

TARTU ÜLIKOOL  
Arvutiteaduse instituut  
Informaatika õppekava

**Eleriin Rein**

**Eesti gümnaasiumites õpetatavad  
programmeerimise kursused**

**Bakalaureusetöö (9 EAP)**

Juhendaja: Tauno Palts, MA

Tartu 2020

## **Eesti gümnaasiumites õpetatavad programmeerimise kursused**

### **Lühikokkuvõte:**

Töö eesmärk on anda ülevaade Eesti gümnaasiumites õpetatavatest arvutiteadustega seotud kursustest ja probleemidest, mis võivad takistada või raskendada kursuste läbi viimist ning võimalikest lahendustest nendele probleemidele. Töös keskendutakse põhjalikumalt programmeerimiskursustele, nende sisule ning kursuse käigus käsitletavatele programmeerimiskeeltele. Gümnaasiumite nimekiri on kombineeritud haridussilm.ee ning eesti.ee lehekülgedelt leitavate nimekirjade põhjal. Otsingumootoreid kasutades leiti iga kooli kohta kontaktisik. Loodi kaks erinevat küsitlust, üks õppejuhile vastamiseks kursustest laiema ülevaate saamiseks. Teine küsitlus saadeti programmeerimiskursuste õpetajatele, et koguda infot kursuste sisu kohta. Küsitlusele saadi vastused 50 koolist. Saadud vastuste põhjal koostati töös ülevaade õpetatavatest kursustest, nende sisust ja õpetajate põhiprobleemidest seoses antud kursustega. Töös kirjeldati ülevaatlikult HITSA poolt loodud informaatika ainekava kursuseid ning nende õppeformaate, mis töötavad olla lahenduseks paljudele õpetajate poolt välja toodud probleemidele.

### **Võtmesõnad:**

Gümnaasiumid, programmeerimiskursused, haridus, informaatika

**CERCS: P175, S270**

## **Programming courses taught in Estonian upper secondary schools**

### **Abstract:**

The purpose of this thesis is to give an overview of the computer science courses taught in Estonian upper secondary schools, the issues that might hinder or complicate the implementation of the courses and the potential solutions to the described problems. The author focused on programming courses, their content and the programming languages covered during the course. The list of gymnasiums was combined from the lists on the websites haridussilm.ee and eesti.ee and with the assistance of search engines the contacts for each school were found. Two forms were created, one of which was filled by the vice principal to get a broader overview of the courses and the other for the teachers of these courses to get more information on the topics covered in the courses. The form was filled by 50 schools. Based on the gathered data, an overview was given on the programming courses, the topics covered in the courses and the issues that were mentioned by the teachers. An overview was also given of the informatics courses created by HITSA and their formats, which might solve some of the problems that were brought up by the teachers.

### **Keywords:**

Gymnasiums, programming courses, education, informatics

**CERCS: P175, S270**

## Sisukord

Sissejuhatus .....	5
1. Informaatikaõpetus maailmas .....	7
1.1 Informaatikakursused erinevates maailmajagudes .....	7
1.1.1 Austraalia ja Türgi.....	7
1.1.2 USA.....	8
1.1.3 Uus-Meremaa.....	8
1.1.4 Venezuela.....	9
1.1.5 India.....	9
1.2 Informaatikakursused Euroopas .....	9
1.2.1 Itaalia.....	10
1.2.2 Poola.....	10
1.2.3 Leedu.....	11
1.2.4 Lühem ülevaade valikust Euroopa riikidest .....	11
1.3 Eesti.....	12
1.3.1 Varasem uuring Eesti gümnaasiumitest .....	12
1.3.2 Eesti gümnaasiumi riikliku õppekava informaatika valikained .....	12
1.3.3 Ülevaade HITSA poolt loodud valikkursustest.....	13
1.3.3.1 Programmeerimine .....	13
1.3.3.2 Tarkvaraarendus .....	13
1.3.3.3 Kasutajakeskne disain ja prototüüpimine.....	14
1.3.3.4 Digilahenduse arendusprojekt.....	14
1.3.3.5 Digiteenused.....	14
1.3.3.6 Küberkaitse .....	15
1.3.3.7 Tarkvara analüüs ja testimine.....	15
2. Metoodika .....	16
3. Tulemused .....	18
3.1 Informaatikaalased kursused Eesti gümnaasiumites .....	18
3.2 Programmeerimine .....	20
3.3 Tartu gümnaasiumid.....	23
3.4 Tartu gümnaasiumite võrdlus teiste Eesti gümnaasiumitega .....	24
3.5 Hetkeolukorra võrdlus varasemate uuringutega.....	25
3.6 Läbivad probleemid ning abisoovid.....	26
3.7 Tulevikuplaanid ja võimalikud lahendused esinenud probleemidele .....	28
Kokkuvõte.....	30

Viidatud kirjandus .....	31
Lisad .....	34
I.    Tabel 1. Informaatikaga seotud ained. ....	34
II.   Tabel 3. Teemad programmeerimiskursustes .....	36
III.  Küsitlus õppejuhile.....	37
IV.  Küsitlus IT-õpetajale .....	39
V.    Litsents .....	41

## Sissejuhatus

Tänapäeva ühiskonnas kasutatakse erinevate ülesannete ja probleemide lahendamiseks aina enam infotehnoloogilisi (IT) lahendusi. IT-spetsialistide arv ei jõua aga nõudlusega samas tempos kasvada, mistõttu on jätkuvalt puudu IT haridusega töötajatest [1]. Seetõttu oleks vaja väärtustada IT-alast haridust, kuna haritud IT-spetsialistide poolt loodud asjakohased tehnoloogilised lahendused hoiavad kokku nii aega kui ka ressursse ning võivad edendada meie riigi majandust ja heaolu.

Rahvusvaheliselt on programmeerimiskursuste seis väga mitmekesine. Erinevate mandrite riikides nagu Venezuela [2], India [3] ning Itaalia [4] panustab riik rahaliselt informaatika õpetamise arengusse ja haridusministeeriumi poolt on ette antud kindlad teemad, mis peavad olema õpetatavates programmeerimiskursustes käsitletud. Küll aga on üheks ühiseks jooneks paljudes riikides IT valdkonnas pädevate õpetajate ja didaktiliste õppematerjalide puudulikkus ning sellest tulenev programmeerimisõpetuse madal kvaliteet. Tihti kasutavad õpilased arvutit pigem abivahendina, õppides teisteks aineteks, mitte programmeerimise õppimiseks. Küll aga on näiteks Uus-Meremaal [5] ja Poolas [6] informaatikaõpetus paremini organiseeritud kui mujal ning õpilastele on antud lai informaatikaalaste kursuste valik, et saada parem ülevaade ka arvutiteaduse valdkondadest. Erinevalt eelmainitud riikidest, on Leedus informaatikaalased ained lausa kohustuslikud kõigile õpilastele juba alates 5. klassist [7].

Eestis on olnud programmeerimisalaste kursuste õpetamise kord läbi aegade erinev. Viimase paari aasta jooksul on Hariduse Infotehnoloogia Sihtasutuse (HITSA) eestvedamisel intensiivsemalt tegutsenud gümnaasiumi informaatika õppekava arendusega, et võimaldada koolidele lihtsam programmeerimiskursuste pakkumise süsteem [8]. Põhjaliku ülevaate saamiseks on oluline uurida olukorda Eesti gümnaasiumites õpetatavates programmeerimiskursustes, et jõuda selgusele, kui paljudes koolides on tekkinud takistused kursuste läbiviimisel. Samuti on uute kursuste uurimisega seoses keskendunud ka nende erinevate formaatide uurimisele. Lisaks traditsioonilisele õppele on võimalik kasutada ka näiteks täielikku või osalist e-õpet, lahendamaks osades gümnaasiumites probleemi, kus puudub pädev programmeerimisõpetaja. Erinevate õppeformaatide rakendamiseks oleks samuti esmalt vaja saada ülevaade, millistes gümnaasiumites on teistsuguse õppeformaadi järele vajadus.

Lõputöö eesmärk on anda ülevaade Eestis õpetatavatest programmeerimiskursustest, nende sisust ja probleemidest, mis võivad takistada kursuste läbiviimist . Eesmärgi saavutamiseks töötati välja kaks küsimustikku. Üldisema ülevaate saamiseks koostati küsimustik õppejuhile täitmiseks. Konkreetsema küsimustiku täitis õpetaja, kes programmeerimiskursusi õpetab.

Lõputöö esimeses peatükis kirjeldatakse programmeerimiskursuste seisuga esiteks ülemaailmselt, siis Euroopa tasemel ja lõpuks ka Eesti piires. Töös antakse ka ülevaade HITSA eestvedamisel loodud uutest informaatika ainekava valikkursustest. Töö teises peatükis on välja toodud metodika Eesti gümnaasiumites õpetatavatest programmeerimiskursustest ülevaate saamiseks. Kolmas peatükk annab uuringu tulemuste pinnal ülevaate Eesti koolides läbiviidavatest programmeerimiskursustest, nende sisust ja koolide huvist programmeerimise õpetamisel. Kolmandas peatükis võrreldakse ka uuringu tulemusi varasemalt läbi viidud uuringute tulemustega ja Tartu linna gümnaasiumite tulemusi võrreldakse selles uuringus osalenud teiste Eesti gümnaasiumite tulemustega.

# 1. Informaatikaõpetus maailmas

Informaatika on olnud osa koolide õppekavadest gümnaasiumiastmes ligi 50 aastat. Iisrael oli 1970ndate keskel üheks esimestest riikidest, mis informaatika ja arvutiteaduse õpetamisega alustas, kuigi sellel ajal ei peetud arvutiteadust teiste teadustega veel samaväärseks [9]. Iisraelile järgnesid paljud Euroopa riigid kümnendi jagu hiljem ja alustasid samuti arvutiteaduse õpetamist. Järgnevalt antakse ülevaade erinevates riikides õpetatavate informaatika- ja arvutiteadusealaste ainete seisukorrast, alustades kaugematest riikidest, kirjeldades seejärel valikut Euroopa riikidest ning viimaks varasemaid uuringuid Eestist.

## 1.1 Informaatikakursused erinevates maailmajagudes

Laiema pildi saamiseks informaatikaõpetuse suundadest erinevates maailmajagudes vaadeldakse Ameerika Ühendriikides, Uus-Meremaal, Venezuelas ja Indias õpetatavate ainete sisu ning seisukorda. Lisaks sellele antakse kerge ülevaade õppekavas olevatest informaatikakursustest ka Türgis ja Austraalias. Vaatluse alla on valitud eelmainitud riigid, kuna neis esineb märgatavaid infrastruktuurilisi erinevusi ning erialaselt pädevate õpetajate ja põhjalike õppematerjalide olemasolu on samuti varieeruv. Soovitakse saada ülevaadet sotsiaalmajanduslike erinevuste mõjust programmeerimise ja arvutiteaduse õpetamise kvaliteedile.

### 1.1.1 Austraalia ja Türgi

Artikli “A Holistic Approach for Computer Science Education in Secondary Schools” [10] kohaselt uuendati Türgis gümnaasiumi õppekava programmeerimiskursuste osa 2016 aastal, lisades sellesse eetika, probleemide lahendamise, algoritmika, programmeerimise, robotika ning veebi- ja mobiilirakenduste arenduse teemasid hõlmavaid kursuseid.

Artiklis „Gamifying programming education in K-12: A review of programming curricula in seven countries and programming games“ [11] mainitakse Austraalia kohta, et seal võeti kasutusele põhjalikum informaatika õppekava samuti 2016. aastal. Algklassides kasutatakse plokk skeemil põhinevaid programmeerimiskeeli, põhikoolieas tekstipõhiseid programmeerimiskeeli ja gümnaasiumiastmes keskendutakse objektorienteeritud programmeerimisele.

### **1.1.2 USA**

Artiklis „A Systematic Review Exploring the Differences in Reported Data for Pre-College Educational Activities for Computer Science, Engineering, and Other STEM Disciplines“ [12] on räägitud USA presidendi Obama poolt 2016. aastal avalikult välja kuulutatud algatusest „Arvutiteadus kõigile“. Obama algatus võimendas USAs arvutiteaduse haridust soosivat liikumist. Liikumise eesmärk oli lisada juba keskhariduse õppekavasse IT-alased kursused. Algatuse väljakuulutamisest alates on kasvanud USAs osariikide arv, kus on rakendatud arvutiteaduse-alase hariduse uusi standardeid alg-, põhi- ja keskhariduse õppekavades. Artikli „2019 State of Computer Science Education: Equity and Diversity.“ [13] kohaselt 39 osariigist, kus arvutiteaduse alaseid kursuseid õpetatakse, leiduvad need kursused kokku vaid 45% koolidest. Samas on olukord siiski paranemas, kuna sealsest üheksast eeskirjast, mis on loodud arvutiteaduse põhjapanemiseks, on kõigis 50 osariigis imelementeeritud või implementeerimisel vähemalt üks neist. Näitena nimetatud eeskirjadest võib tuua „Defineerida arvutiteaduse mõiste ja luua põhjalikud K-12 kooliastme standardid selle õpetamiseks“ ja „Rakendada selged sertifitseerimise võimalused informaatikaõpetajatele“.

### **1.1.3 Uus-Meremaa**

Artikkel „Digital Technologies in the New Zealand Curriculum“ [5] kirjeldab Uus-Meremaa tehnoloogia õppekava, mis läbis 2017 aastal põhjaliku ülevaatus. Õppekava lõplik versioon valmis 2018. aastal ning 2020. aastaks on see plaanikohaselt kõigis koolides rakendatud. Varasemalt koosnes Uus-Meremaal tehnoloogia õppekava kolmest põhiharust, milleks olid: praktiline tehnoloogia, teoreetiline tehnoloogia ja tehnoloogia olemus. Kõikidel neist olid erinevad õppe-eesmärgid, mis olid kategoriseeritud seitsmesse erinevasse tehnoloogiaavaldkonda, mõned neist näiteks elektroonika- ja juhtimistehnoloogia ning info- ja kommunikatsioonitehnoloogia. Kuna mõningad seitsmest tehnoloogiaavaldkonnast kattusid, loodi nende asemele kuus teemavaldkonda, millel põhineb digitaalse tehnoloogia tutvustamine. Uued teemavaldkonnad: „Algoritmid“, „Andmete esitus“, „Digitaalsed rakendused“, „Digitaalsed seadmed ja infrastruktuur“, „Inimesed ja arvutid“ ning „Programmeerimine“.



### **1.1.4 Venezuela**

Artikkel „Analysis of Computer Science Education in Venezuela using the Darmstadt Model“ [2] kirjeldab Venezuela informaatikaalast haridust ja selle riigipoolset toetust.

Kuigi Venezuela, eesotsas president Hugo Chavez'iga, tegi drastilisi muudatusi informaatikaalase hariduse edendamiseks, näiteks varustas miljonid õpilased sülearvutitega, jäeti õpetajate harimise ning didaktiliste õppematerjalide küsimused tagaplaanile. Selle tulemusena on enamik õpilasi jäänud vaid tehnoloogia kasutajateks ning pole õppinud arvuteid loovalt käsitsema programmeerimise ja muu taolise näol.

### **1.1.5 India**

Artiklis „Computer Science (CS) Education in Indian Schools: Situation Analysis using Darmstadt Model“ [3] kirjeldatakse India gümnaasiumites õpetatava informaatika kvaliteeti ja levikut.

Artikli kohaselt on India koolid keskendunud suuresti infotehnoloogiale, ignoreerides erinevaid arvutiteaduse teemasid nagu algoritmid ja andmestruktuurid jne. India lõunaosas ollakse seal asuvate innovatiivsete programmide ja erafirmade tõttu rohkem avatud erinevate arvutiteaduse ainete implementeerimisele, kuid ilma piisava informaatikaalase hariduseta õpetajate kaasamiseta ei pruugi see edukaks osutuda.

India valitsus on viimase 20 aasta jooksul arendanud põhjalikke riiklikke poliitikaide, implementatsiooniplaane ja teinud suuri investeeringuid infrastruktuuri, mille tagajärjena on loodud palju arvutiklasse ja võimaldatud miljonitele õpilastele internetiühendus.

Samaaegselt on Keskkhariduse Kesknõukogu (CBSE) arendanud infotehnoloogia (ICT) ning arvutiteaduse (CS) kursuseid. Eelmainitud pingutustest hoolimata pole informaatikaalane haridus jõudnud enamiku õpilasteni, mille põhjusteks võivad olla infrastruktuuri ebaõige kasutus, informaatika vajalikkuse alahindamine, kvalifitseerimata õpetajad või eksisteerivate informaatika ainete klassifitseerimine vabaaineteks suuremas osas õppekavadest.

## **1.2 Informaatikakursused Euroopas**

Euroopa riikidest antakse põhjalikum ülevaade Itaalia, Poola ning Leedu informaatikaalase hariduse seisukorrast. Siinset valikut mõjutas teemakohaste artiklite kättesaadavus ning nende riikide haridussüsteemide sarnasused ning erinevused võrreldes Eestiga.

### **1.2.1 Itaalia**

Artikkel „Informatics Education in Italian Secondary Schools“ [4] kirjeldab Itaalia keskkoolides õpetatava informaatika seisuga, informaatikaharidusega õpetajate puuduse tõttu raskesti saavutatavaid Haridusministeeriumi poolt seatud nõudeid, puudulikke õpimaterjale ning õpilaste ja lapsevanemate ootusi, kes seostavad informaatika õpetamist pigem arvutis olevate rakenduste kasutamisega.

Itaalia haridussüsteemis eristatakse peamiselt kolme erinevat tüüpi keskkooli: lütseumid (253 091 õpilast), tehnikakoolid (161 873 õpilast) ja kutsekoolid (93 641 õpilast).

Lütseumides on informaatika eraldi õppeainena vaid Tehnilise Lütseumi õpilastel, kes on spetsialiseerunud Rakendusteadustele (32 431 õpilast), kuigi ka kõigis lütseumides õpetatakse matemaatika peaks õppekava järgi esimesel kahel õppeaastal sisaldama „informaatika elemente“.

Majandussektori tehnikakoolide eesmärgiks on informaatika aineid kasutada firmade reorganiseerimisel. Tehnoloogiasektori tehnikakoolide eesmärgiks on seevastu õpetada pigem arvutiteadust laiemalt.

Kutsekoolides õpetatakse informaatikat kursustel „Informatsiooni ja kommunikatsiooni informaatika“ ning „Informaatika ja laboratoorium“. Antud kursustel õpetatavad teemad on sarnased tehnikakoolides õpetatavatele kursustele.

Kuigi hiljutise reformi kohaselt peaks informaatikat õpetatama mitmete keskkoolide õppekavades, on õpetajate sõnul olukord kaugel sellest, et eelnevalt kirjeldatud eesmärgid saaks lugeda täidetuks. Artikli autori arvates on puudujäägid õpetamisel terves Itaalia keskkoolisüsteemis tavaline nähtus. Puuduste tulemusena on informaatika õpetamine arvutite kasutuse ning arvutites leiduvate rakenduste õpetamise tõttu takerdunud ning piisavalt rõhku ei ole pandud loovusele, teemadest aru saamisele ning nutikusele.

### **1.2.2 Poola**

Artikli „Outreach to Prospective Informatics Students“ [6] kohaselt on informaatika eraldi aina olnud Poola õppekavas ja koolides juba 1985. aastast.

Artikli „Developing Computational Thinking in Compulsory Education“ [7] kohaselt läbis Poolas õppekava arvutiteaduse osa ülevaatus 2016. aastal ning õppekava lõplik versioon valmis 2017. aastal. Uus õppekava on mõnes osas eelneva täiendus, kuna sellega püütakse ühendada kursuste eesmärgid erinevatel tasanditel ja võtta kasutusele ühetaolisemat

terminoloogiat. Uue õppekava põhieesmärk on motiveerida õpilasi arvutuslikku mõtlemist rakendama ja eesmärk on ka arendada probleemide lahendamise oskust.

### **1.2.3 Leedu**

Artikkel „Informatics concepts and computational thinking in K-12 education: A Lithuanian perspective“ [8] kirjeldab informaatika ja arvutiteaduse olulist rolli Leedu haridussüsteemis. Informaatikaalased ained on õpilastele kohustuslikud alates 5. klassist. Õppeained põhinevad 5.–6. klassis programmide Logo või Scratch kasutamisele, 7.–8. klassis andmete käsitlemisele ning 9.–12. klassis lihtsamate algoritmide ja programmide õpetamisele. Kahjuks oleneb Leedus arvutiteaduse ja informaatikaalase hariduse kvaliteet suuresti ka õpetajate enda pädevusest ja aktiivsusest õpilaste õpetamisel. Õppekava kohaselt on kohustuslik vaid üks õppetund nädalas, millele lisanduvad gümnaasiumiastmes erinevad valikained informaatikaalaste ainete süvitsi läbimiseks.

### **1.2.4 Lühem ülevaade valikust Euroopa riikidest**

Artikkel „A Holistic Approach for Computer Science Education in Secondary Schools“ [11] annab pinnapealse ülevaate informaatikaalase hariduse seisust mõnes Euroopa riigis.

Suurbritannia on arvutiteaduste õpetamises riikidest arenenumate seas, programmeerimisega seotud kursuseid on põhikooli- ja gümnaasiumiastmes õpetatud alates 2014. aastast.

2016. aasta septembris uuendati Prantsusmaal õppekavas informaatikaga seotud kursuseid ning kõikides vanuseklassides hakati õpetama arvutusliku mõtlemise oskust. Ka algklassides hakati kohustuslike kursuste raames õpetama algoritmilist mõtlemist ning programmeerimisoskusi. Alg- ja põhikooliastmes keskendutakse plokkskeemil põhinevatele programmeerimiskeeltele, kõrgemas kooliastmes jõutakse tekstipõhiste programmeerimiskeelteni.

Taanis üritati 2017. aastaks pakkuda 10. ja 11. klasside õpilastele kohustuslikke programmeerimiskursuseid ning ka Norras õpetatakse programmeerimiskursuseid uuendatud õppekava kohaselt.

Artikli „Gamifying programming education in K-12: A review of programming curricula in seven countries and programming games“ [12] kohaselt jõudsid Soomes programmeerimiskursused õppekavasse 2016. aasta sügisel. Seal pole programmeerimist õpetama hakatud eraldiseisva kursusena, pigem on programmeerimist integreeritud teistesse

kursustesse, näiteks matemaatikasse. Õpetajatele pole ette antud kindlaid eesmärke, mistõttu on neil vabad käed oma äranägemise järgi kursuseid kujundada.

## **1.3 Eesti**

### **1.3.1 Varasem uuring Eesti gümnaasiumitest**

Oma bakalaureusetöös „Eesti gümnaasiumites õpetatavad programmeerimiskursused“ [15] kirjutab Siim Puniste oma uurimuse tulemusi kokku võttes, et Eesti üldhariduskoolides õpetatavad kursused erinevad üksteisest märgatavalt. Kursuste ülesehitusest ja sisust oli näha, et kursuste korraldust ei reguleerita riigipoolselt. Üldiselt õpetati programmeerimist valikkursustena, mis olid mõnes koolis teatud õppesuunale kohustuslikud. Kursustel leidsid kasutust mitmed erinevad programmeerimiskeeled, mida ilmestab fakt, et 16 vastanu kohta mainiti kokku 14 erinevat programmeerimiskeelt.

Uuringuprojekti „Mis saab Eesti IT haridusest?“ [16] kohaselt õpetatakse eesti gümnaasiumites kokku 356 nime poolest arvutiõpetusega seotud kursust, millest 157 kattuvad nime poolest riikliku gümnaasiumi õppekava valikkursustega. Projekti raportis kirjutatakse, et Eesti Hariduse Infosüsteemi andmete järgi õpetatakse arvutiteadustega seotud kursuseid 50 koolis. Kursust „Rakenduste loomine ja programmeerimise alused“ õpetatakse 12 koolis ja kümnes koolis õpetatakse kursust „Mehhatroonika ja robotika“. Raporti kohaselt tuleb siiski silmas pidada, et programmeerimisega seonduvat võidakse õpetada ka üldisema nimega kursustel.

### **1.3.2 Eesti gümnaasiumi riikliku õppekava informaatika valikained**

Eesti gümnaasiumi riiklikus õppekavas [17] pole loodusainetele seatud nõuete kohaselt ükski Eestis õpetatav informaatikaga seotud valikaine piiratud ühele kindlale programmeerimiskeelele. Olulisemaks peetakse laiemat ülevaate omandamist erinevatest programmeerimiskeeltest ja -vahenditest, mida on programmide loomise juures võimalik kasutada. Lisaks sellele on informaatikaalaste valikainete eesmärk tutvustada õpilastele erinevaid protsesse, graafilisi liideseid, mudeleid ja algoritme. Kuna infotehnoloogia on kiiresti arenev ala, siis keskendutakse sellele, et õpilased saaksid üldise arusaama programmeerimisest. Gümnaasiumi riiklikus õppekavas on programmeerimise või informaatikaga seotud valikaineteks „Rakenduste loomise ja programmeerimise alused“, „Loodusteadused, tehnoloogia ja ühiskond“, „Mehhatroonika ja robotika“, „3D-modelleerimine“ ja „Arvuti kasutamine uurimistöös“, kuid neist viimane hõlmab vaid väga

kitsast osa arvutite kasutamisest vaid uurimistöö raames. Eesti Hariduse Infotehnoloogia Sihtasutuse kodulehel avaldatud artikli [18] kohaselt on planeeritud tulevikus õppekavasse valikainetena lisada ained “Programmeerimine”, “Tarkvaraarendus”, “Kasutajakeskne disain ja prototüüpimine”, “Tarkvara analüüs ja testimine” ning “Digiteenused”. Need kursused võimaldavad õpilastel kursuste lõppedes sooritada rühmades praktilise tööna tarkvara projekti.

### **1.3.3 Ülevaade HITSA poolt loodud valikkursustest**

Selles peatükis anname ülevaate HITSA poolt loodud uutest informaatikaalastest kursustest ja nende õppeformaatidest. Uued kursused ja õppeformaadid võivad pakkuda lahendust koolidele, kus on puudus vajaliku väljaõppega õpetajatest või piisava huviga õpilastest, mistõttu ei ole võimalik valikkursuse rühma avada. Ülevaate laiem info on kogutud lehel e-koolikott [19]. Kursuste sisu allikateks on kursuste kodulehed [20-26].

#### **1.3.3.1 Programmeerimine**

Kursusel “Programmeerimine” ei eeldata õpilastelt eelnevaid teadmisi, kuna selle käigus on õpilastel võimalik omandada kõik vajalikud algteadmised programmeerimisest. Sellel kursusel käsitletavat teemat kattuvad suuresti lõputöö raames läbi viidud küsitluse teel kogutud tulemustes kajastuvate programmeerimiskursuste teemadega. Seetõttu on kursuse materjalid heaks alternatiiviks koolides, kus eelnevad materjalid olid puudulikud või kus õpetajad ei olnud teadlikud, mida programmeerimiskursus endas hõlmama peaks. Õppematerjalid sisaldavad teoreetilisi materjale ja ülesannete kogu.

Käsitletavateks teemadeks on: algoritm, programm, andmetüübid, muutujad, sisend kasutajalt, tingimuslause, tsükkel, sõned, graafika, järjend, funktsioon, andmevahetus ja lihtne kasutajaliides.

#### **1.3.3.2 Tarkvaraarendus**

Kursuse „Tarkvaraarendus“ eesmärk on anda õpilastele ülevaade nii klassikalistest programmeerimise teemadest kui ka tarkvaraarendusest. Klassikaliseks programmeerimisteemadeks on kahemõõtmeline järjend, kahekordne tsükkel ja teised erinevad andmestruktuurid. Tarkvaraarenduse poolest tutvustatakse n-ö tööstuslikku tarkvaraarendust ja õpilased peavad ka ise tarkvaraarenduse prototüübi looma. Mõlemaid kursuse teemasid on võimalik käsitleda samaaegselt. Teemad on eraldi loogiliselt järjestatud kuid programmeerimise osa ei pea täies mahus läbima enne tarkvaraarenduse osa. Kursus

eeldab varasemat kokkupuudet programmeerimisega ja oskusi vähemalt HITSA poolt loodud kursuse “Programmeerimine” ulatuses. Õppematerjalid sisaldavad lugemismaterjale ning näidiskontrolltöid.

Käsitlevateks teemadeks on kahemõõtmeline järjend, kahekordne tsükel, andmevahetus, andmestruktuurid, rekursioon ja tarkvaraprototüüp.

### **1.3.3.3 Kasutajakeskne disain ja prototüüpimine**

Kursuse „Kasutajakeskne disain ja prototüüpimine“ eesmärk on tutvustada tarkvaraarenduse peamisi mõisteid ning disainiprotsessi tarkvaraarenduse osana. Kursuse käigus kirjeldatakse tarkvaraarenduse meeskonna jaoks vajalikke etappe, mida läbitakse enne reaalselt arendustööd ning ka selle jooksul. Valitud lähenemiste põhjalikkus sõltub aga alati projekti mahust ning selline analüüs tehakse just koostöös disainimeeskonnaga.

Käsitlevateks teemadeks on disaini mõiste ja disainiprotsess, sihtgrupi vajaduste kaardistamine, persoonad ja stsenaariumid, kontseptuaalne mudel, kasutajaliidese prototüüp (LoFi), interaktiivne prototüüp, kasutatavus ja selle hindamine, prototüübi esitlemine.

### **1.3.3.4 Digilahenduse arendusprojekt**

Digilahenduse arendusprojekt on kursus, mille käigus luuakse 4-6 liikmelised rühmad. Rühma liikmetel on erinevad rollid (programmeerija, disainer, analüütik, testija, PR, projektijuht). Igal rühma liikmel on oma roll toimiva prototüübi loomises. Antud projekt võiks olla ka uurimustööna kaitstav.

Digilahenduseks võib olla kas esiteks tarkvara nt nutirakenduse või veebilahenduse näol, teiseks riistvara robotika, mehhatroonika või IoT näol või kolmandaks prototüüp, mis lahendab kliendi/sihtrühma elulise probleemi. Iga tiimiliikme ülesanded erinevad olenevalt rollist, kuid projekti kallal töötatakse siiski ühise tiimina. Projekti loomisel kasutatavateks platvormideks on peamiselt GitHub, Trello ning projekti veeb või blogi, kus vähemalt kaks korda kuus avaldatakse projektitöö tulemid ja refleksioon. Igal projektil peaks leiduma klient, kelle vajadustest lähtudes ja keda aeg-ajalt kaasates arendust teostatakse.

### **1.3.3.5 Digiteenused**

Kursuse “Digiteenused” eesmärk on tutvustada digiteenuste valdkonda ja sellega igapäevaselt kokku puutuvate ametite ülesandeid. Lisaks sellele antakse praktilisi kogemusi digiteenuse ideekava loomiseks ja arendamise juhtimiseks ning käsitletakse digiteenuse kasutuselevõtuks keskkonna loomist ja selle turvalist haldamist.

Käsitletavateks teemadeks on riik digiteenuste kontekstis, ettevõtluskeskkond ja digiteenuste loomise juhtimine, digiteenuste arendamine, server, veebiserver ja teenuse install, veebihaldus ja kasutajad ning turvalisus ja kvaliteet.

#### **1.3.3.6 Küberkaitse**

Valikõppeaine „Küberkaitse“ eesmärk on võimaldada õpilastel omandada algteadmised küberkaitse valdkonnas ning tutvustada küberkaitse olemust ja distsipliine. Kursuse käigus omandatakse üldised teadmised, mis kinnistatakse praktilise tegevuse kaudu. Lisaks sellele pannakse alus turvalise küberkeskkonna põhimõtete mõistmisele, kujundatakse õpilaste turvateadlikkust ja valmisolekut vajadusel tõsta kogukondlikku küberturvalisuse teadlikkust.

Käsitletavateks teemadeks on informatsioon ja -ühiskond ning küberkaitse, digiühiskond Eesti näitel, digiühiskonna kultuur ja eetika, seadused ja regulatsioonid, infoühiskonna areng ja tulevik, andmed ja identiteet, pettused ja kelmused, mõju vaimsele ja füüsilisele tervisele, ründed ja ohud, infrastruktuur, võrk ja selle turve, veebiründed, võrgulogid, nutiturvalisus ja kodune turvaaudit, eeskujud ja antieeskujud, küberkaitse kompetentsid, õppimine ja karjäär küberkaitse vallas ning talendijaht.

#### **1.3.3.7 Tarkvara analüüs ja testimine**

Valikkursus „Tarkvara analüüs ja testimine“ on loodud jätkuaineks kursusele „Kasutajakeskne disain ja prototüüpimine“. Kursuse eesmärk on õpilastele tarkvara analüüsi ja testimise protsesside, ametikohtade ning tööülesannete tutvustamine.

Käsitletavateks teemadeks on tarkvara kvaliteet, analüütiku roll, tarkvara arendusnõuded, tarkvara testija roll, tarkvara testimise alused, testimise läbiviimine ja testimistulemuste esitlemine.

## 2. Metoodika

Eesti gümnaasiumites läbiviidavatest programmeerimiskursustest ülevaate saamiseks filtreeriti esimese sammuna HaridusSilma kodulehelt [27] välja kõik gümnaasiumid ning võrreldi nimekirja eesti.ee lehel [28] leiduvate gümnaasiumitega. Seoses gümnaasiumireformidega erinevuste tekkimisel uuriti gümnaasiumeid Google'i abil lähemalt, et leida põhjus, miks antud kool ühest või teisest nimekirjast puudus. Põhjusteks võis olla näiteks kooli ümbernimetamine põhikooliks või mitme gümnaasiumi liitmine, mis ei olnud ühes või teises nimekirjas veel kajastunud. Seejärel sorteeriti gümnaasiumid maakondade järgi, et luua parem ülevaade vastanute geograafilisest asukohast ja info kogumisel näha, millistest piirkondadest vastuseid saadi.

Google'it kasutades leiti iga kooli kohta kontaktisiku meiliaadress, enamjaolt õppejuhi või haridustehnoloogi, mille kaudu saadi täpsemat infot ennekõike koolis õpetatavate programmeerimiskursuste ning ka teiste informaatika ainekava kursuste kohta.

Info kogumisel saadeti kontaktisikule kaks küsitlust. Esimene neist oli suunatud õppejuhile, sisuks üleüldisemad küsimused koolis läbiviidavate informaatikaalaste kursuste kohta. Küsimustiku koostamisel toetuti osaliselt HITSA eestvedamisel loodud programmeerimiskursuste seisu uurivale küsimustikule, mille mustand saadi juhendajalt. Antud küsimusi täiendati vastavalt lõputöö eesmärgile. Teine küsitlus oli IT-õpetajale ning sisaldas küsimusi kursuse suuruse, kohustuslikkuse ning sisu kohta. Koostamisel lähtuti samuti lõputöö eesmärgist, et luua võimalikult lühike küsimustik, mille teel oleks võimalik koguda vajalikku infot. Kuna üks laiem soov oleks toetada koolides programmeerimise õpetamist, koguti ka infot sellest, milline on õpetajate huvi sel aastal HITSA poolt loodud uute informaatika ainekava kursuste vastu ning kui palju ja millist abi õpetajad kursuste läbiviimisel sooviks. Küsimustik õppejuhile on lisas 3 ning küsimustik IT-õpetajale lisas 4.

Ankeet saadeti 135 koolile ning vastanuid oli 50. Kuna kokku tuvastati Eestis 155 kooli, siis 20 gümnaasiumile küsitlusi ei saadetud, kuna nende kodulehel puudus õppejuhi meiliaadress. Küsitlusele vastanud koolidest kujunesid kaks eraldi valimit, mida võrreldi ka omavahel. Tartu linna gümnaasiumid moodustasid kõikse valimi, kuna õnnestus saada vastus kõigilt üheksalt koolilt. Ülejäänud Eesti koolid moodustasid mugavusvalimi, kuna küsimustikule vastasid vaid need kooli, kellel oli selleks soov ning võimalus.

Tulevaste uuringute puhul võiks teise, kursuste sisu täpsustava küsimustiku saata alles siis, kui õppejuhile suunatud küsimustikule on vastus saabunud, et suurendada mõlemale



küsimustikule vastanute arvu. Nii õppejuhile kui ka informaatikaalase kursuse õpetajale suunatud küsitlustele vastasid kokku 20 kooli. Ülejäänud koolid jaotusid kaheks – vaid õppejuhile suunatud küsimustikule vastas 20 kooli ning informaatikaalase kursuse õpetajale suunatud küsitlusele vastas kümme kooli. Seetõttu loodi esmalt Microsoft Wordi kasutades nimekiri koolidest, õpetatavatest kursustest ning küsitluse käigus antud detailidest. Seejärel sisestati kogu info Exceli tabelisse, et saada paremat ülevaadet küsimustike tulemustest.

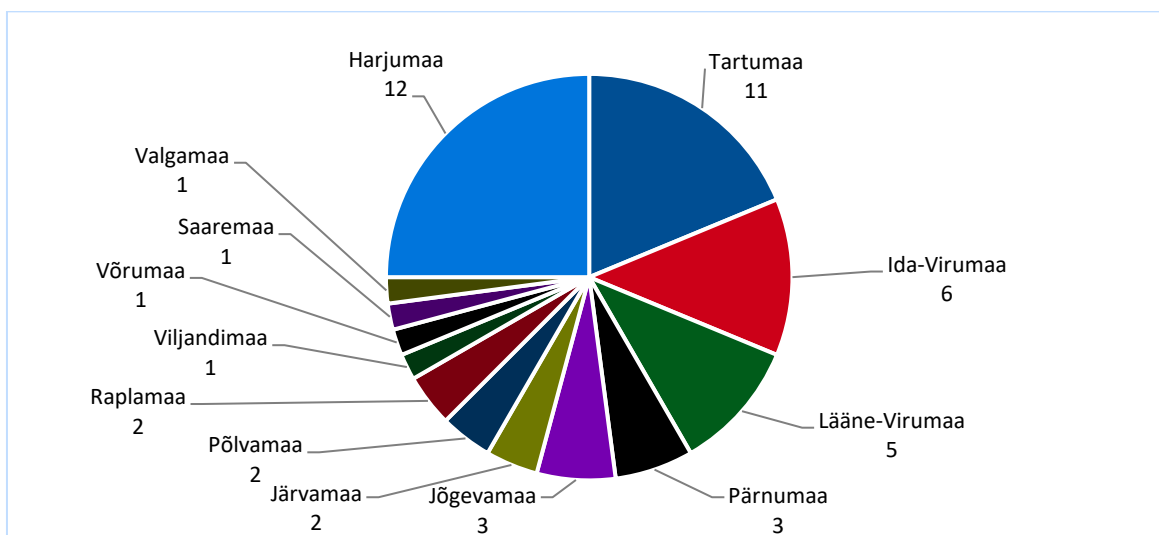
Kvantitatiivsete tulemuste analüüsi protsessi käigus loodi tulemuste paremaks kirjeldamiseks diagramme ning tabelleid. Programmeerimis- ning IT-kursuseid õpetavate koolide jaotus maakondade lõikes esitati sektordiagrammil, sama tehti ka kursuste õpetajate ametinimetuste ning kursuste kohustuslikkuse andmetega. Programmeerimiskursustel osalejate arvudest leiti aritmeetiline keskmine ning mediaan, et anda parem ülevaade tulemuste jaotumisest. Programmeerimiskursustes õpetatavad teemad ning käsitletavat keeled esitati tabelina, Kvalitatiivsete vabavastuste kirjeldamiseks toodi välja kõige tihedamini esinenud vastused ning esitati antud andmed samuti diagrammidel ning kirjeldati neid lähemalt tehes lühikokkuvõtte kattuvate teemadega vastustest.

Pärast esialgset analüüsi võiks tulevaste küsitluste läbiviimiseks vabavastused asendada ilmnunud valikvastustega, et lihtsustada nii kogutud info analüüsimise protsessi kui ka muuta küsitluse täitjate jaoks vastamist kiiremaks.

### 3. Tulemused

#### 3.1 Informaatikaalased kursused Eesti gümnaasiumites

Küsitlustele vastati 50-st koolist üle Eesti. Esindatud olid kõik maakonnad välja arvatud Läänemaa ja Hiiumaa. Kõige rohkem oli vastanud Harjumaa, Tartumaa ja Ida-Virumaa, kõige vähem Võrumaa ja Viljandimaalt. Vastanud koolide jaotust maakondade järgi kirjeldab joonis 1.



Joonis 1. Küsitlusele vastanud gümnaasiumite geograafiline jaotus

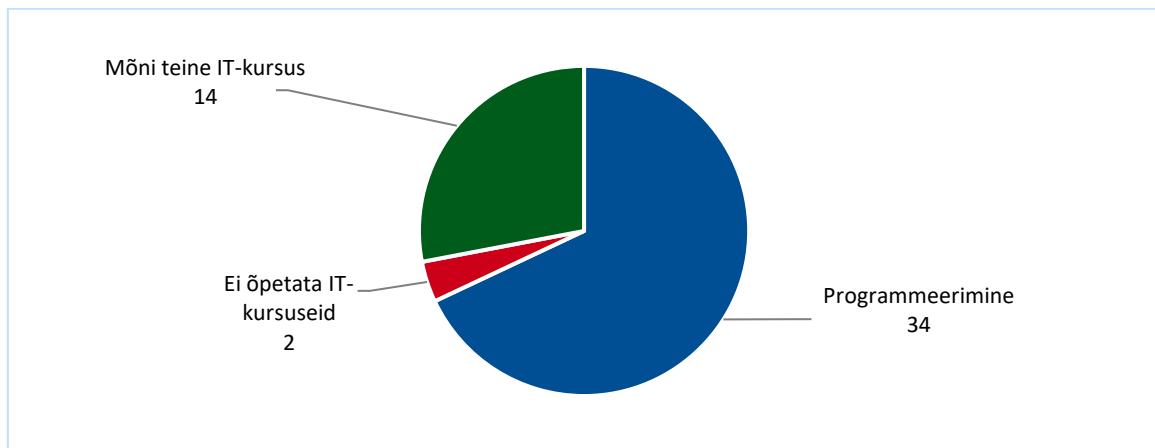
Kahes koolis ei õpetata hetkel ühtegi IT-kursust. Põhjusteks õpetajate puudus ja õpilaste vähene huvi.

Kuna on hulk koole, kes on loobunud programmeerimisele keskendumisest ja on valikainetena pakkunud laiemat teemaderingi arvutiõpetusega seotud ainetest, siis ka selles töös vaatleme lisaks programmeerimiskursustele laiemat hulka IT-kursuseid.

Eesti gümnaasiumid on püüdnud luua kombinatsiooni süvitsi programmeerimise õpetamisest ja arvutiteaduste valdkondadest laiemast ülevaate andmisest. Programmeerimise kõrval leidis enamikes koolides ka laiemast teemadevalikuga valikaineid. Antud valikainetest kujunesid mõned üldisemad suunad, näiteks kunstiga seotud valikainetest on õpilastele võimaldatud „3D-modelleerimine“, „Joonestamine“, „Veebidisain ja Arvutigraafika“. Riistvaraga seotud kursustest leidisid „Arvutite riistvara ja lisaseadmed“, „Mehhatroonika“ ja „Robootika“. Valikaineid leidis ka võrgunduse suunast, nendeks „Värkvõrk“ ja „Turvalise võrgunduse alused“, mille lõpus on võimalik sooritada ka MikroTik eksam ning

omandada MCTNA sertifikaat. Kontoris vajaminevatele teadmistele ja oskustele on suunatud valikained „Office pakett“ ja „Kontoritarkvara“.

Leidus 14 kooli, kus ei õpetata programmeerimist, kuid leidub IT-alaseid kursuseid teisest arvutiõpetuse valdkondadest. Neist levinumad on 3D-modelleerimine, mida õpetatakse 13 koolis, uurimistööga seotud aineid õpetatakse kümnes koolis ja informaatikat üheksas koolis. Lisades paiknevas tabelis 1 on välja toodud kõik kursused, mis küsitluste vastustes esinesid ja koolide arv, kus antud kursust õpetatakse ning joonis 2 kirjeldab koolide jaotumist õpetatavate kursuste lõikes.



Joonis 2. Programmeerimis- ning IT-kursused gümnaasiumites

Õpetatavate keelte hulk on kursustes võrdlemisi lai, kokku käsitletakse kursustes 14 erinevat keelt. Neist levinuimateks osutusid Python, Scratch, HTML ja Java. Mitut programmeerimiskeelt õpetatakse 11 koolis, neist kõigis on üheks keeleks Python. Levinuimateks kombinatsioonideks on Python ja Scratch ning Python ja Java. Täpsema ülevaate koolides õpetatavatest keeltest annab tabel 2.

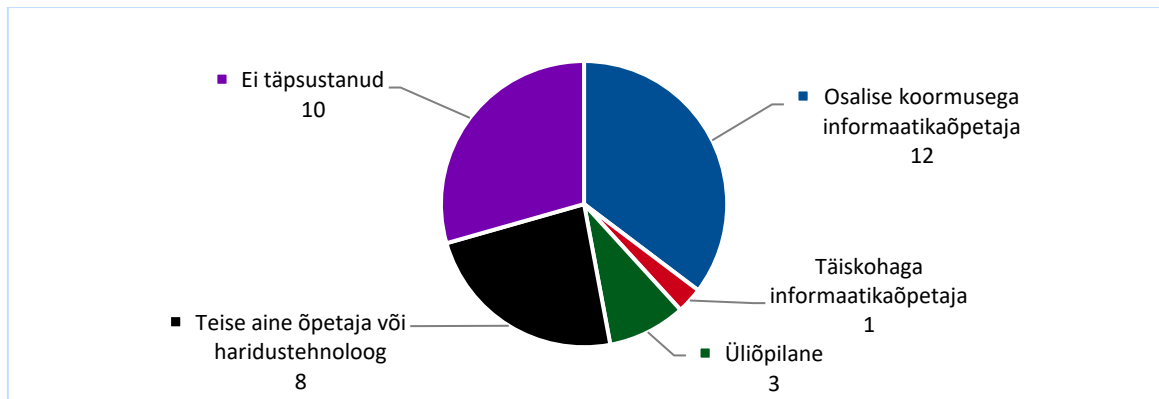
Tabel 2. Informaatikakursustel õpetatavad programmeerimiskeeled

<b>Keel</b>	<b>Koolide arv</b>
Python	21
Scratch	9
HTML	8
Java	5
JavaScript	3
C#	3
AppInventor	3
C++	2
Snap!	1
VBA	1
GDScript	1
PHP	1
Bash	1
LEGO EV3	1
MakeX	1

### 3.2 Programmeerimine

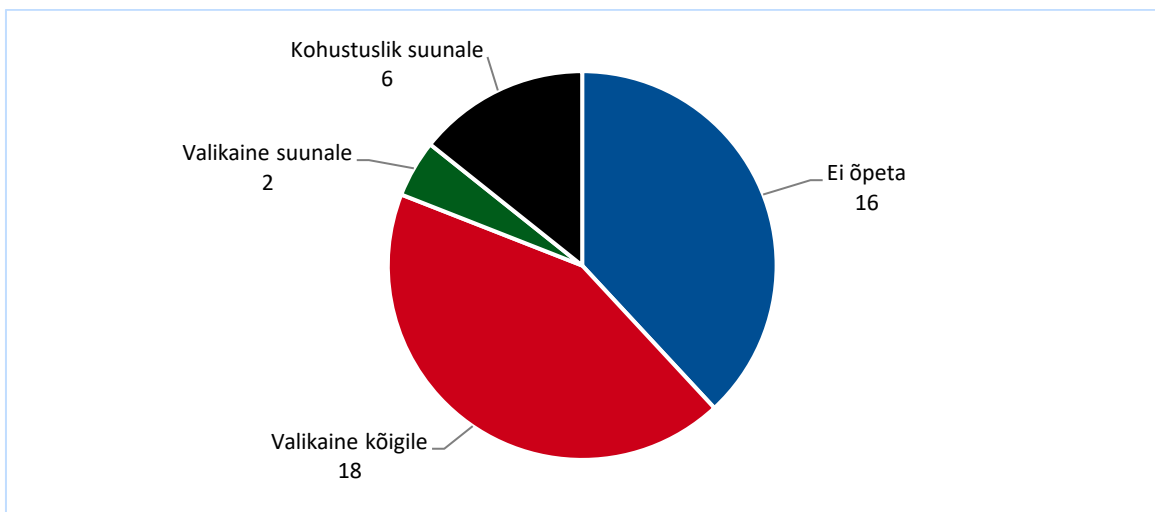
Küsitlusele vastanud gümnaasiumitest 34 õpetatakse programmeerimist.

Programmeerimist õpetavad 12 koolis osalise koormusega informaatikaõpetajad ja kaheksas koolis kas mõne teise aine õpetajad, haridustehnoloog või IT-juht. Ühes koolis õpetab programmeerimiskursust täiskohaga informaatikaõpetaja ja kolmes koolis üliõpilased. Kümme kooli ei täpsustanud, kes nende koolis programmeerimiskursust õpetab. Programmeerimiskursuste õpetajate ametinimetusi kirjeldab joonis 3.



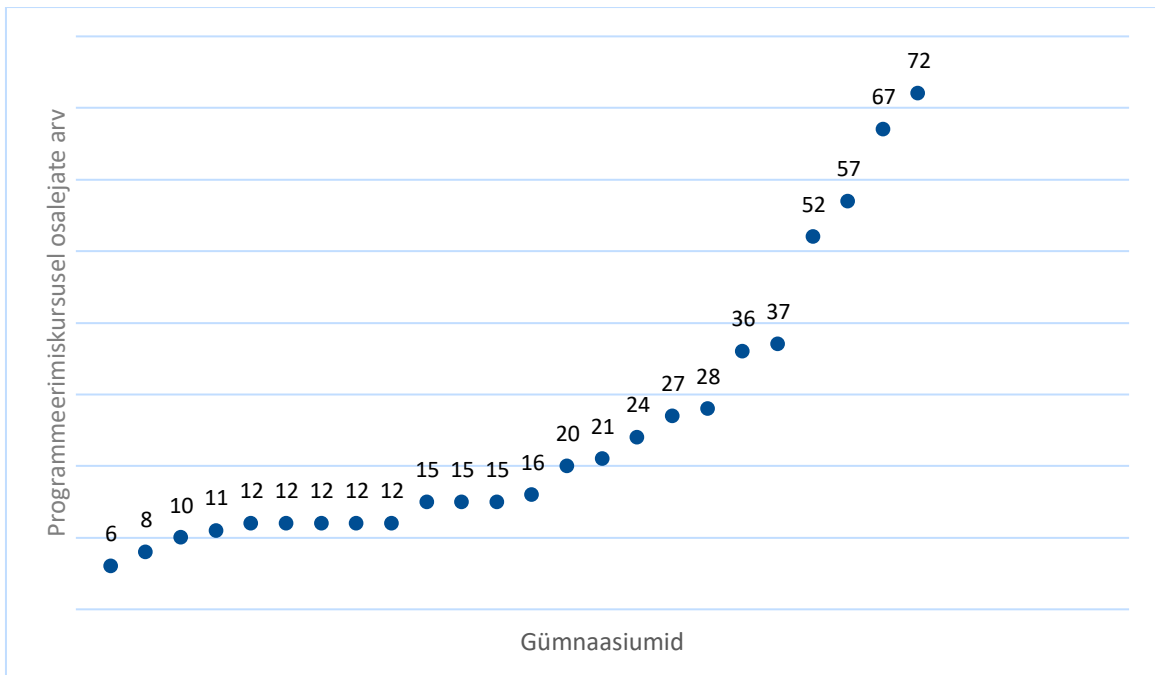
Joonis 3. Programmeerimiskursuste õpetajad

Kohustuslik on programmeerimine kuues koolis, peamiselt reaalsuunale, olenevalt koolist ka IT-suunale. 18 koolis on programmeerimine valikainena kõigile ja kahes valikainena suunale, olenevalt koolist kas kõigile või reaalsuunale. Kaheksa kooli ei täpsustanud programmeerimiskursuse kohustuslikkust. Programmeerimiskursuste kohustuslikkust illustreerib joonis 4.



Joonis 4. Programmeerimiskursuste kohustuslikkus

Osalejate arv varieerub 6st 72ni, peamiseks teguriks kooli suurus ja õpilaste huvi või selle puudumine. Programmeerimiskursustes osalejate aritmeetiliseks keskmiseks on 24, mediaaniks 15. Osalejate arvu igas koolis kirjeldab joonis 5.



Joonis 5. Programmeerimiskursustes osalejad

Programmeerimiskursused on 15 gümnaasiumis eristava hindamisega ja 11 mitteeristava hindamisega.

Levinuimateks teemadeks on tingimuslause, tsükkel, funktsioon, andmevahetus failiga, järjend, sõne ja muutuja. Täpsema ülevaate välja toodud teemadest annab Tabel 3. Leidus ka kursuseid, mille nimeks oli „Programmeerimine“, kuid aine sisu oli suunatud pigem veebilehtede ülesehitusele või mobiilirakenduste loomisele. Antud kursuste teemad on eelnimetatud tabelist välja jäetud.

Tabelis 4 on toodud välja programmeerimiskeeled ning koolide arv, kus antud keelt õpetatakse programmeerimiskursuse raames. Kui võrrelda antud tulemusi Siim Puniste bakalaureusetöö [7] tulemustega, on näha, et levinuimateks on jätkuvalt Python ja Scratch, kuid lisandunud on HTML, mis eelnevates tulemustes ei kajastunud.

Tabel 4. Programmeerimiskursustes õpetatavad keeled.

Keel	Koolide arv
Python	21
Scratch	6
Java	4
HTML	3
C++	2
JavaScript	1
C#	1
AppInventor	1
Snap!	1
VBA	1
GDScript	1

### 3.3 Tartu gümnaasiumid

Lõputöö käigus pöörati erilist tähelepanu Tartu linna gümnaasiumitele. Otsust ajendas soov, et lisaks juhuvalimile, kus vastavad ainult koolid, kellel on selleks soov ja võimalus, leiduks ka kõikne valim, mille puhul vastaksid küsitlusele kõik Tartu linna gümnaasiumid. Küsitlusele vastasid kõik üheksa Tartu linna gümnaasiumit.

Neist ühes ei õpetata hetkel ühtegi informaatikaalast kursust, kuna gümnaasiumiõpilastel pole piisavalt huvi. Õpetaja vastas, et programmeerimiskursuste vastu on huvi üles näidanud mitmed põhikooliõpilased. Jõudes gümnaasiumiikka on nende koolil plaanis teha koostööd mõne teise Tartu gümnaasiumiga, et võimaldada antud õpilastele informaatikaalaseid valikaineid.

Kõigis ülejäänud gümnaasiumites leidub vähemalt üks programmeerimiskursus, mida seitsmes koolis õpetab osalise koormusega informaatikaõpetaja ning ühes koolis täiskohaga informaatikaõpetaja. Käsitletavaks programmeerimiskeeleks on kaheksas koolis Python, millest ühes on õpetamisel ka C++. Kursustel läbitavad teemad kattuvad suuremas osas, hõlmates muutujaid, tingimuslauseid, tsükleid, funktsioonid, andmevahetus jne. Programmeerimiskursused on viies gümnaasiumis valikkursusena, ühes kohustusliku kursusena reaalsuunale ja ühes nii kohustusliku kursusena IT-suunale kui ka valikainena teistele.

Lisaks programmeerimisele leidub Tartu gümnaasiumites valikainena ka „Veebidisain“, „3D-modelleerimine“, „Mobiilirakenduste loomine“, „Linux Raspberry Pi näitel“, „Drooniring“, „Robotikaring“, „Keskkonnaseire ja digilahendused“, „Meediakursus“, „Arvutigraafika“, „Elektroonika“, „Digilahenduse arendusprojekt“, „Tarkvaraarendus“, „Tehnoloogia tarbijast loojaks“ ja „Infopädevus“.

Programmeerimiskursustes osalejate arv varieerub 20st 72ni, aritmeetiliseks keskmiseks 44. Õpetajad kahest gümnaasiumist töid välja probleemi pädevate õpetajate puudusest.

### **3.4 Tartu gümnaasiumite võrdlus teiste Eesti gümnaasiumitega**

Kuna Tartus suudeti saavutada kõikne valim, siis tekkis huvi, kuhu asetuks Tartu valim ülejäänud Eesti mugavusvalimi kontekstis. Anname ülevaate Tartu linna gümnaasiumite programmeerimiskursuste võrdlusest kõigi Eesti gümnaasiumite programmeerimiskursustega, et näha, kas Tartu gümnaasiumite tulemused peegeldavad kogu Eesti tulemusi väiksemal skaalal või leidub märgatavaid erinevusi. Tartu linna gümnaasiumitest saavutati kõikne valim. Ülejäänud gümnaasiumitest tekkis mugavusvalim, kuna küsitlusele vastasid vaid need koolid, kes selleks aega leidsid.

Esmalt toome välja erinevused programmeerimiskursustel käsitletavate programmeerimiskeelte kohta. Tulemustest on näha, et Tartu gümnaasiumites on programmeerimiskursuste sisu ülesehitus ühtlasem. Teemadevalik on koolides kattuv ning ka valituks osutunud programmeerimiskeeleks on Python ühe erandiks oleva gümnaasiumiga, kus on peamiseks programmeerimiskeeleks C++, kuid ka antud koolis on võimalik valida Pythoni baasil programmeerimiskursust. Üheks põhjuseks võib olla Tartu Ülikooli laiahaardeline tegevus Pythoni õpetamisel nii e-kursustel kui ka erinevas vormis õpetajakoolitustel. Kogu Eesti gümnaasiumite puhul on aga programmeerimiskursuste sisus teemadevalik laiem, kuna leidub koole, kes antud nimega kursuse raames keskenduvad pigem veebiarendusele või rakenduste loomisele. Täpsema ülevaate programmeerimiskeeltest annab tabel 5.



Tabel 5. Õpetatavate programmeerimiskeelte võrdlus Tartu ning kogu Eesti vahel

Keel	Kogu Eesti (n=26)	Tartu (n=8)
Python	13 (50%)	8 (100%)
Scratch	6 (23%)	0 (0%)
Java	4 (15%)	0 (0%)
HTML	3 (12%)	0 (0%)
C++	1 (4%)	1 (13%)
JavaScript	1 (4%)	0 (0%)
C#	1 (4%)	0 (0%)
AppInventor	1 (4%)	0 (0%)
Snap!	1 (4%)	0 (0%)
VBA	1 (4%)	0 (0%)
GDScript	1 (4%)	0 (0%)

Ka programmeerimiskursustel osalejate arvu keskmine on Tartus kogu Eesti keskmisega võrreldes märgatavalt suurem, Eesti aritmeetiliseks keskmiseks 22, Tartus 44. Põhjuseks tõenäoliselt Tartu koolide õpilaste arvukus.

### 3.5 Hetkeolukorra võrdlus varasemate uuringutega

Toome välja ka mõned erinevused viis aastat tagasi loodud Siim Puniste bakalaureusetöö „Eesti gümnaasiumides õpetatavad programmeerimiskursused“ [7] tulemustega. On näha selget eelistust Pythoni näol, mis eelnevalt oli sama levinud Scratchi, Java ning JavaScriptiga. JavaScripti populaarsus seevastu, on aga võrreldes varasemaga tunduvalt langenud. Populaarseimate käsitletavate programmeerimiskeelte hulka on tõusnud ka HTML, mis võib viidata veebiarenduse populaarsuse tõusule. Täpsema ülevaate programmeerimiskursustes õpetatavate keelte võrdlusest annab tabel 6.

Tabel 6. Programmeerimiskursustes õpetatavate keelte võrdlus varasema uuringuga

<b>Keel</b>	<b>2015 (n=17)</b>	<b>2020 (n=34)</b>
Python	6 (35%)	21 (62%)
Scratch	7 (41%)	6 (18%)
Java	5 (29%)	4 (12%)
HTML	0 (0%)	3 (9%)
C++	4 (24%)	2 (6%)
JavaScript	5 (29%)	1 (3%)
C#	1 (6%)	1 (3%)
AppInventor	1 (6%)	1 (3%)
VBA	1 (6%)	1 (3%)
Snap!	0 (0%)	1 (3%)
GDScript	0 (0%)	1 (3%)
PHP	4 (24%)	0 (0%)
Visual Basic	4 (24%)	0 (0%)
Logo	2 (12%)	0 (0%)
NXC/Robotika	2 (12%)	0 (0%)
Perl	1 (6%)	0 (0%)
Pascal	1 (6%)	0 (0%)

### 3.6 Läbivad probleemid ning abisoovid

Üks peamised lõputöö eesmärgid oli lisaks gümnaasiumikursustest ülevaate saamisele saada ka informatsiooni, kuidas saaks gümnaasiume toetada erinevate IT ja programmeerimiskursuste läbiviimisel. Nii, nagu ka maailma mastaabis, osutus peamiseks takistuseks seoses programmeerimiskursuste õpetamisega kõige rohkem õpetajate puudus. Õpetaja, kes kirjeldas probleemi lähemalt, tõi välja, et informaatikaharidusega õpetajate puudus on eriti tõsiseks probleemiks väljaspool Tallinna ja Tartut. Samas tõid õpetajate puuduse probleemina välja ka kaks linnakooli õpetajat, mis viitab sellele, et see on takistuseks siiski ka suuremates linnades. Küsitlusele vastanud koolidest kolmes on lahendusena IT õpetajaks osalise koormusega üliõpilane.

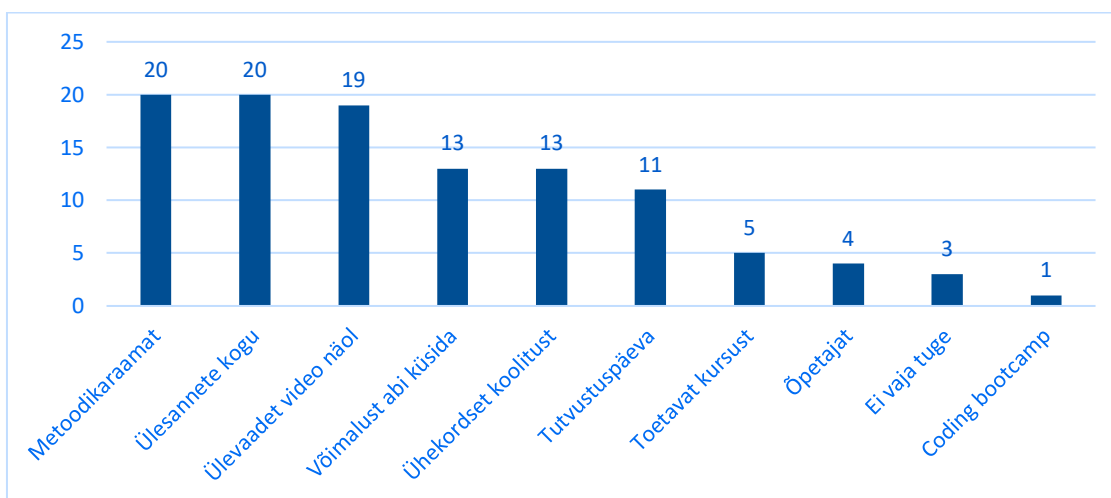
Lisaks sellele esines korduvalt ka programmeerimiskursustest huvitatud olevate õpilaste vähesus, nii kooli tagasihoidliku suuruse kui ka õpilaste motivatsiooni puudumise tõttu. Toodi näitena välja, et õpilased võivad kursuse alguses olla entusiastlikud, kuid nähes, et

programmeerimise õppimine nõuab tööd, aega ja vaeva, jätavad paljud õpilased kursuse pooleli. Õpilastel on ka väga erinev tase programmeerimisoskuste juures, mistõttu on keeruline luua ühte ainet mis oleks piisavaks väljakutseks arenenumatele, kuid ei oleks liiga raske algajatele, kes pole varem programmeerimisega kokku puutunud.

Ühe murekohana toodi välja ka ainete omavahelist seostamine, et eelmine kursus toetaks järgmist ning õpilased tunneks, et nad arenevad edasi. Kuna IT-teemadega seotud valdkondade valik on lai, siis andes õpilastele mitmekesine valikainete nimekiri, kipuvad kursused jääma liialt pinnapealseks, kuid gümnaasiumiastmes ei ole ka aega läheneda igale valikkursuse temale põhjalikumalt. Koolides, kus pole võimalik õpilastele pakkuda suurt arvu valikaineid on raskeks on osutunud ka valik, kas õpetada programmeerimist süvitsi või läheneda IT-alastele teemadele laiemalt, pakkudes mitmekülgsimate temadevalikuga kursuseid.

Kahes gümnaasiumis mainiti ka puudulikku tehnilist baasi, st vahendid drooniõpetuseks ning robotikaks on kulukad ja arvutid vananevad kiiresti kasutajate suure hulga tõttu. Vahendid on puudulikud ka õppematerjalide osas.

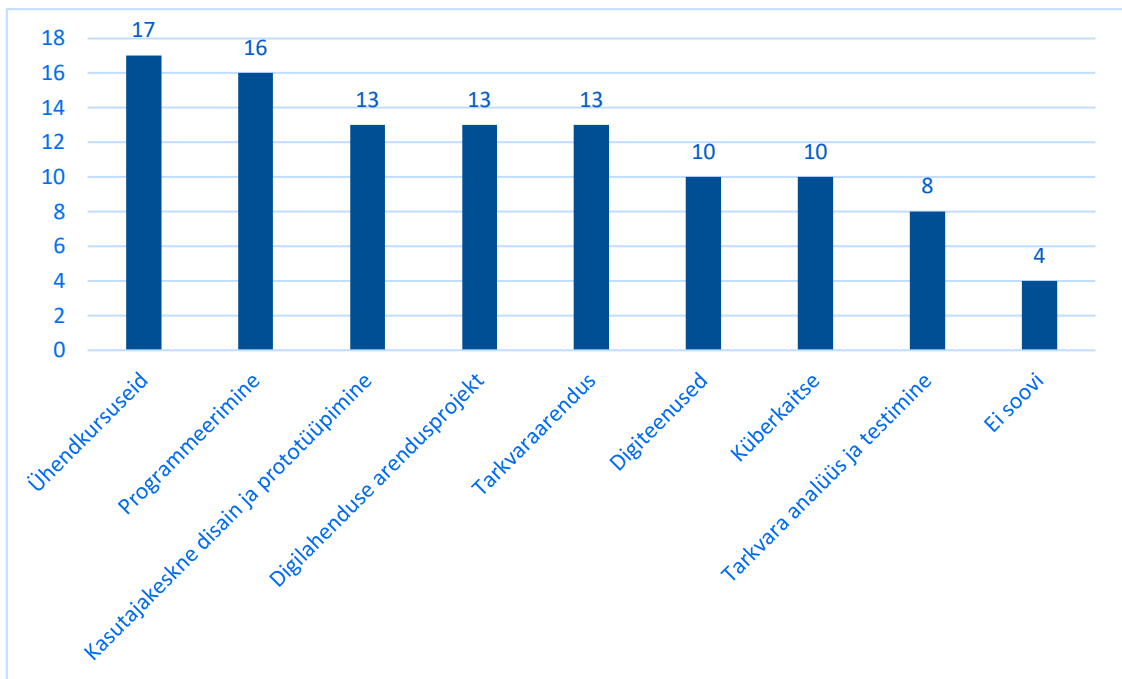
Abimaterjalidest osutusid kõige vajalikumateks õpetaja metoodikaraamat koos nippide-trikkide toetusmaterjaliga, mida soovis 20 kooli ning ülevaade erinevatest võimalustest video näol samuti 20 huvilisega. 19 kooli tundis huvi ülesannete või projektide kogu vastu ning 13 kooli soovisid võimalust vajadusel abi küsida. Huvitavaks osutus ühe õpetaja poolt välja pakutud idee korraldada koolivaheajal „coding bootcamp“ tüüpi kursus. Kõik välja pakutud meetodid lisainformatsiooni ning abi saada on kirjeldatud joonisel 6.



Joonis 6. Koolide (n=39) huvi lisainformatsiooni ning abi vastu.

### 3.7 Tulevikuplaanid ja võimalikud lahendused esinenud probleemidele

Küsitluses anti õppejuhile ka nimekiri HITSA eestvedamisel loodud informaatika valikkursustest, mille juures paluti ära märkida need, millest nende gümnaasium tulevikus huvitatud oleks. Neist ainetest osutus kõige populaarsemaks „Programmeerimine“ 16 kooliga, kes soovivad seda tulevikus õpetama hakata. Sellele järgnesid „Kasutajakeskne disain ja prototüüpimine“, „Digilahenduse arendusprojekt“ ning „Tarkvaraarendus“ kõik 13 huvi tundva kooliga. 17 kooli sooviks õpetada mõne valikus olevate ainete ühendkursuseid. Väljapakutud kursused ning nende populaarsus on välja toodud joonisel 7.



Joonis 7. Koolide (n=39) huvi HITSA eestvedamisel loodud kursuste vastu

Lisaks tavakursuse formaatidele on plaanis läbi viia informaatika valikkursusi ka e-õppena, kus esimeseks oleks tuutoritega e-kursus, mida osades gümnaasiumites, kutseõppeasutustes ja huvikoolides toetavad õpetajad/mentorid tundide ja/või konsultatsioonidega ning alternatiiviks täielik e-kursus, mida toetavad kaugmentorid.

Kuna paljud koolid tõid peamise probleemina välja vastava väljaõppega õpetajate puuduse, sobiks kaugmentoritega e-kursuse formaat üheks võimalikuks lahenduseks.

Koolides, kus on õpilaste arv väike või pole piisavalt õpilasi informaatikakursustest huvitatud et kursust avada, on e-kursus samuti lahenduseks, kuna õpilaste arv ei ole alampiiiriga määratud. Nii on igal õpilasel võimalus soovi korral omandada informaatikaalane haridus hoolimata kooli suurusest.

Koolid tundsid muret ka, et kursused ei ole omavahel ühendatud, mistõttu on õpilastel keerulisem luua seoseid ja tunda, et nad arenevad samal teemal edasi. Uued informaatikakursused on üles ehitatud just eesmärgiga siduda omavahel erinevaid kursuseid. nt „Programmeerimiskursusele“ järgneb „Tarkvaraarenduse“ kursus ning kursus „Tarkvara analüüs ja testimine“ sobiks võtta koos kursusega „Kasutajakeskne disain ja prototüüpimine“, mis viiks võimaluseni teha gümnaasiumi praktilise tööna tarkvaraarenduse miniprojekt. Kindlasti pole sellega küll kõik probleemid lahendatud ja töö Eesti informaatikakursuste arendamise ja rakendamise jätkub.

## Kokkuvõte

Bakalaureusetöö raames uuriti Eesti gümnaasiumites õpetatavaid programmeerimiskursuseid, laiemalt arvutiteadustega seotud kursuseid, nende sisu ja suurimaid väljakutseid, millega koolid nende kursuste läbiviimisel tegelema peavad.

Info kogumiseks loodi kaks erinevat küsitlust õppejuhile ning informaatikaalase kursuse õpetajale, et saada põhjalikum ülevaade kursuste sisust. Küsitlusele vastas 50 kooli, millest vaid kahes ei ole õpilastele võimaldatud ühtegi IT-alast kursust. Koolidel olid kursuste läbiviimiseks erinevad lähenemisviise. Mitmetes koolides keskendutakse põhjalikult programmeerimise õpetamisele, teisalt leidis ka koole, kus ei olda otseselt programmeerimiskursustest huvitatud, kuid õpetatakse laiemat valikut arvutiteadusega seotud teemadest, hõlmates kunsti, riistvaralisi teadmisi, võrgunduse teemat ning kontoris vajaminevaid teadmisi.

Peamiseks probleemiks, mis informaatikaalaste kursuste läbiviimisel esinevad, on pädevate õpetajate puudus, seda ennekõike väljaspool Tallinna ja Tartut. Lahendusena annavad koolides programmeerimiskursuseid haridustehnoloogid, matemaatika- ja füüsikaõpetajad ning ka üliõpilased. Lisaks sellele oli mõnes koolis väljakutseks ka kursustest huvitatud olevate õpilaste leidmine, mis osutus probleemiks nii kooli väikese suuruse kui ka õpilaste huvi puudumise tõttu. Väljakutseks on ka informaatikaalaste kursuste omavaheline ühendamise, kuna soovitakse anda ülevaadet erinevatest arvutiteaduse valdkondadest, kuid antud ainete sidumine on raske, mistõttu ei pruugi õpilased tunda, et nad areneks erinevaid kursuseid läbides ühes suunas edasi.

Üheks võimalikuks olukorda parandavaks lahenduseks on HITSA poolt loodud informaatika valikkursused ja nende paindlikud õppeformaadid, mis püüavad lahendusi pakkuda koolide poolt välja toodud probleemidele ja katsumustele. E-õpe kaugmentori abil võiks potentsiaalselt lahendada paljude koolide probleemi õpetajate puuduse ning õpilaste vähese arvu osas, kuna kursuse läbimiseks ei ole õpilaste suhtes arvulist limiiti.

## Viidatud kirjandus

- [1] Orgmets M. (20.07.2017) IT valdkonnas valitseb jätkuvalt spetsialistide puudus [helisalvestis] ERR <https://www.err.ee/608507/it-valdkonnas-valitseb-jatkuvalt-spetsialistide-puudus> (02.05.2020)
- [2] Fecht, N. A., & Diethelm, I. (2014, September). Analysis of Computer Science Education in Venezuela Using the Darmstadt Model. In *International Conference on Informatics in Schools: Situation, Evolution, and Perspectives* (pp. 41-53). Springer, Cham.  
[https://www.researchgate.net/profile/Ira\\_Diethelm/publication/274192944\\_Analysis\\_of\\_Computer\\_Science\\_Education\\_in\\_Venezuela\\_Using\\_the\\_Darmstadt\\_Model/links/55180a8e0cf2f7d80a3c8a3e.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Ira_Diethelm/publication/274192944_Analysis_of_Computer_Science_Education_in_Venezuela_Using_the_Darmstadt_Model/links/55180a8e0cf2f7d80a3c8a3e.pdf) (28.11.2019)
- [3] Raman, R., Venkatasubramanian, S., Achuthan, K., & Nedungadi, P. (2015). Computer science (CS) education in Indian schools: Situation analysis using Darmstadt model. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE)*, 15(2), 7.  
[https://www.researchgate.net/profile/Raghu\\_Raman3/publication/276519274\\_Computer\\_Science\\_CS\\_Education\\_in\\_Indian\\_Schools/links/584e624c08aed95c25054418/Computer-Science-CS-Education-in-Indian-Schools.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Raghu_Raman3/publication/276519274_Computer_Science_CS_Education_in_Indian_Schools/links/584e624c08aed95c25054418/Computer-Science-CS-Education-in-Indian-Schools.pdf) (28.11.2019)
- [4] Bellettini, C., Lonati, V., Malchiodi, D., Monga, M., Morpurgo, A., Torelli, M., & Zecca, L. (2014). Informatics education in Italian secondary schools. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE)*, 14(2), 15.  
<https://boa.unimib.it/retrieve/handle/10281/53500/80479/Informatics%20Education%20in%20Italian%20Secondary%20Schools.pdf> (28.11.2019)
- [5] Kellow, J. M. (2018). Digital Technologies in the New Zealand Curriculum. *Waikato Journal of Education*, 23(2).  
<https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1233071.pdf> (06.05.2020)
- [6] Sysło, M. M. (2011, October). Outreach to prospective informatics students. In *International Conference on Informatics in Schools: Situation, Evolution, and Perspectives* (pp. 56-70). Springer, Berlin, Heidelberg.  
[https://www.researchgate.net/profile/Maciej\\_Syslo/publication/221437646\\_Outreach\\_to\\_Pro prospective\\_Informatics\\_Students/links/54db34c50cf261ce15cf7767.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Maciej_Syslo/publication/221437646_Outreach_to_Pro prospective_Informatics_Students/links/54db34c50cf261ce15cf7767.pdf) (28.11.2019)
- [7] Bocconi, S., Chiocciariello, A., Dettori, G., Ferrari, A., & Engelhardt, K. (2016). *Developing computational thinking in compulsory education-Implications for policy and practice* (No. JRC104188). Joint Research Centre (Seville site).

[https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC104188/jrc104188\\_computhinkreport.pdf](https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC104188/jrc104188_computhinkreport.pdf) (06.05.2020)

[8] Dagiene, V., & Stupuriene, G. (2016). Informatics concepts and computational thinking in K-12 education: A Lithuanian perspective. *Journal of Information Processing*, 24(4), 732-739.

[https://www.jstage.jst.go.jp/article/ipsjip/24/4/24\\_732/\\_pdf/-char/en](https://www.jstage.jst.go.jp/article/ipsjip/24/4/24_732/_pdf/-char/en) (28.11.2019)

[9] Salum K. (2019) Gümnaasiumi informaatika ainekava *Hariduse Infotehnoloogia Sihtasutus* <https://www.hitsa.ee/ikt-haridus/progetiiger/gumnaasiumi-informaatika-ainekava> (11.04.2020)

[10] Gal-Ezer, J., & Stephenson, C. (2014). A tale of two countries: Successes and challenges in K-12 computer science education in Israel and the United States. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE)*, 14(2), 1-18.

<https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/2602483> (05.05.2020)

[11] Kert, S. B., Kalelioglu, F., & Gulbahar, Y. (2019). A Holistic Approach for Computer Science Education in Secondary Schools. *Informatics in Education*, 18(1), 131-150.

<https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1212879.pdf> (06.05.2020)

[12] Decker, A., & McGill, M. M. (2019). A Systematic Review Exploring the Differences in Reported Data for Pre-College Educational Activities for Computer Science, Engineering, and Other STEM Disciplines. *Education Sciences*, 9(2), 69.

<https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1220375.pdf> (06.05.2020)

[13] (2019) 2019 State of Computer Science Education.

[https://advocacy.code.org/2019\\_state\\_of\\_cs.pdf](https://advocacy.code.org/2019_state_of_cs.pdf) (06.05.2020)

[14] Lindberg, R. S., Laine, T. H., & Haaranen, L. (2019). Gamifying programming education in K-12: A review of programming curricula in seven countries and programming games. *British Journal of Educational Technology*, 50(4), 1979-1995.

<https://onlinelibrary-wiley-com.ezproxy.utlib.ut.ee/doi/pdfdirect/10.1111/bjet.12685> (06.05.2020)

[15] Puniste, S. (2015) Eesti gümnaasiumides õpetatavad programmeerimiskursused

[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) (28.11.2019)

[16] What happens to IT education in Estonia? (2015). Final report of the research report.

[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) (01.05.2020)

[17] Arhiiviseadus (2014). *Riigi Teataja I*.

[https://www.riigiteataja.ee/aktiilisa/1290/8201/4021/2m\\_lisa4.pdf#](https://www.riigiteataja.ee/aktiilisa/1290/8201/4021/2m_lisa4.pdf#) (11.01.2020)



- [18] Salum K. (2019) Valmimas on uued gümnaasiumi informaatika valikkursused, *Hariduse Infotehnoloogia Sihtasutus*  
<https://www.hitsa.ee/uudised-1/valmimas-on-ued-gumnaasiumi-informaatika-valikkursused> (13.01.2020)
- [19] <https://e-koolikott.ee/kogumik/24071-Gumnaasiumi-informaatika-valikkursused> (09.04.2020)
- [20] Tõnisson E., Palts T., Säde M., Tõnisson K. (2019) Programmeerimine *Tartu Ülikool*  
<https://web.htk.tlu.ee/digitalu/programmeerimine/> (11.04.2020)
- [21] Tõnisson E., Palts T., Säde M., Tõnisson K. (2019) Tarkvaraarendus *Tartu Ülikool*  
<https://web.htk.tlu.ee/digitalu/tarkvara/> (11.04.2020)
- [22] Tammets P. (2019) Kasutajakeskne disain ja prototüüpimine *Tallinna Ülikool*  
<https://web.htk.tlu.ee/digitalu/disain/> (11.04.2020)
- [23] Vortel V., Laanpere J.(2019) Tarkvara analüüs ja testimine *Tallinna Ülikool*  
<https://web.htk.tlu.ee/digitalu/testimine/> (11.04.2020)
- [24] Lorenz B., Antoi M., Kikkas K. (2019) Digiteenused *TalTech*  
<https://web.htk.tlu.ee/digitalu/digiteenused/> (11.04.2020)
- [25] Sõmer T., Lorenz B., Mäses S., Muulmann T. (2019) Küberkaitse *TalTech*  
<https://web.htk.tlu.ee/digitalu/kyberkaitse/> (11.04.2020)
- [26] Laanpere M. (2019) Digilahenduse arendusprojekt <https://web.htk.tlu.ee/digitalu/projekt/> (11.04.2020)
- [27] HaridusSilm <https://www.haridussilm.ee/> (16.04.2020)
- [28] Eesti.ee koduleht <https://www.eesti.ee/est/kontaktid/koolid> (16.04.2020)

## Lisad

### I. Tabel 1. Informaatikaga seotud ained.

Kursus	Koolide arv
Programmeerimine	34
3D-modelleerimine	13
Arvuti kasutamine uurimis- ja praktilise töö koostamisel	10
Informaatika	9
Robootika	8
Joonestamine	6
Küberkaitse	5
Tarkvaraarendus	5
Veebidisain	5
Multimeedia	4
Arvutiõpetus	3
Mobiilirakenduste programmeerimine	3
Arvutigraafika	3
Geoinformaatika	3
Arvutite riistvara ja lisaseadmed	2
Kasutajakeskne disain ja prototüüpimine	2
IT arendusprojekt	2
Mehhatroonika	2
Tehnoloogia tarbijast loojaks	2
Linux Raspberry Pi näitel	1
Arvutivõrkude alused	1
Keerulisemad rekursiivsed algoritmid	1
Andmebaasid	1
Rakendustarkvara kasutamine	1
Digitaalsete tõsimängude loomine	1
Sissejuhatus IT-sse	1
IT sotsiaalsed ja eetilised aspektid	1
Sissejuhatus videograafiasse	1
Digiõpe	1
Arvuti kasutamine koolitöodes	1

Informaatika mitteinformaatikutele	1
Tark masin	1
Kunst	1
Interaktiivse disaini alused	1
Värkvõrk	1
Drooniring	1
Keskkonnaseire ja digilahendused	1
Digipädevus	1
Matemaatika tarkvara	1
Digielektronika	1
Karjääriõpetus	1
Mikrokontrollerid	1
Arvuti töövahendina	1
Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia	1
UNIXi-laadsed operatsioonisüsteemid	1
Office pakett	1
Kontoritarkvara	1
Tekstitöötlus ja tabelarvutus	1
Turvalise võrgunduse alused	1
IT-alused	1
Foto- ja pilditöötlus	1
Digiteenused	1
Tarkvara analüüs ja testimine	1
Infopädevus	1

## II. Tabel 3. Teemad programmeerimiskursustes

Teema	Koolide arv
Tingimuslause	23
Tsükkel	23
Funktsioon	21
Andmevahetus	17
Järjend	16
Sõne	14
Muutuja	14
Avaldis	10
Algoritm	9
Andmetüübid	8
Massiivid	7
Graafika	7
Kasutajaliides	6
Sisend ja väljund	5
Programm	4
Plokkskeem	4
Sõnastik	4
Pygame	2
Omistamine	2
Tõeväärtused	2
Turtle	2
Juhuslik arv	2
Hargnemine	2
Pykkar	1
Kompileerimine	1
Käivitamine	1
Testimine	1
Käsurida	1
Matplotlib	1
Klass	1

### III. Küsitlus õppejuhile

Hea kooli õppejuht!

Olen Tartu Ülikooli informaatika õppekava bakalaureusetudeng Eleriin Rein, juhendajaks Tauno Palts. Püüame saada paremat ülevaadet võimalustest, kuidas Tartu Ülikool saaks koole paremini toetada IT-kursuste õpetamises.

Selleks palume Teil vastata alltoodud küsimustele koolis läbiviidavate IT-kursuste kohta. Võimalusel loetlege kõik IT-alased kursused alustades programmeerimise kursustest.

Küsimusi on kokku 10, alustades isikustatud küsimustega, millele järgnevad küsimused seotud kooli poolt pakutavate IT-kursusega.

Vastamine ei ole anonüümne, kuna soovime võimalusel koostöö tegemiseks ka edaspidi suhelda. Küll aga esitatakse analüüsi tulemused isikutega mitteseostatult. Kui Te ei soovi, et Teie vastuseid kasutataks, siis andke sellest teada aadressil [eleriin.r@gmail.com](mailto:eleriin.r@gmail.com). Küsitluse täitmine võtab aega 5-10 minutit.

PS! Palun nimetage võimalusel küsimustikus kõik kooli poolt pakutavad IT-kursused.

1. Ees- ja perekonnanimi
2. Meiliaadress
3. Kooli nimi
4. Milliseid IT-alaseid gümnaasiumikursuseid teie kool pakub?
5. Mis on suurimad väljakutsed IT-kursuste õpetamisel gümnaasiumis?
6. Milliseid värskelt loodud gümnaasiumi valikkursusi teie kool pakub?
  - Digiteenused
  - Programmeerimine
  - Tarkvaraarendus
  - Kasutajakeskne disain ja prototüüpimine
  - Tarkvara analüüs ja testimine
  - Digilahenduse arendusprojekt
  - Küberkaitse
  - Pakume nende kursuste "ühendkursuseid"
  - Oleme eelolevatest kursustest teadlikud, aga ei paku ühtegi
  - Pole eelolevatest kursustest teadlikud
7. Milliseid värskelt loodud gümnaasiumi valikkursusi sooviksite õpetama hakata?
  - Programmeerimine
  - Tarkvaraarendus
  - Digiteenused
  - Kasutajakeskne disain ja prototüüpimine
  - Tarkvara analüüs ja testimine
  - Digilahenduse arendusprojekt
  - Küberkaitse
  - Nende kursuste "ühendkursuseid"
  - Ei soovi pakkuda ühtegi
8. Millist abi vajaksite uute IT-kursuste õpetamiseks?

- Täpsemat infot kursuste kohta - lühikest tutvustuspäeva
- Ülevaadet video näol erinevatest võimalustest
- Õpetaja metoodikaraamatut ja nippide-trikkide toetusmaterjali
- Ülesannete/projektide kogu
- Ühekordset põhjalikku koolitust õpetajale
- Toetavat kursust nt 6 kuu vältel
- Võimalust abi küsida
- Ei vaja tuge
- Muu...

9. Selleks, et saaksime õpetajaid paremini aidata õppematerjalide loomisega ja õpetajakoolituste läbiviimisega, sooviksime ühendust võtta ka IT- kursuste õpetajatega. Võimalusel palun jagage meiega IT-kursuste õpetajate kontakte (nimi, meiliaadress, kursuse nimetus)

10. Muud kommentaarid

.

## IV. Küsitlus IT-õpetajale

Hea IT-õpetaja!

Olen Tartu Ülikooli informaatika õppekava bakalaureusetudeng Eleriin Rein, juhendajaks Tauno Palts. Püüame saada paremat ülevaadet võimalustest, kuidas Tartu Ülikool saaks koole paremini toetada IT-kursuste õpetamises.

Selleks palume Teil vastata alltoodud küsimustele IT-kursuste kohta. Võimalusel alustage tarkvaraarenduse/programmeerimise kursustest.

Küsimusi on kokku 10, alustades isikustatud küsimustega, millele järgnevad küsimused seotud Teie poolt läbiviidatvate IT-kursusega.

Vastamine ei ole anonüümne, kuna soovime võimalusel koostöö tegemiseks ka edaspidi suhelda. Küll aga esitatakse analüüsi tulemused isikutega mitteseostatult. Kui Te ei soovi, et Teie vastuseid kasutataks, siis andke sellest teada aadressil [eleriin.r@gmail.com](mailto:eleriin.r@gmail.com). Küsitluse täitmine võtab aega 5-10 minutit.

PS! Palun täita küsimustik iga IT-kursuse kohta eraldi

1. Õpetaja ees- ja perekonnanimi
2. Õpetaja meiliaadress
3. Kooli nimi
4. Õpetaja ametikoht

- täiskohaga informaatikaõpetaja
- osalise koormusega informaatikaõpetaja
- haridustehnoloog
- IT-juht või tugiisik
- IT-valdkonnas töötav spetsialist
- ülikoolist õpetama tulnud/laenatud õppejõud
- üliõpilane
- gümnaasiumiõpilane
- Muu...

5. Gümnaasiumikursuse nimetus, mille kohta vastate. Palun täitke küsimustik iga kursuse kohta eraldi.

6.1 Kellele seda kursust pakutakse?

- Valikkursusena kõigile
- Valikkursusena suunale
- Kohustuslikuna kõigile
- Kohustuslikuna suunale

6.2 Kui eelnevale küsimusele valisite, et õpetatakse suunale, siis täpsustage, millis(t)ele suundadele?

7. Kui palju osalejaid oli ligikaudu viimasel kursuse toimumiskorral?

8. Milliseid keeli õpetatakse sellel kursusel?

- Python
- Java
- Scratch
- C++
- HTML
- Muu...

9. Palun loetlege kursusel käsitletavaid teemasid

10. Kuidas toimud kursusel hindamine?

- Eristav (hindeline)
- Mitteeristav (arvestatud/mittearvestatud)



## **V. Litsents**

### **Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks**

Mina, Eleriin Rein,

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose „Eesti gümnaasiumites õpetatavad programmeerimise kursused“,

mille juhendaja on Tauno Palts,

reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada, sealhulgas lisada digitaalarhiivi DSpace kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.

2. Annan Tartu Ülikoolile loa teha punktis 1 nimetatud teos üldsusele kättesaadavaks Tartu Ülikooli veebikeskkonna, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace kaudu Creative Commons'i litsentsiga CC BY NC ND 3.0, mis lubab autorile viidates teost reprodutseerida, levitada ja üldsusele suunata ning keelab luua tuletatud teost ja kasutada teost ärieesmärgil, kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.
3. Olen teadlik, et punktides 1 ja 2 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
4. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei riku ma teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse õigusaktidest tulenevaid õigusi.

*Eleriin Rein*  
**08.05.2020**