājot skolēniem apgūt mūsdienu darba tirgum nepieciešamās prasmes (Krūmiņš, 2017). 2013. gadā Latvijā tika sākts darbs pie projekta “Start (IT)”, kura ietvaros izveidoti mācību materiāli datorikas nodarbībām 9. klasē. Mājaslapā startit.lv katrs Latvijā strādājošs skolotājs var piekļūt jau izstrādātiem mācību stundu plāniem un mācību līdzekļiem, kurus izmantot, mācot datoriku pamatskolā. Projekta “Start (IT)” mērķis ir palielināt to skolēnu skaitu, kas informātikas priekšmetu apgūst padziļināti, kā arī tuvāko 3-5 gadu laikā ieviest programmēšanas nodarbības 80% Latvijas skolu<sup>4</sup>.

Pētījuma gaitā 9. klašu skolēniem tika organizētas mācību stundas datorikā, vadoties pēc mācību vides “Start (IT)” izstrādātajiem mācību līdzekļiem un piedāvātajiem mācību stundu plāniem, kuri balstīti Valsts izglītības satura centra (VISC) izveidotā paraugā. Tā kā mācības devītajās klasēs ir cieši saistīts ar skolēnu audzināšanu un mācību stundu laikā nereti nākas risināt arī skolēnu savstarpējās komunikācijas rezultātā radušās problēmas un, ņemot vērā skolu organizētos pasākumus, kuri mēdz notikt mācību stundu laikā, tika secināts, ka nav iespējams realizēt projekta “Start (IT)” izstrādāto mācību programmu, neatsakoties no dažiem

1 <https://likumi.lv/doc.php?id=50759>

2 <https://likumi.lv/doc.php?id=268342>

3 <https://likumi.lv/doc.php?id=268342> informātikas standarts

4 <https://startit.lv/about>

tajā iekļautajiem mācību tematiem.

Darbs ar datoru mācību stundas laikā nenozīmē, ka skolēni būs aktīvi un labprāt iesaistīsies mācību procesā. Mūsdienu jaunieši pavada daudz laika pie elektroniskajām ierīcēm, bet skolēnu aktivitāte elektroniskajā vidē tikai daļēji ir saistīta ar apgūstamo mācību saturu. 2016. gadā Marina Marčēnoka veica pētījumu, kurā noskaidrojās, ka 57% aptaujāto skolēnu pavada sociālajos tīklos 3 - 5 stundas katru dienu, sarakstoties ar draugiem (Marčēnoka, 2016). Informācijas tehnoloģijas tiek pārsvarā lietotas izklaidei, bieži vien neanalizējot veikto darbību ietekmi uz citiem interneta lietotājiem vai, piemēram, uz sava brīvā laika menedžmentu. Līdz ar to teksta formatēšanas darbs vai algoritmu veidošana var garlaikot devītās klases skolēnus un ir rūpīgi jāplāno mācību satura apguves organizācija, lai radot interesi par mācību saturu, veicinātu skolēnos algoritmisko un loģisko domāšanu.

**Pētījuma objekts** – mācību process 9.klasē.

**Pētījuma priekšmets** – datorikas mācību satura apguve.

**Pētījuma mērķis** – raksturot datorikas mācību satura apguves organizāciju 9.klasē.

**Hipotēze** – datorikas mācību satura apguve ir sekmīga 9.klasē, ja

- uzdevumi skolēniem ir saistīti ar reālo dzīvi,
- skolēni aktīvi lieto domāšanas veidus – analīzi, salīdzināšanu, sistematizāciju,
- skolēni pašvērtē savu mācīšanos mācību stundā

**Pētījuma uzdevumi** –

1. Analizēt teorijas par mācīšanos un mācīšanu.
2. Analizēt literatūru datorikā.
3. Konstatēt datorikas apguves pedagoģiskās iespējas 9. klasē X vidusskolā.

**Pētījuma metodes** –

- Teorētiskā: literatūras un normatīvo dokumentu analīze
- Empīriskās: novērojumi, anketēšana,
- Datu apstrādes metodes: aprakstošā statistika, salīdzinošā metode.

**Pētījuma bāze** – Rīgas X vidusskola: 96 respondenti ( 9. klašu skolēni).

**Pētījuma norises laiks un posmi** – 2016./2017. mācību gads, 2017./2018. mācību gads

# 1. Mācīšanas un mācīšanās mijšakarības mācību procesā 9. klases skolēniem

## 1.1. Mācību procesa analīze

“Mācību process ir mērķtiecīgi organizētas mācīšanas un mācīšanās tiešā norise kā pedagoģiskā procesa sastāvdaļa, kurā ciešā skolotāja un skolēna (skolēnu) mijiedarbībā tiek apgūta jauna informācija, papildinot zināšanas tiek attīstītas jaunas prasmes un iemaņas, tiek nostiprinātas iepriekš apgūtās zināšanas, prasmes un iemaņas. Tas ir izziņas, saskarsmes un personības attīstības process (Albrehta, 2001).” Var secināt, ka mācību procesam jābūt mērķtiecīgam ne tikai no skolotāja skatu punkta. Mērķtiecīgi organizēta mācīšana un mācīšanās ir rezultātu pamatā. Skolēna darbībām arī jābūt mērķtiecīgām.

Par mācīšanos jau ir runāts no pedagoģijas pirmsākumiem, kur to uztvēra kā atkārtosānu un iegaumēšanu (Gudjons, 1998). Tomēr atkārtosānai un iegaumēšanai var būt dažādi atšķirīgi iemesli. Ja skolēni mācīsies atzīmju un eksāmenu dēļ, apgūtās prasmes un iemaņas var būt nenoturīgas. Mācību process ir jāsaista ar skolēnu ikdienas dzīvi un vēlmēm, kuras ir saistītas ar nākotni. Mācīšanās tiek uztverta kā process, kura rezultātā veidojas uztveres pārmaiņas. Dz. Albrehta mācīšanos skaidro, kā sabiedrības uzkrātās pieredzēs pārņemšanu, pilnveidojot un izzinot sevi, dabu un sabiedrību (Albrehta, 2001). Sabiedrības uz krātā pieredze informāciju tehnoloģiju kontekstā negarantē sekmes attiecīgajā nozarē, jo tā ir mainīga. Organizējot mācību procesu datorikas nodarbību laikā, jānostiprina prasmes, kuras saistītas ar pielāgošanos darbam ar jaunām tehnoloģijām, jaunām programmatūrām, lai sagatavotu skolēnus darbībai mainīgajās dzīves situācijās. I. Žogla uzskata, ka mācīšanās ir “mērķtiecīgi organizēta darbība cilvēka individuālās pieredzes apguvei, uz kura pamata vienlaicīgi attīstās izziņas spējas un attieksme” (Žogla, 2001). Jāpievērš uzmanība tam, ka mācību process ir vērsts uz indivīdu. Katram skolēnam ir cita sagatavotība, ieejot datorklasē. Ir skolēni, kuri prasmīgi meklē informāciju tīmeklī, pat programmē un ir skolēni, kuri nemāk formatēt tekstu. Skolēni saskaras ar datoriem arī ārpus datorikas nodarbībām, veido prezentācijas citos mācību priekšmetos, raksta referātus un citi skolotāji palīdz viņiem apgūt darbam ar datoru nepieciešamās prasmes. Katram skolēnam ir cita pieredze darbā ar datoru un informācijas tehnoloģijām, radot grūtības, mācību stundas laikā vadīties pēc jau gataviem paraugiem, piemēram, diplomdarba empīriskajā daļā izmantotā projekta „Start (IT)”. Žogla izceļ, ka mācīšanās ir uz darbību orientēta. Skolēna darbību nosaka esošās zināšanas. Līdz ar to darba individualizācija kļūst par aktuālu problēmu mācību darba organizēšanā. Arī H. Meijera mācības skata kā „vienotu, skolēna aktivitātē pamatotu procesu”,

līdz ar to nav iespējams nodrošināt apguvi, neiesaistot skolēnu.

Sistemizējot zināšanas par mācīšanos, ir radušās dažādas mācīšanas teorijas. H. Gudjons kā vienu no mācīšanās šķautnēm izdala kognitīvo mācīšanos, kur uzsvars tiek likts uz domāšanu un problēmu risināšanu mācību procesā. Šī pieeja prasa aktīvu līdzdarbošanos un iekļauj plašu mācīšanās spektru – gan iegaumēšanu, gan iepriekšējās pieredzes izmantošanu, gan jaunu risinājumu veidošanu. Arī programmēšanas process, jaunu programmu radīšana ir programmētāja kognitīvās mācīšanās rezultāts. Lai programētu būtiska ir iepriekšējā pieredze, tās analīze un jaunu risinājumu radīšana, balstoties izdarītajos secinājumos.

Pusaudžiem jābūt ļoti motivētiem, lai viņi paši organizētu savu mācīšanos, līdz ar to svarīga ir mācīšana. Skolēnam ir jābūt sadarbībā ar skolotāju, lai mācītos pamatskolā. Dz. Albrehta mācīšanu definē, kā skolotāja mērķtiecīgu organizētu darbību. I. Žogla sniedz šādu mācīšanas skaidrojumu - “mērķtiecīga skolēna mācīšanās bagātināšana, palīdzība skolēnam pilnveidot prasmi mācīties, sasniegt individuāli iespējamu efektivitāti viņa izziņā, fiziskajā un garīgajā attīstībā, kultūras cilvēka personības īpašību veidošanā”. Skolotāja darbība negarantē, ka mācību procesa organizācija būs piemērota visiem klasē esošajiem skolēniem, jo, lai sniegtu individuāli pielāgotu palīdzību katram skolēnam, nepieciešami daudzi skolotāji vienā klasē vienlaicīgi. Tāpēc svarīgi mācīt bērniem mācīties. Lai skolēni spētu rast risinājumus ar nelielu skolotāja atbalstu, prasme mācīties ir jāsekmē arī datorklasē.

Mācīšanās ir pastāvīga darbība. Dz. Albrehta norāda, ka tā laika gaitā mainās uz lielāku patstāvību, skolēniem attīstot prasmi mācīties. Skolēna izpratne palielinās, ja caur savu darbību tiek secinātas likumsakarības, tādēļ mācīšanas procesā no tiešas informācijas nodošanas ir jāpāriet uz darbību veicinošu apstākļu radīšanu. “Patstāvīga mācīšanās ir jēdziens ar plašu diapazonu – mācīšanās vienmēr ir patstāvīga, jau sākot ar elementāru neapzinātu atdarināšanu līdz mērķtiecīgai mācīšanās plānošanai un refleksijai ar dziļu efektivitātes analīzi un jauna mācīšanās posma projektēšanu” (Žogla, 2001). Mācību procesam ar laiku jābūt aizvien vairāk balstītam skolēna patstāvībā. Ta kā Latvijas Republikā obligāta ir tikai 9 klašu izglītība, būtiski panākt skolēnu patstāvību jau pamatskolas pēdējās klasēs, domājot par visas Latvijas sabiedrības labklājību un skolēnu spēju realizēt pašiem sevi, sniedzot ieguldījumu citu cilvēku dzīvēs.

Jāpievērš uzmanība ne tikai mācību saturam, kurā jāiekļauj pamatskolu absolventiem turpmākajā dzīvē nepieciešamās zināšanas, bet arī pašam mācību procesam, kā saturs tiek apgūts, lai veicinātu Latvijas labklājību. Dz. Albrehta par mācību saturu saka, ka tā ir “audzēkņu attīstības vecumposmam, sabiedrībai un laikmetam konkretizēta cilvēces pieredze, kas atbilstoši tās tematiskajām sastāvdaļām parasti sadalīta (grupēta) mācību priekšmetos,ursos, tematiskajos ciklos.” I. Žogla skata mācību saturu kā divdaļīgu veidojumu. No vienas puses ir mācību

programmā iekļautie temati un skolotāja izvēlētie temati. Mācību saturā viena daļa jau ir iepriekš noteikta, bet otra ir tieši atkarīga no skolotāja, var būt mainīga un atšķirīga katram skolēnam.

Mācību saturu var saprast arī kā lietu, parādību, procesu būtības izpratni par dabu, sabiedrību un cilvēku mijšakarībām (Andersone, 2004). Ja mācību saturu skolotājs pielāgo skolēniem individualizēti, tad mācību saturs ir cilvēku mijdarbības rezultātā radīts.

Lai gan Latvijas Republikā ir izstrādāti paraugi mācību procesa organizēšanai, skolotājs var izvēlēties kā mācīt mācību saturu pats, nosakot, piemēram, mācību darba formas. “Mācību darba **formas** ir mācību satura apguves organizācija, procesuālā struktūra un kārtība” (Andersone, 2004). Mācību darba formas var sadalīt divās grupās – mācīšanas un mācīšanās (Andersone, 2004). Mācīšanās formas ir runāšana, lasīšana, rakstīšana, praktisko darbu veikšana un pētīšana. Mācīšanas formas iedala trīs pamatveidos:

- individuālais darbs;
- grupu darbs;
- frontālais darbs.

Kuras savukārt īstenojas noteiktās mācību organizācijas formās, kas ir skolēna un skolotāja sadarbības ārējās izpausmes noteiktā kārtībā. Mācību organizācijas formas ir, piemēram, mācību stunda, praktikums, seminārs, mācību ekskursijas, konsultācijas, mājas darbi.

Mācību metodes analizējot, I. Rubana atrod divus galvenos uzskatus – “mācību darbā lietotu paņēmieni kopums” un “ ceļš vai skolotāja un skolēna rīcības raksturojums izvērīto mērķu sasniegšanai” (Rubana, 2004). Apskatot mācību paņēmieni skaidrojums, I. Rubana secina, ka viens paņēmieni var būt vairākās metodēs, bet metodes nevar kļūt par paņēmieni, bet kāds viens paņēmieni var kļūt par metodi. Mācību metožu ir krietni mazāk kā mācību paņēmieni. I. Rubana nošķir mācību paņēmieni no metodiskajiem paņēmieni, proti, “mācību paņēmieni ir metodes sastāvdaļa un metodiskais paņēmieni – kāds noteikts posms mācību procesa organizēšanā”. Skolotājs pats var izvēlēties, kurus paņēmieni pielietot, realizējot kādu no mācību metodēm. Tādējādi mācību procesa organizāciju var piemērot atsevišķu skolēnu vajadzībām.

I. Rubana ir klasificējusi mācību metodes pēc izziņas darbības organizācijas paņēmieni:

- Izskaidrojoši ilustratīvā – zināšanu sniegšana gatavā veidā, izmantojot dzīvo vārdu un uzskaiti, piemēram, prezentācija.
- Reproductīvā – skolotājs rosina skolēnus reproducēt apgūtās zināšanas.
- Problemātiskā izklāsta metode
- Heiristiskā metode

- Pētnieciskā metode

Skolēni mācās darbojoties, līdz ar to jāpievērš uzmanība tam, lai tiktu pēc iespējas biežāk izmantota heuristiskā un pētnieciskā metode.

Organizējot mācību procesu, jāievēro pedagogu izstrādāti mācību principi, kuri ir “vēsturiski konkrēti un atspoguļo sabiedrības vajadzības” (Albrehta, 2001), līdz ar to šie principi ir mainīgi. Dz. Albrehta šos principus izmanto lai skaidrotu un pamatotu mācību procesa komponentus. Piemēram, vadoties pēc Dz. Albrehtas, mācību procesa komponents – mācību saturs – tiek pakļauts šādiem mācību principiem:

- “Mācību zinātniskuma un saprotamības princips” - izvirza prasību iepazīstināt skolēnus ar objektīvām zinātnes pamatnostādnēm, pašreizējiem sasniegumiem un attīstības perspektīvām. Svarīgi, lai mācību saturs būtu atbilstošs skolēnu vecumam un attīstības pakāpei.
- “Sistemātiskuma un secīguma princips” - apguve notiek sistēmā, loģiskā kārtībā un pēctecībā. Tā kā mācību vielas elementi ir saistīti ar citiem, balstoties jau esošajās zināšanās, jāievēro iepriekš minētais princips, realizējot sistemātiskuma un secīguma principu.
- “Mācību saistījuma ar dzīvi un praksi princips”- vairo interesi par apgūstamo mācību saturu, pasargā no vienpusīga intelektuālisma, bet jāizvairās no utilitāra zināšanu rakstura. “Zinātniskos pamatos organizētā praksē darbs kļūst par vērtīgu izziņas avotu, par teorētisko zināšanu konkretizēšanas un padziļināšanas līdzekli.”
- “Mācību tautziņas princips” - sekmē nacionālās kultūras apguvi skolā, skolēna iesaistīšanu tajā. Tautiskums jāskata caur tā savdabīgumu un nozīmīgumu, nevis izceļot tā pārākumu.

No augstāk minētajiem principiem, veicot empīrisko pētījumu Rīgas X skolā, pastiprināti tika pievērta uzmanība mācību procesa saistījumam ar dzīvi un praksi. Mācību priekšmeta “datorika” apguves organizācijā būtiski neignorēt nozarē notiekošo, lai mācības nekļūtu bezjēdzīgas.

Mācīšanas process mainās no “zināšanu sniegšanas” uz atbalstu un palīdzību mācību procesā (Šteinberga, 2013). Kā jau darbā augstāk minēts, gatavība mūžizglītībai kļūst aizvien aktuālāka, jo vairākas nozares attīstās strauji. Mācībām jāklūst par pašu skolēnu patstāvīgu un atbildīgu izziņas darbību. A. Šteinberga min, ka patstāvīgumu nodrošina sevis pazīšana – intelektuāli, sociāli, emocionāli, kā arī izziņas paņēmienu daudzveidība un pielietojums. Līdz ar to mācību procesā jāorganizē skolēnu pašizziņa, savu prasmju apzināšanās un savas mācīšanās analīze. Savu darbību analizēšana ir būtiska arī ar skolu nesaistītajās darbībās, piemēram, iesaistoties darba tirgū, nereti potenciālajiem darba devējiem jāmin savas stiprās un vājās puses,



pusaudžu vecumā skolēni nav vēl sasnieguši sociālo briedumu un labprāt izvēlas nebūt atbildīgiem par savām darbībām, nepakļaujoties pieaugušo norādījumiem, radot saspīlētas situācijas mācību klasē. Pusaudžiem ir raksturīga tiekmse pēc emancipācijas. Līdz ar to jāizvēlas tādas mācību metodes, kuras ļautu skolēniem pašiem vismaz daļēji vadīt un realizēt mācību procesu. Liela nozīmē pusaudžu vecumā ir grupu darbam, jo skolotājs vairs nav autoritāte. Pusaudžu etalons ir viņu vienaudži. Ja skolotājs spēj radīt vidi, kurā skolēni mācās viens no otra sasniegumiem, savstarpējā skolēnu sadarbība varētu stimulēt skolēnus veiksmīgāk apgūt mācību saturu. Tā kā pusaudžu vecumā ir tieksme pašapliecināties, organizējot mācību procesu, jāierobežo negatīva skolēnu pašapliecināšanās. Jārada skolēniem iespēja justies svarīgiem. Pildot grupu darbus, kuros katram biedram ir jāpaveic darbs, kurš ietekmē visas grupas darba rezultātu, tiek sekmēta pozitīva skolēnu pašapliecināšanās, jo pusaudžim ir jāizjūt savs nozīmīgums īpaši vienaudžu acīs (Svence, 1999; Laiveniece, 2003; Rune, 2003). Vērtējumam ir būtiska nozīme pusaudžu attīstībā. Mācību procesa rezultāta vērtējumam devītajā klasē ir jābūt demokrātiskam, īpaši, ja tiek veikts grupu darbs. Jāorganizē pašvērtējums, savstarpējais vērtējums un skolotāja vērtējums, lai sekmētu skolēnu prasmi analizēt savu un citu skolēnu paveikto darbu (Laiveniece, 2003), kas ir būtiski mūžizglītības kontekstā. Skolēni, veicot pašvērtējumu, mācās noteikt kritērijus un būt objektīviem. Objektivitāte varētu sekmēt pozitīva paštēla veidošanos pusaudžos.

Pusaudžu vecumposmā, tuvojoties agrīnās jaunības vecumposmam smadzenēs notiek reorganizācija, kuras rezultātā skolēni ir spējīgi paši veidot hipotēzes un apgūt jaunus, abstraktus jēdzienus, kas ir būtiski, lai lietu informāciju tehnoloģijas ne tikai kā paterētājs, bet arī kā ražotājs. 9. klašu skolēnu kognitīvā attīstība ir piemērota, piemēram, programmēšanas prasmju un iemaņu apguvei. Organizējot mācību procesu, jāļauj skolēniem pašiem veidot savus pieņēmumus un tos pārbaudīt, radot analizēšanai, sintezēšanai un abstrahēšanai piemērotas situācijas, jo pusaudžu vecumā iegaumēšanai nepieciešamas loģiskās domāšanas operācijas (Svence, 1999).

Lai radītu mācību procesam labvēlīgu vidi, mācot pusaudžus, jāpievērš īpaša uzmanība skolēnu pašsajūtai klasē, lai skolēni justos droši, jo pusaudžu vecumam ir raksturīgas bailes kļūdīties, nesaņemot pozitīvu novērtējumu no klases biedriem (Rune, 2003). Protams, pozitīvu novērtējumu var gūt arī ākstoties, bet skolotājam jāsadarbojas ar skolēniem, palīdzot sasniegt augstus rezultātus, dalot atbildību savstarpēji, lai skolēni justos novērtēti sava labā mācību darba dēļ. Skolēniem pusaudžu vecumā var būt nepilnīga pieredze, kuras rezultātā raksturīga savu spēju pārvērtēšana, līdz ar to ir paaugstināts risks nenasniegt sākotnēji izvirzītos mērķus. Skolotājam jānovēro skolēnu darbs, lai šī darba rezultāts neapkaunotu skolēnu klases biedru acīs, jo neveiksme var novest pie nevēlēšanās turpmāk apgūt atsevišķo mācību priekšmetu.

Pusaudžiem raksturīga mācīšanās motīvu apzināšanās un pamazām rodas izpratne par pašizglītošanās nozīmi (Rune, 2003), līdz ar to var organizēt tādu mācību procesu, kura nolūks ir attīstīt turpmākajā dzīvē pielietojamās prasmes. To, kādu skolēni saskata savu turpmāko dzīvi, ietekmē skolēnu vērtības. Organizējot mācību satura apguvi, jāpievēršas skolēnu vērtībām. Ir viegli mācīt saturu faktu līmenī, bet izaicinājums ir mācīt saturu vērtību līmenī, skolēniem saskatot sakritības starp apgūstamo saturu un saviem uzskatiem, jūtām un rīcību (Laiveniece, 2003, 141). Mācību satura apguve pusaudžu vecumā jāorganizē nodrošinot skolēna darbību skolotāja uzraudzībā, ņemot vērā vecumposma īpatnības, kā arī mūsdienu pusaudžu informācijas uztveres īpatnības, lai paša skolēna aktivitāte kļūtu par pamatu savai un citu attīstībai (Laiveniece, 2003; Rune, 2003). Mūsdienu pusaudži, kuri jau agrā bērnībā ir bijuši informāciju tehnoloģiju lietotāji, atšķiras no vecāka gada gājuma paaudzēm. Mūsdienu pusaudži vieglāk apstrādā vizuālu informāciju un saskaras ar grūtībām lasot garākus tekstus, kuriem nav pievienoti ilustratīvi materiāli. Interesanti, ka virtuālā pasaule tiek uztverta kinestētiski, viņi spēj integrēt fizisko virtuālajā, iespējams, spēļu spēlēšanas pieredzes dēļ, jo daudzas spēles tiek vadītas ar visa ķermeņa kustināšanu, piemēram, virtuālā realitāte, Nintendo wii. Viņi nesaskata virtuālo vidi kā kaut ko atdalītu, pašu par sevi. Skolēni ar to integrējas un veido sev dubultās identitātes sociālajos tīklos. Datorspēļu vide bieži ļauj spēlētājiem risināt problēmas eksperimentējot, līdz ar to mūsdienu skolēni labāk iemācās caur eksperimentiem nevis klausoties skolotāja stāstījumu. Jāņem vērā, ka mūsdienu jaunieši ir pastāvīgā saskarē ar elektroniskajām ierīcēm, veicot vairākus uzdevumus vienlaicīgi un spēj ātri pārslēgt uzmanību no viena objekta otram, atslēdzot tos kairinātājus, kuri tiem nešķiet saistoši (Oblinger, Oblinger, 2005). Tādēļ pusaudži bieži atslēdzas no realitātes, ieejot virtuālajā realitātē. Skolēnu spēju darboties vairākuzdevumu režīmā jāmēģina integrēt mācību procesā kā pozitīva spēja, lai veiksmīgāk tiktu galā ar veicamo uzdevumu. (Oblinger, Oblinger 2005) Būtisks fakts, ka skolēni ātri reaģē uz kairinājumiem un vēlas saņemt ātras atbildes, līdz ar to pusaudži virspusēji skata informācijas avotus, trūkstot pacietībai, lai iedziļinātos pētamajā jautājumā. Mācību process jāorganizē tā, lai tas spētu noturēt skolēnu uzmanību un mācību līdzekļiem jābūt pēc iespējas vairāk vērstiem uz skolēnu vizuālo uztveri, dzirdi un skolēni ir arī kinestētiski jāiesaista mācību procesā, mācoties caur kustībā, caur darbību.

### 1.3. Datorikas mācību saturs un specifika

Termins datorika sasaucas ar terminu datorzinātne, kas savukārt ir “zinātne, kas pētī datoru uzbūves un izmantošanas, kā arī datu apstrādes sistēmu izveides principus” (Ekonomikas skaidrojošā vārdnīca. — R., Zinātne, 2000), bet datorika ir “datoru konstruēšanas un izmantošanas prakse” (Apgāds "Jumava", 1999; © Tilde, 2009). Tā kā skolēnu mācību priekšmets ir praktisks, mācībām arī jābūt praktiskām.

Datorikas nodarbību laikā skolēni strādā ar informācijas tehnoloģijām. IT termins sastāv no diviem vārdiem. Informāciju var būt uztverta kā fakts, dati (Burbules, Callister, 2000). Dati var būt paši par sevi, bet informācija ir jāskata kontekstā, viena un tā pati informācija var būt pasniegta dažādos veidos, līdz ar to tās uztvere var būt mainīga. Līdz ar to komunikācija jāskata kontekstā, ņemot vērā arī informācijas nodošanas mediju. Medijs ir kanāls caur kuru tiek kaut kas pārraidīts, nodots. Tā kā skolēni mācās, lietojot elektroniskos medijus, jāņem vērā to lietošanas ētiskie un tiesiskie apsvērumi, kas ir iekļauti mācību programmā.

IT terma otru vārdu “tehnoloģija” cilvēki uztver kā instrumentu – putekļu sūcējs tīra māju, āmurs sit naglas un dators uzglabā un nodod informāciju. Tehnoloģijai ir noteikts pielietojums, bet šādam banālam skatījumam ir nepilnības. Instruments ne tikai pilda noteikto uzdevumu, bet tam var rasties jauni pielietojumi, kuri netika apsvērti, radot tehnoloģiju. Informāciju tehnoloģiju nozare ir inovatīva, rodot veidus kā aizvien modernāk izmantot jau esošās ierīces. Jaunās tehnoloģijas var mainīt sabiedrības vērtības un pašu sabiedrību cilvēkam pirms tam neparedzētos veidos. Attiecības ar tehnoloģijām nav vienvirziena, bet ir divvirziena, abpusējas. Tehnoloģijas, ko lietojam, ietekmē mūs. Cilvēki ir kļuvuši nepacietīgāki, visam jānotiek tagad un uzreiz.

Ir vērts pievērst uzmanību informācijas tehnoloģijas ietekmei uz cilvēku mācību procesu. Tehnoloģijas tiek izmantotas visos mācību priekšmetos. M. D. Millere secina, ka nav starpība kā tiek iegūta informācija – no grāmatas vai digitālas ierīces, smadzenēs notiek tāds pats neironu savienojumu veidošanās process (Miller, 2014) kā no jebkura cita mēdija. Tāpat acs kustība nolasot informāciju notiek vienāda dažādajās tehnoloģijās. Mērot smadzeņu apgabalu aktivitātes atšķirības, lasot grāmatas un digitālās informācijas pārlūkošanā (“browsing”). Digitālajā vidē darbojas plašāks smadzeņu apgabalu diapazons, īpaši priekšējos reģionos, kas atbild par lēmumu pieņemšanu. Digitālās vides izmantošanai visbiežāk līdzī nāk vairākuzdevumu režīms – *multitaskings*. Tā procesā tiek iesaistīts vairākas smadzeņu darbības, bet ir pierādīts, ka samazina akadēmiskās spējas, kuras nepieciešamas mācību procesā, jo pazemina reakcijas laiku un citu veikspējas mērījums. M. D. Millere arī secina, ka tādēļ nav jāizvairās no digitālajām

tehnoloģijām, jo cilvēks tāpat mēdz sevi aizkavēt ar blakus lietām arī citās vidēs.

Valsts izglītības satura centrs 2015. gadā izstrādāja projektu “Datorika 7.-9. klasei. Mācību programmas paraugs” ar šādiem mācību satura komponentiem:

- datorikas pamati un programm vadāmas ierīces;
- lietojumprogrammas;
- algoritmi un programmēšana;
- datorlietošanas tehniskie, ētiskie un tiesiskie aspekti savai un citu drošībai (VISC, 2015).

Tagadējais mācību programmas “datorika” saturs ir pietuvināts kompetenču pieejā balstītam mācību saturam, kurš tiks ieviests 2018./2019. mācību gadā (sk. 1. tabulu).

*1. tabula. Kompetencēs balstīta mācību satura ietvars (VISC, 2016)*

Vērtības	Pamatkompetences	Caurviju kompetences
Atbildība / Centība	Valodu	Kritiskā domāšana un problēmu risināšana
Drosme / Godīgums	Sociālā un pilsoniskā	Jaunrade, pašiniciatīva un uzņēmējspēja
Gudrība / Laipnība	Kultūras izpratnes un mākslas	Digitālā un mediju
Līdzcietība / Mērenība	Matemātikas un datorzinātnes	Pašizziņa, pašvadība un mācīšanās mācīties
Savaldība / Solidaritāte	Dabaszinātņu un inženierzinātņu	Sadarbība
Taisnīgums / Tolerance	Veselības un fiziskās aktivitātes	Līdzdalība

Algoritmu veidošana un programmēšana ir cieši saistītas ar izstrādātajām caurviju kompetencēm. Tā kā, mācoties programmēt, skolēni apgūst jaunas valodas – programmēšanas valodas, mācību procesā īpaša uzmanība jāpievērš kritiskās domāšanas attīstīšanai un sekmīgai problēmu risināšanai mācību priekšmeta “Programmēšana” apgūvē. Līdz ar to mācību programmas “datorika” satura apguve, izmantojot problēmiskajā izklāstā balstītas metodes, heuristikā balstītās metodes un pētniecisko metodi, sekmētu skolēnu loģisko domāšanu, kritisko domāšanu un kompetenci risināt problēmas, piedāvājot skolēniem mācīties caur jaunradi un pašiniciatīvu, daļēji vadot savu mācīšanos, sadarbojoties ar skolotāju un klases biedriem. Būtiski, lai skolēni apjēgtu, ka mācību programmas “datorika” saturu, jāmācās sadarbojoties. Mācību satura komponente “datorlietošanas tehniskie, ētiskie un tiesiskie aspekti savai un citu drošībai” ir cieši saistīta ar skolēnu audzināšanu mācību procesa gaitā un tādu vērtību, kā tolerance,

savaldība, godīgums un laipnība, stiprināšanu skolēnos. Praksē novērots, ka skolēnu uzskati par programmētāja amatu ir aplami. Daudzi uzskata, ka programmētājs dara savu darbu vienatnē, īpaši nesadarbojoties ar citiem kolēģiem, līdz ar to intraverti skolēni, iespējams, mēdz vairāk pievērsties mācību priekšmeta apguvei, jo vēlas nākotnē strādāt tādos amatos, kuri nav cieši saistīti ar sadarbību un komunikāciju. Būtiski, mācot programmēšanu, radīt skolēniem izpratni par lietojumprogrammu izstrādi, pievēršot uzmanību karjeras izglītības integrācijai mācību procesā. Mācību saturs ir piemērots kooperatīvo mācību organizēšanai, sekmējot skolēnu kompetenci sadarboties. Skolēnam jāizjūt, ka sadarbojoties ir iespējams pašrealizēties un pašnoteikties.

Tā kā 9. klases skolēnu patstāvībai jābūt neuzkrītoši vadītai no skolotāju puses, mācību programmas “datorika” saturs ir piemērots skolēnu patstāvības stiprināšanai, jo skolēni māk rīkoties ar datoriem pietiekami labi, bet vēl nemāk programmēt, līdz ar to daļa skolēna darbības ir balstīta jau nostiprinātās prasmēs, kas sekmē skolēna patstāvību, bet daļu darbības virza skolotājs, organizējot jaunā apgūšanu. Ir jāpievērš uzmanība skolēna ticībai paša spēkiem (Maslo, 2003), līdz ar to svarīgi ievērot, lai mācību saturs daļēji pārklātos ar skolēnu iepriekš gūtajām zināšanām un tajā pat laikā tajā būtu kaut kas nebijis, lai noturētu skolēnu interesi. Iespējam diferencēt mācību satura apguvi, radot izvēles iespēju, piedāvājot dažādu grūtības pakāpju uzdevumus. Svarīgi laicīgi pamanīt tos skolēnus, kuri apzināti izvēlas vieglākos darbus, lai nenāktos piepūlēties. Bez piepūles netiek sekmēta mācīšanās mācīties apguve. Elīna Maslo uzskata, ka jātic skolēnu spējām, ka viņi spēj daudz vairāk, nekā mēs domājam, dodot izvēles brīvību, atbalstot skolēnu darbību. Risks pastāv, ja skolēns izvēlas veikt sarežģītu uzdevumu un skolotājs pārlietu uzticoties skolēnam, nemana, ka netiks sasniegts vēlamais rezultāts. Šādas neveiksmes var radīt skolēna pretestību, vēlmi nedarīt uzdoto. Programmēšana ir pakāpenisks process ar vairākām izvēles iespējām. Skolēni var uzskatīt, ka nemāk un nesekmēsies, ka programmēšana ir pārlietu sarežģīta, bet veicot pakāpeniskas darbības, pārejot no vienkāršākajām uz sarežģītākajām, rezultāts tiek sasniegts par pārsteigumu pašiem skolēniem. Tā kā darbs notiek ar datoriem, kuri ir pieslēgti internetam, iespējams veicināt skolēnu pašvadību un pašizziņu, ļaujot viņiem pašiem meklēt informāciju tīmeklī, kā veidot algoritmus, kādas ir programmēšanas valodas, kā atrisināt radušos problēmu, meklējot pamācošus video vietnē *youtube.com*. Skolēniem jāizmēģina pašiem risināt uzdevumus, apgūstot jaunas programmas, meklējot informāciju pastāvīgi, piemēram, veicot aprēķinus *Excel* tabulās. Tas sekmētu skolēnu spēju iesaistīties tālākizglītībā pēc skolas absolvēšanas, kā arī sekmētu skolēnu jaunradi programmēšanas procesā. Meklējot informāciju tīmeklī skolēniem jādomā kritiski, līdz ar to, ļaujot skolēniem pašiem vismaz daļēji risināt problēmas un vadīt savu mācību procesu tiek

sekmēta vairāku kompetenču attīstība. Spilgts piemērs būtu kompetence domāt kritiski. Kritiskā domāšana tiek raksturota kā analīze, kritika, novērtēšana, salīdzināšana, spriedums (Starkey, 2012). Īpaša nozīme kritiskai domāšanai tiek piešķirta šobrīd, informācijas laikmetā, kad cilvēkam īpaši jāspēj kritiski to skatīt un veidot spriedumu. Analītiska domāšana ir tā, kas tiek attīstīta programmēšanas stundās, kur mācības uzdevumi notiek ar problēmu risināšanu. Vecāko klašu skolēniem analītiskā domāšana var kļūt vairāk kritiska, jo spēj patstāvīgāk un nosvērtāk pieņemt spriedumu pēc analīzes veikšanas.

Vēl viens caurviju kompetences punkts ir jaunrade, kas vistiešākā nozīmē ir programmēšana, jo skolēni paši var veidot savas programmas. Pašiniciatīvu var sekmēt, piemēram, piedāvājot skolēniem izsecināt, kādi papildus uzlabojumi nepieciešami jau esošām programmām, lai pašiem būtu ērtāk tās lietot.

Pašizziņas, pašvadības un mācīties prasmes veicināšanu var organizēt , mācoties programmēšanu, jo veidojot dažādas algoritmu virknes, var nokļūt pie viena un tā paša gala rezultāta. Katrs skolēns var rast savu pieeju problēmas risināšanai. Kā arī, tā kā mācību priekšmeta “datorika” apgūvē tiek iekļauti temati saistīti ar meklētāju sistēmu, piemēram, *google* izmantošanu, tad skolēniem var dot iespēju tā pielietot patstāvīgi atrodot risinājumus, piemēram, kā kādu komandu ir jāpilda programmas izpildei.

Mācību programmas “datorika” mācību satura temati ir:

- datorikas pamatjēdzieni;
- programmvadāmo ierīču lietošana un rīkošanās ar datnēm;
- attēlu, skaņas un video apstrāde;
- tekstastrāde;
- izklājlapu (rēķintabulu) lietošana;
- prezentācijas materiālu sagatavošana un demonstrēšana;
- informācijas ieguves un komunikācijas līdzekļu izmantošana;
- algoritmi un datu struktūras;
- ievads programmēšanā;
- datorbāzētu sistēmu izstrāde;
- datorlietošanas tehniskie, ētiskie un tiesiskie aspekti savai un citu drošībai (VISC, 2015).

Tā kā daļa no tematiem ir vairāk teorētiska, bet daļa no tematiem ir apgūstama praktiski, mācību saturs ir piemērots dažādu mācību metožu izmantošanai, pildot uzdevumus dažādās lietojumprogrammās, piemēram, Word, Excel, Scratch. Tomēr tām mācību metodēm, kuras visvairāk aktivizē skolēna mācību darbību, ir ierobežots laiks, jo tiek pieņemts, ka datorikas

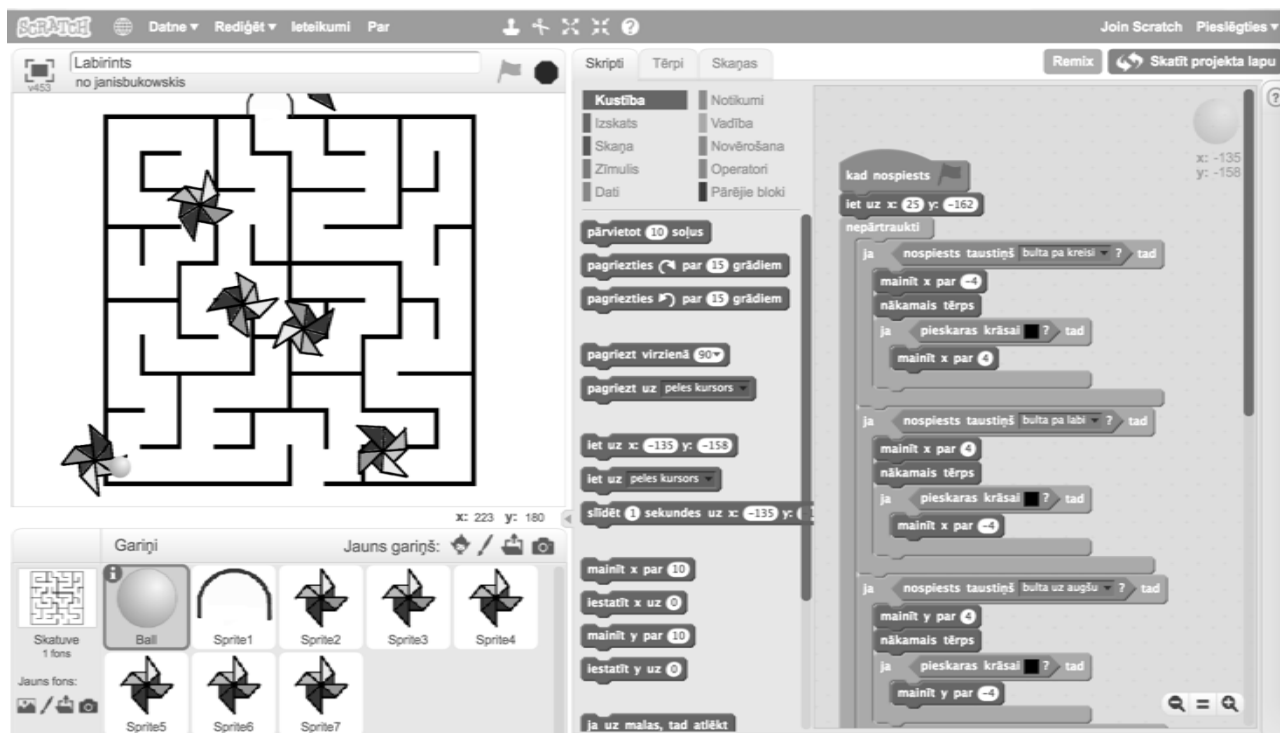
jautājumu apguvei vidēji tiek atvēlēta viena mācību stunda nedēļā no kopējās mācību slodzes jeb 35 mācību stundas gadā (VISC, 2015). Tas nozīmē, ka uz katru tematu ir vidēji 3 mācību stundas. Vairāku tematu apguve aizņem krietni vairāk nekā 3 mācību stundas, lai mācību process būtu bijis jēgpilns. Protams, ir temati, kuriem var pievērsties vienas stundas laikā, piemēram, temats “datorikas pamatjēdzieni”, bet mācību process notiek arī ārpus skolas, stundas izkūrīt, skolēni slimo. Mācību satura apguvei atvēlētais laiks ir piemērots reproduktīvu darbību veikšanai, kas neveicina dažādu caurviju kompetenču pilnveidi. Īpaši maz laika atliek skolēnu eksperimentēšanai, pašdarbībai, atklājot kopsakarības, bet tā ir būtiska mācību procesa daļa.

Bērni mācoties valodu, to dara intuitīvi un ar simbolu palīdzību (Gardner, 2011). Līdzīgi tiek apgūtas arī programmēšanas valodas. Bieži tās tiek apgūtas daļēji neapzināti, kā spēlējoties vai veicot citas darbības. Datorikas kontekstā ir būtiski attīstīt intuitīvo mācīšanos, kas iekļauj eksperimentēšanu. Mācību procesā ir nepieciešams, lai skolēns veic pēc iespējas plašāku spektru darbību attiecīgajā programmatūrā, jo ir svarīgi gūt priekšstatu kā darbības tiek strukturētas, pa attiecīgām tēmām un ja skolēnam būs nepieciešams veikt darbību, kas nav iepriekš apskatīta, viņš zinās kurā sadaļā skatīt. Lietojot jaunu programmu, skolēniem būs iespējams atsevišķas pamatdarbības izdarīt bez skolotāja starpniecības, jo bieži pamatstruktūras ir līdzīgas dažādās vidēs. Piemēram, darbības *kopēt* un *ielīmēt* (copy, paste) ir gandrīz visās rediģēšanas programmās – gan teksta, gan attēla, gan video. Skolēni mācās pielietot esošās zināšanas mainīgās situācijās, ja spēj kopstatīt dažādās vides.

Skolēna mācīšanās process atšķiras, jo skolēni dažādi uztver un interpretē informāciju. Ir secināts, ka tieši vizuālā uzteve ir daudz efektīvāka, tā iedarbojas sajūtu līmenī un iespiežas dziļāk atmiņā (Bilbokaite, 2015). Lasīšana un klausīšanās nav tik koncentrēta, ir mazāka precizitāte un skolēni pēcāk sliktāk atceras mācīto, ja viņu darbība nav saistīta ar vizuālo uztveri. Mācību priekšmeta “datorika” apgūvē skolotājs jaunu informāciju var viegli vizualizēt, jo ir pieejami ekrāni. Līdz ar to skolēns var gan redzēt, gan klausīties, varbūt, ne aptaustīt, tomēr tas ir atkarīgs no izmantotās tehnoloģijas. Skolēni vizuālo uztveri izmanto uzdevumu risināšanā, piemēram, veidojot programmas, kurās izvades rezultāts ir vizuāls, uzprogrammējot kustīgus objektus. Tas ir būtisks motivējošs aspekts, jo var radīt apstākļus skolēna pašiniciatīvai, vēlmei iemācīties vairāk. Skolēns būs pacietīgāks, rakstot programmas kodu, ja zinās, ka iznājumā būs kustīgs attēls vai datorspēle, ko pēcāk parādīt klases biedriem.

9. klasēs, mācot programmēšanu, tiek izmantota programmēšanas valoda *Scratch*, kas ir īpaši izveidota, kā pirmā programmēšanas valoda, kura pielāgota bērniem. Tā ir vizuāla valoda nevis uz tekstu balstīta, tādēļ īpaši piemērota mācīšanās sākumam (Vordermane, 2016). Vordermane uzsver, ka programmēšana var būt jautrs process, bez lielas piepūles un ka tas ir

radošs process. Viņa pat izsaka pieņēmumu, ka iespējams programmēšana ir pirmā zinātne, kas apvieno mākslu, loģiku, stāstu veidošanu un uzņēmējdarbību. Būtisks aspekts ir tas, ka programmēšana ietver arī mākslu, jo tas ir veids, kā ieinteresēt skolēnus ar vājāku matemātisko domāšanu.



1. attēls. Programmēšanas valodas Scratch darbavirsma

Programmēšanas valodas *Scratch* vizuālais risinājums ir tanī, ka komandas izvēlas no saraksta, tās ir sagrupētas un katrai grupai ir sava krāsa (1. attēls). Manipulēšana ar komandām notiek ar vilkšanas paņēmieni (drag and drop) un tās savstarpēji saslēdzas kā mozaīkas vai puzzles gabali. Darba virsma ekrānā ir krāsaina un raiba, radot rotaļīgu sajūtu, bet apgūstot programmu, skolēns apjēdz, ka katra krāsa ir ar atsevišķu nozīmi, kas palīdz orientēties programmas kodā. Darbība notiek operējot ar vizuāliem elementiem, bet algoritma princips paliek – katra darbība ir sadalīta sīkākākās vienībās, viss ir savstarpēji saistīts. Skolēns šādi apgūst programmēšanas pamatus. Būtiski, ka pēc katras komandas ievadīšanas, uzreiz ir iespējams redzēt, kā izmainījies programmējamā objekta trajektorija, piemēram, cik tālu aiziet, uz kur pusi pagriežas radītais objekts. Tas palīdz laicīgi veikt nepieciešamās izmaiņas. Vizuālās programmēšanas valoda būtiski atvieglo programmēšanas pamatprincipu apguvi gados jaunākiem skolēniem, jo nesaderīgi puzzles gabaliņi nesavienojas (Hatley, 2017).

Augstāk minētajā programmā ir pieejama arī latviešu valoda, līdz ar to skolēni vieglāk

adaptējas pie tehnoloģijām latviešu valodā. *Scratch* programma ir pieejama tiešsaistē un nav obligāti jālejuplādē uz datora, tādējādi iesākto var turpināt no jebkuras vietas, gan skolā, gan mājās un skolotājs var viegli pārredzēt skolēnu darbību tiešsaistē. Ar *Scrach* var veidot animācijas, interaktīvas kustības, spēles.

Programmēšanas vizualizācija palīdz vairākiem skolēniem apgūt tematu, bet ne visiem (Hatley, 2017). Ir skolēni, kuri mācās tikai tad, ja saskata mācību satura sasaisti ar ikdienu un reālo dzīvi, ja teoriju var pielietot praksē. Arī izglītības standartā tiek pievērsta uzmanība tam, lai mācību saturs pārklātos ar skolēnu ikdienas nepieciešamībām, ikdienā risināmu problēmu veikšanai “7.22. zina skolas un sadzīves uzdevumu risināšanas algoritmu piemērus” (LR likums, 2013), un šo punktu mācību procesā ir vērts īpaši izcelt.

Diplomdarba empīriskā pētījuma gaitā skolēniem tika piedāvāts apgūt mācību tematu manipulējot ar datiem saistībā ar ikdienas dzīvi skolā, aprēķinot apēstā un izdzertā cukura daudzumu skolā viena semestra gaitā. Tāpat empīriskajā daļā aprakstītais uzdevums ar pulsa mērīšanu pēc fiziskās slodzes un pēcāku iegūto datu apstrādi. Šajā datu iegūšana posmā skolēni ne tikai guva saistošu saikni ar ikdienu, bet varēja izmantot jaunā veidā šodienas tehnoloģijas – viedtālrunu aplikācijas – jaunā, praktiskā aspektā. Šādā uzdevumā skolēniem bija arī iespēja fiziski izkustēties (brīvprātīgi), tā veicot intelektuālu atslodzi un aktivizējot asinsriti turpmākam darbam. Tas palīdzēja ne tikai iesaistītajiem skolēniem, bet arī pārējiem, jo viņi aktīvi komentēja, ieteica, atbalstīja, tā radās brīvāka atmosfēra stundas laikā, kas palīdz programmēšanas mācību satura apguvei. Brīvākā gaisotnē skolēni drošāk jautā skolotājam jautājumus, kā arī palīdz viens otram, ja kāds ir sapratis kādu no risinājuma punktiem. Labvēlīga mācību vide veicina savstarpējo komunikāciju. Vērtīga ir zināšanu emocionālā apguve, tas skolēniem rada lielāku produktivitāti, kas izpaužas ar augstāku motivāciju, pacietību, konstruktīvismu konfliktos (Špona, Čamane, 2009). Skolēnu mācību procesa sasaiste ar viņu ikdienu vai aktīvu līdzdalību, rada emocionālu sasaisti.

Cilvēks ikdienā sarežģītas darbības veic, īpaši nepiepūloties, kā, piemēram, auto braukšana, ēst gatavošana, mēs veicam visu darbību kā vienotu, nedomājot par maziem posmiem, kas noved pie rezultāta. Rakstot programmu kodu, mums katra darbība ir jāsadala līdz sīkākai detaļai (Duckett, 2014). Ikdienā veicamās darbības tiek apgūtas pa soļiem, piemēram, mācoties jaunu recepti. Programmēšanā katra darbība ir jāatdala no citām, piemēram, kā aizejam pie krāna, atveram to, pieliekam glāzi pie krāna, izvērtējam ielieto ūdens daudzumu pirms krāna aizvēršanas un tā tālāk. To mēs varam novērot, kad bērns mācās kaut ko darīt pirmo reizi, bet vēlāk jau katra darbība tiek uztverta kā pašsaprotama un kā viena vesela darbība. Līdzīgi attīstās

arī programmēšanas valodas, tur tiek izmantotas bibliotēkas, vai iepriekš definētas funkcijas un procedūras, lai katru reizi nav atsevišķi jāraksta jau kādreiz izveidoti kodi. Līdz ar to skolēniem jāmeklēt, analizēt, savienot.

Programmēšana tiek pieskaitīta pie formālās valodas (Downey, 2016). Atšķirībā no dabīgajām valodām, formālās ir cilvēku mākslīgi veidotas, kā, piemēram, matemātikā, ķīmijā. Terminu skaidrojumā formālo valodu raksturo ar to, ka formālam valodas vārdam tiek piešķirta jēdzieniska nozīme\*. Matemātikā krustiņš nozīmē saskaitīšanu (+), pie kā mēs esam tik ļoti pieraduši, ka ieraugot šo simbolu arī citā kontekstā, mēs to pirmkārt saistām ar saskaitīšanu. Tas ir formāli pieņemts. Salīdzinot ikdienā lietoto sarunvalodu ar formālo var izšķirt dažas atšķirības:

- Dabiskā valodā, ja lasīšanas procesā kāds simbols tiek sajaukts, izlaists vai aizstāts ar citu, teksts ir lasāms un saprotama nozīme (*\$odien spīd s@ule*), bet formālā valodā, viena simbola neprecizitāte var mainīt visu nozīmi:  $H_2O$ ,  $H_3O$ .
- Dabiskā valodā izteikums var būt ar vairākām nozīmēm, formālai būs tikai viena vienīga nozīme.
- Literārā valodā tik izmantotu liekvārdība, lai spēlētos ar to nozīmēm, tādējādi pareizi to darot, teksts tiek bagātināts, bet formālajā valodā ir tieši pretēji, jo kodolīgāk spēsi pateikt, jo augstāks līmenis tas ir.
- Tāpat sarunvalodā tiek izmantotas metaforas, vārdus ar citu nozīmi, formālajā tas nav iespējams, vārds nozīmē tieši to ko pasaka (Downey, 2016).

Abām valodas formām atšķiras struktūra. Teksts tiek lasīts atšķirīgi. Formālajā ne vienmēr nepieciešams lasīt no augšas uz apakšu un no kreisās uz labo. Lasot programmu tekstu, tas galvā tiek sadalīts pa daļām, tiek atpazīti nepieciešamie simboli un interpretēta struktūra (Downey, 2016). Programmēšana notiek ar algoritmu veidošanu. Algoritms ir izveidota darbību kopa, kur no dotiem datiem izvada rezultātu jeb programmas soli, kas no ievades iegūst rezultātu (Cormen, 2001). Skolēnam, rakstot algoritmus, ir jāizdomā ar kādiem secīgiem paņēmieniem atrisināt konkrēto uzdevuma problēmu. Tas var būt klasisks teksta uzdevums matemātikā, kuru risinot, skolēns raksta uz papīra formulas, aprēķina tās un beigās uzzin rezultātu. Programmējot tiek veidoti algoritmi, kas paši atrisina šo uzdevumu. Mainot dotos lielumus, programma automātiski atrisina jauno rezultātu. Skolēns veicot šo uzdevumu programmēšanā, vispārina to, pielāgojot to mainīgām situācijām. To cik daudzas vietas būs mainīgas nosaka pats programmētājs, veidojot vienkāršākus vai sarežģītākus un apjomīgākus algoritmus. Risinot dažādas situācijas matemātikā, pārrēķins katru reizi tiek veikts no jauna, turpretī programmēšanā

---

\* <http://termini.lza.lv/term.php?term=formal%20language>

ieviešot jaunu nosacījumu, tas tiek pierakstīts klāt kā jauna rindiņa jau esošajā aprēķinā.

#### 1.4. Programmēšanas mācību procesa organizēšana

Ieraugot programmas kodu, skolēni apjūk, jo kods izskatās pēc neizprotamas simbolu virknes, ar ko viņi nav līdz šim saskārušies. Lai skolēni vieglāk adaptētos jaunajai valodai, skolēniem pašiem pakāpeniski jāveido savas programmas ar skolotāja palīdzību. Pirmais, ko parasti izdara kādas programmēšanas vidē ir tā sauktā “Hello, world!” programma (Downey, 2016). Tā ir ļoti primitīva, vienas rindas komanda, pēc kuras mēs redzam izvadītu šo pasaules sveicienu. Šādi tiek gūts pirmais iespaids par programmas sintaksi. Tālāk iepazīstot programmēšanas vidi, kodu papildina ar aritmētiskām darbībām, mainīgo ieviešanu un tālāku sīkāku darbību apskatu. Šī mācību procesa sadaļā skolēnam jāiegaumē dažādi apzīmējumi, jāiepazīstas ar konkrēto programmu.

Lai veiksmīgi apgūtu programmēšanu, skolēniem jābūt labi attīstītām lasīšanas prasmēm. Lasīšanas sociokognitīvajā modelī (Khalifa, & Weir, 2008) iekļautās sintaktiskās zināšanas, kā arī vārdu krājuma izmantošanas zināšanas ir būtiskas, strādājot ar programmēšanas valodām. Šīs zināšanas atbild par spēju sadalīt tekstu frāzēs, noteikt frāžu nozīmi un lomū saturā. Tas nozīmē, ka skolēni spēj noteikt teksta daļu nozīmi un lomū. Programmēšanas valodā veidotie kodi ir teksts, kura uztvere pieprasa piepūli un iedziļināšanos.

Apgūstot programmēšanu, ir jāzina, kāda ir tās valoda. Ir daudz dažādas programmēšanas valodas, viņām var atšķirties specifisku simbolu nozīme, tādēļ skolēniem ir jāapgūst izpratne, kā tiek viedoti teikumi, kas programmai ir jādara, lai to var izmantot jebkurai tālāk lietotai programmai.

Jāsāk ar tām programmēšanas valodām, kuru apgūvē nepieciešams iegaumēt mazāku skaitu simbolu. Šādām valodām ir savs trūkums. Ar šīm valodām iegūstamais risinājumu klāsts ir ierobežotāks nekā, izmantojot citas programmēšanas valodas. Var izvēlēties programmēšanas valodu, kurai ir daudz iespēju un mācību procesu organizēt, apgūstot visvienkāršākās darbības sākumā, pamazām virzoties uz sarežģītāku algoritmu un kodu apguvi. Piemēram, viena no vienkāršām valodām ir C, kur “Hello World” izdrukāšanai ir vienkārša – pirmās divas rindiņas jau mēdz būt piedāvātas automātiski kodu rediģēšanas aplikācijā:

```
#include<stdio.h>
main()
{
    printf("Hello World");
}
```

Un no sarežģītākām valodām – Java – tāds pats rezultāts tiktu iegūts ievadot:

```
public class HelloWorld {  
    public static void main(String[] args) {  
        System.out.println("Hello, World");  
    }  
}
```

Šajā programmēšanas valodā mācību procesā pavadītais laiks būs ilgāks, bet iegūtās zināšanas būs pamatīgākas un reāli izmantojamas, jo valoda Java tiek aktīvi izmantota programmu izstrādēs. Šo var darīt, ja skolēniem ir padziļinātas zināšanas matemātikā, vai programmēšanas apguvei ir dots pietiekami daudz laiks. Cits variants ir ņemt vidusceļa programmēšanas valodu, kurai ir pietiekami daudz iespēju, kuru arī realitātē izmanto, bet pieraksts ir pietiekami vienkāršs. Piemēram, ērta valoda ir JavaScript, kura tiek izmatota mājas lapu veidošanai, kopā ar citām izstrādes valodām un kurai ir plaša vizuālās iespējas. Kods tiek integrēts ar Html, un izskatās šādi:

```
<script>  
alert("Hello World!")  
</script>
```

Tā kā skolēni apgūst arī mājas lapu izveidi, tad JavaScript būtu piemērota programmēšanas valoda, lai mācību procesā varētu veidot interesantus vizuālos elementus. Tomēr tādā veidā tiek iegūta diezgan vienusēja programmēšanas izpratne. Tomēr, ja skolēnam ir jāgūst tikai priekšstats, šis ir ļoti interesants un saistošs veids, ko vispārīzglītojošās iestādēs var izmantot. 1. pielikumā skatāms piemērs, kura kustības iespējas tiek izmantotas ar jaunākām HTML 5 un CSS 3 versijām. Tā ir jauna pieeja šajās vidēs, jo iepriekš mājas lapu vietnēs kustību nodrošināja citu programmēšanas valodu integrēšana un tagad ir iespējams to apvienot – mācoties mājas lapu izveidi to var bagātināt ar šāda veida vizuāliem efektiem, stimulējot skolēnus veikt mācību darbu.

Tā kā Datorikas standarta mācību programmā ir veltīts ierobežots laiks programmēšanai, tad realitātē mācību process tiek koncentrēts ap vizuālās programmēšanas elementiem. Ja mācību programma pieļauj un ir pieejams laiks, var pievērsties programmēšanai padziļinātāk. Projekta Start IT ietvaros ir padziļinātākas programmēšanas apguves mācību programma, kura paredz padziļinātākas programmēšanas apguvi jau 8. klasē.

## **2. Datorikas satura apguves organizācijas izpēte 9. klasē Rīgas X vidusskolā**

Pamatojoties uz teorētiskajā daļā aplūkoto datorikas mācību satura apguvi 9.klasē, tika pētīta tās norise Rīgas X vidusskolas 9. klasēm 2017./2018. mācību gadā, kopējo skolēnu skaitu – 96. Pētījumam izmantoja novērošanu stundās, praktisko un pārbaudes darbu veikšanā, kā arī tika veikta skolēnu anketēšana, lai raksturotu datorikas mācību satura apguves organizāciju 9.klasē. Salīdzināšanai un pēctecībai tika izmantoti prakses darbs un stundu vērojumi programmēšanas mācību stundās vidusskolas klasēm Valsts X ģimnāzijā 2015./2016. mācību gadā un Valmieras X ģimnāzijā 2016./2017. m. g., kā arī pētījumā aplūkotās skolas 2016./2017. m. g. vidusskolēni.

### **2.1. Novērošanas rezultātu analīze.**

Mācību satura apguves organizācijā par pamatu tika ņemta mācību vides Start IT izstrādes. Rīgas X vidusskolas datorikas kabinetā atrodas 16 mācību vietas, katra klase tiek dalīta divās grupās. Datorika ir paredzēta viena mācību stunda vienu reizi nedēļā, visā mācību gadā paredzot 35 stundas. Pētījumā piedalījās trīs 9. klases un sadalot pa grupām, kopā 6 grupas, tātad nedēļā notika 6 datorikas stundas. Tā kā vienā stundā ir tikai 16 skolēnu, tad mācību procesā ir iespējama individuāla pieeja un novērojumu veikšana. Tāpat skolēnu analizēšanā tika izmantoti pārbaudes darbu rezultāti, to izmaiņas un saistības, izmantojot e-klases vidi.

Mācību stundas tika organizētas, par pamatu ņemot Start IT izstrādāto. Start (IT) vidē katrai stundai ir sīks skolotāju apraksts:

- stundas temats,
- stundas mērķis,
- stundas uzdevums,
- sasniedzamie rezultāti,
- mācību organizācijas formas un mācību metodes,
- skolēnu mācību sasniegumu vērtēšanas formas un metodes,
- starppriekšmetu saikne,
- caurviju tēmas,

- ieteicamie vingrinājumi,
- tēmas padziļināšanas iespējas darbam ar spējīgākajiem skolēniem,
- stundas norises aptuvenais plānojums,
- nepieciešamie resursi,
- stundas gaitas detalizēts apraksts.

Šeit ir skaidri noteiktas stundas pamatdaļas, kā stundas mērķis, uzdevums un sasniedzamie rezultāti (piemērs pielikumā Nr. 3), kas atbilst VISC mācību programmas paraugam. Skolotājam ir ērti to visu šeit redzēt un īstenot, bet mainīt pārējo pēc saviem uzskatiem.

Kā piemēru apskatīsim trīs dažādas stundas. Kā pirmā tiks raksturota stunda “Datu kārtošana un analīze”, šis stundas piemērs parāda, ka var precīzi ņemt piedāvāto izstrādi un izmantot stundā. Stundas temats - izklājlapas (Excel). Stundas mērķis – veidot prasmi kārtot datus tabulā un veikt datu statistisko apstrādi (analīzi).

Stundas sākumā tiek paredzēts informēt skolēnus par stundas mērķi un uzdevumiem. Tālāk tiek uzdots jautājums saistībā ar iepriekšējo stundu – lai apskatās lietotnes rīkjoslu un nosauc vēl kādu darbību līdzīgu iepriekš apskatītam, tā rosinot skolēniem pašiem nonākt pie jaunā temata. Tāpat tiek jautāts, ar ko atšķiras jaunais rīks un kad būtu ērtāk šo vai iepriekšējo lietot. Tad tiek apskatītas konkrētā rīka sīkākas iespējas, jautājot piemērus, kam tos varētu izmantot. Pēc rīkjoslas apskates skolēniem tiek dots uzdevums, ko patstāvīgi jāpilda. Start (IT) vidē tiek dota sagatave – dati, ar kuriem strādāt, kā arī apraksts par veicamajām darbībām. Parasti ir paredzēts, ka pirmo vingrinājumu viņi paši sāk darīt, bet drīz vien skolotājs parāda risinājumu, ko visi veic kopā, pēc tā atkal ir nākamais uzdevums, kas tiek veikts patstāvīgi ar individuālām konsultācijām. Šajā stundā jaunais temats ir vienkāršs un ātri apgūstams, tādēļ veicamajās darbībās tiek iekļautas gan iepriekšējās stundas saturs, gan jau iepriekšējo gadu apgūtais, kā pamata standartfunkciju izmantošana. Stundas beigās tiek paredzēti kontroljautājumi par stundā darīto, lai pārbaudītu skolēnu izpratni, un arī viņi varētu pārbaudīt paši sevi.

Diplomdarba autora vadītajā stundā tika izmantota iepriekš aprakstītā sagatave un stundas plāns. Uzdodot jautājumu, vienmēr bija skolēni, kas iesaistās, izsaka viedokli, diskutē, bet tāpat ir skolēni, kas neiesaistās un nav novērojama atgriezeniskā saite. Sākot pildīt uzdevumus, jau ir iespējams apskatīt katra skolēna darbību un sekot līdzī viņu iesaistei. Var novērot, ka tiek uzdoti tie paši jautājumi, kas tika apskatīti stundas sākumā, no kā var secināt, ka ir skolēni, kas neseko stāstījumam. Uz pirmajiem jautājumiem tiek atbildēti individuāli, bet, jautājumiem atkārtojoties, vēlreiz tiek parādīts klases priekšā attiecīgais slaidis, ja tas ir

iespējams, vai arī Start (IT) bieži ir pieejams teorijas dokuments, ko skolēni var atvērt un pašī izlasīt iepriekš rādīto. Stundas gaitā netiek izpildīti visi plānotie uzdevumi, bet pamatlietas jaunam tematam tiek izdarītas. Līdz ar to stundā nepaspēj veikt paškontroli, refleksiju ar kontroljautājumiem.

Kā otru piemēru apskatīsim gada pirmo stundu, kur tika mainītas mācību metodes. Stundas temats ir datu šifrēšana, stundas mērķis - nostiprināt paradumu droši un atbildīgi lietot programmavadāmas ierīces. Sasniedzamie rezultāti - rūpējas par savu veselību un darba vidi, strādājot ar programmavadāmām ierīcēm un zina, kādu šifrēšanas algoritmu un veic tajā datu šifrēšanu. Šie ir skaidri nedefinēti un tika izmantoti, un ievēroti. Stundas sākumā tika atkārtots par darba drošību pie datora un datorklasē. Tālāk seko atšķirības. Start IT vidē paredzēts skolēniem, sadaloties grupās, vienam pēc otra tiek lasīts teorijas dokuments par datu šifrēšanas vēsturiskajiem veidiem. Pēc tā ar kontroljautājumiem skolotājs pārbauda saprasto un tad katra grupa veic šifrēšanu savā veidā. Beigās ir paredzēts individuālais darbs - veikt uzdevumu, patstāvīgi iepazīstot vēl vienu sarežģītāku šifrēšanas veidu.

Diplomdarba autora vadītajā stundā tika veiktas izmaiņas. Tā kā tā bija pirmā un iepazīšanas stunda, tā tika organizēta interaktīvāka un aktīvāka. Apskatot datu šifrēšanas vēsturiskos veidus, tie tika attēloti uz projekcijas slīdrādes. Tā kā tie bija vienkārši vēsturiski šifrēšanas veidi, tos varēja ļaut ātri pašiem izmēģināt, vai fiziski parādīt priekšā uz papīra loksnes. Par vienu no veidiem tika dots uzdevums katram uz lapas uzrakstīt šifrētu tekstu un iedot otram skolēnam to atšifrēt. Šis bija veiksmīgs piemērs, jo sākumā skolēniem nācās piepūlēties, lai saprastu, kā šifrēt, bet pēc tam bija interesanti atšifrēt cita ziņu un saprast, kas slēpjas aiz nesaprotamas simbolu virknes. Bija skolēni, kas iekarsa un turpināja šifrēt un mainīties ar tekstu. Teksti netika pārbaudīti, un iespējams, šiem skolēniem radās azarts rakstīt vārdus, ko skolas vidē publiski nav atļauts, bet svarīgākais bija panākts, ka tika aktīvi izmantots stundas uzdevums. Ar šādu organizāciju tika ietaupīts stundas laiks uz grupu darbu lasīšanā, un stundas beigās tika apskatīts sarežģītāks šifrēšanas veids, kas balstījās uz iepriekš apskatītā. Stundā tas tika skaidrots, klases priekšā stāstot un rādot arī ilustratīvu video. Tika novērots, ka ir grūtības to izprast, bet šādi vismaz tika iepazīti atslēgas vārdi un vispārējs priekšstats nākamai stundai, apskatot mūsdienu datu šifrēšanu. Iepazīstot to patstāvīgā darbā, līdz kopainas iegūšanai skolēnam būtu palicis maz laika.

Pēdējo apskatīsim programmēšanas stundu, vairāk pievēršot uzmanību arī mācību saturam. Šīs stundas mācību satura apguves organizācija tik ļoti neatšķirsies no iepriekš apskatītā, bet vairāk sniegs priekšstatu par programmēšanas apguvi. Skolēni programmēšanu veic vidē Scratch, ko viņi jau apguva iepriekšējā gadā un šobrīd iet uz priekšu padziļinātā apguvē

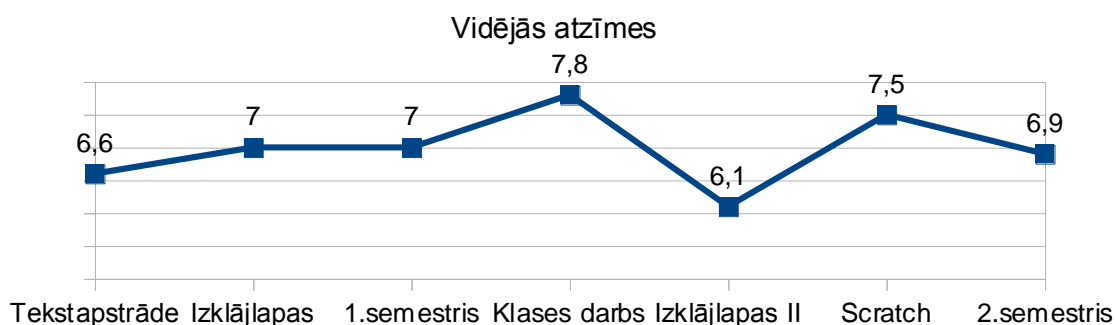
un sarežģītāku algoritmu veidošanā. Par piemēru ņemsim stundas tematu - loģiskie operatori, kur stundas mērķis – veidot prasmi saskatīt, formulēt un pierakstīt loģiskas izteiksmes. Stundas rezultātā ir svarīgi mācēt to darīt programmēšanas vidē. Loģiskos operatorus skolēni jau tikko bija apskatījuši izklājlappās, šis ir turpinājums to izdarīt, atpazīt citā vidē. Izglītības projektā Start IT stundas organizācijā tiek dots, ka sākumā tiek skaidrota jaunā tēma. Prezentācijas slīdrādē tiek doti piemēri, sākumā rāda un skaidro ar piemēru, tālāk rāda dažādus attēlus un jautā klasei, kurš no loģiskiem operatoriem šajā gadījumā strādā. Pēc tā rāda piemērus un uzdod jautājumus, kā to attēlo programmēšanas vidē Scratch. Sākumā parāda skripta daļu un jautā, kāda būs izvide, tālāk prasa skolēniem pašiem izveidot skriptu pēc dota parauga un jautā, ko programma izvada. Līdz nonāk situācijā, kad pašiem skolēniem tiek dots uzdevuma formulējums un viņiem pašiem ir jāizdomā, kā izveidot savu programmu. Stundas beigās klases priekšā parāda visu izmantotos programmēšanas blokus un jautā, ko katrs darīja.

Šeit var redzēt, ka skolotāja stāstījums stundā ir minimāls un vairāk ir pašu darbs, pašu skolēnu atbildes, skaidrojumi. Vadītajās stundās tiek novērots, ka uzdodot jautājumu atbildi sniedz tikai daži un citi skolēni pat neklausās. Šajā situācijā skolotājs iet pie viņiem blakus un lūdz vēlreiz atbildēt, bet vienmēr visiem blakus nevar būt. Šai skolēnu daļai efektīvi ir dot pildīt darbus, lai katram ir individuāls izpildītais darbs. Novadītajā mācību stundas organizācijā pedagogs respektēja dotās struktūras, ko uzskatīja par atbilstošām. Vienīgais iebildums ir par tīru pārrakstīšanu no dotā parauga, citās stundās tika darīts tā, ka skolēniem ir uzdevuma nosacījums un priekšā tikai jaunapgūtie programmēšanas bloki, un skolēns cenšas pats izdomāt, kā tam jāstrādā kopā. Tikai, kad skolēns ir pats izmēģinājis, bet nav izdevies, priekšā tiek parādīts gatavais kods. Arī šajā stundā, kā bieži tas ir, visi dotie uzdevumi netika izpildīti, bet pamatam pietiekami. Problēma, ar ko saskārās skolotājs, kā veikt noslēgumu ar refleksiju un pašvērtējumu, ja katrs skolēns iet savā tempā un daži nav līdz galam izpildījuši, lai tiktu aprauti un jautāti, kas tika saprasts. Tika veikti dažādi varianti, visbiežāk tas tika pārcelts uz nākamās stundas sākumu, kad bija pagājis laiks un skolēnam vajadzēja atsaukt atmiņā, ko tieši ir darījis, tā iesilstot jaunai tēmai, kas turpina iepriekšējo.

Šis ir ērts apgūšanas veids, bet, ilgstoši darot, kļūst vienveidīgs un zaudē savu efektivitāti. Viena no dažādojamības veida ir paša temata maiņa – no dokumenta rediģēšanas uz izklājlappām un uz programmēšanu. Šāda pāreja maina arī skolēna uztveri, it kā būtu cits priekšmets, bet ne vienmēr tas ir tik ātri vienā tematā. Start IT piedāvā projekta darbus, kas ir efektīva mācību metode, kas palīdz skolēniem apgūt plašāku spektru zināšanu un to pielietojums. Bet līdz tam var nonākt tikai tad, kad ir apgūtas vai vismaz apskatītas jaunās tēmas un projektu darbos tās tiek nostiprinātas un atkārtotas. Mācību stundu laikā varēja novērot, ka visus dotos

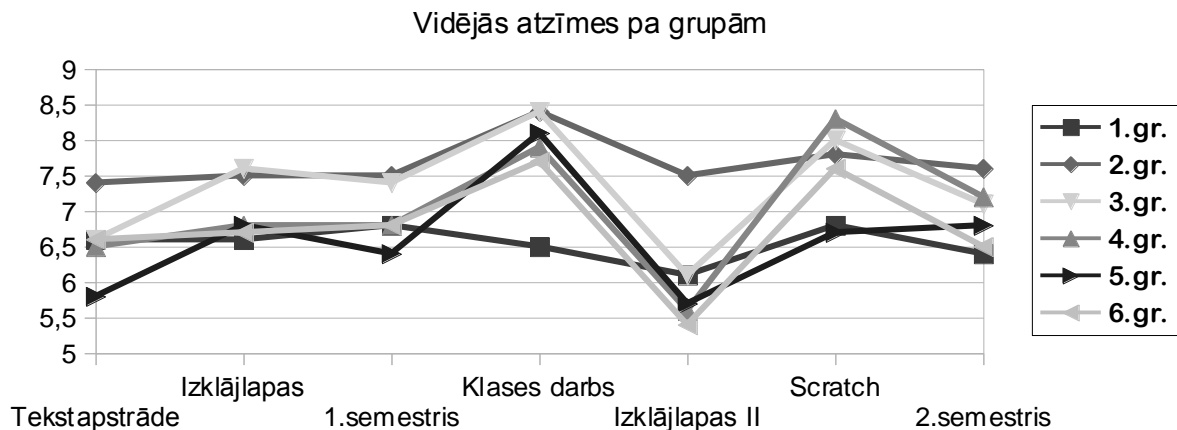
uzdevumus nevarēja izpildīt. Dažās stundās tika izpildīts temata iepazīšanas vingrinājumi, kuri ir vieglāka līmeņa, bet netika līdz sarežģītākiem, ar lielāku izaicinājumu, kurus mēdz pildīt patstāvīgi. Citās stundās, piemēram, loģiskās izteiksmes, katrai izteiksmei bija savs vingrinājums un, neizpildot visus paredzētos vingrinājumus, nozīmēja, ka palika praktiski neapskatīts kāds no loģiskā operatora. Iespējams, ka par to nav tik ļoti jāsatraucas, jo darbības priekšstats tika gūts un nepieciešamības gadījumā skolēns spēs patstāvīgi veikt padziļinātu izpēti. Tātad Start IT sniedz lielāku darbības iespējas spējīgākiem skolēniem ar papildus sarežģītākiem uzdevumiem. Vai arī skolotājs var izvēlēties no lielāka piedāvājumu bāzes un secināt kas viņa klasē nepieciešams, pielāgot dotos mācību materiālus.

Skolēnu galvenais, ārēji redzamais novērtējums tiek izteikts ar atzīmi. Šī pētījuma analizētās datorikas stundās vērtējums tiek dots par pārbaudes darbiem un viena izmēģinājuma veids ar atzīmes vērtējumu par stundu darbu klasē.



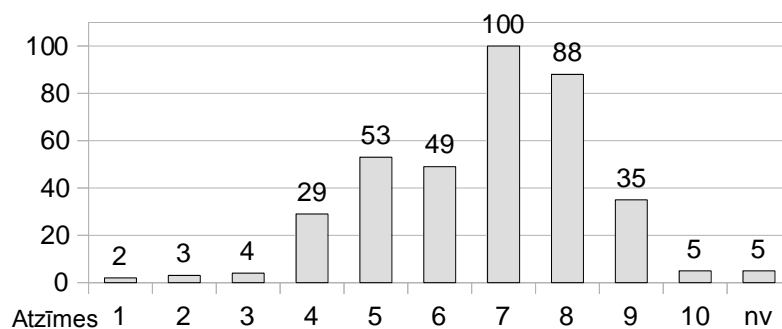
**2. attēls. Vidējo atzīmju diagramma**

Apskatot skolēnu vidējos vērtējumus (sk. 2. attēlu), redzams, ka tie ir stabili visos pārbaudes darbos vienas atzīmes robežās. It sevišķi labi tas redzams, ka katra semestra vidējais vērtējums ir gandrīz identiski.



**3. attēls. Vidējo atzīmju dalījums pa skolēnu grupām diagramma**

Vidējos vērtējumus var apskatīt sīkāk, katras nodarbības grupas ietvaros, tā salīdzinot klasē valdošā mikroklimate un savstarpējo attiecību ietekmi uz mācību procesu gala vērtējumu. Redzams (sk. 3. attēlu), ka atzīmes ir līdzvērtīgas. Mazliet virs pārējām iet divas grupas, šīs ir divas dalītās grupas no vienas 9. klases, no kā var secināt, ka visas klases iekšējais mikroklimate arī āprus viena mācību priekšmeta skolēnu vidējo vērtējumu var ietekmēt līdz 1 atzīmei. Turpretī pārbaudes darbā par programmēšanas vidi *Scratch*, parādas divas grupas, kurām ir par 1 atzīmi zemāk. Šīs grupas arī ir no vienas klases un no savstarpēji nesaistīta mācību procesa abas grupas parāda vienādu vērtējumu. Tāpat šajā diagrammā var novērot, ka kopumā grupu un klašu ietvaros vērtējumi ir ļoti tuvu. Tas nozīmē, ka šajā skolā skolēni pa klasēm tiek sadalīti līdzvērtīgi, jo katrā ir gan ar mazākām sekmēm, gan izcilnieki, tā līdzsvarojot klasi un ļaujot skolēniem iepazīt sabiedrības dažādību. Skolēnu dažādību var redzēt skolēnu skaita sadalījumā

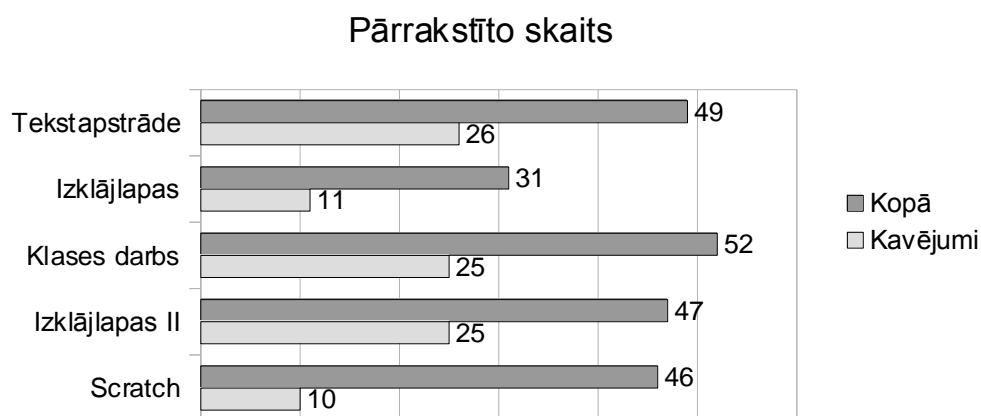


**4. attēls: Pārbaudes darbu atzīmju skaits**

pa pārbaudes darbiem (4. attēlā). Tas ir par četriem pārbaudes darbiem, kopā 373 vērtējumi.

Vērtējumu pēc skaita visvairāk ir 7 un tad 8, tātad visvairāk skolēnu ir ar augstu novērtējumu. Tad uz pusi mazāk seko atzīmes 5 un 6, kas ir pie vidēja apguves līmeņa augšdaļas. Atzīme 4 ir tikai 29 no 373 atzīmēm, līdzīgi ir teicamu novērtējumu (9) ar skaitu 35. Zems, negatīvs, novērtējums ir tikai 9 pārbaudes darbiem un 5 palika bez vērtējuma.

Skolēnu mācīšanās procesā ietilpst darbu labošana, tādējādi tiek analizētas pieļautās kļūdas un meklēts atbilstošais risinājums. Pētījumam tiek izmantota e-klases vide, kur vērtējumam parādās gan sākuma atzīme, gan labotā atzīme. Datu apkopotajā diagrammā (sk. 5. attēlu) redzams, pārsvarā skolēnu skaits, kas ir pārrakstījuši darbus ir līdzīgs (izņemot 1 pārbaudes darbu), mazliet zem 50 no kopējā skolēnu skaita 96, tātad tieši puse. Diagrammā ir parādīti arī to skolēnu skaits, kas nāca uz pārrakstīšanu, jo nebija stundā un tā bija viņu pirmā rakstīšanas reize. Redzams, ka 2 no 4 pārbaudes darbiem tie bija aptuvenu puse, vienā trešdaļa un vēl vienā pat mazāk kā ceturtda daļa no viesiem labojumu veicējiem. Tieši šī abu rādītāju starpība ir to skolēnu skaits, kas veica mācīšanos ar savu kļūdu izvērtēšanu. Tie ir 22 – 36 skolēniem no 96, tā ir trešdaļa visu 9.klašu skolēnu.



**5. attēls: Darbu labošanas skaita diagramma**

Lielais skolēnu skaits, kas labo darbus, liecina, ka šiem skolēniem jau iepriekš ir iestrādāta līdzī sekošana savam vērtējumam un aktīvi iesaistīties, lai tas būtu sev vēlamā līmenī. No otras puses tas liecina, ka pirmajā rakstīšanas reizē skolēniem nebija pietiekamas zināšanas šī līmeņa sasniegšanai. Tā kā nedēļā ir tikai 1 mācību stunda, tad ne viss tiek paspēts tajā izdarīts jeb tiem skolēniem kam bija grūtības, pietrūka laika pievērst pastiprinātu uzmanību. Šiem skolēniem bija zināms, par ko būs pārbaudes darbs un pirms tā gatavoties patstāvīgi vai nākt uz konsultācijām. Pirms pārbaudes darba rakstīšanas konsultācijas izmantoja tikai 1 skolēns, līdz ar

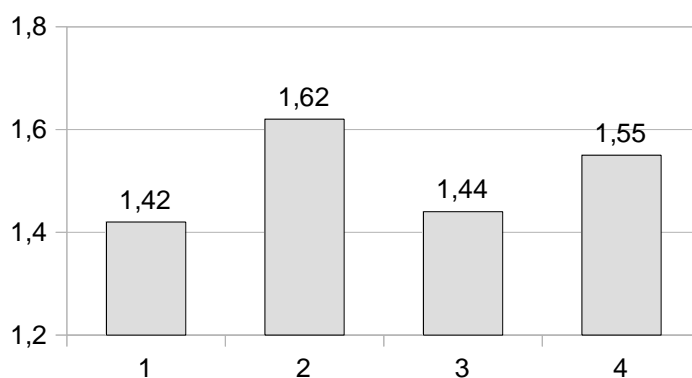
to pārējiem radās problēmas darba rakstīšanas reizē. Pēc pārbaudes darba un pirms pārrakstīšanas bija lielāks skaits skolēnu, kas nāca uz konsultācijām, bet tik un tā vairums nāca tikai pārrakstīt, pieņemot, ka mācīšanos veica patstāvīgi. Šiem skolēniem datorikas apgūvē tika izmantota mācīšanās ar pārrakstīšanu.

Mācību procesā tika veikta 4 mācību stundu skolēnu darbu savākšana, kas beigās tika novērtēta ar atzīmi. Par katru stundas darbu tika dots punktu skaits un, visus summējot, izlikts vērtējums. Šādi bija iespējams pārbaudīt katra skolēna paveikto. Mācību tēma bija izklājlapas ar stundas tematiem:

1. Funkciju grafiki;
2. Zarošanās funkcijas;
3. Loģiskās funkcijas;
4. Sagatavošana drukāšanai.

Tāpat kā pārbaudes darbus arī šo atzīmi varēja labot. Kā redzams iepriekš apskatītajā diagrammā (5. attēlā), sadaļā “Klases darbs”, vislielākā aktivitāte bijusi tieši šim veidam. Tāpat vidējā atzīme šeit ir vislielākā. Daļa no pārrakstītājiem bija tādi, kas savus darbus iesniedza vēlāk, jo šādu vairāku stundu darbu vākšana tika rīkota pirmo reizi un skolēni nespēja uzreiz atrast visus savus darbus, nebija izstrādājies savu darbu datu organizēšanas princips.

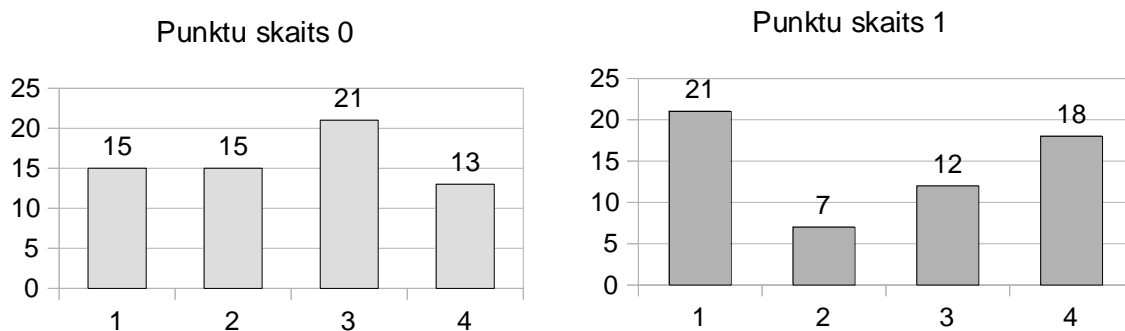
Nākamajā diagrammā var redzēt skolēnu vidējo punktu skaitu par katru no minētā stundu darbu, ko apkopo e-klase (6. attēls), par katru darbu varēja iegūt 2 punktus. Maksimālais punktu skaits tik dots par nepieciešamā uzdevuma izpildi un viens punkts, ja bija iesākts, bet nebija ticis



**6. attēls: Klases darbu vidējais punktu skaits**

līdz stundas tematam galvenajam jautājumam. Lielākās grūtības bijušas ar 1. un 3. stundas tematu, kuri ir attiecīgi “Funkciju grafiki” un “Loģiskās funkcijas”. Labāk skolēni tika galā ar izklājlapu “Sagatavošanu drukāšanai”, bet vislabāk veicās “Zarošanās funkcijas”. To skolēnu skaits no kopējā skaita 96, kas nenodeva darbu, katrā no stundām veiktajiem uzdevumiem var

redzēt 7. attēla diagrammā, kam ir 0 punktu skaits. Vidēji tas ir 16 neiesniegti darbi, kas ir viena sestā daļa no visiem skolēniem.



### 7. attēls: Skolēnu skaits pēc uzdevumu izvēles

Skolēnu skaits, kam bija problēmas izpildīt stundā nepieciešamo (7. attēls, Punktu skaits 1), ir līdzvērtīgi, pat mazliet mazāks, vidēji kopā 15 skolēni. Jāņem vērā, ka šie rādītāji ir pēc labošanas un norāda uz to skolēnu skaitu, kas nav to bija veikuši. Kopā ņemot, tas ir 31 skolēns, kas jau ir trešā daļa no visiem. No iepriekš apskatītā skolēnu skaita, kas labojuši kaut vienu klases darbu ir 52, tātad šis skaits papildina to skolēnu skaitu, kam sākotnēji bija problēmas ar darbu kādā no stundā (vienā vai vairākās). Šie skaitļi var pārklāties, jo var būt, ka vienu darbu skolēns ir labojis, bet citu atstājis ar zemāku vērtējumu. Labojumu atzīme e-klases vidē parādās atzīmei, nevis katram ievadītam punktu skaitam, tādēļ kopīgam salīdzinājumam tiek izmantoti dati pēc labošanas, kā arī tiek skatīti individuāli skolēnu darbi.

No šiem 4 stundu darbiem vismazākais skaits ar iesāktiem uzdevumiem ir tematā “Zarošanās funkcijas”, bet problemātiskā bija 1. “Funkciju grafiki”. Šie rādītāji ir svarīgi, jo parāda to skolēnu skaitu, kas stundas laikā pildīja, bet viņiem bija grūtības pabeigt uzdevumus. Pirmajā mācību stundā skolēnu apgūstamais temats bija par funkciju grafiku izveidi un to detalizētāka manipulācija, bet, lai nonāktu līdz to veidošanai, bija nepieciešams veikt aprēķinu tabulu diagrammas datiem. Tieši šis aspekts bija problemātisks, jo iekļāva diezgan sarežģītu formulu, kas prasīja daudz laika, līdz nepaspēja nonākt pie grafikiem. Šeit, iespējams, varēja izmantot datus no iepriekšējo stundu aprēķinu veikšanas vai dot jau vairāk dotos datus, lai būtu īsāks aprēķinu veikšanas laiks. Turpretī, veicot aprēķinus, skolēni atkārtoti arī citas zināšanas. Tāpat, pēc skolotāja domām, šeit bija veiksmīgi risināta uzdevuma sasaiste ar reālo dzīvi, jo piedāvāja katram skolēnam aprēķināt viņa individuālo bioritmu ciklus. Lai gan jautājot stundas beigās, kādā stāvoklī viņiem ir šī diena – pacēluma vai lejupslīdes periodā – skolēni īsti neizprata, par ko ir jautājums un nevarēja atbildēt. Tas liecina, ka stundas laikā lielāka uzmanība tika veltīta tehniskai aprēķinu veikšanai, aizmirstot, kas tiek rēķināts. Skolotājs stundas laikā

galvenokārt runāja, kā jāveic aprēķini, kādas formulas, kur meklēt, un tikai ievadā īsi paskaidroja, ka veiks bioritmu periodu aprēķinu. Šajā situācijā var mēģināt atrast papildus uzskaites materiālu, lai paskaidrotu, kas ir katrs no bioritma, tādējādi iegūstot skolēnu lielāku interesi aprēķinu veikšanai, kas varētu rezultēties arī ar ātrāku izpildi.

Otrā stunda, kur skolēniem visveiksmīgāk izdevās izpildīt uzdevumus, tika iepazītas izklājlapu zarošanās funkcijas, kas, pirmkārt, ir funkcija IF(), kā arī apakš-funkcija COUNTIF(), uz ko šajā stundā bija lielāks uzsvars. Zarošanās funkcijas parādās arī citās vidēs, piemēram, programmēšanā, iespējams, tādēļ skolēniem gāja vieglāk, jo iepriekšējā mācību gadā viņi to apguva. Vēl viens iemesls, ka skolēniem vieglāk gāja, var būt, ka šeit tika apskatīts tikai viena funkcija, kura visu stundu dažādākos veidos tika pielietota. Dati ar kuriem tika veikti aprēķini tika doti jau gatavi līdzīgi kā citās stundās, tad tas nevar būt par iemeslu savādākam izpildes tempam. Tātad lielākā atšķirība no citām mācību stundām bija mazāks jaunās vielas apjoms. Salīdzinot ar 3. apskatīto mācību stundu, kur skolēniem apgūstamās loģiskās izteiksme bija jaunums – AND, OR, NOT, šeit bija jāvelta lielāks laiks, lai gūtu priekšstatu, kāda ir to loģika, turpretī zarošanās izteiksmes IF loģika bija jau zināma, tik vajadzēja laiku, lai apgūtu pieraksta veidus un papildu darbības izklājlapās.

Tāpat arī 4. stundā par izklājlapu sagatavošanu drukāšanai mācību procesā bija liels apjoms ar jaunu informāciju, vienkārši sakot, kas slēpjas aiz katras podziņas, kas maina plašo drukāšanas iestatījumu iespējas. Šajā stundā izpildes grūtības bija 18 skolēniem, kas no grafiku izveidei skaita atšķiras tikai par 3. Grūtības var skaidrot ar to, ka bija jāapgūst daudz teorētiskas informācijas. Tās tika veiktas praktiskos darbos, kas palīdz zināšanas atcerēties no pašu darbības. Turpretī vidējais punktu skaits par šo uzdevumu (6. attēls) ir otrs lielākais, ko var skaidrot ar to, ka ir vismazākais skaits neizpildīto darbu ar 0 punktu vērtējumu.

Pētījumā veiktās mācību satura apguves organizāciju tiks salīdzināts ar darba autora šī studiju prakses laikā veiktajiem novērojuma analīzi citās skolās. Sākuma prakse bija citu skolotāju vadīto stundu novērošana Rīgas Valsts X ģimnāzijā 2015./2016. mācību gadā. Šīs skola ir ar izteiktu matemātikas novirzienu, tādēļ arī informātikas stundās skolēni iegūst padziļinātākas zināšanas. Viena no novērotām klasēm bija 7. klase, kur stundas temats bija līdzīgs jau apskatītai – par izklājlapām, kur skolēni veica aprēķinus ar vienkāršām formulām un veidoja diagrammas. Stundas sākumā skolotāja veltīja laiku, lai izrunātu par notikumiem, par ko ir doti sakumā dati uzdevumu tabulās, tā veidojot saikni ar skolēnu ikdienu. Tālāk apspriežot veicamās darbības, skolotāja to darīja mutiski, pārvietojoties pa visu klasi, ja bija nepieciešams kādu detaļu izcelt, to ar roku uzrakstīja uz tāfeles. Darbības netika rādītas priekšā uz projektorā. Šis aspekts izpalika pētāmās datorikas stundās, jo klasi modernizējot, palika tikai interaktīvā

tāfele, kura spēj pildīt arī parastās tāfeles funkciju, bet nomainot attēlu mācību uzskaites līdzekļos, arī iepriekš uzrasktītais pazūd. Tālāk skolēnu darbība bija līdzīga jau iepriekš apskatītājās – skolēnu individuālais darbs, ar konkrētiem jautājumiem un skolotājs tiem atbild individuāli vai visas klases priekšā. Šajā skolā vēl tika vērotas 8. klases, kur skolēni apguva programmēšanu. Skolēni to veica programmēšanas Java vidē un viņu darba rezultāts bija simbola vizuāla izvade, veidojot no tiem attēlu. Tātad mācību procesā tika izmantots vizuālā uztvere, lai arī pati programmēšana ir tikai rakstiski. Arī šajās stundās lielākā stundas daļa pāriet individuālos un praktisko darbos ar konkrētām skolotāja konsultācijām.

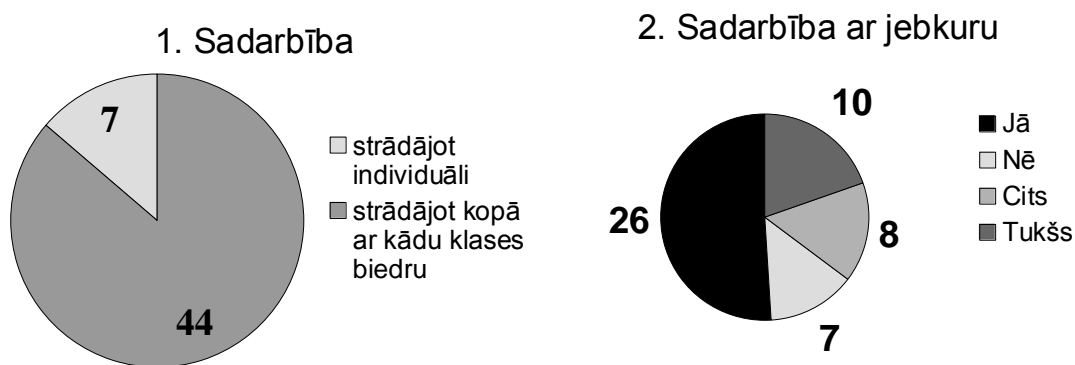
Otrā prakse notika Valmieras X ģimnāzijā 2016./2017. m. g. vidusskolēniem. Sākumā stundas tika vērotas esošās skolotājas vadībā un pēc tam tās praktizēja diplomdarba autors. Šeit skolēni mācās ar dažādām novirzieniem un ir skolēni kas mācās programmēšanu un ir, kas iet pēc pamatprogrammas. Programmēšanu skolēni veica Java vidē un pamatprogrammā 11. klases skolēni apguva mājas lapu izveidi Html ar CSS, kur arī parādas programmēšana. Darba gaita notiek pēc līdzīga principa – ievadā izstāsta nosacījumu vai jauno vielu un tālāk tiek veikti praktiskie uzdevumi ar individuāliem jautājumiem. Šoreiz stāstījuma laikā skolotāja aktīvi izmanto projektoru, bet paralēli veic pierakstus uz tāfeles.

Citu skolas mācību darba novērojums parāda ka efektīvākā organizācija ir praktiskais, individuālais darbs. Šī mācību metode tiek pielietota visbiežāk un pārējās lieto, lai dažādotu, ieinteresētu vai ir kāds specifisks, atšķirīgs temats. Tāpat citas metodes izmanto, lai nostiprinātu šādi iegūtās zināšanas, piemēram, projekta, grupu darbos.

## **2.2. Aptaujas rezultātu analīze.**

Anketēšanas bāzi veido 51 skolēns. Aptaujas mērķis ir iegūt datus, kā skolēni pašvērtē mācību darbību. Tika uzdoti 7 jautājumi par to, kā vispārīgi vērtētas datorikas mācību stundas, gan par iegūtām zināšanām un to pielietojumu. Dažiem jautājumiem varēja atbildēt ar jā vai nē, daļai jāizvēlas no vairākām, kas visvairāk atbilst skolēnam (var ierakstīt savu citu variantu) un viens jautājums brīvā tekstā. (skat. pielikumu Nr. 2).

1. jautājums: Kā tu vislabprātāk pildi uzdevumus datorikā? Skolēniem tika jautāts par sadarbību mācību stundās. No 51 aptaujāto skolēnu 44 atbildēja, ka labprāt strādā ar kādu kopā un tikai 7 labprātāk pilda uzdevumus individuāli (8.attēls). Šeit redzam apliecinājumu tam, ka šajā vecuma posmā skolēni labprātāk darbojas kopā, svarīgi ir socializēšanās iespēja.



**8. attēls. 1. un 2. jautājuma atbildes apkopojums.**

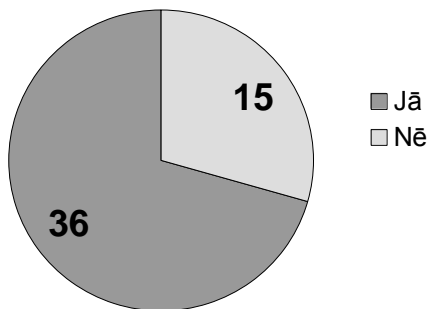
Nākamā jautājumā tika noskaidrots, vai skolēni “iedala” savus klases biedrus: Vai tu labprāt sadarbojies ar jebkuru klases biedru, veicot kopīgu darbu? Skolēniem bija iespēja pamatot savu atbildi brīvā tekstā. 8. attēlā redzams, ka 26 skolēni atbildēja, ka ir gatavi sadarboties ar jebkuru, un 7, ka nav – tas pats skaits, kas strādātu labprātāk individuāli, bet visi nav vieni un tie paši, 10 respondenti atturējās no komentāra un 8 bija cits viedoklis, tāds kā – atkarīgs no uzdevuma, kā kuro reizi, dažreiz un viens bija ierakstījis konkrētu vārdu, uzvārdu, ar kuru nesadarbotos, pamatojot, ka skolēns “nespēj strādāt komandā un normāli komunicēt ar cilvēkiem”. No 26 skolēniem, kas atbildēja apstiprinoši, lielākā daļā paskaidrojumu (11) apzinās, ka šādi vieglāk izpildīt uzdoto, ka viens otram palīdz, izskaidro un otrs viedoklis ir, ka tā ir interesantāk un jautrāk, bet 10 respondentiem nebija pamatojuma (2.tabula). Šeit jau konkrētāk var redzēt, ka pusaudži spēj izmantot viens otra klātbūtni mācīšanās procesā. Savukārt no 7 respondentu negatīvām atbildēm, paskaidrojumos vairāk bija socializēšanās problēmas, ka labprātāk sadarbojas, ar kuriem labi saprotas, draudzējas, un viens norādīja, ka svarīgi ir, lai otrs būtu mērķtiecīgi vērsts uz uzdevumu izpildi, kas norāda, ka nepatīk, ja citi viņu izmanto, norādot kā paša izpildīto.

*2.tabula: 2. jautājuma pamatojumi*

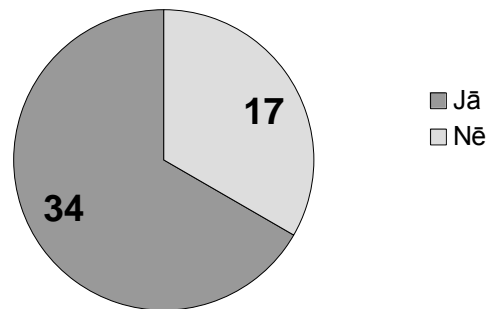
Jā jo divas galvas gudrakas ka viena
Jā, jo 2 divas galvas gudrākas nekā viena
Jā, jo ma ir vienalga ar kuru es strādāju
Jā, jo pats bieži nesaprotu.
Jā, jo sadarbojoties mēs palīdzam viens otram izprast tēmu labāk.
ja, jo ta ir vieglak
jā, jo tā var izskaidrot viens otram to, ko otrs nesaprot.
Jā, jo tad atrak iet laiks
Jā, jo tad vienkāršāk
Jā, jo var pajautāt ja nesaproti
jā, jo var uzzināt cita viedokli par ātrāku uzdevuma veikšanu
ja, man patik kopīgi darbi
jā, tā interesantāk
jā, tā vieglāk
Jā, tāpēc ka viena nesaprotu
jaaaaaaaaaa, jo ir jautrāk un produktīva
jo ir lietas ko es zinu un lietas ko zin klasesbiedrs. un ta arī ir intersantak
Kopā jautrāk
Labāk ar to ko es vēlos
Ne ar jebkuru, ar dažiem tik, jo viņi ir mani draugi.
Ne jo man nepatik stradat ar cilvekiem kuriem nedraudzejos
Ne, ar citiem nekomunicēju
Nē, ērtāk ir strādāt ar tiem, kuri arī paši vēlas pildīt uzdevumus.
Nē, tikai ar tiem ar ko labi saprotos.

3. jautājumā tika noskaidrots par viedokļa izteikšanu klasē: Vai tu mēdz klasē izteikt savu viedokli par to, kas tiek mācīts? Lielākā daļa no 51 respondenta atbild, ka izsaka savu viedokli – 36 skolēni, bet ir pietiekami liels skaits - 15 skolēni -, kuri godīgi atbild, ka neizsaka savu viedokli, tā ir aptuveni ceturtdaļa aptaujāto skolēnu (9. attēls). Šie skolēni nepiedalās viedokļu apmaiņā, ir saprotami, ka ir pēc skolēna rakstura viņi nevēlas runāt publiski, lai arī uzmanīgi seko līdzī, bet ir daļa skolēnu, kas neseko mācību stundai un ar viedokļa izteikšanas pamudinājumu skolotājs var tam sekot līdzī un pajautāt kādam, pievēršot viņa uzmanību mācībām.

### 3. Viedokli izteikšana klasē



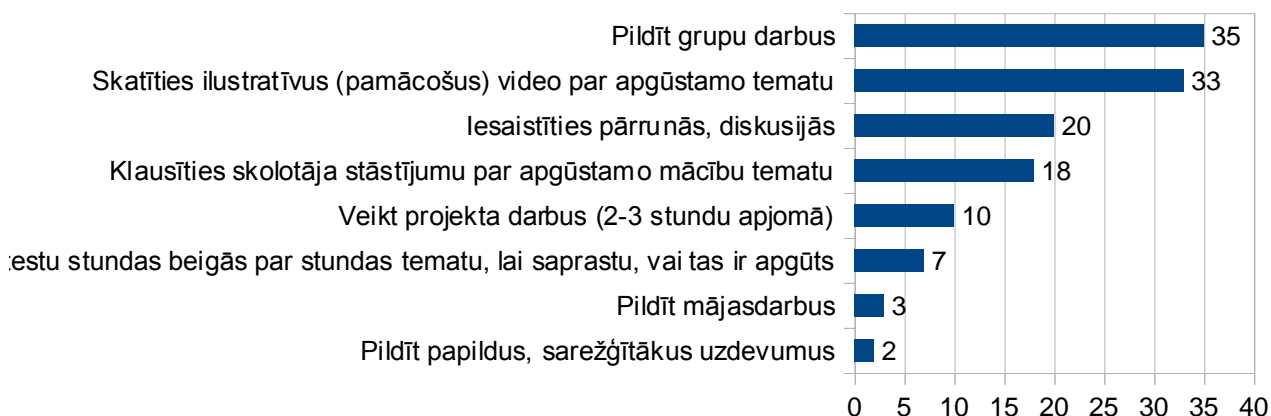
### . Nodarbības beigās apdomā, ko saprati



#### 9. attēls. 3. un 4. jautājuma atbildes apkopojums.

4. jautājuma tika jautāts par skolēna darbības pašanalīzi un pašvērtējuma veikšanu: Vai tu datorikas nodarbības beigās apdomā, vai esi sapratis to, kas tika stundas laikā mācīts? 34 skolēni atbildējuši, ka apdomā, un 17 skolēni atbild noraidoši (9. attēls). Šajā jautājumā vairāk noskaidrojam, kā pats skolēns vērtē savu analīzi. Stundas laikā visbiežāk tas tika organizēts ar refleksējošu jautājumu uz stundas sākumu vai uzdevuma izvirzīto problēmu. Vienmēr bija kāds skolēns, kas sniedza atbildi. Tāpat bija novērojams, ka citi skolēni ir ieģrimuši vēl darbos vai jau stundas beigu stāvoklī domāja par nākamo lietu, ka pat nav pievērsuši jautājumam vērtību. Ja laiks atļāva tika atkārtoti jautāts konkrēti norādot kuram skolēnam. Nākotnē nepieciešams pielietot vēl citas pašvērtējuma formas, kā īsos testus, lai katrs skolēns veiktu vērtējumu.

5. jautājumā tika noskaidrots par skolēna vēlmēm mācību metodēs: Ko tu biežāk vēlētos darīt datorikas nodarbībās? Skolēns varēja atzīmēt vairākus variantus, tādējādi par katru metodi uzzināt vairāku skolēnu viedokli, ne tikai iegūt ziņas par to popularitāti.



#### 10. attēls. 5. jautājuma atbildes apkopojums.

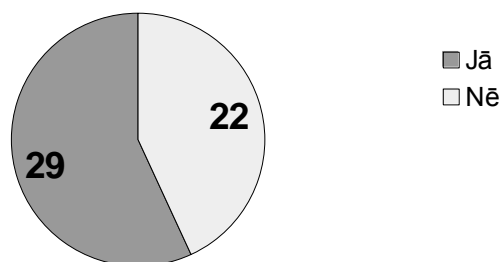
Kā redzams 10.attēlā, visvairāk respondentu izvēlējās biežāk veikt grupu darbu, kas 35

apstiprina iepriekš apskatīto par pusaudžu vecumposmu specifiku, kur būtiska ir savstarpējais darbs, mācīšanās no vienaudža. Šī jautājuma atbilde pārsniedz otro izvēlēto metodi par ilustratīvo video skatīšanos. Šī darbība tika visbiežāk jautātā no skolēnu puses stundu laikā, bet pēc atbildēm ieņem otro vietu. Tātad skolēni labprāt vēlas aktīvi darboties, tikai biežāk to darīt citā formā. Jāatzīmē, ka šīs divas atbildes bija apskatāmajās stundās maz izmantotas, un bija jautāts, ko biežāk skolēni vēlas. Nākamā metode ir gandrīz uz pusi mazāk atzīmēta nekā iepriekšējās divas, un tā ir vēlme iesaistīties pārrunās un diskusijās. Lai arī to atzīmējuši 20 skolēni no 51, tā ir trešā vēlamākā. Pētāmo mācību stundu laikā bieži tika jautāts skolēnu viedoklis, lūgtas atbildes. Šim procesam skolotājs, diplomdarba autors, pievērsa pastiprinātu uzmanību. Ja skolēni šo atzīmē kā vienu no tiem, ko biežāk vēlas darīt, iespējams, nepieciešama padziļinātāka diskusija, kam tiek veltīts vairāk laika. Aptuveni tikpat respondenti vēlas vairāk klausīties skolotāja stāstījumā. Tātad ir skolēnu grupa, kuriem pietrūkst lekcijas formas mācību vielas apgūvē, jo stundās pārsvars ir uz praktisko darbu, mācīšanos darot.

Nākamā metode ir atkal ar lielāku starpību, to atzīmēja tikai 10 skolēni, kuri biežāk vēlas projektu darbu, - tā ir piektā daļa no respondentu. Šī mācību metode apskatītajā mācību periodā līdz galam netika izmantota nepietiekamu stundu dēļ, tā bija ieplānota semestru beigās un, izkrītot stundām, tā arī līdz tam nenonācām. Jāatzīmē, ka šī metode cieši saistās ar pirmo visvairāk atzīmēto, grupu darbu, bet tas, ka projektu darbs ir salīdzinoši daudz mazāk atzīmju, liecina, ka skolēni vēlas citu vielu grupu darbus. Vēl mazāks ir to skolēnu skaits, kas vēlas veikt īsus testus pašpārbaudei stundas beigās, tikai 7 no 51 respondenta. Tomēr šādi skolēni eksistē un ir vērts retu reizi veikt šādus testus. Beigās ar vismazāk atzīmju ir divas atbildes – 3 skolēni, kam trūkst mājasdarbi un divi, kam šie veicamie mācību uzdevumi šķiet par viegliem. Pie atbildēm bija iespējams izvēlēties “cits” un ierakstīt savu variantu, to izmantoja 2 skolēni. Viens skolēns izteica vēlmi “spēlēt spēles”, lai gan programmēšanas apgūvē varēja veidot primitīvu spēles elementus, acīmredzot tas nebija skolēna vēlamais. Otrs skolēns izteica vēlmi vairāk veikt uzdevumus, konkretizējot vidēs – tekstapstrādes un izklājlapas.

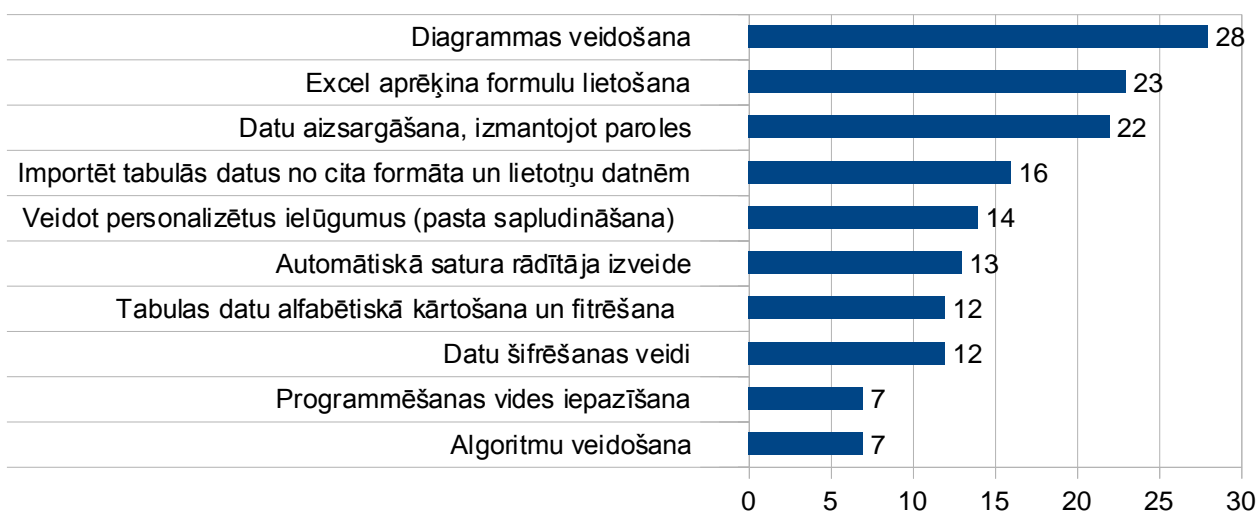
6. jautājums: Kā tev šķiet, vai datorikas nodarbībās apgūtās zināšanas palīdz tev ikdienā darbā ar datoru (veidojot prezentācijas, rakstot elektroniskus rakstu darbus, meklējot informāciju internetā, lietojot sociālos tīklus)? Sniegtās atbilžu skaits ir gandrīz vienāds (11.attēls), tikai ar 7 skolēnu pārsvaru vairāk atbildēja, ka palīdz ikdienā. Ir jāpievērš uzmanība, ka ir tik liels skolēnu skaits, kas nesaskata mācību stundā iegūtās zināšanu izmantojumu savā ikdienā. Lai arī šajā darbā iepriekš bija minēts, cik svarīgi ir saikne ar ikdienu, šī jautājuma atbildes liecina, ka vadīto stundu laikā bija nepietiekami laika veltīts tam.

### Datorikas zināšanas palīdz ikdienā darbā ar datoru



11. attēls. 6. jautājuma atbildes apkopojums.

Pēdējā, 7. jautājumā, tik konkretizēts iepriekš jautātais un tas tika darīts ar jautājumu: Atzīmē tās datorikas nodarbībās apgūtās prasmes, kuras tu varētu izmantot nākotnē! Līdzīgi kā 5.jautājumā, atbildēt bija iespējams atzīmējot vairākus variantus no piedāvātajiem, vai ierakstīt savu. Atbildes varianti bija ņemti no 9. klases datorikas tematiem, ko skolēni visa gada laikā bija apguvuši.



12. attēls. 7. jautājuma atbildes apkopojums.

Kā redzams 12. attēlā visvairāk skolēnu saskata nākotnes pielietojumu diagrammu veidošanā, kas ir ērts vizuāls uzskaites līdzeklis statistiskai analīzei, kā var redzēt arī šobrīd, šajā diplomdarbā. Otrais visvairāk atzīmētais punkts ir tajā pašā mācību tematā par izklājlapām, tas ir, aprēķinu formulas. Tās mēdz izmantot attiecīgi diagrammu izveidei, tātad abas atbildes ir cieši saistītas. Ir svarīgi, ka skolēni apzinās formulu nepieciešamību, jo darbs ar tām ir pietiekami sarežģīts un prasa skolēnu piepūli. Kā trešais punkts ir par datu drošību, parolēm, kas ir svarīgs aspekts uzturoties tiešsaistes režīmā, kur glabājas arvien vairāk sensitīva un personīga

informācija. Šo ir atzīmējuši 22 skolēnu no 51, tā iekļaujas trīs visvairāk atzīmētajās atbildēs, kas apstiprina, ka respondentiem šī ir svarīga tēma.

Nākamā atbilde ir ar lielāku starpību kā iepriekšējās un temats atgriežas pie izklājlapām, šoreiz par datu importu tajās. Pietiekami specifiska darbība ar šauru un konkrētu pielietojumu, bet skolēniem tā šķitusi nākotnei noderīga un ievietojas ceturtnā vietā no 10. Nākamie daži punkti kopā ar tikko apskatīto ir ar līdzīgiem rezultātiem. Tie ir par tekstapstrādi un vēlreiz par izklājlapām. Tēmā par tekstapstrādi (*Word*) skolēni kā pietiekami noderīgu nākotnei atzīmē – automātisku vairāku ielūgumu veidošanu ar personalizētu informāciju un satura rādītāja izveidi. Šīs atbildes ierindojas 5. un 6. vietā ar pusi mazāk atzīmēm kā pirmā vieta, ierindojoties pa vidu atbilžu reitingā, tātad aptaujātajiem skolēniem tas liekas vidēji svarīgi. Tas, ka satura rādītāja izveide ierindojās salīdzinoši zemāk, iespējams, izskaidrojams, ka 9. klases skolēniem vēl ir ļoti maza pieredze, veidojot garus tekstus referātu vai pētniecisko darbu veidā, jo, jautājot par to attiecīgajā mācību stundā, labākā gadījumā 1-2 skolēnu no grupas atbildēja (vai atcerējās), ka ir to veidojuši citos mācību priekšmetos. Nākamā vietā ierindojās atbilde par izklājlapām – datu kārtošanu un filtrēšanu tabulās. Temats ir specifisks un, šķiet, ierindojas atbilstošā vietā, jo ne visiem ikdienā būs nepieciešama šī darbība, bet kādu reto reizi vajadzēs, tad viņi zinās, kur meklēt. Vēl viens atbildes punkts, kas ierindojas iepriekšējo atbilžu skaitu grupā kā pēdējais, ir par datu šifrēšanu. Tas iekļaujas datu drošības tēmā, un nākotnē nav nepieciešams zināt visus sīkumus, kā notiek šifrēšana, bet ieskats un priekšstats par to ir, par ko norāda iekļaušanās vidēji daudz atzīmēto atbilžu grupā.

Kā pēdējo 2 vietu ieguvēji ir par programmēšanu. Katru atbildi ir atzīmējuši 7 skolēni, bet tikai 2 no tiem ir atzīmējuši abus. Respondenti, kas atzīmēja “Algoritmu veidošanu”, 5 bija atzīmējuši arī par Excel formulām un tikpat diagrammu veidošanu. No tiem, kas atzīmēja “Programmēšanas vides iepazīšanu”, visvairāk (6) atzīmēja par datu drošību, parolēm vai datu šifrēšanu un pa 3 bija atzīmēti Excel formulas un ielūgumu veidošana (pasta sapludināšana). Tas nozīmē skolēniem, kuri atzīmēja algoritmu veidošanu, visdrīzāk tas padodas viegli, jo ir atzīmējuši līdzīgu darbības atbildes. Un skolēni, kam interesēja tikai programmēšanas vides iepazīšana, ir cita veida tehniski domājoši, jo vairāk interesē datu drošība, nekā pašu algoritmu veidojošā (arī izklājlapju formulās). Diemžēl jāsecina, ka skolēni ar padziļinātu interesei algoritmiskā domāšana ir mazākumā. Bet vienkāršu, vispārīgu programmēšanas vides iepazīšanu ir svarīgi iegūt jebkuram, kā tas tika apskatīt šī darba pirmajā daļā. Skolēni nesaskatīja tā nepieciešamību nākotnē, tātad ir jāpievērš lielāka uzmanību programmēšanas pielietojumam ikdienā mācību stundas skaidrojumā.

Tāpat pie tikko apskatītā jautājuma bija iespējama atbilde “cits” ar brīva teksta ievadi, to

izmantoja 6 skolēni. No tiem 2 bija precizējuši, ka tieši “Scratch” ir viņu interese un vēl viens ierakstīja vispārīgi “Programmēšana”. No šiem 3 tikai viens nebija atzīmējis kādu no 2 jau piedāvātām atbildēm par programmēšanu, tātad vēl vienu var pieskaitīt pie iepriekšējo atbilžu statistikas. Vēl viena atbilde brīvajā tekstā bija – “visi minētie”, tātad viss datorikas priekšmets šķita vienlīdz noderīgs un ne viena no sadaļām nebija prioritāra. Un vēl divas atbildes bija “Neviena no šīm” un vienkārši “Nē”. Otrais skaidri norāda attieksmi uz šo mācību priekšmetu, bet pirmais acīmredzot nesaskata nevienā tēmā noderību nākotnē, lai arī bija atzīmējis vēl vienu punktu par datu drošību.

## Secinājumi

1. Diplomdarba teorētiskajā daļā tika noskaidrots, ka datorika ir praktiska darbība un zināšanas, kā to veikt. Tas arī norāda galveno darbību datorikas mācību satura organizēšanai, šo darbību vislabāk iemācīties ir, to darot. Diplomdarba empīriskajā daļā stundu novērojumu analīzē tika noskaidrots, ka būtiskākā mācību metode ir individuāli veikts **praktiskais darbs**.

2. Veicot mācību organizāciju 9. klasēm, tika noskaidrots, kādas ir šī **vecumposma iezīmes**. Ir svarīgi veikt praktiskos darbus arī grupu un projektu darbos, kas labi atbilst šim vecumposmam. To apstiprina skolēnu aptauja, kur grupu darbu izvēlējās vislielākais skolēnu skaits. Stundu laikā ir nepieciešams rosināt izteikt skolēna viedokli – jautāt jautājumus, diskutēt vai pieņemt lēmumu par stundas organizāciju. Šādu nostādni arī apliecina aptaujas rezultāti, kur diskusijas bija 3. vēlamākā darbība stundās. Pusaudžu vecumposmā par lielāku autoritāti kļūst vienaudži, tāpēc stundā var tikt veidoti grupas darbi vai radīta brīvāka vide klasē, kur skolēni var pamācīt viens otru stundas darba laikā, šādi apmierinot pusaudžu nepieciešamību pēc pašapliecināšanās. Tāpat šajā vecumposmā attīstās abstraktā un analītiskā domāšana, kas nepieciešama datorikas stundās, īpaši veidojot algoritmus.

3. **Algoritmu veidošana** visizteiktāk tiek veikta programmēšanas apgūšanā, bet mazākā mērā parādās arī izklājlapu aprēķinu veikšanā 9. klasēs. Tieši šī darbības veikšana vistiešāk attīsta skolēna kritisko, loģisko, analītisko domāšanu, un ir viens no datorikas mācību satura komponentiem..

4. Skolēniem ir svarīga mācību vielas **sasaite ar ikdienu, realitāti**, kas motivē skolēnu pildīt uzdevumus, kā arī vēlāk labāk atcerēties, jo būs veikta arī sasaiste ar citām tēmām. Tas atspoguļojas aptaujas pēdējā punktā, kur skolēni visvairāk atzīmēja tās darbības, kur tika izmantoti reāli iespējami dati. Veicot *Excel* darbības, aprēķinus, to ir viegli saskatīt, jo ikdienā parādās dati, ar kuriem būtu ērti veikt pielietotos aprēķinus vai uzskatāmāku attēlošanu. Tāpat skolēni kā noderīgu bija atzīmējuši datu drošību, tai skaitā parolēm, jo, uzturoties interneta vidē, bieži nepieciešams veikt drošības pasākumus. Tomēr vismazāko pielietojumu nākotnē skolēni saskata programmēšanas vides iepazīšanā un algoritmu veidošanā. Stundas laikā tas tika veikts mācībām ērtā vidē, vizuālā programmēšanas aplikācijā *Scratch*, kas ir ļoti ērta, lai gūtu programmēšanas priekšstatu un mācītos, bet realitātē to lielos projektos neizmanto. Programmēšanas vide *Scratch* tiek iepazīta arī mazākās klasēs, līdz ar to ir vērts pievērst uzmanību tekstuālām programmēšanai arī šajā vecuma posmā. To veidi tika apskatīti šajā diplomdarbā. Kā izplatītākais variants ir programmēšanas valoda *Java* un otrs ir *JavaScript*, kas ir specifiskāka un ar šaurāku pielietojumu, bet ir ļoti izplatīta un ikdienā redzama interneta

vietnēs. Tika noskaidrots, ka mācību procesā palīdz simboliskā uztvere, kuru ļoti veiksmīgi var attīstīt programmēšanas apgūvē.

5. Skolēnu mācību procesā ir jāiekļauj pašvērtēšana. Mācību stundas laikā tas tiek iekļauts kā noslēguma jautājums, reflektējot par skolēna stundā paveikto vai aktualizējot uzdevuma problēmu. Jautājot anketā, tikai mazliet vairāk kā puse atbildēja, ka apdomā stundas beigās padarīto. Tātad ļoti liela daļa neveic savas darbības pašanalīzi. Turpmākā mācību organizācijā ir vairāk jāveicina šī darbība, un šī tēma paliek atklāta turpmākai pētniecībai.

Valsts noteiktos mācību standartus veiksmīgi var apgūt, izmantojot projekta *Start IT* izstrādātos mācību līdzekļus un stundu plānus. Diplomdarba pētījumā apskatītās stundas tika balstītas šajā plānā. *Start IT* ir svaigi izstrādāts, un materiāli ir aktuāli. Šeit pieejamie materiāli ir liels palīgs un balsts mācību procesā. Skolotājam ir jāanalizē sava pieredze stundu organizācijā, lai stundā varētu izpildīt nepieciešamos vingrinājumus temata apgūšanā.

## Literatūras avotu saraksts

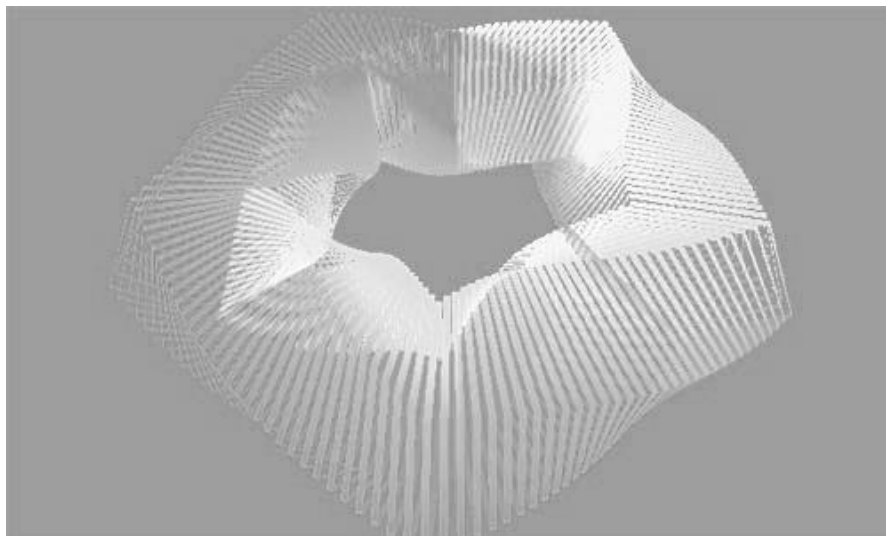
1. Andersone, R. (2004). *Pusaudžu sociālo prasmju veidošanās*. Rīga : RaKa
2. Albrehta, Dz. (2001). *Didaktika*. Rīga : RaKa
3. Beynon-Davies, P. (2004). *Database systems*. New York : PalgraveMacmillan
4. Bilbokaite, R. (2015). *Effect of computer based visualization on students' cognitive processes in education process* (Promotion work, Siauliai University, Lithuania)
5. Burbules, N. C., Callister, Th. A. (2000). *Watch IT : the risks and promises of information technologies for education*. Boulder (Colorado); Oxford : Westview Press
6. Brown, J.S., Adler, R. (2008). Minds on fire: Open education, the long tail and Learning 2.0. *Education review*, 43, 17-43. Pieejams: <https://er.educause.edu/articles/2008/1/minds-on-fire-open-education-the-long-tail-and-learning-20>
7. Churchill, D. (2017). *Digital resources for learning*. Singapore : Springer
8. Copeland, B. J. (2007). Tunny and colossus: breaking the Lorenz Schlüsselzusatz traffic. In De Leeuw, K., Bergstra, J. (Eds.). *The history of information security*. Amsterdam: Elsevier, 447-479 pp
9. Cormen, T. H., Charles E. L., Clifford S., Ronald R. (2001). *Introduction to Algorithms*. London: The MIT Press.
10. Detlavs, M., Sataki, K. (1997). *Ieskaties datoru pasaulē*. Rīga: Datorzinību centrs
11. Downey, A. B. (2016). *Think Python*. Sebastopol: O'Reilly Media
12. Duckett, J. (2014). *Javascript & jquery*. Indianapolis : John Wiley and Sons
13. Gardner, H. (2011). *The unschooled mind : how children think and how schools should teach*. New York : BasicBooks
14. Gudjons H. (1998). *Pedagoģijas pamatatziņas*. Rīga: Zvaigzne ABC.
15. Hatley, L., Winston-Proctor, C.E., Paige, G.M., Clark. K. (2017). Cultural and computational thinking: A pilot study of operationalizing culturally responsive teaching (CRT) in computer science education. In Benson, A.D., Joseph, J., Moore, J.L. (Eds.). *Culture, learning and technology : research and practice*. New York : Routledge, 109 – 127. pp.
16. Hoffer, J. A., Prescott, M. B, McFadden, F. R. (2002). *Modern database management*.

New Jersey: Prentice Hall

17. Jurgena, I. (2002). *Vispārīgā pedagogija*. Rīga: “Izglītības solī”.
18. Kaner, C., Bach, J., Pettichord, B. (2002). *Lessons learned in software testing*. New York : John Wiley & Sons
19. Khalifa, H., Weir, C. (2008). *A cognitive processing approach towards defining reading comprehension*. Cambridge ESOL, Volume 31.
20. Krūmiņš, O. (08.11.2017). *Kompetenču pieejā balstīts skolas datorikas stauris*.  
Prezentācija. Pieejams:  
[https://www.df.lu.lv/fileadmin/user\\_upload/lu\\_portal/projekti/df/dokumenti/Doktorantura/Dokt\\_seminara\\_prezentacijas/OKrumins\\_20171108.pdf](https://www.df.lu.lv/fileadmin/user_upload/lu_portal/projekti/df/dokumenti/Doktorantura/Dokt_seminara_prezentacijas/OKrumins_20171108.pdf)
21. Latvijas Universitātes ESF projekts (2011). *Profesionālajā izglītībā iesaistīto vispārīzglītojošo mācību priekšmetu pedagogu kompetences paaugstināšana. Datubāzu veidošana un lietošana*. Rīga: Latvijas Universitāte
22. Maslo, E. (2003). *Mācīšanās spēju pilnveide*. Rīga : RaKa
23. Miller, M. D. (2014). *Minds online : teaching effectively with technology*. Cambridge, Massachusetts : Harvard University Press
24. *Ministru kabinets* (21.05.2013). LR likums . Redakcija: 05.06.2013. Rīga: Latvijas Vēstnesis.
25. Oblinger, D., Oblinger, J. (2005). *Educating the Net Generation*. Educause e-books.  
Pieejams: <http://www.educause.edu/ir/library/pdf/pub7101.pdf>.
26. Pakalne, I. (1999). *Lasāmā grāmata informātikā*. Rīga : Mācību grāmata
27. Rubana, I. M. (2004) . *Mācīties darot : interaktīvas mācības*. Rīga : RaKa
28. Starkey, L. (2012). *Teaching and learning in the digital age*. New York: Routledge
29. Špona, A., Čamane, I. (2009). *Audzināšana. Pašaudzināšana*. Rīga : RaKa
30. Šteinberga, A. (2013). *Pedagoģiskā psiholoģija*. Rīga : RaKa
31. Vordermane, K., Vudkoks, Dž., Makmanuss, Š. (2016). *Programmēšana skolēniem : tas ir tik vienkārši!* Rīga : Zvaigzne ABC
32. Žogla, I., (2001). *Didaktikas teorētiskie pamati*. Rīga : RaKa

# Pielikumi

## 1. pielikums. Kustīgs attēls ar CSS3



### HTML5 kods:

```
%input{:type => "checkbox", :id => "btn"}
%label{:for => "btn", :class => "btn"}
  %span.unchecked Play!
  %span.checked Pause!
```

```
.torus.torus--polygonal
-(1..160).each do |i|
  .ring.ring--penta
  .rotor
  -(1..5).each do |j|
    .strip
```

## CSS 3 kods:

```
1 $w: .25em; // width of strip
2 $l: 5em; // length of strip
3 $n: 5; // number of sides, should match
   number of nodes in DOM
4 $m: 32; // number of rings on each torus side
5 $ratio: 2; // major radius/minor radius
6
7 $p: $n*$m; // should match number of nodes in
   DOM
8
9 $ca: 360deg/$n;
10 $riminor: ($l/2)/tan($ca/2);
11 $rcminor: ($l/2)/sin($ca/2);
12
13 $cam: 360deg/$p;
14 $rcmajor: $ratio*$rcminor;
15
16 @mixin sp($w, $h: $w) {
17   margin: if($w == $h, -$w/2, -$h/2 (-$w/2));
18   width: $w; height: $h;
19 }
20
21 html, body { height: 100%; }
22
23 body {
24   overflow: hidden;
25   margin: 0;
26   perspective: 32em;
27   background: dimgrey;
28 }
29
30 .torus, .torus
31 *, .torus :before, .torus :after {
32   box-sizing: border-box;
33   position: absolute;
34   top: 50%; left: 50%;
35   transform-style: preserve-3d;
36 }
37
38 .torus { transform: rotateX(-45deg)
   rotateY(0deg); }
39
40 @keyframes rotmaj {
41   to { transform: rotateX(-45deg)
   rotateY(360deg); }
42 }
```

```
79 /* "play animation" button styles */
80 input[type=checkbox] { display: none }
81 .btn {
82   overflow: hidden;
83   position: absolute;
84   z-index: 10;
85   top: 1em; left: 50%;
86   border-radius: .5em;
87   box-shadow: 0 1px 0 black, 0 -1px 0
   #96d1f8;
88   margin: 0 -3.25em;
89   opacity: .45;
90   background: #65a9d7 linear-
   gradient(#3e779d, #65a9d7);
91   color: white;
92   font: 700 italic 1em/2.6 Georgia, serif;
93   text-shadow: 0 1px 0 black;
94   cursor: pointer;
95   transition: .7s;
96   &:hover { opacity: 1; }
97 }
98 .btn, .btn span { width: 6.5em; height:
   2.6em; }
99 .btn span {
100   position: absolute;
101   text-align: center;
102   transition: .5s;
103 }
104 .unchecked { top: 0; }
105 .checked { top: 100%; }
106 input[type=checkbox]:checked
   ~ .btn .unchecked { top: -100%; }
107 input[type=checkbox]:checked ~ .btn .checked
   { top: 0; }
```

**1. Kā tu vislabprātāk pildi uzdevumus Datorikā *Mark only one oval.***

- strādājot individuāli strādājot
- kopā ar kādu klases biedru

**2. Vai tu labprāt sadarbojies ar jebkuru klases biedru, veicot kopīgu darbu? Pamato savu viedokli.**

**3. Vai tu mēdz klasē izteikt savu viedokli par to, kas tiek mācīts? *Mark only one oval.***

Jā

Nē

**4. Vai tu datorikas nodarbības beigās apdomā, vai esi sapratis to, kas tika stundas laikā mācīts?**

*Mark only one oval.*

Jā

Nē

**5. Ko tu biežāk vēlētos darīt datorikas nodarbībās? Iespējamās vairākas atbildes**

*Check all that apply.*

- Klausīties skolotāja stāstījumu par apgūstamo mācību tematu
- Skatīties ilustratīvus (pamācošus) video par apgūstamo tematu
- Pildīt grupu darbus
- Veikt projekta darbus (2-3 stundu apjomā)
- Pildīt mājasdarbus
- Pildīt papildus, sarežģītākus uzdevumus
- Iesaistīties pārrunās, diskusijās
- Veikt īsu testu stundas beigās par stundas tematu, lai saprastu, vai tas ir apgūts
- Other:

**6. Kā tev šķiet, vai datorikas nodarbībās apgūtās zināšanas palīdz tev ikdienā darbā ar datoru (veidojot prezentācijas, rakstot elektroniskus rakstu darbus, meklējot informāciju internetā, lietojot sociālos tīklus)?**

*Mark only one oval.*

Jā

Nē

**7. Atzīmē tās datorikas nodarbībās apgūtās prasmes, kuras tu varētu izmantot nākotnē! *Check all that apply.***

- Datu aizsargāšana, izmantojot paroles
- Datu šifrēšanas veidi
- Automātiskā satura rādītāja izveide
- Veidot personalizētus ielūgumus (pasta sapludināšana)
- Importēt tabulās datus no cita formāta un lietotņu datnēm
- Diagrammas veidošana
- Tabulas datu alfabētiskā kārtošana un filtrēšana
- Excel aprēķina formulu lietošana
- Programmēšanas vides iepazīšana
- Algoritmu veidošana
- Other:

**start(it)**
Skolotājs: Jānis Pētersons (iziet)

<
9.22 Loģiskie operatori
>

**Stundas**

- 1. klase
- 2. klase
- 3. klase
- 4. klase
- 5. klase
- 6. klase
- 7. klase
- 7p. klase
- 8. klase
- 8p. klase
- 9. klase

**Stundas apraksts**

**Stundas tēma**  
Loģiskie operatori. 9K\_06\_02.docx

**Stundas mērķis**  
Veidot prasmi saskatīt, formulēt un pierakstīt loģiskas izteiksmes.

**Stundas uzdevumi**

- Attīstīt prasmi saskatīt uzdevumu nosacījumos loģiskās izteiksmes.
- Attīstīt prasmi, veidot izteiksmes, izmantojot loģiskos operatorus.
- Nostiprināt prasmi izstrādāt programmu, kas satur loģiskās izteiksmes.

**Sasniedzamie rezultāti**

- Pieraksta izvēlētajā programmēšanas valodā loģiskās izteiksmes, lietojot loģiskos operatorus: nav, un, vai.
- Izstrādā programmu, kas zarošanās vai cikla priekšrakstos satur loģiskās izteiksmes.
- Pārbauda uzdevuma izpildes iespējamību ar piedāvāto programmu izvēlētajā programmēšanas valodā, atrod un labo kļūdas.

**Mācību organizācijas formas un mācību metodes**  
Stāstījums, pārrunas, diferencēts darbs ar skolēniem, patstāvīgais darbs, praktikumus.

**Skolēnu mācību sasniegumu vērtēšanas formas un metodes**  
Frontāla pārbaude, pašvērtējums.

Manas klases

Atvērt skolēnam pieejamo skatu

Atgriezeniskās saites

1. modulim ir iesūtītas 0 atgriezeniskās saites

Skatīt

## Ieteikumi skolotājam

Darba temps gan klasēm kopumā, gan atsevišķiem skolēniem var atšķirties. Stundas materiāli ir veidoti tā, lai visas stundas gaitā būtu noslogoti arī tādi skolēni, kuriem darba temps ir ātrs. Skolēniem, kuri uzdevumus pilda lēnāk vai kuriem ir mācīšanās grūtības, ieteicams samazināt pildāmo uzdevumu apjomu (uzdevumā nepilda visus piemērus vai pēdējos uzdevumus nepilda vispār). Skolotājam stundas laikā jāseko līdzi skolēnu darba tempam un attiecīgi jāpielāgo pildāmo uzdevumu skaits.

## Stundas sagatavošana

Atkarībā no skolotāja izvēlētajās darba formas pirms stundas nepieciešams izdrukāt vajadzīgās darblapas vai arī novietot nepieciešamās datnes skolēniem pieejamā vietā uz datora.

- 9K\_06\_02.pptx – prezentācija skolotājam darbam stundā;
- 9K\_06\_02\_T.docx – stundā apskatāmo tematu satura izklāsts;
- 9K\_06\_02\_V1\_Izdale.docx, 9K\_06\_02\_V2\_Izdale.docx, 9K\_06\_02\_V3\_Izdale.docx – izdales lapas skolēniem ar stundā pildāmajiem vingrinājumiem (uzdevumi un risinājumi ir iekļauti arī prezentācijā);
- 9K\_06\_02\_V2\_Sagatave.sb2 – sagatave otrā vingrinājuma izpildei;
- 9K\_06\_02\_V3\_Sagatave.sb2 – sagatave trešā vingrinājuma izpildei;
- 9K\_06\_02\_U1\_Izdale.docx – izdales lapa skolēniem ar patstāvīgā darba uzdevumu: izveidot skriptu trīs skaitļu salīdzināšanai;
- 9K\_06\_02\_U2\_Izdale.docx – testa veidošana (mājas darbs);
- 9K\_06\_02\_Atrisinajumi.zip – izpildītu vingrinājumu un patstāvīgā darba paraugi.

### Stundas ievads ~1 min

Skolotāja darbība	Skolēnu darbība	Resursi
Informē par stundas mērķi un uzdevumiem.	Iepazīstas ar stundas mērķi un uzdevumiem.	9K_06_02.pptx – 1. līdz 3.slaidis

### Aktualizācija ~5 min

Skolotāja darbība	Skolēnu darbība	Resursi
Skolotāja stāstījums un diskusija par piemēriem sadzīvē, aktualizējot saikļu (operatoru) pielietošanu. Mērķis ir izprast <i>UN</i> , <i>VAI</i> pielietojumu.	Klausās stāstījumu, piedalās diskusijā, papildinot skolotāja stāstījumu.	9K_06_02.pptx – 4. līdz 7. slaidis
Skolotājs lūdz analizēt, kad ūdens tecēs baseinā. Mērķis ir izprast atšķirību starp <i>UN</i> un <i>VAI</i> , veidojot loģiskas izteiksmes, vienlaikus nostiprinot jēdzienus <i>PATIESS (TRUE)</i> un <i>APLAMS (FALSE)</i> .	Analizē situācijas, izsaka viedokļus, kādiem nosacījumiem jāizpildās, lai baseinā tecētu ūdens.	9K_06_02.pptx – 8. līdz 15. slaidis

### Apjēgšana un lietošana ~30 min

Skolotāja darbība	Skolēnu darbība	Resursi
Skolotāja stāstījums par operatoru <i>UN</i> saistībā ar uzdevumu. Mērķis nav pateikt atbildi, bet ļaut skolēnam pašam nonākt pie rezultāta, to pārbaudot darbībā.	Klausās stāstījumā, atbild uz jautājumiem, izveido skriptu, testē un novērtē rezultātu.	9K_06_02.pptx – 16. slaidis
Vēlreiz ar sadzīves piemēru aicina skolēnus izskaidrot operatora <i>UN</i> pielietojumu.	Izskaidro operatora <i>UN</i> lietojumu, izmantojot demonstrēto sadzīves piemēru.	9K_06_02.pptx – 17. slaidis
Uzaicina izpētīt skriptu un paskaidrot tā darbību. Mudina skolēnus pārbaudīt skripta darbību, izveidojot un testējot to.	Paskaidro skripta darbību. Izveido skriptu un testē to.	9K_06_02.pptx – 18. slaidis 9K_06_02_V1_Izdale.docx
Skolotāja stāstījums par operatora <i>VAI</i> pielietojumu uzdevumā, neparādot skriptu. Mudina skolēnus izveidot skriptu.	Klausās stāstījumu, pilda uzdevumu, novērtē rezultātu.	9K_06_02.pptx – 19. un 20. slaidis 9K_06_02_V2_Izdale.docx 9K_06_02_V2_Sagatave.sb2
Skolotāja stāstījums par operatora <i>NAV</i> pielietojumu uzdevumā. Mudina skolēnus izmēģināt skriptu, kuru kopā ar skolotāju izveido.	Klausās stāstījumu, pilda uzdevumu, novērtē rezultātu.	9K_06_02.pptx – 21. un 22. slaidis 9K_06_02_V3_Izdale.docx 9K_06_02_V3_Sagatave.sb2
Kopīga uzdevumu risināšana. Strādā diferencēti, ļaujot patstāvīgākajiem skolēniem	Pilda uzdevumu.	9K_06_02.pptx – 23. slaidis 9K_06_02_U1_Izdale.docx 9K_06_02_U2_Izdale.docx

pašiem strādāt, palīdzot un stāstot risinājumu. Rosina diskusiju par atšķirību starp UN, VAI, NAV lietošanu sadzīves sarunās un veidojot loģiskas izteiksmes, piemēram, “svešos dārzos nedrīkst būt nepazīstamus augļus”.		
---	--	--

**Refleksija ~3min**

Skolotāja darbība	Skolēnu darbība	Resursi
Pārrunā stundā apskatītos blokus, uzdodot jautājumus, kas ļauj skolēniem pašiem noslēgt stundu.	Stāsta par jauniegūtajām zināšanām.	9K_06_02.pptx – 24. slaidis

**Stundas nobeigums ~1 min**

Skolotāja darbība	Skolēnu darbība	Resursi
Uzdod mājas darbu: pārdomāt sadzīvē pielietojamo loģisko operatoru piemērus vai izveidot testu.	Pieraksta mājas darbu.	9K_06_02_U2_Izdale.docx