

TARTU ÜLIKOOL  
Arvutiteaduse instituut  
Informaatika õppekava

**Kätlin Viilukas**  
**Arvutialaste ainete õpe Eesti põhikoolides**  
**kahe maakonna näitel**  
**Bakalaureusetöö (9 EAP)**

Juhendaja: Eno Tõnisson, MSc

Tartu 2016

# Arvutialaste ainete õpe Eesti põhikoolides kahe maakonna näitel

## **Lühikokkuvõte:**

Käesolevas bakalaureusetöös antakse ülevaade Eesti põhikoolides õpetatavatest arvutialastest ainetest ja huviringidest. Sealjuures selgitati välja nende ainete õpetajate erialane taust ning vajadus ja huvi täiendkoolituste ja koostöö võimaluste kohta. Andmete saamiseks koostati küsimustik, mis saadeti 39 Eesti põhikooli arvutiõpetajale. Küsimustikule vastas 22 õpetajat 23 õppeaine kohta. Saadud andmete põhjal koostati ülevaade, milles kirjeldatakse nii õppeainete sisu ja materjale kui ka õpetajate õpetamismeetodeid ja koostöövalmidust tulevikus.

## **Võtmesõnad:**

Arvutiõpetus põhikoolis, arvutikäsitusõpetus, robotika põhikoolis, informaatikaõpetajad, digipädevus.

**CERCS:** P175, informaatika, süsteemiteooria

## The teaching of computer science subjects in Estonian basic schools based on the example of two counties

### **Abstract:**

This bachelor thesis gives an overview on computer subjects in Estonian basic schools. Among other things, the teachers' professional background, opinions and expectations of continuing education were ascertained. Data was collected by sending out questionnaire to a 39 Estonian basic school computer science and robotics teachers. 22 teachers answered about 23 subjects. An overview of the subjects was made which is based on collected information. It includes the structure and topics of the subjects, learning materials, teachers' teaching methods and willingness for cooperation.

### **Keywords:**

Computer science in basic school, computer handling, robotics in basic school, informatics teachers, computer literacy.

**CERCS:** P175, informatics, systems theory

# Sisukord

Sissejuhatus.....	4
1. Varasemad uuringud .....	6
1.1 Arvutialaste ainete õpetamine maailmas.....	6
1.2 Eesti muu maailma taustal.....	10
1.3 Huvitegevus.....	13
2. Metoodika .....	15
2.1 Andmete kogumine .....	15
2.2 Küsimustiku kirjeldus .....	15
2.3 Andmete analüüs .....	17
3. Tulemused.....	18
3.1 Ülevaade õppeainetest.....	18
3.2 Õppeainete sisu .....	20
3.3 Õpetajad .....	22
3.4 Õpetamise meetodid.....	23
3.5 Õpilased.....	24
3.6 Kasutatavad õppematerjalid .....	27
3.7 Koostöö .....	28
3.8 Koolitused .....	29
4. Kokkuvõte.....	33
5. Kasutatud kirjandus .....	35
Lisad .....	39
I. Küsimustik .....	39
II. Õpilaste huvi õppeaine vastu.....	43
III. Õppematerjalide kvaliteet ja kättesaadavus .....	43
IV. Informatsiooni allikad .....	44
V. Litsents .....	45

## Sissejuhatus

Infotehnoloogia (IT) on tänapäeva ühiskonnas väga levinud ja ka lapsed on tehnoloogiaga seotud rohkem kui kunagi varem. Juba eelkooli eas mängitakse sageli tahvelarvutis või nutitelefonis mitmesuguseid mänge. Tihti kasutavad lapsed erinevaid tehnoloogilisi vahendeid (arvuti, telefon, tahvelarvuti jt) vanemliku järelevalveta, mistõttu on oluline, et lapsed õpiksid infotehnoloogiaga seotud tehnoloogilisi vahendeid varases eas teadlikult ja oskuslikult kasutama.

Inimese ja isiksuse arengus mängib põhikool suurt rolli. Põhikooli riikliku õppekava (2011) kohaselt peaks põhikooli lõpetaja olema omandanud mitmesugused pädevused. Üheks neist on digipädevus, mis üldjoontes tähendab, et õpilane oskab tehnoloogilisi vahendeid igapäevastel toimingutel ning töö- ja õppeprotsessides iseseisvalt kasutada. Eesti riik reglementeerib arvutialaste ainete õpetamist vähe, mistõttu on koolidel suur vabadus ise otsustada, mida ja kuidas õpetatakse – sellest tulenevalt pakutakse arvutialaseid aineid väga erinevalt (IKT projekt 2015). Lisaks õppeainete ja õppekava suurele varieeruvusele on erinevad ka õpetajate haridus ja õpetamismeetodid (Margens 2015).

Mitmel pool maailmas tekitab arvutialaste ainete õpetajate leidmine probleeme, kuna IT-haridusega, seejuures vastava õpetaja haridusega, inimestel on kerge leida parema palgaga tööd või neile lihtsalt ei sobi õpetaja amet. Seetõttu on koolid tihtipeale sunnitud tööle võtma vastava kvalifikatsioonita õpetajaid. Seda kinnitab ka Suurbritannias läbiviidud uuring, kus ilmnas, et arvutialaste ainete õppekavasse sisseviimisel tuleks koolitada juurde 20 000 uut õpetajat (Brown jt 2014). Õpilastele hea hariduse pakkumiseks peavad õpetajatel olema valdkonnast head teadmised, mida tuleb pidevalt täiendada, kuna tehnoloogia areneb väga kiiresti.

IT-valdkonnas on kasutusel mitmeid erinevaid õppeainete nimetusi. Artiklis „Computer Science/Informatics in Secondary Education“ tuuakse välja arvutiteaduse, informaatika, infotehnoloogia ning info- ja kommunikatsioonitehnoloogia (IKT) mõisted (Hubwiser jt 2011). Artiklis selgitatakse, et hariduslikus kontekstis võib eelnevalt nimetatud mõisteid kasutada sünonüümidena. Käesolevas töös eristatakse arvutialaseid õppeaineid vastavalt sisule. Aineid, kus õpetatakse tavakasutajale olulisi oskusi, näiteks teksti- ja andmetöötlusprogrammid jt nimetame arvutikäsitusõpetuseks. Aineid, milles aga keskendutakse rohkem programmide loomisele nimetame arvutiteaduslikeks aineteks. Arvutiteaduslike ainete alla sobituvad näiteks programmeerimine ja robotika.

Käesoleva bakalaureusetöö eesmärk on anda ülevaade Eesti põhikoolides õpetatavatest arvutialastest ainetest ja huviringidest. Sealjuures selgitada välja arvutialaste ainete õpetajate erialane taust ning vajadus ja huvi täiendkoolituste ja koostöö võimaluste kohta. Samuti vaadeldakse õpilaste soolist osakaalu IT-valdkonna huviringides ja valikainetes ning huvi nende õppeainete vastu. Antud töös uuritakse ka, milliseid õppematerjale ning õpetamiseetodeid õpetajad tundides kasutavad.

Täiendavate andmete saamiseks koostati küsimustik, mida piloteeriti Tartu Ülikooli matemaatika- ja informaatika õpetajaks õppivate tudengite seas. Seejärel saadeti küsimustik e-maili teel kahe maakonna põhikoolide programmeerimise, robotika ja arvutikäsitusõpetuse õpetajatele. Tulemuste põhjal tehti analüüs ning toodi välja Eesti põhikoolides õpetatavad arvutialased õppeained ja huviringid ning tehti kokkuvõtte ka ainetes õpetavate teemade ja õppematerjalide kohta. Samuti antakse ülevaade õpetajate koostöö- ja koolitussoovidest.

Bakalaureusetöö koosneb neljast osast. Esimeses osas võrreldakse programmeerimis-, robotika- ja arvutikäsitusõppe olukorda maailma ja Eesti üldhariduskoolides. Töö teises osas kirjeldatakse küsimustiku loomise etappe ning selgitatakse koolidelt andmete kogumise ja analüüsimise protsessi. Kolmandas peatükis antakse ülevaade õpetajate erialasest taustast ja võrreldakse Eesti põhikoolides toimuvaid arvutialaseid õppeaineid ja kasutatavaid õppematerjale. Lisaks räägitakse õpetajate vajadustest koostöö ja koolituste järele. Töö lõpeb kokkuvõttega, mis sisaldab endas ka mõtteid edasisteks uurimustöödeks.

# 1. Varasemad uuringud

Arvutialaste ainete õpetamine koolides on muutunud üha olulisemaks. Rohkem on hakatud keskenduma põhikooliealiste laste arvutialaste teadmiste arendamisele. Infotehnoloogiaalase hariduse fookus on taas nihkunud arvutiteaduslike ainete õpetamise suunas. Leitakse, et enam ei piisa ainult arvutikasutamisioskuse õpetamisest (Hubwieser 2014). Mitmed uuringud (nt Mladenovića jt 2014; Barreto & Benitti 2012) on näidanud, et arvutialaste õppeainete õpetamine varases koolieas aitab kaasa lapse kiirele arenemisele ja õppimisele – see motiveerib õppima. Mitmel pool maailmas on astunud samme, et tagada juba põhikoolieas lastele hea ja mitmekülgne haridus. Kõigest sellest selgitatakse lähemalt käesolevas peatükis.

## 1.1 Arvutialaste ainete õpetamine maailmas

Antud peatükis antakse ülevaade erinevate riikide näitel arvutikäsitusõpetuse ja arvutiteaduslike ainete õpetamisest maailmas. Tuuakse välja ka mõned IT-hariduses esinevad probleemid ning mida on nende probleemide lahendamiseks ette võetud.

Leidub palju artikleid, kus kirjeldatakse arvutialaste ainete õppimist. Näiteks tutvustatakse Horvaatias lastele arvutiteadusi (programmeerimine) 5. klassis (11–12-aastaselt) (Zaharija jt 2014). Lapsed vanuses 7–9 on suhteliselt hästi tuttavad erinevate tehnoloogiliste vahenditega (tahvelarvuti, nutitelefon, arvuti jt) tänu mitmesugustele mängudele ja mänguasjadele. Erinevate õppekavaväliste arvutialaste ainete pakkumine avardab laste teadmisi ja arusaama ümbritsevast infotehnoloogilisest ühiskonnast (Zaharija jt 2013). Tšehhi Vabariigis viidi 2014. aastal läbi uuring, kus osales kaks uurimisgruppi. Uuringus nenditi, et programmeerimise õpetamine on suhteliselt ebaefektiivselt teostatud (Fojtik 2014). Tulemustest ilmnes, et 46% koolides ei õpetatud programmeerimist üldse ning selle põhjuseks toodi, et pole piisavalt kvalifitseeritud õpetajaid (Fojtik 2014).

Sama probleem ilmnes ka Suurbritannia uuringus „Restart: The Resurgence of Computer Science in UK Schools“ (Brown jt 2014). Uuring näitas, et kooliõpilastele programmeerimis- ja arvutikäsitusõppe tagamiseks on vaja juurde koolitada 20 000 uut arvutiteaduste õpetajat, kuna olemasolevate õpetajate teadmised ei ole enam piisavad. Lisati ka seda, et arvutialaste õppeainete õpetamisele spetsialiseerunud õpetajaid on väga keeruline leida, sest IT-valdkonna inimestel on suhteliselt lihtne saada kõrgema palgaga tööd.

Selliste probleemide lahendamiseks on Suurbritannias loodud spetsiaalsed organisatsioonid nagu The Computing at School (CAS) ja British Computer Society (BCS) (Brown jt 2014). Eelnevalt nimetatud organisatsioonide lahenduseks oli näiteks õpetajatele erinevate veebipõhiste kursuste pakkumine ja ka väiksemates linnades koolituste tegemine. Samuti toodi välja õpetajalt õpetajale õppimine, mis tähendab, et erinevad õpetajad saavad veebikeskkondades teha koostööd ning jagada oma teadmisi (Brown jt 2014). Lisaks loodi koostöös Glyndwr ülikooliga Turingu Projekt (ingl.k. *Turing Project*), mille raames tutvustati Suurbritannia koolides õpilastele ja õpetajatele programmeerimist ja uuenduslikke õpetamismeetodeid (Grout & Houlden 2013). Turingu Projektis kasutatakse innovaatilisi vahendeid ja õppekeskkondi nagu NXT Mindstorm'i robotid, Raspberry Pi arvutid ja PicoBoard'i tarkvara koos Robot C ja Scratch programmeerimisplatvormidega (Grout & Houlden 2013).

Mitmel pool maailmas on IKT hariduse edendamisse sekkunud ka riik. Näiteks Saudi Araabias 2004. aastal jõustunud IKT haridusreformi kohaselt pidid koolid hakkama õpetama erinevaid arvutialaseid õppeaineid, seal hulgas ka programmeerimist (Alenezi 2016). Samal ajal hakkasid arenema mitmesuguseid IKT õppekeskused (ingl.k. *ICT-related Learning Resource Centres (LRCs)*), mis aitasid koolidel uue reformiga kohaneda. Lisaks loodi Saudi haridusministeeriumi algatusel õpetajatele treeningprogramm, kus neid õpetati tehnoloogilisi vahendeid kasutama. Sellegipoolest on paljud Saudi Araabia arvutiõpetajad suure surve all, kuna nad ei oma vastavaid oskusi ega ka selget visiooni, kuidas tuleks õpilastele arvutialaseid teadmisi edasi anda. Ühe probleemina toodi välja ka see, et kõikides koolides pole õpetamiseks piisavalt vajalikke tehnoloogilisi vahendeid (Alenezi 2016).

Sarnaselt käituti ka Uus-Meremaal, kus 2011. aastal jõustunud uue õppekava kohaselt tuli koolidel hakata õpetama arvutiteaduslikuma sisuga aineid. Varasemalt keskenduti Uus-Meremaal pigem arvutikäsitlusõpetuse õpetamisele ning vähestel koolidel oli võimaik pakkuda programmeerimise õpet (Bell jt 2014). Nüüd aga pakuti uues õppekavas nii krüpteerimise, algoritmide kui ka tehisintellektika teemasid. Ainekava eesmärk polnud käsitleda neid teemasid väga süvitsi, vaid anda õpilastele üldine ülevaade IKT valdkonnast. Selline lähenemine lihtsustas õpetajate koolitamist, kuna õpetajatel ei olnud liiga keeruline uusi teemasid selgeks saada (Bell jt 2014).

Järgnevalt antakse ülevaade sellest, kuidas õpetatakse arvutialaseid aineid Brasiilias ja Venemaal. Nimetatud riikidele pööratakse suuremat tähelepanu, kuna leitud artiklites oli põhjalikult selgitatud arvutialaste ainete õpetamist.

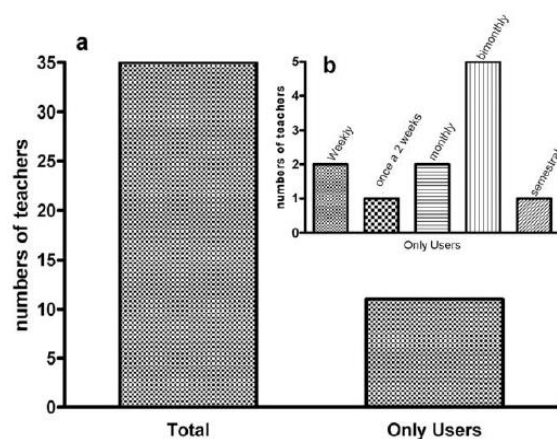
### 1.1.1 Brasiilia

Terve käesolev peatükk põhineb Antonio Augusto Fidalgo-Neto jt artiklil „The use of computers in Brazilian primary and secondary schools“, milles kirjeldatakse arvutiteaduste õpetamist Brasiilias (Fidalgo-Neto jt 2009).

Arvutiteadusi on Brasiilias õpetatud juba pikka aega. Brasiilia koolides kasutati 1980ndatel aastatel õppimisel LOGO programmeerimiskeelt ning õpilastel lasti ise programme arendada. 1990ndatel aga hakkas levima programmide kasutusoskusele orienteeritud õppimine. Arvuteid kasutati pigem vahendina, millega luua tekste ja kirjutada näiteks referaate.

Kaasajal on Brasiilias nutiseadmete ja infotehnoloogiliste vahendite kasutamine iseenesest mõistetavaks muutunud. Siiski on paljud Brasiilia koolid jäänud kinni vanasse süsteemi, kus õpetajal on keskne roll ja kelle arvates kriiditahvel on üks tähtsamaid pedagoogilisi töövahendeid. Seda seetõttu, et tehnoloogiliste vahendite võimaldamine kõikidele koolidele on kulukas ning paljudes koolides puudub arvutiklass.

Rio de Janeirois viidi 2009. aastal läbi uuring, kus osales 284 kooli. Uuringust tuli välja, et ainult 77 koolis on arvutiklass olemas. Uuringus vaadeldi lähemalt 77 koolist 35 kooli. Ilmnes, et 35 õpetajast kõigest 11 kasutavad arvutiklasse ning ka seda tehakse väga harva, kuus õpetajat kasutavad arvuteid korra kahe kuu jooksul, kaks õpetajat korra kuus, üks õpetaja kord kahe nädala jooksul ning kaks õpetajat korra nädalas (joonis 1).



Joonis 1. Brasiilia õpetajate arvuti kasutamine (Fidalgo-Neto 2009)



Brasiilia õpilastel on aeg-ajalt võimalus osaleda mitmesugustes huvitavates projektides, mida nimetatakse ka ingl.k. *Islands of excellence* (Fidalgo-Neto 2009). Sarnaselt Suurbritanniale on ka Brasiilias loodud organisatsioon, mis aitab lahendada IT-haridusega kaasnevat probleemi. Näiteks organisatsioonis NTE (ingl.k. *Educational Technology Nuclei*) õpetatakse välja õpetajate koolitajaid. Õpetaja koolitaja on spetsialist, kes valmistab ette ja õpetab teisi õpetajaid kasutama digitehnoloogiat klassitundides. Sellised koolitajad on spetsialiseerunud koolide toetamisele ja aitavad õpetajatel infotehnoloogilisi teadmisi edasi anda ka lastele.

### 1.1.2 Venemaa

Järgnevas peatükis kirjeldatakse arvutialaste õppeainete õpetamist Venemaa koolides. Peatükk põhineb E. Khenneri ja I. Semakini 2014. aastal avaldatud artiklil „School Subject Informatics (Computer Science) in Russia: Educational Relevant Areas“.

Venemaal tutvustati õppeainet informaatika alused (ingl.k. *Foundations of Informatics*) kõikide koolide 9–10nda klasside õpilastele juba aastal 1985. Aine eesmärk oli kujundada õpilastes algoritmilist mõtlemist ja arvutialast kirjaoskust (ingl.k. *an algorithmic thinking and computer literacy*). Õpilastele hea hariduse tagamiseks oli tähtis, et õpetajad omaksid vastavaid teadmisi. Selle tagamiseks pöörati suurt tähelepanu õpetajate ettevalmistamisele. 1985–1986. a. korraldati palju koolituskampaaniaid, kus osales tuhandeid matemaatika ja füüsika õpetajaid üle terve riigi.

Enne 1990ndaid oli Venemaal arvutialaste ainete õpetamises üks kindel õppekava ja suund, kuid nüüd lubati õpetajatel valida kolme erineva kursuse vahel. Iga kursus sisaldas lisaks üldistele teemadele läbiva teemana, kas algoritmikat, arvuti ehitust või loogikat. Igal kursusel kinnistati algteadmisi praktikaga – programmeerimisega. Sellel perioodil liikus IT-hariduse fookus gümnaasiumi pealt põhikooli hariduse juurde.

Venemaal on õppeainete sisu rangelt määratud Venemaa riikliku õppekava standardite järgi (Kehner & Semakin 2014). IT-hariduse edendamise eesmärgil uuendati Venemaal riiklikku õppekava, nii nagu tehti ka Uus-Meremaal ja Saudi Araabias. 2012. a. esitleti uuendatud standardeid (Venemaa riikliku õppekava standardid 2012), milles anti koolidele rohkem vabadust otsustada, mida ja kuidas õpetada. Uue ainekava kohaselt on algklassidele lubatud informaatika aine kohustuslikku tunniplaani lisada, kuid võib õpetada ka teiste ainete, nagu

matemaatika ja tehnoloogia raames. Põhikoolis on aga informaatika aine kõigile kohustuslik. Gümnaasiumis õpetatakse informaatikat valikuliselt, kas põhi-(ingl.k. *basic*) või edasijõudnud (ingl.k. *advanced*) tasemele.

Informaatika aine õpiväljundid on igas kooliastmes konkreetselt defineeritud. Venemaa riikliku õppekava standardites on informaatika aine õpiväljundid välja toodud selliselt:

- õpilane peab omandama algoritmilise ja loogilise mõtlemisoskuse;
- oskama taasesitada, analüüsida ja tõlgendada andmeid;
- oskama esitada informatsiooni vastavalt ülesandele, kas tabelite, graafide, diagrammidena;
- olema teadlik infokeskkondades tegutsemise reeglitest ning omama teadmisi, kuidas turvaliselt arvutis ja internetis töötada;
- olema tuttavad ühe või enama programmeerimiskeelega ning oskama kasutada tsükleid ja koostada lihtsamaid algoritme.

Loetelust on näha, et Venemaal õpetatava informaatika aine eesmärk on anda õpilastele põhilised teadmised arvutitest ja arvuti kasutamisest, kuid välja pole jäetud ka arvutiteaduslike teemade (programmeerimine, algoritmid) käsitlemist.

## 1.2 Eesti muu maailma taustal

Järgnevalt püütakse võtta kokku IT-hariduse olukord eelnevalt välja toodud riikides ja vaadelda seda Eesti kontekstis. Mitmes vaadeldud riigis tuli esile, et varasemalt oli õppe fookus keskendunud arvutiteaduste õpetamisele ja seejärel liikus fookus arvutikäsitusõpetuse õpetamisele. Kuid käesoleval sajandil on taas hakatud tähtsustama arvutiteaduslike teemade õpetamist. Üheks põhjuseks võib kindlasti lugeda suure nõudluse IT-töajõu järele, mis tuli välja ka Brasiilia ja Suurbritannia uuringutes, kus nenditi, et IT-hariduse edasiandmiseks pole piisavalt vajaliku haridusega õpetajaid.

2015. aastal valminud IKT projekti raporti järgi on Eestis IT hariduse saamise võimalused mitmekülgsed. IKT projektis uuriti samuti IT-spetsialistide puuduse probleemi Eestis (IKT projekt 2015). Vaadeldi erinevaid põhjuseid, millest oleneb õpilaste huvi IT-valdkonna vastu ning millised tegurid mõjutavad õpilaste valikuid IT-valdkonnaga tegelema hakkamiseks. Projektis osales nii Tartu Ülikool, Tallinna Tehnikaülikool kui ka Eesti Infotehnoloogia Kollidž, kelle abiga küsitleti IT erialal õppivaid bakalaureuse tudengeid, kes alustasid IT õppimist eelnevalt nimetatud kõrgkoolides 2013. või 2014. aastal (IKT projekt 2015).

Tulemustest selgus, et õpilased on juba üldhariduse tasemel huvitatud IT valdkonnaga tegelemisest. Võrreldes näiteks Venemaaga, kus riiklikus õppekavas on täpselt välja toodud informaatika õpetamise reeglid, on Eestis olukord palju leebem. Riik reglementeerib vähe ja koolidel on vabadus ise otsustada, kuidas õpet korraldada. Seetõttu on variatiivsus õppeainete nimetuste, õppematerjalide ja ka omandatavate teadmiste hulgas suur (IKT projekt 2015).

Arvutialaseid aineid õpetatakse vähemalt 397 Eesti põhikoolis (EHIS 2015). IKT projekti autorite arvates võib see number olla suurem, kuna Eesti Hariduse Infosüsteemis ei kajastata huviringe ning koolid pole kohustatud ka valikainete kohta infot jagama. Sarnaselt Suurbritanniale on ka Eestis üheks probleemiks arvutiõpetajate puudus. 2011. aastal kirjutasid M. Pedaste ja M. Mäeots õpetajate täiendkoolituste teemalise artikli, kus nenditakse, et Eestis pole piisavalt vajaliku ettevalmistusega informaatikaõpetajaid. Enamasti pole põhikooli arvutiõpetajad informaatika ega informaatikaõpetaja erialal kõrgkoolis õppinud. Artiklis tuuakse välja ka täiendkoolituste vajadus ja olulisus, et tagada õpilastele põhikoolitasemele vastav IT-haridus (Pedaste & Mäeots 2011).

Enamus Eesti linnades asuvates koolides on vähemalt üks arvutiklass olemas, kuid sarnaselt Brasiiliale leidub ka Eestis koole, kus on probleeme koolide arvutite, robotite ja teiste nutiseadmetega varustamisega (IKT projekt 2015). Eestis tegutseb sarnaselt Brasiiliale ja Suurbritanniale samuti mitmeid erinevaid organisatsioone, kes tegelevad IT-haridust puudutavate probleemide lahendamise ja arvutialaste ainete õppe korraldamise ja edasiviimisega riigis.

Järgnev IKT projekti osaline loetelu toob välja 2016. aastal peamised põhikooli õpilastele ja/või õpetajatele keskenduvad organisatsioonid ja nende olulisemad tegevussuunad (IKT projekt 2015):

- Hariduse Infotehnoloogia Sihtasutus (HITSA) (õppematerjalid, kursused õpilastele, õpetajakoolitus, seadmete soetamise kaasrahastamine, ProgeTiiger);
- MTÜ Robotika (erinevad võistlused, õppematerjalid, õpetajakoolitus, robotiteater);
- Vaata Maailma sihtasutus (Nutilabori erinevad huviringid ja nutilaagrid lastele, koolitused õpetajatele);
- Tartu Ülikool (õpetajakoolitus, õppematerjalid, uuringud, e-kursused õpilastele ja/või õpetajatele);
- Tallinna Tehnikaülikool (Robotex, õppematerjalid, õpetajakoolitus);
- Geeks on Wheels (töötoad erinevates koolides õpilastele);

Sarnaseid organisatsioone on Eestis veel mitmeid. Enamus selliste organisatsioonide üheks eesmärgiks on edendada ja populariseerida reaalteadusi ja IT-alasid noorte seas. Kuna riik reglementeerib selles valdkonnas vähe, on koolidel nii õppeainete kui ka õppematerjalide valikul vabad käed, seetõttu pakutakse mitmesuguseid erinevaid võimalusi nii õpilastele õppimiseks kui õpetajatele enesetäienduseks (IKT projekt 2015).

Sarnaselt Uus-Meremaale ja Venemaale uuendati ka Eestis põhikooli riiklikku õppekava. 2011. aastal jõustus Eestis täiendatud põhikooli riiklik õppekava (PRÕK 2011a). Sisse toodi uuendus, et õpilane peaks põhikooli läbides omandama lisaks teistele vajalikele pädevustele ka digipädevuse (§4). See tähendab, et õpilane peaks põhikooli lõpetades oskama digitehnoloogiat iseseisvalt kasutada nii õppimisel kui ka igapäevastes eluvaldkondades. Samuti peab ta olema teadlik digikeskkondades varitsevatest ohtudest ja oskama enda digitaalset identiteeti kaitsta (PRÕK 2011a).

Võrreldes Venemaaga, kus on informaatika õpe juba põhikooli tasemel kohustuslik, on Eestis põhikoolidel rohkem vabadust õppimist korraldada. Arvutikäsitust võib õpetada teiste õppeainete raames, kuid koolidel on vabadus luua ka uusi õppeaineid. Lisaks on põhikoolis võimalik õpetada ka informaatika valikainet, mis on välja toodud põhikooli riikliku õppekava lisas 10. Eelnevalt nimetatud informaatika valikaine eesmärgid on näiteks Venemaal õpetatava kohustusliku ainega küllaltki sarnased: anda õpilasele peamised teadmised arvutist ja omandada kasulikud arvutikasutusoskused nii info otsimisel kui ka töötlemisel (PRÕK 2011b).

Põhikooli informaatika valikaines on oluline elulähedus, aktiivõpe ja loominguiline lähenemine. Väga tähtsaks peetakse veel ühisõpet ehk koostööd. Samuti on oluline teadmisi omandada läbi seoste ja loogika, mitte “pähe tuupides”. Informaatika ainekavaga luuakse eeldused integreerida ainet teiste õppeainetega. Näiteks on uuendatud ühiskonnaõpetuse ja informaatika ainekava, milles on ained omavahel põimitud, käsitledes e-riigi, e-kaasamise ja virtuaalsete kogukondade teemasid (PRÕK 2011b).

Eestis on põhikooli arvutialaste ainete õpe fokuseeritud arvuti kasutamisoskuste arendamisele. Tegemist on siiski valikainega ning õpetajatel on vabad käed tunni sisu loomisel, seega pole täpselt teada, mida tundides õpitakse. Näiteks ei ole teada, kas tundides käsitletakse arvutiteaduste põhikontseptsioone nagu algoritmid ja/või programmeerimine.

### 1.3 Huvitegevus

Viimastel aastatel on kogu maailmas suurenenud IT-alaste huviringide toimumine (FLL 2014). Antud peatükis antakse ülevaade sellest, kuidas pakutakse robotika huviringe Itaalia näitel ja võrreldakse olukorda ka Eestis. Lisaks selgitatakse IT-alaste huviringide olulisust ning mõju laste arengule.

Mitmed uuringud (nt Yuen jt 2014; Barreto & Benitti 2012) on näidanud, et robotite tunnis kasutamine õppevahendina toetab õppimist ning motiveerib õpilasi tunni teemadega ka põhjalikumalt tegelema. Robotite programmeerimine ja ehitamine aitab lastel arendada probleemilahendusoskusi, õppida nii programmeerimist, matemaatikat kui ka teisi teaduslikke aineid nagu näiteks füüsika (Jordan & McDaniel Jr. 2014). Lastele IKT valdkonna baasteadmiste selgitamiseks on robotid üheks heaks õppevahendiks. Artiklis „Teaching robotics at the primary school: an innovative approach“ kirjeldatakse Itaalia koolisüsteemi ning vajadust õpetada robotikat kohustuslikus õppekavas (Scaradozzi jt 2014). Uuringu raames töötati välja uus õppekava ning seda katsetati ühes Itaalia põhikoolis, kus õpet alustati juba esimeses klassis. Tulemused olid positiivsed. Õpilastele meeldis lahendada aktuaalseid ja elulisi probleeme ning ühes sellega arenes ka loogiline ja matemaatiline mõtlemine. Lisaks täheldasid õpetajad, et õpilastel paranesid hinded ja tulemused ka teistes õppeainetes, mis ei olnud robotikaga otseselt seotud (Scaradozzi jt 2014).

Eestis on samuti IT-alaste huviringide toimumine üha enam sagenenud. Sihtasutus Vaata Maailma alustas 2012. aastal projektiga NutiLabor. Selle nime all tegutses 2012/13 õppeaastal 36 huviringi, 2013/14 õppeaastal 24 ja 2014/15 õppeaastal 71 huviringi (IKT projekt 2015). Eelnevad numbrid näitavad huviringide kasvavat trendi.

Eestis on robotika üheks enamlevinud IT-alaseks huviringiks. Igal õppeaastal korraldatakse ka võistlusi. Kõige populaarsemad võistlused on First LEGO League (FLL), mis on mõeldud 9–16-aastastele lastele, ja FLL jr – mõeldud 6–9-aastastele lastele (FLL 2016). 2016. aasta seisuga oli maailmas 80s riigis võistlustele registreeritud meeskondi kokku 29 000, milles võistlejaid üle 233 000 (FLL 2016). Võrdluseks, et aastal 2000 oli meeskondi registreeritud 1540 ja aastal 2008 13 705 (FLL 2014). Eestis 2016. aastal toimunud First LEGO League Eesti finaalis osales üle 380 õpilase ja 41 meeskonda. Lisaks Eesti õpilastele oli osalejaid ka Lätist, Rootsist ja Moldovast (FLL Eesti 2016). Eelnevad arvud näitavad robotika populaarsuse tõusvat trendi nii maailmas kui ka Eestis.

## 2. Metoodika

Käesolevas peatükis selgitatakse andmete kogumise ja analüüsimise protsessi. Antakse ülevaade ka õpetajatelt täiendava informatsiooni saamiseks koostatud küsimustikust.

### 2.1 Andmete kogumine

Andmete kogumisega alustati Eesti Hariduse Infosüsteemis (EHIS 2015) põhikoolide väljavalimisega. EHIS on riiklik register koondades haridussüsteemi puudutavaid andmeid.

Käesoleva töö raames selekteeriti EHIS süsteemi koolivõrgu kaardil põhikooli valikuvariant, mille tulemusena kuvati Eesti kaardil kõikide põhikoolide andmeid. Põhikoolide arvu kitsendamiseks valiti kaks Eesti maakonda. Maakondade nimesid töös ei esitata. Esimeses maakonnas oli 14 põhikooli ning teises maakonnas 22 põhikooli. Eesti Hariduse Infosüsteemist ei ole võimalik saada täpset infot kõigi põhikooli arvutialaste õppeainete kohta, kuna valikainete kohta ei ole koolid kohustatud infot esitama, samuti ei kajastata EHISes huviringide infot. Seetõttu uuriti järgmise etapina väljavalitud koolide kodulehtedelt tunniplaan, õpetajate nimekirja ning huvitegevuse olemasolu (IKT projekt 2015). Eesmärk oli leida koolide arvutialaste õppeainete ja/või huviringide õpetajate kontaktid, mille abil neile täiendav küsimustik saata. Koolide kodulehtedelt leiti kokku 36 õpetaja kontaktid, kes õpetasid eelnevalt välja selekteeritud põhikoolides mõnda arvutialast õppeainet või huviringi.

Käesolevas bakalaureusetöös kasutati täiendavate andmete kogumiseks spetsiaalselt väljatöötatud küsimustikku, mis saadeti 17 esimese maakonna ja 19 teise maakonna põhikoolide arvutialaste ainete õpetajatele ja ringijuhendajatele. Teise maakonna õpetajate arv on väiksem kui koolide arv, kuna nelja kooli koduleheküljel ei leidunud infot arvutialaste ainete õpetamise kohta. Küsimustik oli mõeldud õpetajate pädevuste ja vajaduste väljaselgitamiseks programmeerimise ja robotika ning arvutikäsitusõpetuse valdkonnas.

### 2.2 Küsimustiku kirjeldus

Küsimustiku koostamisel lähtuti nii Siim Puniste (2015) bakalaureusetöös kasutatud küsimustikust, milles uuriti Eesti gümnaasiumides õpetatavaid programmeerimiskursusi kui ka Este-Liin Margensi (2015) lõputöö küsimustikust, milles oli mitmeid küsimusi koolituste ja edaspidise koostöö kohta. Küsimusi kohandati käesoleva töö jaoks sobivamaks. Näiteks kui

Siim Puniste küsimustikus oli küsimus: „Mis on Teie koolis õpetatava programmeerimise kursuse nimi?“, siis käesolevas küsimustikus sama põhimõttega küsimus oli selline: „Kuidas on õppeaine nimetus, mille kohta küsimustikku täidate?“. Mitme väiteid sisaldava küsimuse puhul muudeti olemasolevaid või võeti käesolevas töös ebaolulised väited välja. Näiteks oli Este-Liin Margensi töös küsimus, „Mis kooliastme(te)le informaatika/arvutiõpetuse tunde annate?“ ja vastusevariantideks „I kooliaste – 1. –3. klass“, „II kooliaste – 4. –6. klass“, „III kooliaste – 7. –9. klass“, „gümnaasium – 10.–12. klass“. Kuna aga käesolev töö keskendub ainult põhikoolile, jäeti viimane, gümnaasiumit puudutav vastusevariant küsimusest välja.

Rohkema informatsiooni saamiseks lisati küsimusi ja väiteid mitmel pool ka juurde. Näiteks S. Puniste küsimustikus esinenud küsimusele: „Kui tihedalt leiavad kursusel kasutatud järgmised töövormid?“ lisati olemasolevatele variantidele („Paaristöö/rühmatöö“, „Suurem iseseisev töö (projekt)“, „Kodutöö“, „Lisaulesanded“) juurde veel „Tunnikontroll“, „Mäng“, „Ajurünnak“ ja „Mõistekaart“. Lisaks anti õpetajatele võimalus vabas vormis variante ise juurde lisada.

Küsimustele saadud vastustest annab ülevaate käesoleva töö kolmas peatükk. Küsimustiku esialgset versiooni piloteeriti Tartu Ülikoolis matemaatika- ja informaatika õpetajaks õppivate tudengite seas. Saadud tagasiside põhjal said küsimustikus tehtud mõned uuendused. Küsimustiku lõppversioon on leitav lisas 1 ning sisaldas Siim Puniste tööst üheksa küsimust ja Este-Liin Margensi tööst seitse küsimust. Kokku on küsimustikus 26 küsimust.

Käesolevas uuringus viidi küsimustik läbi interneti vahendusel Google'i Vormides esitatuna ja koosnes neljast osast: A-, B-, C- ja D-osa. Küsimustik jaotati osadesse, et õpetajal oleks küsimustele lihtsam vastata ning, et vastuseid oleks kergem rühmitada. Järgnevalt selgitatakse erinevate osade küsimusi lähemalt.

A-osas koguti üldandmeid õpetaja ning õppeaine kohta (õpetaja sugu, haridus/eriala, õppeaine tüüp ja sisu). Lisaks uuriti, kas tegemist oli kohustusliku-, vaba- või valikainega või hoopis huviringiga. Samuti uuriti aines kasutatavaid töövorme (paaristöö, iseseisev töö, kodutöö, lisatöö, kontrolltöö jt). Lisaks oli küsimusi õppeaine sisu ja õpetamismeetodite kohta. A-osas oli kokku 10 küsimust.



B-osa koosnes neljast küsimusest. Esimeses küsimuses küsiti, millisele kooliastmele õppeainet õpetatakse. Teises küsimuses uuriti palju on tunnis poisse ja palju tüdrukuid. Kolmandas küsimuses uuriti õpilaste huvi tunnis osalemise kohta. Kolmas küsimus oli esitatud 5-pallilisel Likerti skaalal, kus tuli hinnata etteantud väidetega nõustumist või mittenõustumist. Hinne „1“ tähendas väitega mittenõustumist, hinne „2“ pigem ei nõustu, „3“ neutraalne, „4“ pigem nõustun ja „5“ nõustun (Uebersax 2006). Neljas küsimus esitati samuti Likerti skaalal, kus hinne „1“ tähendas õpilaste huvi langust ning hinne „5“ õpilaste huvi tõusmist semestri/veerandi jooksul.

C-osa oli suunatud aines kasutatavate õppematerjalide kohta. Eesmärk oli teada saada, kas õpetaja kasutab enda loodud materjale või valmis materjale õpikutest või internetist. Samuti küsiti, mis keeles materjale eelistatakse ning kui oluline on õpetajate jaoks emakeelsete materjalide olemasolu. Viimases küsimuses tuli vastata taas Likerti skaala formaadis väidetele, mis käisid materjalide kättesaadavuse ja kvaliteedi kohta. Kokku oli C-osas neli küsimust.

Viimases, D-osas keskenduti õpetajat huvitavatele koostöövõimalustele, millele aitas vastust leida kaheksa küsimust. Küsimustega uuriti ka koolituste kohta – milliseid koolitusi oleks rohkem vaja, ning mis põhjustel õpetaja koolitustel ei ole saanud osaleda. Lisaks esines üks valikvastustega küsimus, et millistel teemadel koolitusi oleks vaja pakkuda. Küsimuses oli lubatud valida mitu varianti. Kokku oli D-osas kaheksa küsimust, millest viimane oli lisakommentaari jaoks. Ülevaade kõikidest küsimustest on leitav käesoleva töö lisa 1 alt.

### 2.3 Andmete analüüs

Saadud tulemused saadi Google'i Vormide statistikast ning andmete analüüsimiseks ja töötlemiseks kasutati MS Excel 2013 ning Google'i Arvutustabelite veebirakendust. Tulemuste esitamiseks kasutati MS Exceli tabeleid ja graafikuid.

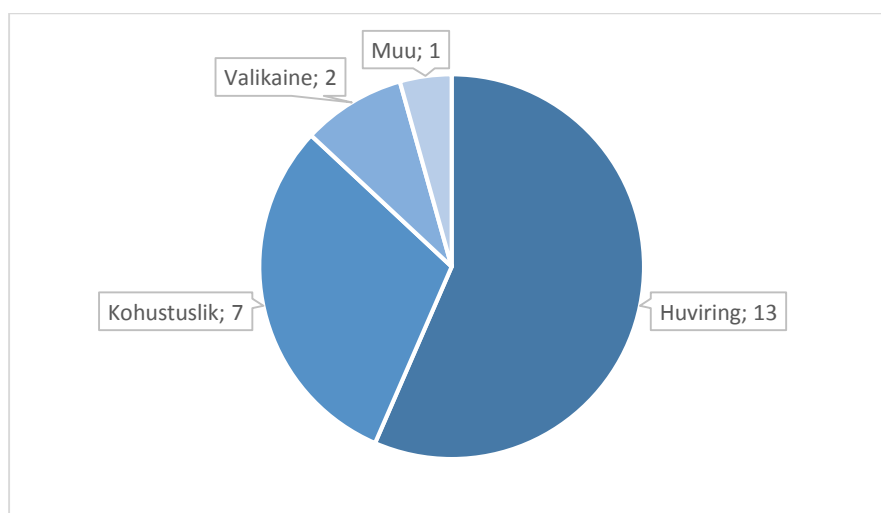
### 3. Tulemused

Käesolevas peatükis antakse ülevaade küsimustikus välja tulnud tulemustest – Eestis õpetatavatest õppeainetest ja nende sisust. Käesoleva bakalaureusetöö raames koostatud küsimustik saadeti 36 õpetajale isiklikult e-mailile. Küsimustikule vastas 22 õpetajat 23 õppeaine kohta. Õppeaineid on rohkem, kuna õpetajatel paluti vastata eraldi iga õppeaine kohta juhul kui nad õpetavad koolis mitut ainet. Vaid üks õpetaja vastas küsimustele kaks korda. Andmeid pole väga palju, mistõttu ei saa teha põhjapanevaid järeldusi, kuid saab esitada üldise ülevaate Eestis õpetatavatest arvutialastest õppeainetest ja õpetajate soovidest koolituste ja koostöö kohta.

Üldiselt on õpetajatel suur vabadus ise otsustada, kuidas tundi läbi viia ning seetõttu on erinevates koolides nii õppematerjalid kui ka õpetamismeetodid erinevad. E-maili teel edastatud küsimustikus oli küsimusi nii tunnis rakendatavate õpetamismeetodite ja koostöövormide kohta kui ka tunni sisu ja selle igapäevase eluga seostamise kohta. Tulemused esitatakse konkreetse kooli ja õpetajaga seostamata.

#### 3.1 Ülevaade õppeainetest

Kokku vastati 23 õppeaine kohta. Kaheksa õppeaine puhul oli tegemist õpilastele kohustusliku tunniga, millest ühte nimetati kohustuslikuks ringitunniks ja on joonisel 2 „Muu“ nime all. Huviringi tüüpi õppeaineid oli 13 ja kaks õppeainet, mille kohta küsimustik täideti olid valikained (joonis 2).



Joonis 2. Ainete jagunemine õppeaine tüübi järgi

Õppeainete nimetusi oli väga erinevaid. 23 õppeaine seas oli 11 erineva nimetusega ainet. Mitme õppeaine nimi erines vaid selle poolest, et juurde oli märgitud, et tegemist on algajaile mõeldud ainega. Kõikide õppeainete nimed, mis küsitluses õpetajate poolt märgiti on välja toodud tabelis 1.

**Tabel 1. Õppeainete nimetused**

Õppeaine nimetus	Esinemiste arv
Informaatika	7
Robootika	4
Arvutiõpetus	3
Robootika ring	2
Animatsiooniring	1
Arvutiring	1
Fotoring	1
Nutiring	1
Programmeerimine	1
Programmeerimise algõpetus	1
Robootikaring algajaile	1

Informaatika on põhikooli riiklikus õppekavas pakutud valikainena (PRÕK 2011b) ja vaid üks seitsmest informaatika aimest oli valikaine. Kuus informaatika nimega õppeainet olid kohustuslikud. Iseenesest võiks informaatika olla põhikooli riiklikus õppekavas kohustusliku ainenä, kuna sedasi saaksid lapsed tulevikuks vajalikud arvutialased teadmised juba varases eas kätte ning ühtlustuks ka õpilaste tase. Teiselt poolt tekiks ka uusi probleeme. Näiteks ei pruugi leida vastavate teadmistega õpetajaid. Vastustest tuli välja, et informaatika õppeainet on sellisel kujul õpetatud 5 või enam aastat neljas koolis ja 2–4 aastat kolmes koolis.

Arvutiõpetuse ainet esines nii huviringi ja valikaine kujul kui ka tunniplaanis kohustusliku ringitunnina. Siia hulka on arvestatud ka vastused arvutiringi nimetusega aine kohta, kuna tunni sisu ühtis arvutiõpetuse ainega. Kahel juhul oli arvutiõpetus kohustuslik. Arvutiõpetust on õpetatud samuti juba pikemalt. Ühte arvutiõpetuse ja arvutiringi ainet on õpetatud 2–4 aastat ja kahte arvutiõpetuse ainet viis või rohkem aastat.

Suhteliselt uue võimalusena pakutakse põhikoolides robotika huviringe, mida õpetatakse sellisel kujul ja küsimustikule vastanud õpetaja käe all enamasti esimest aastat. Siia hulka arvestati robotika, robotikaring ja robotikaring algajaile nimetusega õppeainete tulemused. Vaid robotikaring algajaile ja ühte robotika huviringi on õpetatud kaks kuni neli aastat. Ka programmeerimine ja programmeerimise algõpetuse tunnid esinevad pigem huviringina ja neid on koolides samuti õpetatud vaid 2–4 aastat.

Lisaks tuli vastuseid mitme esimest aastat õpetatava ja täiesti teistsuguse nimetusega huviringi kohta:

- nutiring, kus tegeleti veebilehtede loomise, animatsioonide tegemise ja robotite programmeerimisega;
- foting, milles käidi loodust pildistamas ja õpiti erinevaid pilditöötlusprogramme kasutama, nt Photoshop;
- animatsiooniring, kus õpetati erinevaid animatsioonitehnikad rakenduste animatsioonide loomiseks.

### 3.2 Õppeainete sisu

Õppeainete sisulise informatsiooni saamiseks oli küsimustikus kaks küsimust. Esimeses küsimuses paluti kirjeldada õppeaine sisu. Teises küsimuses aga seda, kui palju on tunni temaatika seotud igapäevase eluga.

Arvutiõpetuse ja informaatika nimetusega ainete sisu oli kohati väga sarnane, seega vähemalt põhikooli tasemel ei tehta vahet arvutiteaduse ja arvutikäsitusõpetuse vahel nagu eelnevalt käesoleva töö sissejuhatuses selgitati. Peamiselt õpetati arvutiõpetuse ja informaatika tundides ja huviringides lapsi kasutama erinevaid programme ja rakendusi.

Kontoritarkvara õpetati kõigis arvutiõpetuse ja informaatika ainetes ja sellega õpe kolme aine puhul ka piirdus. Viies aines tutvustati ühe teemana ka programmeerimist. Üks õpetaja tõi välja veel Paint programmi käsitlemise tunnis ning üks informaatika õpetaja märkis, et tema tunnis ei õpetata programme kasutama, vaid arvutikasutust ja tehnoloogiaga toimetulekut. Lisaks märkis üks õpetaja ka, et tutvustab lastele erinevaid veebilehitsejaid ning nende kasutamist.

Üksikutes õppeainetes käsitleti veel mitmeid väga olulisi teemasid. Eriliselt paistis silma kolm õppeainet, milles oli väga mitmekülgne teemade valik. Kaks kandsid nime arvutiõpetus, kolmas informaatika. Tabelis 2 on toodud välja informatsioon nende õppeainete sisu kohta.

**Tabel 2. Informatsioon õppeainete sisu kohta**

Õppeaine nimetus	Õppeaine tüüp	Õppeaine sisu
Arvutiõpetus	kohustuslik ringitund	Google'i rakenduste kasutamine (Gmail, Dokumendid, Arvutustabelid, Esitlused, Vormid); kontoritarkvara LibreOffice kasutamine; meediumitöötlus-programmide kasutamine (Inkscape, iMovie, Pencil, Audacity).
Arvutiõpetus	kohustuslik aine	Kontoritarkvara LibreOffice kasutamine; netiketi reegleid ja e-maili kasutamine (Gmail); erinevad operatsioonisüsteemid (Windows XP/7/8, Linux); pilvesalvestamine; koostöö võimalused Google Drive abil; programmeerimine (MSLogo).
Informaatika	valikaine	Arvuti ajalugu ja areng; programmeerimiskeelte ajalugu (C, HTML, PHP, Python, Java); riistvara; operatsioonisüsteemid; internetiturvalisus; andmekaitse; privaatsus; kontoritarkvara; meedia ja meelelahutus; autoriõigused.

Eraldi saab välja tuua programmeerimisõppe, mida õpetati nii programmeerimise huviringides kui ka üksikutes arvutiõpetuse ja informaatika tundides ühe läbiva teemana. Programmeerimist tutvustatakse põhikooli lastele enamasti visuaalse programmeerimisplatvormi, Scratch, abil. Scratch programmeerimisplatvormi kasutati kolmes õppeaines. Nutiringi tunnis õpetatakse ka veebilehti programmeerima. Ühes kohustuslikus arvutiõpetuse tunnis tutvustati programmeerimist kasutades MSWlogo keskkonda, mis on hariduslikul eesmärgil kasutatav Logo programmeerimiskeelel baseeruv programmeerimiskeskond (Mead 2016).

Kõigist küsimustikule vastanud õpetajatest olid seitse erinevate robotika huviringide juhendajaid. Kõigis robotika tundides kasutati LEGO WeDo või EV3 hariduslikke robotikakomplekte koos vastava tarkvaraga. LEGO WeDo robotikomplekte kasutab oma tundides kolm juhendajat. LEGO Mindstorms EV3 robotikomplekte kasutab tundides kuus juhendajat. Kaks robotika huviringi juhendajat märkisid, et kasutavad LEGO WeDo roboteid algklassides ning vanemates klassides EV3 robotikomplekte. Lastele õpetati robotite programmeerimist EV3 robotile mõeldud programmeerimiskeskonnas.

Kõikide õppeainete kohta märkisid õpetajad, et tunni teemat seostatakse mitmesuguste eluliste teemadega ja/või teiste õppeainetega. Arvutiõpetuse tundides õpetatakse info otsimist, referaatide vormistamist ja viitamist, mis tuleb kasuks nii ajaloo ja ühiskonna kui ka inimeseõpetuse, eesti keele ja kirjanduse tunnis. Toodi välja, et näiteks geograafiat saab õppida mõnda veebipõhist kaardimängu mängides. Programmeerimine ja valemite koostamine on aga kindlasti seotud matemaatikaga. Robootikaringis saab roboti liikumisel, pööramisel ja ülesannete lahendamisel õpetada matemaatikat, füüsikat ja loogilist mõtlemist. Üks õpetaja tõi välja, et LEGO WeDo robootikakomplektil on head ja elulised õppematerjalid. Igas tunnis on uus teema ja probleem, mida lahendada. Näiteks simuleeriti ühes tunnis maaväris ning katsetati, millise arhitektuuriga majad kõige paremini vastu pidasid, lisaks on ehitatud päästelennukeid ja -helikoptereid. Samuti valmistatakse robootikatundides First LEGO League võistlusteks, kus on igal aastal uus teema. 2015.–2016. a. võistlusteemaks oli “Prügi rännak”, kus keskenduti keskkonna saastatuse probleemidele ja innovaatiliste lahenduste väljatöötamisele (Nutilabor 2016).

Eelnevate tulemuste pealt on näha, et põhikooli kohustuslikus õppekavas õpetatakse arvutialaseid aineid, nagu arvutiõpetus ja informaatika, suhteliselt vähe. Enamikes põhikoolides pakutakse arvutialaseid aineid kas valikainena või mitmesuguste huviringide näol, nagu robootika, arvutiring jt. Nendes ainetes on õpilastel võimalus arvutialaseid teadmisi omandada. Arvutiõpetuse ja informaatika õppeainete sisu oli üsna sarnane – õpetati nii kontoritarkvara kui ka mitmeid erinevaid programme kasutama. Samas aga kui osades ainetes käsitleti väga palju erinevaid teemasid, nagu andmeturve, netiketi reeglid, privaatsus ja programmeerimine, siis leidis ka aineid, kus õpiti ainult kontoritarkvarasid. Tulemuste põhjal on võimalik öelda, et osades Eesti põhikoolides pakutakse väga mitmekülgset ja korralikku IT-haridust, kuid leidub ka koole, kus on ruumi veel areneda.

### 3.3 Õpetajad

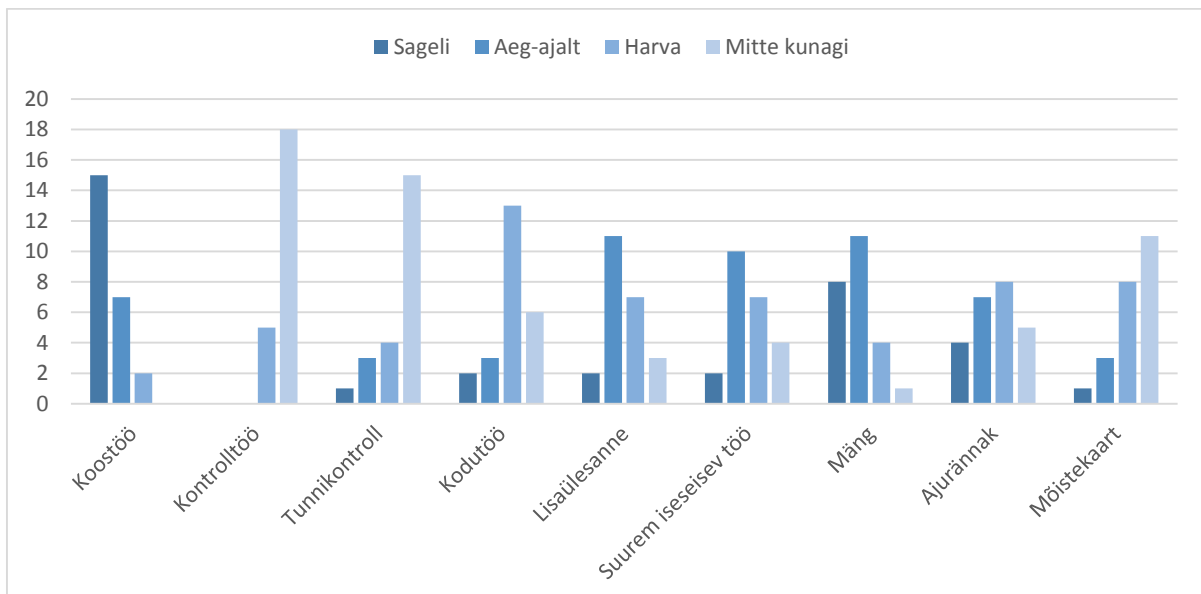
Küsimustikule vastas 22 õpetajat. Küsimustikule paluti vastata erinevate õppeainete kohta eraldi ja seda tegi ainult üks õpetaja. 67% vastajatest olid naissoost ja 33% meessoost. Käesoleva uurimuse üheks eesmärgiks oli välja selgitada põhikoolides õpetavate huviringide ja õppeainete õpetajate ja juhendajate erialane haridus, et näha, kui palju on õppeainele vastava haridusega õpetajaid. Selgus, et ainult üheksa õpetajat 22-st omavad infotehnoloogiaga varasemat kokkupuudet ja on töötanud või õppinud selles valdkonnas.

Kaheksa kohustusliku õppeaine õpetajat olid õppinud IT-d kõrgkoolis ja omasid informaatikaõpetaja haridust. Üks õpetaja oli telekommunikatsiooni bakalaureuse haridusega. Kokku märkis seitse õpetajat, et kõrgharidus on olemas või vähemalt omandamisel, kuid juurde ei olnud märgitud eriala. Eriala ei märkinud ka üks huviringi juhendaja, kes kirjutas, et põhiharidus on olemas ning keskharidus omandamisel. Vastustest tuli välja, et 11 huviringide juhendajat õpetavad koolis teisi aineid nagu kodundus, tööõpetus, ajalugu ja ühiskond, eesti keel, inimese- ja loodusõpetus, matemaatika, füüsika ja keemia. Lisaks oli vastanute hulgas kolm klassiõpetajat, kelle ülesandeks on tegeleda pea kõikide õppeainetega.

### 3.4 Õpetamismeetodid

Eelneva põhjal on näha, et arvutialaste õppeainete õpetajad on väga erinevad, mistõttu on erinevad ka õpetajate õpetamismeetodid. Seetõttu küsiti, kuidas näeb välja nende tavaline tund ning milliseid erinevaid õpetamismeetodeid nad kasutavad. Sellest annab täpsema ülevaate antud alampeatükk.

Tulemustest selgus, et enamus õpetajad kasutavad tänapäeval väga uuenduslikke ja huvitavaid õpetamismeetodeid. Üks peamisi vorme on õpilaste omavaheline koostöö. Koostöö erinevaid vorme nagu rühmatöö või paaritöö kasutati 23-st õppeainest sageli 15-s õppeaines ja aeg-ajalt seitsmes õppeaines. Kahes õppeaines kasutati koostööd harva (joonis 3).



Joonis 3. Tundides kasutatavad õpetamismeetodid

Kontrolltöid või tunnikontrolli tehakse väga harva (joonis 3). 18 aine kohta vastati, et kontrolltööd ei tehta mitte kunagi ja 15 aine puhul ei tehta ka tunnikontrolle. Ka koduülesannete jätmine ei ole populaarne. Üks õpetaja kirjutas, et kasutab loengu vormi haruharva, kuna 4. klassi õpilased ei jõua pikalt kuulata. Kolm õpetajat lisas, et kasutavad tunni alguses lühikest videoloengut, seejärel selgitavad lühidalt ülesannet ning õpilased hakkavad siis, kas paaris või üksi ülesannet lahendama. Eraldi tõi kolm õpetajat välja individuaalse juhendamise. Kaheksa õpetajat märkis, et kasutavad tihti mängulist õppimist, ja 11 õpetajat, et kasutavad seda meetodit aeg-ajalt. Näidetena toodi välja aarete jaht QR-koodidega või virtuaaluur. Kõigi seitsme robotikatunni kohta vastati, et levinud on õpilaselt-õpilasele õppimine, kus lapsed aitavad ja õpetavad üksteist.

Õpilaste motiveerimiseks korraldatakse aeg-ajalt ka väikeseid võistluseid. Individuaaltööd kasutatakse rohkem arvutiõpetuse tundides, kus esineb ka töölehe vormis õppimist. Paar õpetajat kasutab tunnis veel diskussiooni ja väitlemist. Neli õpetajat tõi välja, et kasutab tunnis üsna tihti ajurünnakut. Aeg-ajalt antakse õpilastele ka lisaülesandeid või suurem projekt. 13 õpetajat 22-st vastas, et annavad harva ka kodutööd, milleks on näiteks olnud robotika ringis uurida globaalse saastatuse kohta. Üldiselt on tundides kasutusel praktilised õpetamismeetodid, mis aitavad õpilastel olulisi teemasid paremini selgeks saada.

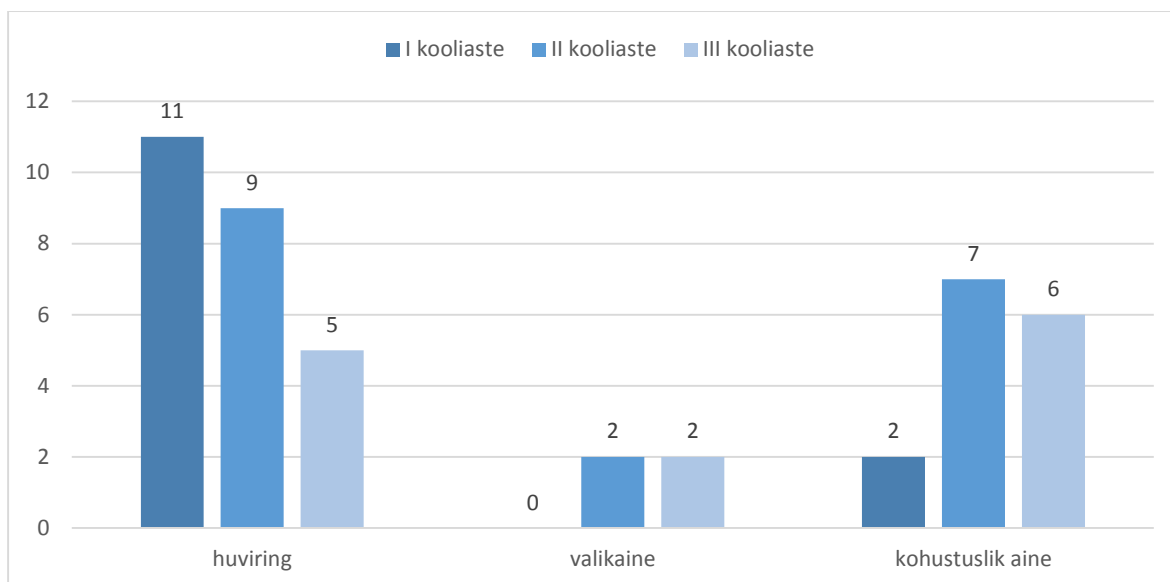
### 3.5 Õpilased

Põhikoolis õpivad õpilased 1.–9. klassis ning on põhikooli riikliku õppekava (PRÕK 2011a) järgi jaotatud kolme kooliastme vahel järgmiselt:

- I kooliaste – 1.–3. klass;
- II kooliaste – 4.–6. klass;
- III kooliaste – 7.–9. klass.

Küsimustikus uuriti õpetajatelt ka õpilaste kohta. Eesmärk oli teada saada nii tunnis osalevate tüdrukute ja poiste arv kui ka õpilaste huvi õppeaine vastu. Kõigepealt küsiti õpetajatelt, millisele kooliastmele õppeainet pakutakse ning tulemused on näidatud joonisel 4.



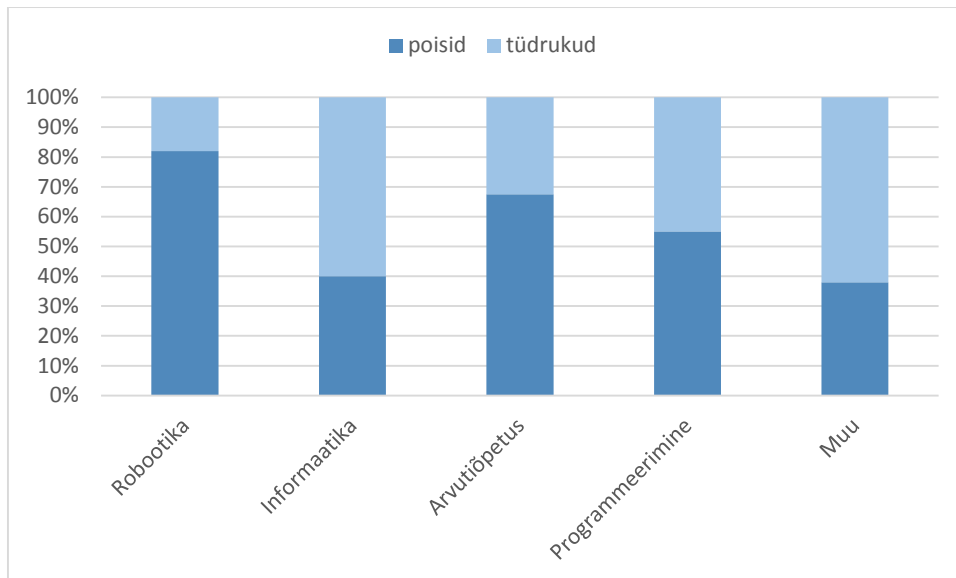


Joonis 4. Õppeainete pakkumine kooliastmetes tüüpide järgi

Esimeses kooliastmes ei pakuta arvutialaseid aineid valikainena ega ka eriti kohustusliku ainaena (joonis 4). Kõige enam pakutakse esimesele kooliastmele erinevaid huviringe. 13-st huviringist 11 olid suunatud esimesele kooliastmele, üheksa teisele kooliastmele ja viis kolmandale kooliastmele. Koguarv on suurem, kuna huviringis võivad osaleda erinevates klassides käivad õpilased. Kohustuslikud ained on mõeldud rohkem teisele ja kolmandale kooliastmele. Teisele kooliastmele on mõeldud seitse õppeainet ning kolmandale kuus kohustuslikku õppeainet.

Informaatikat ja arvutiõpetust pakutakse kohustusliku ainaena esimesele kooliastmele ainult kahes koolis, enamasti õpetatakse neid aineid 4.–9. klassis. Robotikat seevastu õpetatakse pigem nooremate klasside lastele. Kõiki robotika huviringe õpetati nii esimesele kui ka teisele kooliastmele. Kolmel juhul seitsmest oli ka vanemate klasside õpilastel võimalik robotikaga tegeleda. Üheks põhjuseks võib olla vähene edasijõudnutele mõeldud õppematerjalide olemasolu. Samuti on võimalik, et õpilastel ei ole vanemates klassides enam nii palju vaba aega, kuna koolipäev on võrreldes esimese kooliastme tunniplaaniga kaks korda pikem.

Õpetajatelt uuriti ka tunnis osalevate poiste ja tüdrukute arvu kohta, mille kohta oli küsimustikus üks küsimus. Tulemused on näidatud joonisel 5. Tulp “Muud ringid” sisaldab andmeid fotoringi, nutiringi ja animatsiooniringi kohta.



Joonis 5. Poiste ja tüdrukute osakaal tundides.

Ilmnes, et robotika ringides osalevatest õpilastest on keskmiselt ainult 18% tüdrukud, kusjuures esines kaks gruppi, kus tunnis osalesid ainult poisid. Informaatika aines on vahe väiksem, kuna informaatika puhul oli tegemist enamasti kohustusliku tunniga, kus pidid osalema ka need õpilased, kes seda vabatahtlikult ei oleks võib-olla õppinud.

Tüdrukute vähene osavõtt näiteks robotika tundidest on aga huvitav, kuna enamik õpetajaid vastas, et õppeaine pakub tüdrukutele ja poistele ühepalju huvi, seega tüdrukute osakaal võiks olla suurem. Näiteks Bruckman, Jensen ja DeBonte (2002) uuringus “Regarding gender issues in teaching programming” võrreldi poisse ja tüdrukuid programmeerimistunnis. Ilmnes, et sooline erinevus ei näidanud mingit erinevust programmeerimisosavuses ja ülesannete täitmises. Poisid ja tüdrukud said ülesannetega võrdselt hakkama ning mõlema soo esindajatel võis kohati olla raskusi, kuid koos juhendaja abiga oli võimalik need lahendada.

Üldiselt tuli küsitlusest välja, et arvutialased ained on õpilaste jaoks huvitavad ning leidub õpilasi, kes tegeleksid õppeaine teemadega ka tulevikus edasi. Samuti vastati, et huvi õppeaine vastu on suurenenud. Vaid kaks õpetajat pigem ei nõustunud viimase väitega. Arvati ka, et enamik õpilasi jääb õppeainega rahule ning neil pole ülesannete lahendamise suuri probleeme. Kuigi enamik õpetajad märkisid, et lastele õppeaine meeldib, leidis siiski ka neid, kelle tunnis mõnele lapsele õppeaine päris hästi ei sobinud. Vastuseid andsid ka õpetajad, kes õpetasid kohustuslikke aineid, seega võib arvata, et aine läbimine oli kohustuslik ka õpilastele, keda aine tegelikult ei huvitanud. Tabel õpetajate vastuste kohta on leitav lisast 2.

### 3.6 Kasutatavad õppematerjalid

Tänapäeva infoühiskonnas on väga palju erinevaid õppematerjale ja keskkondi, mida kasutada ja õpetada. Üldjuhul hindasid õpetajad internetist leitavaid materjale kvaliteetseteks ning kättesaadavateks. Enamik õpetajaid arvas, et eestikeelseid õppematerjale võiks olla rohkem. Küsimustikus oli küsimus: „Milliseid õppematerjale tunnis kasutate?“. Vastuseid tuli väga erinevaid. Enamuse läbiv joon oli, et materjale laaditakse alla internetist. Kuus õpetajat vastas, et kasutab enda teadmisi ning enda loodud materjale, mis on õpilastele kättesaadavatesse keskkondadesse (nt Moodle), üles laaditud. Tabelis 3 on välja toodud keskkonnad ja vastavad veebilehed, mida õpetajad materjalide koostamisel kasutavad.

**Tabel 3. Õppematerjalide koostamisel kasutatavad keskkonnad.**

Keskkond	Veebilehekülg
ABCYA	<a href="http://www.abcya.com/animate.htm">http://www.abcya.com/animate.htm</a>
Rahamaa	<a href="http://rahamaa.ee">http://rahamaa.ee</a>
Targalt internetis	<a href="http://laps.targaltinternetis.ee/">http://laps.targaltinternetis.ee/</a>
Learningapps.org	<a href="http://learningapps.org">http://learningapps.org</a>
Code.org	<a href="http://code.org">http://code.org</a>
Koolielu	<a href="http://koolielu.ee">http://koolielu.ee</a>
Progetiiger	<a href="http://www.progetiiger.ee/scratchi-materjalid">http://www.progetiiger.ee/scratchi-materjalid</a>
Nutilabor	<a href="http://nutilabor.ee">http://nutilabor.ee</a>

Õppeainete ja materjalide ning õpetamismeetodite varieeruvus on tõeliselt suur ja õpilaste arvutialased teadmised väga erineval tasemel, mis ajendas tõstatama küsimuse põhikooli riikliku õppekava ülesehituse kohta. Väitega, et põhikooli riiklik õppekava peaks olema konkreetsemalt üles ehitatud, nõustus 22-st õpetajast kaheksa. Pigem nõustun valis kolm õpetajat, üheksa õpetajat jäi neutraalseks ning pigem ei nõustu ja ei nõustu üldse valis kokku kolm õpetajat. Ilmselt vastati sedasi sellepärast, et kui riiklikus õppekavas oleks kõik väga täpselt kirjas, siis õpetajatel kaoks vabadus ise materjale nii suures osas rakendada. Samuti võib tekkida mure, et õpetajatel endil pole õpetamiseks piisavalt teadmisi. Teiselt poolt võiks hea õppekava olemasolu ühtlustada õpilaste taset ja keegi ei saa piirata huviringides õpetatavate teemade käsitlust. Tabeli õpetajate vastuste kohta leiab käesoleva töö lisa 3 alt.

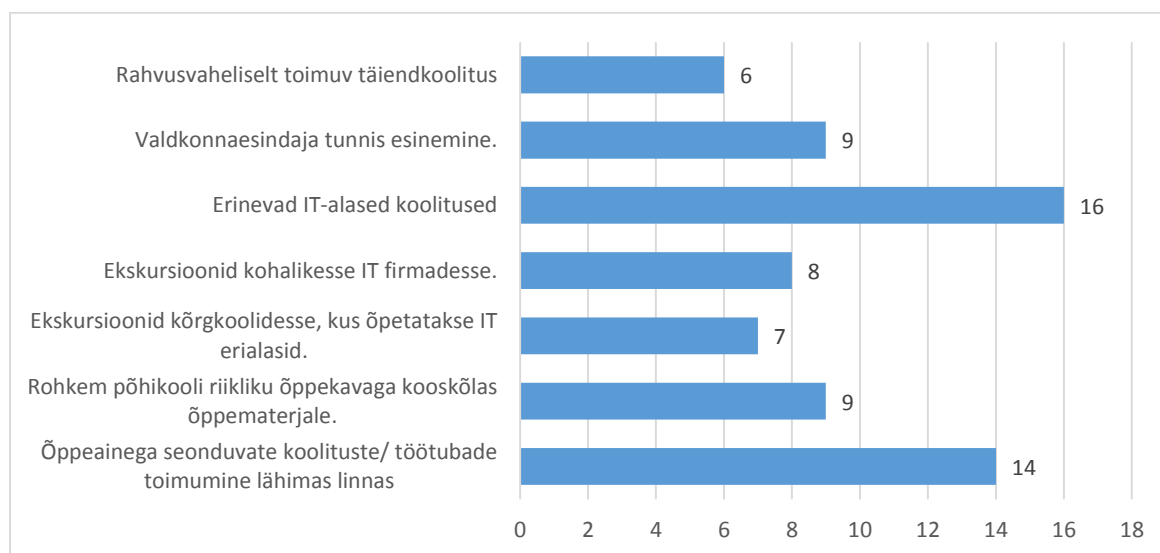
### 3.6.1 Emakeele olulisus ja kasutamine

IT-valdkonnas on tihtipeale raske tõlkida kõike eesti keelde. Siiski on oluline, et eesti keelt hinnataks ning ka kasutataks korrektselt. Selleks on vajalikud eestikeelsed õppematerjalid. Käesoleva töö küsimustikus esines küsimus: “Millises keeles õppematerjale eelistate?”. Valikuvariantides olid “eesti keel”, “inglise keel” ja “muu...”. “Muu ...” alla sai õpetaja ise sobiva vastusevariandi lisada. Kuna küsimuses võis valida mitu varianti, siis üheksa õpetajat eelistasid õppeaines nii eesti kui ka ingliskeelseid materjale. Kümme õpetajat märkisid ainult eesti keele ja ainult üks õpetaja märkis eelistatuks ainult ingliskeelsed materjalid. Lisati ka seda, et ingliskeelseid materjale kasutatakse pigem eestikeelsete tunnimaterjalide loomiseks.

Üldiselt olid õpetajad eestikeelsete materjalide suhtes hästi meelestatud. Üks õpetaja selgitas eestikeelsete õppematerjalide vajadust väga hästi: “Ka programmid peavad võimalusel olema eestikeelsed. Inglise keele pealetung on niigi suur. Õpilased valdavad inglise keelt hästi ja neil pole vajadusel mingi probleem kasutada ka ingliskeelset kasutajaliidest. AGA õpetama PEAB emakeeles.” Seega on hea, et õpetajad üritavad ainetundides läbiva keelena ikka emakeelt kasutada ning loovad ise eestikeelseid õppematerjale.

### 3.7 Koostöö

Õpetajatelt sai küsitud, millistest koostöövõimalustest ollakse huvitatud. Küsimustikus pakuti välja ka mitmeid võimalusi. Vastusevariantidest võis valida mitu, seetõttu on vastuste koguarv suurem. Täpne ülevaade õpetajate vastustest on leitav joonisel 6.



Joonis 6. Õpetajate huvi koostöövõimaluste vastu

Õpetajad on huvitatud mitmesugustest võimalustest, mis puudutavad koostööd erinevate ettevõtete ja ülikoolidega (joonis 6). Kõige enam ollakse huvitatud mitmesuguste IT-alaste koolituste toimumisest (16 õpetajat) ja sellest, et need toimuksid lähimas linnas (14 õpetajat). Õpetajate jaoks on oluline olla kursis uute ja kiiresti arenevate tehnoloogiliste lahenduste ja vahenditega. Selleks, et õpetajad oskaksid neid adekvaatselt kasutada, tuleks neile pakkuda vastavaid täiendkoolitusi neid huvitavatel teemadel.

### 3.8 Koolitused

Täiendkoolitused on üheks heaks võimaluseks tutvustada õpetajatele uusi lahendusi ning meetodeid, et õpilastes äratada huvi ja taht ainevaldkonnaga ka edaspidiselt tegeleda. Käesoleva töö raames küsiti õpetajatelt mitmeid küsimusi koolituste toimumiste ja teemade valiku kohta, millest antud peatükis lähemalt räägitakse.

Õpetajatelt küsiti, millistel täiendkoolitustel nad viimase viie aasta jooksul on osalenud ning selgus, et õpetajad osalevad väga jõudsalt erinevatel koolitustel. Kaheksa õpetajat loetles üles rohkem kui viis koolitust viimase viie aasta jooksul. Kuus õpetajat märkis, et on osaletud 2–4 koolitusel ja kaks õpetajat ühel koolitusel. Leidus ka neli õpetajat, kes ei märkinud ühtegi koolitust. Kõige enam olid õpetajad osalenud Tartu Ülikooli, HITSA (Hariduse Infotehnoloogia Sihtasutus) ning erinevatel MTÜ Robootika poolt korraldatud koolitustel. Viis õpetajat märkis, et on osalenud mitmesugustel veebipõhistel ja e-õppe koolitustel. Tabelis 4 on välja toodud koolitajad ning ka nende korraldatud koolitustel osalenud õpetajate arv.

**Tabel 4. Õpetajate välja toodud koolitajad**

Koolitaja	Õpetajate arv
Tartu Ülikool	5
HITSA	5
MTÜ Robootika	3
Koolielu	2
Tiigrihüppe SA	1
SA Vaata Maailma	1
Edunet OÜ	1
Tallinna Tehnikaülikool	1

Koolitusteemasid oli väga erinevaid. Õpetajad osalevad nii programmeerimisõppe koolitustel kui ka mitmesugustel arvutikäsitusõppe teemalistel koolitustel. Tabelis 5 on välja toodud õpetajate poolt nimetatud koolitused ning seda koolitust nimetanud õpetajate arv. Sulgudes on märgitud ka koolitaja.

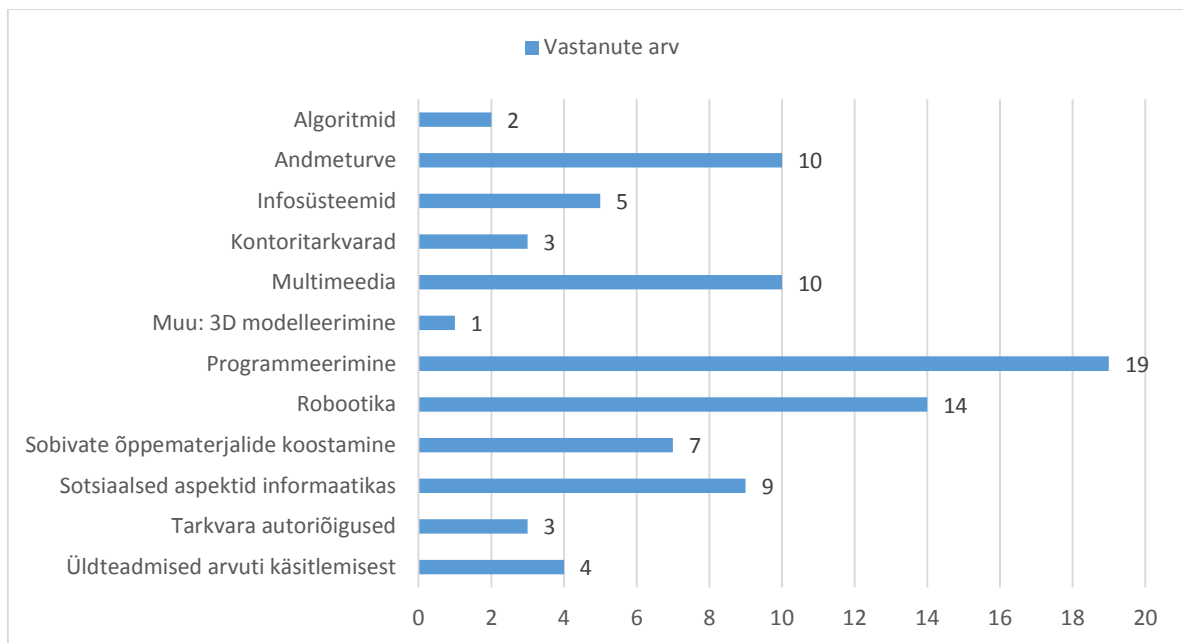
**Tabel 5. Õpetajate poolt välja toodud koolituste nimetused**

Koolituse nimi ja koolitaja	Õpetajate arv
LEGO WeDo ja Jr.FLL koolitused (MTÜ Robotika);	3
IT-huviringi juhendaja koolitus” (MTÜ Robotika ja SA Vaata Maailma);	2
Python programmeerimiskeele koolitus (Tartu Ülikool);	2
Bentley Microstation PowerCivil for Baltics (Cadsys OÜ)	1
DigiTiiger (Tiigrihüppe SA)	1
E-õppe kasutamine koolis (Tartu Ülikool)	1
HP10210 Robotika didaktika (Tallinna Tehnikaülikool)	1
Mehhatroonika ja robotika valikkursuse õpetajakoolitus (Tartu Ülikool)	1
MOOC kursus Technology-Enhanced Teaching (Koolielu)	1
Programmeerimine maalähedaselt (Tartu Ülikool);	1
Tabelarvutus ja andmete analüüs MS Excelis edasijõudnule (Edunet OÜ);	1
Õppevideote loomine (Tartu Ülikooli elukestva õppe keskus),	1

Mitmed õpetajaid on osalenud erinevatel Tartu Ülikooli koolitustel, seega on Tartu Ülikooli koolitustel suur roll õpetajate arvutialaste teadmiste kujundamises.

Nagu tuli vastustest välja, pakutakse Eestis päris palju erinevaid koolitusi. Siiski leidub õpetajaid, kelle arvates ei ole pakutavate koolituste hulgas sobivaid. Küsimuses, „Mis võivad olla peamised takistused täiendkoolitustest osavõtmiseks?“ vastas 33 protsenti õpetajatest, et vajaminevat koolitust ei pakuta.

Selleks, et õpetajatele oleks võimalik pakkuda vajalikke ja huvipakkuvaid koolitusi, on vaja teada, mida õpetajad ootavad. Õpetajatelt küsiti täpsemalt, et millistel teemadel nad koolitusi sooviksid. Joonisel 7 on näidatud õpetajate poolt märgitud koolitusteemad, mille kohta nad rohkem koolitusi sooviksid.



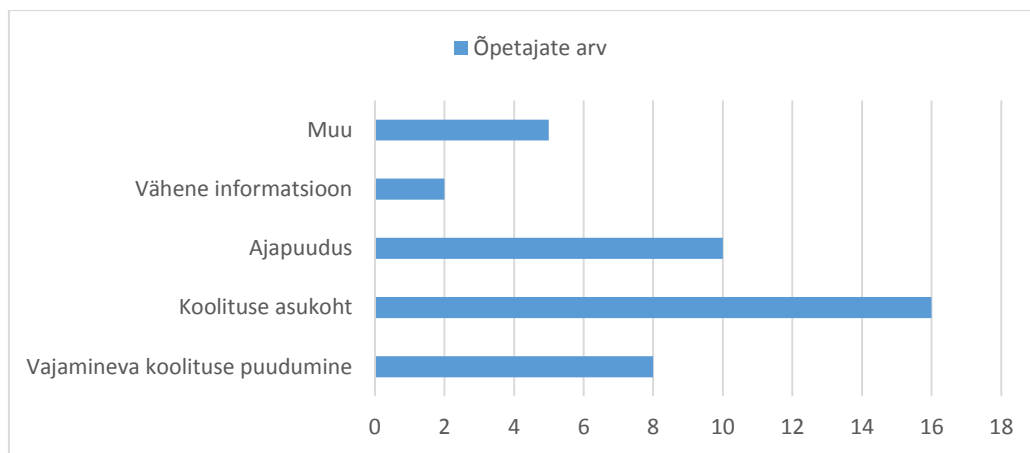
Joonis 7. Õpetajate soovid koolitusteemade kohta

Kõige enam sooviti programmeerimisteenalisi koolitusi. Programmeerimise valis 19 õpetajat. Ka robotika koolituste vastu oli huvi. Seda, et neid võiks veel rohkem olla, valis 14 õpetajat. Hea on näha, et programmeerimise ja robotikakoolituste kõrval olid kümme õpetajat märkinud ka multimeedia, andmeturve ja üheksa õpetajat IT-sotsiaalsete aspektide teemaliste koolituste soovi. Need valdkonnad arenevad väga kiiresti ning õpetajate teadmised tahavad täiendamist, et anda lastele hea ülevaade tänapäeva kiiresti muutuvast maailmast toimuvast.

Lisaks saab välja tuua sobilike õppematerjalide koostamise koolituse, mille valis seitse õpetajat, infosüsteemide koolituse, mille valis viis õpetajat ning arvuti käsitlemise teemalise koolituse, mille valis neli õpetajat. Autoriõiguste ja ka kontoritarkvarade koolitust valis kolm õpetajat. Seda ilmselt seetõttu, et praegune arvutiõpetajate põlvkond on ise niivõrd palju teksti- ja andmetöötlus tarkvaradega kokku puutunud, et omavad piisavalt vajalikke teadmisi. Põhikooli tasemel ei ole algoritmide teema veel väga oluline, seda koolitust valis vaid kaks õpetajat.

Õpetajad tõid lisaks koolitusteemade väiksele valikule välja veel mitmeid põhjuseid, miks nad ei ole saanud täiendkoolitustel osaleda (joonis 8). Kaks õpetajat 22-st märkis koolitustest mitte-osavõtmise põhjuseks info vähest liikuvust. Küsimustikus oli küsimus, et kust õpetajad saavad infot täiendkoolituste kohta.

Õpetajad saavad infot peamiselt e-maili teel või kodulehtede kaudu, kui nad on liitunud vastava listiga või keskkonnaga. 10 õpetajat märkis, et on tihti või mõnikord saanud infot koolituste kohta HITSA koolitusveebist ja üheksa õpetajat meililistidest ja Koolielu haridusveebist. Mõnikord on saanud infot ka töökaaslastelt ja sotsiaalmeediast. Sedasi märkisid lausa 10 õpetajat. Välja võib tuua ka, et kaheksa õpetajat märkis, et ei ole saanud infot koolituste kohta ülikoolide kodulehtedelt ega ka kooli juhtkonnalt. Seega on näha, et info kättesaadavuses mängib suurt rolli õpetaja enda teadlikkus ning liikuvus hariduslikes portaalides. Täpne info õpetajate vastuste kohta on leitav lisas 4.



Joonis 8. Koolitustest mitteosavõtmise põhjused

Kõige enam toodi välja koolitustel mitte osalemise põhjuseks koolituste kaugel toimumist (joonis 8). Enamasti korraldatakse koolitused suuremates linnades nagu Tartu ja Tallinn (Altin & Rantsus 2016). Kaugele sõitmine on nii finantsiliselt kui ka ajaliselt kulukas. Lisaks toodi välja, et vajaminevad koolitused toimuvad harva või õppetöö ajal ja täituvad ruttu. Märkiti ka, et koolitused on mõeldud ainult õpetajatele või maksavad palju. 12 õpetaja jaoks on väga oluline ja nelja õpetaja jaoks pigem oluline, et koolitused oleksid tasuta. Vaid üks vastanud õpetajatest ei pidanud seda eriti oluliseks ning neli õpetajat olid antud küsimuses neutraalsed.

Koolituste korraldamisel oleks vaja jälgida asukoha ja toimumisaja valikul potentsiaalsete õpetajate osalemisvõimalusi. Näiteks võiks koolituse toimumiseks välja pakkuda mitu toimumisaega, sest siis saavad õpetajad valida endale sobivama variandi. Samuti võiks koolitusi pakkuda väiksemates gruppides ja rohkemates Eesti linnades. Sedasi jõuaksid olulised teadmised rohkemate õpetajateni ja seeläbi ka veel rohkemate lasteni.



## 4. Kokkuvõte

Käesoleva bakalaureusetöös uuriti arvutialaste ainete õpetamist Eesti põhikoolides. Andmete kogumiseks saadeti e-maili teel kahe Eesti maakonna arvutialaste õppeainete põhikooliõpetajatele küsimustik. Küsimustiku koostamise eesmärk oli saada täpsemat infot õppeainete sisu ja õpetamise kohta. 22 õpetajat vastas 23 õppeaine kohta, mis kindlasti ei ole piisav hulk, mille põhjal teha suuri üldistusi arvutiõpetamise olukorra üle Eestis. Seetõttu toome siinkohas välja mõtteid, mis aitaksid lahendada tulemustes välja tulnud probleeme, ja ideid ka edaspidisteks uuringuteks.

Vastustest selgus, et Eesti üldhariduskoolides õpetatakse mitmesuguste nimetustega IT-alaseid õppeaineid. 23-st õppeainest oli 11 erineva nimetusega õppeainet. Üldiselt oli tegemist valikainete või huviringidega. Arvutiõpetuse ja informaatika ainete sisu oli kohati sarnane olles peamiselt orienteeritud tavalise arvutikasutusoskuse õpetamisele (teksti- ja andmetöötlusprogrammid, meediatöötlusprogrammid), kuid oli ka erinevusi. Üksikutes ainetes tutvustati ka arvutiteaduse suunda (programmeerimine) või tänapäeval aktuaalseid teemasid nagu privaatsus, internetiturvalisus jt. Siinkohal tuleb eraldi välja tuua robotika huviringid, kus tegeleti robotite programmeerimisega ja elulisi probleeme käsitletavate ülesannetega. Tundides kasutatavad õppematerjalid on peamiselt õpetajate enda koostatud ja seda mitmel põhjusel. Esiteks toodi välja, et eestikeelseid materjale soovitud teemadel lihtsalt pole piisavalt ning teiseks lisati, et inglise keele pealetung on suur, mistõttu on oluline, et õppematerjalid oleksid eesti keeles. Seetõttu on variatiivsus ka õppematerjalide hulgas väga suur. Paljud õpetajad toetasid ideed, et põhikooli informaatika õppekava võiks olla konkreetsemalt üles ehitatud. Siinkohal aitaks ka valikaine jaoks spetsiaalselt väljatöötatud õppematerjalide komplekt. Selline komplekt looks õpetajatele võimaluse ühtlustada erinevates koolides õppivate õpilaste taset. Kuna tegemist on siiski valikainega, siis ei piira sellise komplekti olemasolu ka õpetajate enda materjalide kasutamist.

Lisaks uuriti ka õpilaste huvi arvutialaste õppeainete vastu ning selgus, et huvi on suurenenud ning leidis õpilasi, kes tegeleksid IT valdkonnaga ka tulevikus edasi. Samuti uuriti poiste ja tüdrukute osalemist arvutialastes ainetes. Tulemustest selgus, et näiteks robotika ringides osalevatest õpilastest on keskmiselt ainult 18% tüdrukud. Seega arvutialaste ainete õpetamine koolides on oluline, et tekitada õpilastes huvi IT valdkonna vastu. Eelnev on aga oluline IT valdkonna jätkusuutlikkuse tagamiseks.

Küsimustiku raames taheti teada saada ka, kes on need õpetajad, kes Eesti üldhariduskoolides arvutialaseid õppeaineid annavad. Vastustest tuli välja, et enamus õpetajad pole IT-d varem õppinud ning õpetavad koolis tegelikult teisi aineid, nagu käsitöö ja kodundus, ajalugu ja ühiskond jt. Õpilastele hea hariduse pakkumiseks on aga oluline, et õpetajatel oleksid valdkonnast head teadmised. Seetõttu on oluline pakkuda õpetajatele täiendkoolitusi ning koostöö võimalusi erinevate firmade ja ülikoolidega. Küsimustikus küsiti ka, milline on õpetajate huvi ja vajadus täiendkoolituste ja koostöö võimaluste kohta. Paljud õpetajad märkisid, et sooviksid rohkem koolitusi peale robotika ja programmeerimiskoolituste ka andmeturbe, infotehnoloogia sotsiaalsete aspektide ja multimeedia teemadel. Lisaks võiks pakkuda ka õppematerjalide koostamise koolitusi. Erinevate koolituste pakkumine aitaks õpetajatel täiendada oma teadmisi ning edastada neid edukalt ka õpilastele.

Koolituste korraldamisel tuleks aga mõelda koolitusaegade ja kohtade valikul, kuidas õpetajad ka kaugematest piirkondadest ja väiksematest koolidest probleemideta osa võtta saaksid. Paljud õpetajad märkisid, et pole saanud koolitustel osaleda, kuna koolitus toimub koolipäeval, kui õpetaja peab tööl olema, või asub kaugel või maksab palju. Näiteks võiks pakkuda väiksemates linnades õpetajatele suunatud erinevate IT-alaste töötubade tegemist. Palju õpetajaid olid huvitatud ka IT-valdkonna inimese tunnis esinemisest või ekskursioonidest firmadesse ja kõrgkoolidesse. Tulevikus võiks uurida IT firmade soovi ja valmidust sellise koostöö läbiviimiseks.

Järgnevates uuringutes võiks süveneda täpsemalt mõne väljapakutud variandi katsetamisele ning ka reaalseid samme selle edendamiseks teha. Näiteks võiks luua õppematerjalide komplekti põhikooli riiklikus õppekavas väljapakutud informaatika valikaine jaoks ning seda ka mõnes põhikooli informaatikatunnis katsetada. Lisaks võib vastavalt huvile uurida lähemalt näiteks robotika huviringide mõju õpilastele ja nende tulemustele.

## 5. Kasutatud kirjandus

**Alenezi, A. (2016).** “Technology leadership in Saudi schools”. *Education and Information Technologies*, 1-12. DOI: [10.1007/s10639-016-9477-x](https://doi.org/10.1007/s10639-016-9477-x)

**Altin, H. & Rantsus, R. (2016).** Robotika kodulehekül. <http://www.robotika.ee/> (vaadatud 31.03.2016)

**Barreto, F. & Benitti, V. (2012).** „Exploring the educational potential of robotics in schools: A systematic review“. *Computers & Education* 58(3), 978–988, DOI:[10.1016/j.compedu.2011.10.006](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.10.006)

**Bell, T., Andreae, P. & Lambert, L. (2014).** “Computer science in New Zealand high schools”. *ACM Transactions on Computing Education* 14(2), DOI: [10.1145/2602485](https://doi.org/10.1145/2602485)

**Brown, N. C. C., Sentance, S., Crick, T. & Humphreys, S. (2014).** “Restart: The Resurgence of Computer Science in UK Schools”. *ACM Transactions on Computing Education* 14-2, DOI: [10.1145/2602484](https://doi.org/10.1145/2602484)

**Bruckman, A., Jensen, C. & DeBonte, A. (2002).** *Gender and Programming Achievement in a CSCL Environment*. Proceedings of CSCL, Boulder, CO. [http://www.cc.gatech.edu/~asb/papers/bruckman\\_jensen\\_debonte\\_csl02.html](http://www.cc.gatech.edu/~asb/papers/bruckman_jensen_debonte_csl02.html) (vaadatud 20.04.2016)

**EHIS (2015).** Eesti Hariduse Infosüsteemi veebilehekül, <http://www.ehis.ee/> (vaadatud 12.04.2016)

**Fidalgo-Neto, A. A., Tornaghi, A. J. C., Meirelles, R. M. S., Berçot, F. F., Xavier, L. L., Castro, M. F. A., Alves, L. A. (2009).** “The use of computers in Brazilian primary and secondary schools”. *Computers & Education* 53, 677–685, DOI: [10.1016/j.compedu.2009.04.005](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.04.005)

**FLL (2014).** Annual Impact Report. FLL osalenute statistika 2014 aasta seisuga. [http://www.firstinspires.org/sites/default/files/uploads/resource\\_library/2014AnnualDesign\\_FINAL\\_reducedsize\\_web.pdf](http://www.firstinspires.org/sites/default/files/uploads/resource_library/2014AnnualDesign_FINAL_reducedsize_web.pdf) (vaadatud 29.03.2016)

**FLL (2015).** FLL juhendaja käsiraamat, 11:2015, FIRST® LEGO® League (FLL®), <http://www.robotika.ee/fleesti/wp-content/uploads/2015/09/FLLjuhendaja20151.pdf> (vaadatud 10.04.2016)

**FLL (2016).** First LEGO League koduleht. FLL osalenute statistika 2016 aasta seisuga. <http://www.firstlegoleague.org/> (vaadatud 29.03.2016)

**FLL Eesti (2016).** First LEGO League Eesti filiaali veebilehekülg. <http://www.robotika.ee/fleesti/> (vaadatud 23.04.2016)

**Fojtik, R. (2014).** “Design Patterns in the Teaching of Programming”. *Social and Behavioral Sciences* 143, 352 – 357, DOI: [10.1016/j.sbspro.2014.07.493](https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.07.493)

**Grout, V., Houlden, N. (2013).** “Taking Computer Science and Programming into Schools: The Glyndŵr/BCS Turing Project”. *Social and Behavioral Sciences* 141, 680–685, DOI: [10.1016/j.sbspro.2015.01.1113](https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.1113)

**Hubwieser, P., Armoni, M., Giannakos, M. N. ja Mittermeir, R. T. (2014).** “Perspectives and visions of computer science education in primary and secondary (k-12) schools”. *ACM Transactions on Computing Education* 14-2, DOI: [10.1145/2602482](https://doi.org/10.1145/2602482)

**IKT projekt (2015).** “Mis saab Eesti IT haridusest?” *Tartu Ülikool, Tallinna Tehnikaülikool, Eesti Infotehnoloogia Kolledž, Eesti Infotehnoloogia ja Telekommunikatsiooni Liit.* [https://sisu.ut.ee/sites/default/files/ikt/files/iktraport\\_31.08.2015.pdf](https://sisu.ut.ee/sites/default/files/ikt/files/iktraport_31.08.2015.pdf) (vaadatud 09.04.2016)

**Jordan, M. E., & McDaniel Jr., R. R. (2014).** “Managing Uncertainty During Collaborative Problem Solving in Elementary School Teams: The Role of Peer Influence in Robotics Engineering Activity”. *Journal of the Learning Sciences*, 23:4, 490-536, DOI: [10.1080/10508406.2014.896254](https://doi.org/10.1080/10508406.2014.896254)

**Khenner, E. & Semakin, I. (2014).** “School Subject Informatics (Computer Science) in Russia: Educational Relevant Areas”. *ACM Transactions on Computing Education* 14-2, artikkel 14, DOI: [10.1145/2602489](https://doi.org/10.1145/2602489)

**Margens, E. L. (2015).** “Informaatikaõpetajate täiendkoolituse küsitluse ettevalmistamine ja katsetamine”, TÜ arvutiteaduse instituudi bakalaureusetöö.

[https://comserv.cs.ut.ee/ati\\_thesis/datasheet.php?id=46781&year=2015](https://comserv.cs.ut.ee/ati_thesis/datasheet.php?id=46781&year=2015)

**Mead, N. (2016).** MSWLogo LOGO programmeerimiskeelel baseeruv keskkond.

<http://mswlogo.en.softonic.com/>

**Mladenovića, S., Žankob, Ž. , Mladenović, M. (2014).** “Elementary students’ motivation towards informatics course”. *Social and Behavioral Sciences* 174, 3780 – 3787, DOI:

[10.1016/j.sbspro.2015.01.1113](https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.1113)

**Nutilabor (2016).** Nutilabori veebilehekülg. <http://www.nutilabor.ee/>

**Pedaste, M. & Mäeots, M. (2011).** “Õpetajate täienduskoolitus”. Voolaid, H. (toim.).

Ülevaade haridussüsteemi välishindamisest 2010/2011. õppeaastal, lk 102–105. Tartu: Haridus- ja Teadusministeeriumi välishindamisosakond.

**Puniste, S. (2015).** “Eesti gümnaasiumides õpetatavad programmeerimiskursused”, TÜ arvutiteaduse instituudi bakalaureusetöö.

[https://comserv.cs.ut.ee/ati\\_thesis/datasheet.php?id=46301&year=2015](https://comserv.cs.ut.ee/ati_thesis/datasheet.php?id=46301&year=2015)

**PRÕK (2011a).** *Riigi Teataja*. <https://www.riigiteataja.ee/akt/129082014020> (vaadatud 09.04.2016)

**PRÕK (2011b).** Lisa 10. Valikõppeaine „Informaatika“. *Riigi Teataja*.

<https://www.riigiteataja.ee/akt/lisa/1290/8201/4020/1m%20lisa10.pdf#> (vaadatud 09.04.2016)

**Scaradozzi, D., Sorbi, L., Pedale, A., Valzano, M. & Vergine, C.(2014).** “Teaching Robotics at the Primary School: An Innovative Approach”. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 174, 3838 – 3846, DOI: [10.1016/j.sbspro.2015.01.1122](https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.1122)

**Uebersax, J. S. (2006).** “Likert Scales: Dispelling the Confusion”. Viidatud august 17, 2006.

<http://www.john-uebersax.com/stat/likert.htm> (vaadatud 20.04.2016)

**Venemaa riikliku õppekava standardid (2012).** Федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС), 2012. [http://www.dof-edu.ru/images/fgos\\_soo.pdf](http://www.dof-edu.ru/images/fgos_soo.pdf)

**Yuen, T. T., Boecking, M., Tiger, E. P., Gomez, A., Guillen, A., Arreguin, A. & Stone, J. (2014).** “Group Tasks, Activities, Dynamics, and Interactions in Collaborative Robotics Projects with Elementary and Middle School Children”. *Journal of STEM Education*, 15(1), <http://jstem.org/index.php?journal=JSTEM&page=article&op=view&path%5B%5D=1853> (vaadatud 12.04.2016)

**Zaharija, G., Mladenović, S., & Boljat, I. (2013).** “Introducing basic Programming Concepts to Elementary School Children”. *Procedia-Social and Behavioral Sciences* 106, 1576-1584. DOI: [10.1016/j.sbspro.2013.12.178](https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.12.178)

**Zaharija, G., Mladenović, S. & Boljat, I. (2014).** “Use of Robots and Tangible Programming for Informal Computer Science Introduction”. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 174, 3878 – 3884, DOI: [10.1016/j.sbspro.2015.01.1128](https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.1128)

## Lisad

### I. Küsimustik

Lugupeetud õpetaja!

Arvutiõpetuse/informaatika ning sealhulgas programmeerimise ja robotika õpetamises on Eesti koolidel on vabadus otsustada, mida ja kuidas õpetada. Ülevaade koolides toimuvast on aga vajalik, et pikemas perspektiivis mõistlikumal moel kasulikke materjale luua ning koolitusi ja koostööd pakkuda.

Küsimustikus on õppeaine all mõeldud kõiki põhikooli õpilastele suunatud informaatika ning arvuti-, robotika- ja programmeerimisõppe aineid ja huviringe.

Olge Te tänatud koostöö eest!

#### A-osa - Õppeaine ja õpetaja info

1. Sugu
  - Naine
  - Mees
2. Milline on Teie haridus? Eriala?
3. Kuidas on õppeaine nimetus, mille kohta küsimustikku täidate?
4. Õppeaine tüüp:
  - Kohustuslik
  - Valikaine
  - Huviring
  - Muu: .....
5. Kui kaua olete seda õppeainet õpetanud?
  - 0-1 aasta
  - 2-4 aastat
  - 5 või rohkem aastat
6. Kuidas seostate õppeainet eluliste teemadega (keskkond, majandus, tervis, ...) või teiste õppeainetega (muusika, füüsika, geograafia, matemaatika, ...)? Selgitage lühidalt.
7. Palun kirjeldage tavalist tunni ülesehitust või õpetamismeetodit.

8. Kui tihedalt leiavad aines kasutust järgmised õpetamismeetodid?

	Sageli	Aeg-ajalt	Harva	Mitte kunagi
Koostöö/paaristöö				
Tunnikontroll				
Kontrolltöö				
Kodutöö				
Lisaülesanne				
Suurem iseseisev ülesanne (Projekt)				

9. Milliseid õpetamismeetodeid tunnis veel kasutate?

10. Kas õpetate koolis teisi õppeaineid? Milliseid?

### B-osa - Õpilased

11. Märkige palun, millisele kooliastmele õppeainet õpetatakse:

- I kooliaste – 1.–3. klass
- II kooliaste – 4.–6. klass
- III kooliaste – 7.–9. klass.

12. Kui palju on tunnis poisse, kui palju tüdrukuid?

13. Palun hinnake järgmisi väiteid: 1 - ei nõustu üldse, ... , 5 - Nõustun täielikult

	1	2	3	4	5
Huvi õppeaine vastu on viimaste aastate jooksul suurenenud.					
Enamik õpilasi jääb õppeainega rahule.					
Enamikel õpilastel pole aine läbimisega suuremaid probleeme.					
Leidub õpilasi, kes oleks huvitatud tunni teemadega põhjalikumalt edasi tegelemisest.					
Leidub õpilasi, kellele õppeaine üldse ei sobi.					
Poistele ja tüdrukutele pakub õppeaine ühepalju huvi.					
Kõigile lastele jätkub õppevahendeid (arvutid, robotid, muud vahendid).					

14. Palun hinnake, kuidas õpilaste huvi õppeaine vastu veerandi/periodi jooksul muutub:

Langeb      1      2      3      4      5      Tõuseb



### C-osa - Õppematerjalid

15. Milliseid õppematerjale peamiselt kasutate? Lisage võimalusel ka viide materjalidele (Sh ka enda koostatud materjalid).

16. Millises keeles materjale eelistate?

- a. Eesti
- b. Inglise
- c. Muu: .....

17. Kui sageli kasutate aines eelnevalt valitud keele(te)s materjale?

18. Hinnake järgnevaid väiteid: 1 - Ei nõustu üldse, ... , 5 - Nõustun täielikult

	1	2	3	4	5
Õppematerjalid on üldiselt kvaliteetsed.					
Õppematerjalid on kergesti kättesaadavad.					
Eestikeelseid materjale võiks olla rohkem.					
Põhikooli riiklik õppekava peaks olema konkreetsemalt üles ehitatud.					

### D-osa - Koostöö ja koolitused

19. Millistel arvutialastel koolitustel olete viimase 5 aasta jooksul osalenud?

Võimalusel nimetage ka koolituse korraldaja.

20. Kui tihti olete saanud informatsiooni täiendkoolituste kohta järgnevatelt allikatelt.

	Ei ole üldse saanud	Olen mõnikord saanud	Olen tihti saanud
Kooli juhtkonnalt			
Töökaaslastelt			
Koolielu haridusportaalist			
HITSA koolitusveebist			
Ülikoolide kodulehtedelt			
Meililistidest			
Sotsiaalmeediast			

21. Kust olete veel saanud informatsiooni täiendkoolituste kohta?

22. Mis võivad olla peamised takistused täiendkoolitustest osavõtmiseks?

- A. Vajamineva koolituse puudumine
- B. Koolituse asukoht
- C. Ajapuudus
- D. Vähene informatsioon koolituste kohta
- E. Muu: .....

23. Kuivõrd oluline on Teie jaoks, et koolitused oleks tasuta?

Ei ole üldse oluline    1       2       3       4       5       On väga oluline

24. Palun märkige millistest järgnevatest koostöövõimalustest oleksite huvitatud:

- A. Õppeainega seonduvate koolituste/ töötubade toimumine lähimas linnas.
- B. Rohkem põhikooli riikliku õppekavaga kooskõlas õppematerjale.
- C. Ekskursioonid kõrgkoolidesse, kus õpetatakse IT erialasid.
- D. Ekskursioonid kohalikesse IT firmadesse.
- E. Erinevad IT-alased koolitused.
- F. Valdkonnaesindaja tunnis esinemine.
- G. Rahvusvaheliselt toimuv täiendkoolitus.
- H. Muu: .....

25. Märkige palun, millistel järgnevatel teemadel koolitusi sooviksite:

- A. Programmeerimine
- B. Robotika
- C. Algoritmid
- D. Multimeedia
- E. Kontoritarkvarad
- F. Üldteadmised arvuti käsitlemisest
- G. Sotsiaalsed aspektid informaatikas
- H. Tarkvara autoriõigused
- I. Andmeturve
- J. Infosüsteemid
- K. Sobivate õppematerjalide koostamine
- L. Muu:

26. Kui Teil on veel kommentaare, soovitusi, mis ülal olevate vastuste sisse ei mahtunud, siis palun kirjutage need siia.

## II. Õpilaste huvi õppeaine vastu

1 - Ei nõustu üldse, 2 – Pigem ei nõustu, 3 – Neutraalne, 4 – Pigem nõustun, 5 - Nõustun täielikult

Väide	1	2	3	4	5
Huvi õppeaine vastu on viimaste aastate jooksul suurenenud.	1	1	4	9	8
Enamik õpilasi jääb õppeainega rahule.	0	1	1	11	10
Enamikel õpilastel pole aine läbimisega suuremaid probleeme.	0	1	2	10	10
Leidub õpilasi, kes oleks huvitatud tunni teemadega põhjalikumalt edasi tegelemisest.	0	0	5	8	10
Leidub õpilasi, kellele õppeaine üldse ei sobi.	3	8	9	1	2
Poistele ja tüdrukutele pakub õppeaine ühepalju huvi.	1	3	5	10	4
Kõigile lastele jätkub õppevahendeid (arvutid, robotid, muud vahendid).	0	2	5	5	11
Palun hinnake, kuidas õpilaste huvi õppeaine vastu veerandi/perioodi jooksul muutub (tõuseb/langeb)	0	2	12	4	5

## III. Õppematerjalide kvaliteet ja kättesaadavus

Väide	1	2	3	4	5
Õppematerjalid on üldiselt kvaliteetsed.	0	1	4	10	8
Õppematerjalid on kergesti kättesaadavad.	1	4	2	10	6
Eestikeelseid materjale võiks olla rohkem.	0	1	5	8	9
Põhikooli riiklik õppekava peaks olema konkreetsemalt üles ehitatud.	2	1	9	3	8

#### IV. Informatsiooni allikad

Allikas	Ei ole üldse saanud	Olen mõnikord saanud	Olen tihti saanud
Kooli juhtkonnalt	8	7	7
Töökaaslastelt	9	10	3
Koolielu haridusportaalist	8	9	5
HITSA koolitusveebist	2	10	10
Ülikoolide kodulehtedelt	8	9	5
Meililistidest	5	8	9
Sotsiaalmeediast	7	10	5

## V. Litsents

Mina **Kätlin Viilukas** (sünnikuupäev: 22.07.1992)

(autori nimi)

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose

**Arvutialaste ainete õpe Eesti põhikoolides kahe maakonna näitel,**

(lõputöö pealkiri)

mille juhendaja on Eno Tõnisson,

(juhendaja nimi)

1.1. reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;

1.2. üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.

2. Olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

3. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tartus, **12/05/2016**