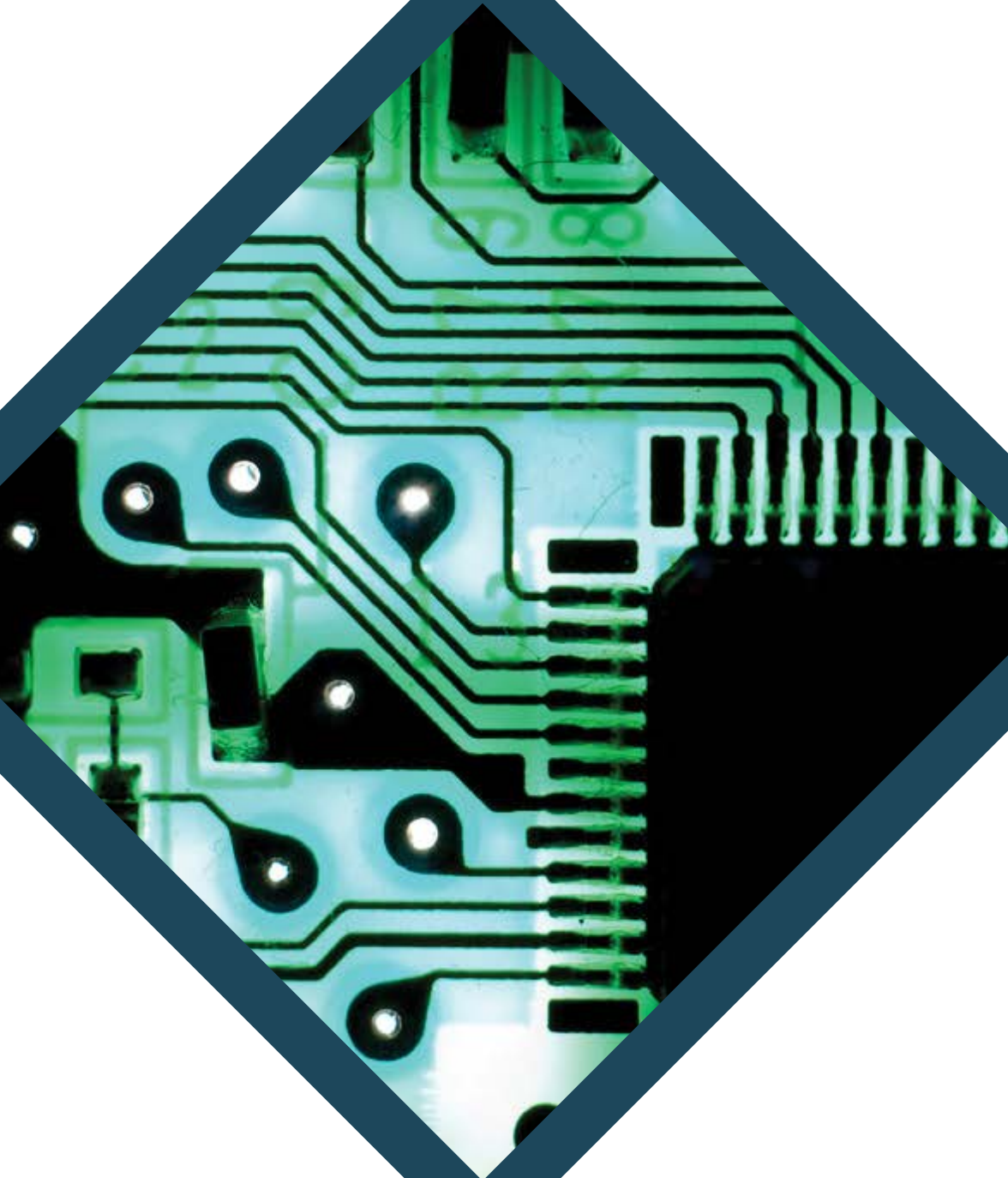




Eesti tuleviku heaks



Euroopa Liit  
Euroopa  
Regionaalarengu Fond



Tartu Ülikool • Tallinna Tehnikaülikool • Eesti Infotehnoloogia Kollidž • Eesti Infotehnoloogia ja Telekommunikatsiooni Liit

# Mis saab Eesti IT haridusest?

**Kes tuleb õppima? Kes kuidas õpib?  
Kes langeb välja? Mida saab keegi teha?**

**Uuringuprojekti raport**

**Tartu 2015**

# Sisukord

Sissejuhatus	3
Lühiülevaade uuringust	5
Uuringu kokkuvõte	7
IT-õpe üldhariduskoolides	8
Sissejuhatus	8
IT-õppeained üldhariduskoolides	9
Üleriiklik taustsüsteem	10
Koolid	14
Õpetajad	17
Kokkuvõtteks	18
IT-õpe kõrgkoolides	19
Sissejuhatus	19
Kõrgkooli õppima asumine	21
Kõrgkoolis õppimine ja tagasivaated kõrgkoolieelsesesse perioodi	24
Õpingutes edasijõudmine ja väljalangemine	29
IT-õpingutest väljalangemise põhjused	31
Kokkuvõtteks	33
Soovitused	34
Õpilastele	35
Algklasside õpilastele	35
Põhikooli- ja gümnaasiumiõpilastele	36
Üliõpilastele	41
Lapsevanematele	44
Kui laps on lasteaia või algkoolis	44
Kui laps on põhikoolis või gümnaasiumis	45
Kui laps on juba kõrgkoolis	49
Üldhariduskoolidele	50
Kõrgkoolidele	54
IT-ettevõtetele	58
Poliitikakujundajatele	61
Sisu kujundamine	61
Vahendite tagamine	62
Lisavõimaluste loomine	62
Toetuse tagamine	62
Soovitused edasisteks uuringuteks	64
Kokkuvõte	66
Kaasatud inimesed ja organisatsioonid	67
Kasutatud allikad	69

# Sissejuhatus

Alates 2013. aasta aprillist on Tartu Ülikooli, Tallinna Tehnikaülikooli ja Eesti Infotehnoloogia Kolledži ühistööna läbi viidud uuringut, et leida tegureid, millest oleneb **huvi tekkimine IT valdkonna vastu, motivatsioon jätkata ja lõpetada õpinguid kõrgkoolis** IT valdkonnas ning hiljem ka jätkata tööd, tuginedes õpitule. 2014. aastal koguti täiendavaid andmeid Tallinna Ülikoolist. Projektis on nõuandjana osalenud Eesti Infotehnoloogia ja Telekommunikatsiooni Liit (ITL) ning välisnõustajatena teadlased Saksamaalt, Hollandist, Kreekast ja Soomest.

Üheskoos püüame mõista probleemi, miks IT õppimise huvi ei ole piisav ei Eestis ega ka laiemalt maailmas ning seetõttu ei jagu IT valdkonnas piisavalt kvalifitseeritud tööjõudu. Täpsemalt soovime oma uuringuga kirjeldada, **millised tegurid ja kuidas mõjutavad õpilaste valikuid IT-õpingute alustamiseks ja jätkamiseks või seostuvad õpingute katkestamisega**. IT ehk infotehnoloogiana käsitleme siinkohal laiemalt erinevaid alamvaldkondi, mis rakendavad oma tegevuses olulisel määral arvuteid ja arvutiprogramme ning arendavad neid.

Vaatluse all on eelkõige kõrghariduse esmataseme õpe – peamiseks uuritavaks rühmaks on informaatika ja infotehnoloogia õppekavagrupi üliõpilased, kes alustasid eelnevalt nimetatud kõrgkoolides õpinguid 2013. või 2014. aastal. Uuritud rühm moodustab enamuse valdkonna üliõpilastest. Portaali Haridussilm andmetel õppis 2013/14. õppeaastal informaatika ja infotehnoloogia õppekavagrupi 1. astme õppes (bakalaureuse- ja rakenduskõrghariduse õppes) Tallinna Tehnikaülikoolis 1450, Eesti Infotehnoloogia Kolledžis 879, Tartu Ülikoolis 592, Tallinna Ülikoolis 297, Eesti Ettevõtluskõrgkoolis Mainor 295, Arvutikolledžis 140 ja Võrumaa Kutsehariduskeskuses 64 õppurit. Lisaks sellele on IT-spetsialistiks võimalik õppida arvukatel õppekavadel kutsehariduse tasemel (seda teeb kutsehariduse tasemel üle 2400 inimese), kuid sellele käesolev uuring ei keskendu. Samuti ei vaadelda IT valdkonna magistriõpet ja doktoriõpet. Siiski võib oletada, et mitmed järeldused on rakendatavad laiemalt. Üldhariduskooli tasemel IT-õpingute kohta on kogutud infot IT-d õppima tulnud üliõpilastelt ning läbi on viidud teistes uuringutes kogutud või haridus- ja teadusministeeriumi andmebaasidest kättesaadava info teisene analüüs.

Uuringuprojekti raporti põhiosaks on **soovitused** erinevatele sihtrühmadele, kes saavad eelnevalt välja toodud probleemi leevendada. Soovitused tuginevad projekti meeskonna **empiirilistele andmetele, ekspertseisukohtadele, teiste projektide tulemustele ja teaduskirjandusele**. Seega on tegu sünteesiga erinevat liiki infost, mis toetab lahenduste väljapakkumist. Samas peame mõõnma, et soovituste rakendatavus on suhteline ja seetõttu tuleb lugejal endal kaaluda, kuivõrd tõendatud ja rakendatav on üks või teine soovitus just tema vaatepunktist. Iga soovituse puhul on lisaks esitatud faktid, mille põhjal oleme soovituse teinud. Kui vastav fakt on juba avaldatud meie või teiste teadlaste poolt, siis oleme ka lisanud viite vastavale allikale. See võimaldab lugejal soovi korral erinevate küsimustega sügavamalt tutvuda. Kui viidet ei ole lisatud, siis on tuginetud käesoleva uuringuprojekti veel avaldamata andmetele.

Erandiks on poliitikakujundajatele tehtud soovitusel, mis põhinevad teistele sihtrühmadele tehtud soovitusel – avavad uuringurühma arusaamise sellest, mida on võimalik otsustustasandil teha, et luua soodsad tingimused teistele sihtrühmadele tehtud soovitude rakendamiseks. Soovi korral oleme projekti meeskonnaga valmis jagama täiendavaid selgitusi või alustama üheskoos uusi täiendavaid analüüse ja uuringuid. Käesolevalt on uuringuga seoses alustatud kahe doktoritöö koostamist, mis jätkub ka projekti lõppedes.

Soovitusi teeme **seitsmele sihtrühmale**: õpilased (erinevas vanuses), üliõpilased, lapsevanemad, IT-ettevõtted, kõrgkoolid, üldhariduskoolid ja poliitikakujundajad. Viimastena vaatleme laia rühma inimesi, kellel on võimalik riiklikul, valdkondlikul, kohalikul või kooli tasemel otsustusprotsesside kaudu kujundada keskkonda IT valdkonna arenguks.

Uuringuprojekt koosnes kolmest olulisemast osast: **1) valdkonna teaduskirjandusest ülevaate koostamine, 2) läbi aastate toimuv üliõpilaste küsitlus ning 3) miniuuringud väiksemate sihtrühmade ja küsimuste uurimiseks.** Teaduskirjanduse otsingud on tehtud probleemipõhiselt: sisseastumist mõjutavad tegurid, õpimotivatsiooni ja õpitulemusi mõjutavad tegurid, väljalangemist mõjutavad tegurid ja eelnevaid tegureid ühendavad mudelid. Üliõpilaste küsitlus viidi läbi enne sisseastumist ja iga semestri alguses kahe õppeaasta jooksul. Sisseastumisel keskenduti õppima tuleku põhjustele, õpingute ajal õppimisega seotule ja tulevikuvaadetele. Õpingute ajal läbi viidud küsitlustes oli suur osa korduvaid küsimusi, et märgata muutusi ajas ja kõrvutada neid üliõpilaste edasijõudmisega. Lisaks neile esitati ankeetides ka küsimusi, mis täpsustaksid ühel andmekogumisel avastatud. Algsed küsimustikud valmisid toetudes teaduskirjandusele ja ekspertaruteludele, hilisemad ka varasemate andmete analüüsile.

Taustandmetena kasutati kõrgkoolide õppeinfosüsteemide väljavõtteid üliõpilaste õpitulemuste ja väljalangemise kohta, kuid ka põhiantmete kogumisest eraldi läbi viidud miniuuringuid. Miniuuringud viidi läbi näiteks katkestamise põhjuste uurimiseks (intervjuud katkestanutega), üldhariduskoolides pakutava IT-õppe sisu täpsustamiseks (teisene andmete analüüs, küsitlused ja intervjuud) ja kõrghariduse tasemel pakutava täpsustamiseks (dokumentide sisuanalüüs ja intervjuud). Täpsem ülevaade meetodilistest küsimustest on esitatud seotud teadusartiklites, mille leiab aadressilt [www.ikt.ut.ee](http://www.ikt.ut.ee). Tegu on teadusprojektiga, mille oluliseks väljundiks on avaldatud teadusartiklid, kuid käesolev kokkuvõte on suunatud laiemale sihtrühmale ja siin tuuakse uuringutest välja olulisemad rakendusliku väärtusega tulemused.

Kokkuvõttes soovime tänada kõiki projekti õnnestumisele kaasa aidanud inimesi. Eriti suur tänu kuulub meie partneritele, abivalmile kõrgkoolide tugipersonalile ja loomulikult kõigile üliõpilastele, kes on uuringus osalenud.

Projektimeeskonna nimel, professor Margus Pedaste



# Lühiülevaade uuringust

Viimasel aastakümnel on Eestis nõudlus IT-alaste oskuste ja teadmistega inimeste vastu kasvanud. Juba mõnda aega eksisteerib programmeerijate ja mitmete teiste IT-ga seotud töötajate põud ning seda mitte ainult Eestis (Hüsing jt, 2013). IT valdkonna jätkusuutlikkuse tagamisel on oluline vaadata üle hetkeolukord IT-hariduses ning leida kohad, mida saaks muuta paremaks. Käesolevas uuringus oli vaatluse all kolm aspekti: huvi tekkimine IT valdkonna vastu, motivatsioon jätkata IT-õpinguid ja lõpetada IT-õpingud kõrgkoolis.

Õpilastes IT vastu huvi tekitamisega saab alustada juba üldhariduse tasemel, kus riiklikud õppekavad kohustuslikku informaatika õppeainet või kursust ei sätesta. Siiski on välja toodud informaatikaga seotud valikaineid ning kõige levinumate nimedega õppeained, mida koolides pakutakse, on Arvutiõpetus ja Informaatika (EHIS, 2015). Üldiselt võib eristada koolide informaatikaõppes kolme suunda: arvutiteaduste suund (programmeerimise, robotikaga jms seonduv), tavakasutaja suund (tekstid, andmed, tabelid, esitlused jms) ning teiste õppeainete suund (õpiprogrammide ja -vahendite kasutamise seonduv).

Kuna informaatika ainetes puuduvad riiklikud tasemetööd ja eksamid ning pole tsentraalseid õppematerjale, siis puuduvad täpsed nõuded, millele informaatika õpe ja selle väljundid peavad vastama. EHIS-e (2015) järgi on arvutiõpetuse/informaatika aine 397 põhikoolis, kuid tegelikult on neid koole rohkemgi. Gümnaasiumites on olukord veel mitmekesisem, sest vähem kui pooled gümnaasiumites toimuvatest arvutiõpetuse/informaatikaga seotud valikkursustest pärinevad riikliku õppekava poolt pakutavast loetelust (EHIS, 2015). IT valdkonnaga on tihedamalt seotud ka mitmed õppesuunad gümnaasiumites, näiteks infotehnoloogia, IT ja reaalinformaatika. Samuti võib reaal-suund (aga ei pruugi) tähendada informaatikale suurema tähelepanu pööramist. Lisaks pakutakse ka gümnaasiumites õppeaineid, mille nime järgi ei saa aru, kuidas see infotehnoloogiaga seotud on, näiteks Tehnoloogia, Multimeedia jne.

Samuti on suured erinevused programmeerimisega seotud ainetes, kus Eesti koolides õpetatakse tosinat erinevat programmeerimise keelt (Puniste, 2015). Programmeerimise õppimine üldhariduse tasemel on aga tulevasele IT-üliõpilasele väga kasulik, sest läbiviidud uuringu kohaselt andis see esimesel õppeaastal õpingutes eelise võrreldes üliõpilastega, kes varem programmeerimist õppinud ei olnud. Lisaks informaatika aine sisule napib ka spetsiaalse ettevalmistusega informaatikaõpetajaid, sest õpetajad, kes sellist ainet annavad, ei ole sageli ise kõrgkoolis informaatikat õppinud ja veel harvem on õppinud informaatikaõpetajaks (Pedaste ja Mäeots, 2011). Siin on olulisel kohal informaatikaõpetajate täiendus- ja ümberõpe, sest õpetajad üldiselt püüavad kursustel saadud ettevalmistust kohe oma töös rakendada (Kallas, 2015).

Kokkuvõtteks üldhariduse tasemel toimuva IT-õppe kohta võiks öelda, et selle mõõdukas mahus koordineerimine ja koostöö võiks olla väga kasulik.

Kõrghariduse tasemel vaatlesime 2013. aastal kõiki Tartu Ülikooli, Tallinna Tehnikaülikooli ja IT Kolledži informaatika ja infotehnoloogia õppekavagrupis sisseastunuid. 2014. aastal koguti



osa andmeid ka Tallinna Ülikooli vastavatelt õppekavadelt. Kahjuks näitavad juba kahe aasta vastuvõtu arvud sisseastujate arvu vähenemise trendi.

Leidsime, et kõige sagedasem õppekava valiku mõjutaja oli huvi IT vastu. Murdepunktina, mis üliõpilastes huvi IT vastu tekitab, toodi kõige populaarsema vastusena välja mingisugune isetegemise kogemus. Selleks võis olla näiteks esimese isikliku arvuti saamine, arvutiga seotud probleemide lahendamine, veebilehtede loomine jms. Seega võiks sellist kogemust võimaldada lastele juba varakult, et tekitada neis huvi IT ja selle õppimise vastu.

Esimesel õppeaastal oli üsna vähe IT-üliõpilasi, kes ka töötasid IT valdkonnas, kuid teise aasta lõpus töötas juba iga viies IT-üliõpilane. Peamise õpingute ajal tööle minemise põhjusena toodi välja rahaline olukord, millele järgnesid tööturul olulise kogemuse saamine ning huvitava ja sobiva töö leidmine. Rahalise olukorra parandamiseks on IT-üliõpilastel võimalik saada ka stipendiumit, mis on kõrgem kui teistes valdkondades. Siiski saab stipendiumit vaid väike osa IT-üliõpilastest – 34,4% vastas, et saab stipendiumit ja selle keskmine suurus oli 160 eurot. Üliõpilased ise arvasid, et stipendium, mis võimaldaks neil piisavalt õpingutele pühenduda ja nominaalajaga lõpetada, peaks olema kõrgem – esimesel aastal keskmiselt 261 eurot ja teisel aastal juba 341 eurot.

IT valdkonnas on oht, et suhteliselt napi ettevalmistusega noored katkestavad oma õpingud ja asuvad lihtsamatesse ametitesse tööle. Sellega jääb osa nende potentsiaalset IT valdkonnas rakendamata. Euroopa keskmine väljalangevus IT erialadel on 19% (Hüsing jt, 2013), aga Eestis langes juba esimesel õppeaastal välja 32% IT-üliõpilastest. Leidsime, et matemaatika riigieksami tulemus on oluline näitaja väljalangemise ennustamisel, sest madalama tulemusega üliõpilased langesid ka suurema tõenäosusega kõrgkoolist välja. Põhjuseks võib olla see, et esimesel aastal läbitakse matemaatikaga seotud aineid, mis võivad olla liiga keerulised nende jaoks, kellel on matemaatikast vähem varasemaid teadmisi. Leidsime ka muid erinevusi välja langenud ja õppima jäänud IT-üliõpilaste vahel: õppima jäänud üliõpilased hindasid oma huvi IT vastu, õppekava ja õpingute vastavust ootustele, õpingute meeldivust, õpingute lõpetamise tõenäosust ning õpingute lõpetamise järel IT valdkonnas töötamise tõenäosust kõrgemaks kui välja langenud üliõpilased.

Väljalangemisega seotud põhjuste sügavamaks uurimiseks viidi läbi telefoniintervjuud 35 endise üliõpilasega TÜ informaatika ja arvutitehnika õppekavadelt. Väljalangemise peamise põhjusena toodi välja asjaolu, et IT ei sobinud enam isiklikust vaatevinklist või IT polnud kõrgkooli astudes esimene valik. Samas muutis osa üliõpilastest õppesuunda, kuid jäi ikkagi IT erialale. Osa üliõpilastest asus esimese aasta jooksul tööle, mistõttu ei jõutud enam piisavalt koolile pühenduda. Samas need üliõpilased, kes juba varem tööl käisid, mainisid, et nad oleksid hea meelega õppinud IT-d edasi õhtuses õppes, kuid kõrgkool seda valikut ei pakkunud. Kõrgkooli tagasi mineku kohta vastas vaid 14% väljalangenutest, et plaanivad seda kunagi teha.

Üliõpilaste vastustest ning läbiviidud uuringu tulemustest võib välja tuua mitmeid soovitusi nii õpilastele, üliõpilastele, lapsevanematele, üldhariduskoolidele, kõrgkoolidele, IT-ettevõtetele kui ka poliitikakujundajatele, et tagada Eesti IT valdkonna jätkusuutlikkus. Soovitusi neile sihtgruppidele saab lugeda käesolevast uuringuprojekti raportist.

# Uuringu kokkuvõte

Viimasel aastakümnel on Eestis nõudlus IT-alaste oskuste ja teadmistega inimeste järele kasvanud. Juba mõnda aega eksisteerib programmeerijate ja mitmete teiste IT-ga seotud töötajate põud, kuid seda mitte ainult Eestis (vt Hüsing jt, 2013). Uuringud ennustavad Euroopa Liidu kohta, et 2020. aastaks on IT valdkonnas töötajate puudus kasvanud 481 000–1 685 000-ni (Hüsing jt, 2013). Lisaks töötajate puudusele kasvas IT erialal kõrgharidusõpingute lõpetajate arv kuni 2006. aastani (127 000 üliõpilast lõpetas), kuid pärast seda on lõpetajate arv pidevalt vähenenud (Hüsing jt, 2013). Probleemi lahendamiseks on asutud reaali- ning IT-alasid noorte seas populariseerima, viima IT-õpet enam üldhariduskoolidesse, avatud huviringe ja korraldatud temaatilisi võistlusi ning pakutud IT erialadel õppijatele mõningaid lisahüvesid, nagu kõrgem stipendium või tasuta sülearvuti. Paistab aga, et senised meetmed ei ole olnud piisavalt tõhusad. Seetõttu ongi kavandatud käesolev uuring, millele tuginevalt anname järgnevalt ülevaate IT-õppes Eesti üldhariduskoolides ja kõrgkoolides.

# IT-õpe üldhariduskoolides

## Sissejuhatus

Arvutite ja teiste infotehnoloogiliste vahenditega puututakse tänapäeval kokku väga erinevates situatsioonides ja väga erinevatel eesmärkidel. Infotehnoloogia alaseid teadmisi ja oskusi omandatakse samuti mitmel erineval moel. Siinkohal on oluline mainida, et IT ei tähenda ainult programmeerimist, vaid on palju laiem. Kuigi suure osa infotehnoloogilistest teadmistest, oskustest ja kogemustest saavad noored kooliväliselt, on koolidel siiski tähtis roll. Käesolevas peatükis kirjeldatakse infotehnoloogiaga seonduva käsitlemise **hetkeolukorda Eesti üldhariduskoolides**. Kuna suurem osa (näiteks aastal 2013 üle 97%) kõrgkoolidesse IT erialadele astuvatest noortest tuleb just üldhariduskoolidest, siis on neis koolides toimuv (ja ka mittetoimiv) olulisel kohal kõrgkoolides toimuva mõtestamiseks. Siinkohal tuleb märkida, et kutseharidusasutustes õpib informaatika ja infotehnoloogia õppekavarühma õppekavadel üle 2400 inimese (Haridussilm, 2015), aga käesolev ülevaade neid ei puuduta.

Rõhutada tuleb, et alljärgneva näol on tegemist vaid ühe osaga tervikust. Täpsema ülevaate saamiseks on vajalik eraldi põhjalik ja kompleksne uuring. Käesolevat kirjeldust alustame terminoloogia täpsustamisega. Seejärel on toodud ülevaade üleriiklikult (nt riiklike õppekavadega, materjalidega) korraldatud aspektidest. Edasi püüame anda ülevaate, kuidas on koolides informaatika õpe korraldatud, milliseid õppeaineid ja kursusi korraldatakse jms. Pärast seda on juttu õpetajate kvalifikatsioonist ja nende koolitamisest. Peatüki lõpetab kokkuvõte.

Käesoleva peatüki aluseks on mitmed erinevad materjalid. Riiklike õppekavadega seonduv põhineb vastavatel dokumentidel (Põhikooli riiklik õppekava, 2011; Gümnaasiumi riiklik õppekava, 2011) ja neid toetavatel materjalidel (Põhikooli informaatika valdkonna raamat, 2015). Koolides toimuva kohta ülevaate saamiseks on üheks allikaks Eesti Hariduse Infosüsteem (EHIS). Õppeainete ja kursuste andmed (nimi, kooliaste) on EHIS-es õpetajate registris. Vastava päringuga on sealt saadud nende ainete ja kursuste nimed ja kooliastmed, mis IT valdkonnaga seostuvad. Mitmed statistilised andmed on saadud ka portaalist Haridussilm (Haridussilm, 2015), mis samuti EHIS-el baseerub. Kuna riiklikud registrid ainete ja kursuste vormi, sisu ja korralduse kohta andmeid ei sisalda, siis on vajalik neid andmeid koolidelt küsida. Mart Laanpere sai 2014. a. sügisel projekti „Creative Classroom“ raames andmed 165 kooli kohta (Laanpere, 2014). Mart Laanpere juhendatava Julia Golubeva magistrیتöö raames koguti 2015. aasta aprillis andmeid Harjumaa (sh Tallinna) koolide kohta (vastused on 48 kooli kohta) (Golubeva, 2015). Siim Puniste (juhendaja Eno Tõnisson) bakalaureusetöö (Puniste, 2015) raames on kogutud andmed 16 programmeerimiskursuse kohta. Külli Kallase (juhendaja Eno Tõnisson) magistriõppe lõputöös (Kallas, 2015) on andmed selle kohta, kuidas on programmeerimise õpetamise kursuse lõpetanud õpetajad saadud oskusi pärast kursust rakendanud (vastused 20 õpetajalt). Neid töid saab käsitleda hilisema **põhjalikuma uuringu ettevalmistamise osana**. Lisaks on kasutatud ka mõningaid varasemaid artikleid ja kokkuvõtteid.



## IT-õppeained üldhariduskoolides

Infotehnoloogia alaseid teadmisi ja oskusi käsitletakse koolides üsna erinevatel viisidel. Riiklikud õppekavad vastavat kohustuslikku õppeainet või kursust ei sätesta. Küll on põhikooli riiklikus õppekavas valikainena toodud Informaatika ja gümnaasiumi riiklikus õppekavas valikkursustena näiteks Rakenduste loomise ja programmeerimise alused, Mehhatroonika ja robotika ning Arvuti kasutamine uurimistöös. Kuna kasutusel on nii õppeaine kui ka (eriti gümnaasiumis) kursuse mõisted, siis kasutame edaspidi sageli vormi õppeaine/kursus mõlema hõlmamiseks. Infotehnoloogia valdkonnale pühendatud õppeainete/kursuste nimed koolides varieeruvad, neist kõige levinumad on Arvutiõpetus ja Informaatika (EHIS, 2015). Kui ei ole eraldi märgitud, kasutamegi edasises terminit arvutiõpetus/informaatika kõigi ainult või peamiselt infotehnoloogiale suunatud õppeainete/kursuste üldnimetusena. Tegelikult käsitletakse neid temaatikaid ka teistes õppeainetes/kursustes. Sellist lähenemist on propageeritud läbi riiklikes õppekavades sätestatud läbivate teemade (Informaatika ja infotehnoloogia (1996), Infotehnoloogia ja meedia (2002), Tehnoloogia ja innovatsioon (hetkel kehtiv)). Praktika, kus on nii eraldi arvutiõpetuse/informaatikatunnid kui ka samal ajal IT kasutamise õpetamine teistes ainetes, on levinud paljudes riikides (Fraillon jt, 2013).

Käesolevas materjalis eristame (mõnevõrra tinglikult) kolme suunda:

**Arvutiteaduse suund** – programmeerimisega, robotikaga jms seonduv. Selgelt suunatud programmide jm loomisele, mitte niivõrd nende kasutamisele. Ülesannete ja lahenduste tase ning vorm võib olla väga erinev. Loodav programm võib töötada arvutil, nutiseadmehel, robotiga vm. Lisaks tarkvaralistele teemadele võivad käsitluses olla ka riistvaralised teemad.

**Tavakasutaja suund** – tavakasutaja võimalike vajadustega seonduv: tekstid, andmed, tabelid, esitlused, failide haldamine, netikett jpm. Siia kuulub ka näiteks uurimistööde jmt koostamine erinevates õppeainetes. Sellelaadsed teemad võivad käsitlust leida nii arvutiõpetuse/informaatika tundides kui ka teiste õppeainete raames.

**Teiste õppeainete (õpiprogrammide) suund** – eelkõige muude õppeainete õpiprogrammide ja vahendite kasutamisega seonduv. Kasutatavad vahendid on tihedalt seotud konkreetse õppeainega ja tavakasutaja neid kooliväliselt ilmselt ei kasuta. Sageli käsitletakse neid vahendeid teiste õppeainete tundides, aga vahel ka arvutiõpetuse/informaatika tundides.

Nagu öeldud, on selline jaotus tinglik, aga siiski põhilisi suundi piisavalt eristav. Käesoleva uuringuprojekti raporti mõttes oli uurimise all eelkõige huvi arvutiteaduse ja tavakasutaja suunad.

## Üleriiklik taustsüsteem

Arvutiõpetuse/informaatika (nagu teistegi õppeainete) puhul sõltub konkreetses koolis toimuv üldisemast taustsüsteemist, mis hõlmab riiklikku õppekava, soovituslikke õppematerjale, õpetajate koolitussüsteemi, võistlusi, kõrgkoolide sisseastumisnõudeid jpm. Riiklik õppekava loob võimalused ja võimaliku raamistiku, kuid õppekorraldus ning valikud sõltuvad ennekõike koolist ja koolipidajast. Arvutiõpetuse/informaatika puhul on teatud eripärad, mida kajastab järgmine loetelu.

1. **Riiklikus õppekavas** on arvutiõpetus/informaatika **valikainena**. Kuigi see ei ole kohustuslik, siis väga paljudes koolides arvutiõpetust/informaatikat siiski mingis vormis õpetatakse. Kasutatakse erinevaid formaate: näiteks kohustusliku õppeainena, valikainena, huviringina või lõimitult teistesse õppeainetesse.
2. Arvutiõpetus/informaatika (valikõppeaine ja -kursusena, läbiva teemana jm) on **tsentraalselt vähenormeeritud**. Riiklikud õppekavad sätestavad ainesisu üldiselt, laialdaselt kasutatavaid n-ö normiloovaid õpikute/materjalide sarju pole, riiklikke tasemetöid ja eksameid pole – sisuliselt kontroll puudub.
3. Kõrgkoolid **ei ole** kehtestanud mingeid arvutiõpetuse/informaatikaga seotud **sisseastumisnõudeid IT erialale õppima asumiseks**.
4. Arvutiõpetus/informaatika vajab **spetsiaalseid riistvara- ja tarkvaralahendusi**: arvuteid, sõltuvalt meetoditest ka roboteid, nutiseadmeid, erinevaid programme jpm. Järjest rohkem saab ja tuleb arvestada õpilaste endi seadmete kasutamisega.
5. **Napib vajaliku kvalifikatsiooniga õpetajaid** (Pedaste ja Mäeots, 2011). Eriti arvutiteaduse suuna teemade kvaliteetseks õpetamiseks on vajalik spetsiaalne ettevalmistus.
6. Õpilastele pakutakse mitmeid oskuste mõõtmise ja näitamise võimalusi võistluste, konkursside ja projektide näol (nt informaatikaolümpiaad, „Kobras“, „Progetiiger“, „First Lego League“) jms.

## Õppekavad

Koolides arvutiõpetuse/informaatika kursuste õpetamisel on olulisel kohal **riiklik õppekava**, mis määratleb suuna ja raamid ning mille põhjal kool oma õppekava koostab. Seega tuleb silmas pidada, et koolidel on küllaltki suur vabadus riikliku õppekava konkreetsel rakendamisel, oma valikkursuste valimisel ja nende korraldamisel. Vaatleme põhikooli ja gümnaasiumi nüüd eraldi, sest ka riiklikud õppekavad on nende jaoks eraldi määrustena. Siinkohal välja toodud vaid kõige tihedamalt arvutiõpetuse/informaatikaga seotud sätted.

Põhikooli riiklik õppekava sätestab

- digipädevuse (§4) – lühidalt öeldes on see suutlikkus efektiivselt ja ohutult kasutada digivahendeid õppimiseks ja oma igapäevaeluks ning nende abil uusi artefakte luua ja probleeme lahendada;
- valikõppeaine Informaatika (Lisa 10), mille eesmärgiks on, et õpilane oskab arvutit kasutada töövahendina, selle abil infot otsida ja oma õppekeskkonda korraldada. Õppeaine tundide hulka erinevates klassides või kooliastmetes ei sätestata;
- läbivad teemad Teabekeskond, Tehnoloogia ja innovatsioon, mis on samuti IT-õppega seotud.

Kõik need tegevused on selgelt tavakasutaja suunalised, mis põhikooli riiklikus õppekavas ka eraldi välja tuuakse:

*“Informaatika õpetamise üldeesmärk on tagada põhikooli lõpetaja info- ja kommunikatsioonivahendite rakendamise pädevused igapäevase töö- ja õpikeskkonna kujundamiseks eelkõige koolis, mitte niivõrd tulevase ametikoha nõudmisi arvestades. Põhikooli informaatikaõpetuses ei ole tarvis lähtuda arvutiteaduse kui kooliinformaatika kaudseks aluseks oleva teadusdistsipliini ülesehitusest ega sisust, vaid pigem igapäevase arvuti- ning internetikasutaja vajadustest. Samas on soovitatav reaalteaduste õppesuunaga koolidel pakkuda õpilastele lisakursust „Sissejuhatus arvutiteadusesse.“*

Viimane lause siiski märgib võimalikku arvutiteaduse suunda. Ka õppekava portaalis toodud valikaine Informaatika aineraamatus on käsitus tavakasutaja suunda silmas pidav. **Seega võib riiklikust õppekavast lähtudes öelda, et põhikooli õpilase jaoks on arvutiõpetus/informaatika pigem arvuti kasutamise õpetus ja vähem (kui üldse) programmeerimine jms.**

Gümnaasiumi riiklik õppekava sätestab

- digipädevuse (§4, sõnastatud täpselt samamoodi nagu põhikooli õppekavas);
- (loodusainete) valikkursustena (lisa 4) muuhulgas:
  - rakenduste loomise ja programmeerimise alused (materjalid);
  - mehhatroonika ja robotika (materjalid);
  - arvuti kasutamine uurimistöös (materjalid);
  - geoinformaatika (materjalid);
  - 3D-modelleerimine (materjalid);
  - joonestamine;
- läbivad teemad Teabekeskond, Tehnoloogia ja innovatsioon.

Paneme tähele, et gümnaasiumi riiklikus õppekavas loetletakse hulk valikkursusi, millest kaks on selgelt arvutiteaduse suunaga (Rakenduste loomise ja programmeerimise alused ning Mehhatroonika ja robotika). Rõhutada tuleb, et koolid saavad pakkuda valikkursusi, mida selles riiklikult sätestatud nimekirjas ei ole. **Võib öelda, et gümnaasiumi riiklik õppekava toob esile nii tavakasutaja kui ka arvutiteaduse suunad, jättes aga konkreetsed valikud kooli otsustada.**

## Õppematerjalid

Oluline on, et arvutiõpetuses/informaatikas **puuduvad riiklikud tasemetööd ja eksamid**, mistõttu pole ka nende normeerivat ja kontrollivat mõju. Kui mitmetes õppeainetes (nt matemaatikas) on laialdaselt kasutusel olev **õppematerjalidel** (nt õpikutel) ilmselt küllaltki suur normeeriv roll, siis arvutiõpetuses/informaatikas see nii pole. Trükitud õpikuid kasutatakse harva, paljud õpetajad üldse mitte. Põhiliselt kasutatakse digitaalseid materjale, millest suur osa on õpetaja enda tehtud (Golubeva, 2015). Osade riiklikus õppekavas toodud valikkursuste jaoks valmisid ESF programmi „TeaMe“ raames põhjalikud õppekomplektid, mis on ka Koolielu portaalis kättesaadavad. Kursuse Rakenduste loomine ja programmeerimise alused materjale kasutatakse näiteks lähema vaatluse all olnud 16 programmeerimiskursusest kolmes (Puniste, 2015).

## Võistlused, konkursid, üritused

Üleriiklikku taustsüsteemi kuulub kindlasti erinevate võistluste ja konkursside ning infotehnoloogiat populariseerivate ürituste korraldamine. Võistlusi on väga erinevate suundadega. Nii on informaatikaolümpiaad programmeerimisülesannetega ning informaatikaviktoriiin „Kobras“ küsimustega riist- ja tarkvarast, turvalisusest, arvutieetikast, arvutus- ja sidetehnika ajaloost, arvutitega seotud matemaatikast, loogikast ning informatsiooni mõistmisest ja tõlgendamisest üldisemalt. „ProgeTiigri“ õpilaskonkursil tuleb luua loovtöö ühes järgnevatest kategooriatest: arvutianimatsioon või -mäng, robotid ja tuleviku õpperuum, muusikapala "Koolikell", 3D-graafika või mobiilne rakendus. On erinevaid robotikavõistlusi (nt „First Lego League“, „Junior First Lego League“, „Võru Tsöör ja RoboMiku lahing“, „Robotex“, gümnaasiumite teaduskonkursid robotikas). Õpilaste silmaringi laiendavad ka IT ala inimeste külaskäigud koolidesse (nt ITL-i koolikülastused, informaatika erialaga seotud inimeste koolikülastused kampaania „Tagasi kooli“ raames).

## Huviringid

Väga olulisel kohal IT valdkonnast ülevaate kujunemisel on **huviringid**, mille raames paljud noored saavad selle valdkonnaga tegeleda. Huviring võib olla kooli egiidi all, aga samuti mitmetes teistes vormides (nt huvikool, noortekeskus). Üleriiklikus mõttes tuleb kindlasti märkida SA Vaata Maailma tegevust, kelle algatatud IT-alaste huviringide projekti NutiLabor nime all on tegutsenud 2012/13 õa 36, 2013/14 õa 24 ja 2014/15 õa 71 huviringi. Nendes NutiLaborites on kokku osalenud üle 2600 lapse. NutiLaborid tegutsevad hetkel ainult erasektori toetusel ja alates 2012. aastast on erasektor investeerinud NutiLaborite projekti ca 300 000 eurot.

Samuti on **kõrgkoolide poolt pakutavad kursused** õpilastele, näiteks Tartu Ülikoolis Programmeerimise algkursus (3 EAP, teaduskool, 372 osalejat (2010-2015), Programmeerimine



keeles PHP (3 EAP, teaduskool, 143 osalejat (2010-2015)), Teeme ise arvutimänge – algus (3 EAP, arvutiteaduse instituut, 172 osalejat (2012-2015)). Samalaadseid kursusi pakutakse ka Tallinna Tehnikaülikoolis ja Tallinna Ülikoolis. Lisaks programmeerimisele pakutakse kõrgkoolides ka robotikaga seotud kursuseid (nt „Robot Igähele“ TTÜ Robotiklubis).

Üleriiklik taustsüsteem sõltub väga **erinevate institutsioonide ja organisatsioonide tegevusest ja koostööst**. Toome siin (mittetäieliku) loetelu, kus sulgudes on märgitud olulisemad tegevussuunad:

- Haridus- ja Teadusministeerium (riiklik õppekava);
- Hariduse Infotehnoloogia Sihtasutus (õppematerjalid, kursused õpilastele, õpetajakoolitus, seadmete soetamise kaasrahastamine, konkursid);
- Tartu Ülikool (õpetajakoolitus, õppematerjalid, uuringud, kursused õpilastele, võistlused);
- Tallinna Tehnikaülikool (Robotex, õppematerjalid, õpetajakoolitus);
- Tallinna Ülikool (õpetajakoolitus, uuringud);
- Vaata Maailma sihtasutus (huviringid, nt Nutilabor);
- Eesti Infotehnoloogia ja Telekommunikatsiooni Liit (IT erialade populariseerimine kooliküllastuste kaudu);
- Eesti Informaatikaõpetajate Selts (õpetajate kogukonna loomine ja infovahetus);
- MTÜ Robotika („First Lego League“, „Robomiku“ võistlused, „Jänku-Juss ja robotika“ jm õppematerjalid, õpetajakoolitus, robotiteater);
- Eesti Teadusagentuur (populariseerimine, õppematerjalid).

Kokkuvõtvalt võib öelda, et **üleriiklik taustsüsteem ei ole normeeriv**: puuduvad väga täpsed piirangud ja nõuded, millele informaatika õpe ja selle väljundid peavad vastama (v.a. riiklikus õppekavas olevad valikained). Samas aga pakutakse **küllalt erinevaid võimalusi** õppe mitmekülgeks korraldamiseks, õppe toetamiseks ja enesetäienduseks.



## Koolid

Koolid lähtuvad õppekava (sh valikainete komplekti) kokkupanemisel ja realiseerimisel lisaks üleriiklikele regulatsioonidele oma eripärasest, traditsioonidest ja võimalustest. Nii on erinevates koolides lahendatud ka arvutiõpetuse/informaatika õpetamine erinevalt.

Kuigi varem kehtinud riiklike õppekavadega (1996 ja 2002 kinnitatud) polnud arvutiõpetust/informaatikat üldse eraldi õppeainena sätestatud, otsustasid paljud koolid ikkagi iseseisva õppeaine kasuks. Nii olid selle valdkonna kursused 2000. aastate alguses valikkursustest koolide arvu järgi kõige enam levinud (Maanso ja Ormisson, 2003). 2012. aastal läbi viidud uuring näitas aga, et üle 90% õpetajatest pooldas arvutiõpetuse/informaatikatundide kuulumist õppekavva ning 79% Eesti üldhariduskooli 7.–12. klassi õpilastest olid juba õppinud arvutiõpetust/informaatikat eraldiseisva õppeainena (Prei, 2013). Peamised põhjused, miks õpetajad arvasid, et arvutiõpetuse/informaatika tunnid peaksid kuuluma õppekavva, olid järgmised: õpilastel oleks vaja õppida internetis turvaliselt käituma; õpilaste taset oleks vaja ühtlustada; teiste ainete õpetajad ei oska IT-pädevusi piisavalt hästi õpetada ja oleks vaja süsteemset lähenemist ning ainetundides kulutatakse palju aega elementaarsete arvutikasutamise oskuste õpetamisele (Prei, 2013).

**Põhikoolides** on võrreldes gümnaasiumitega õppevorm üldiselt ühtlustatum, kuid arvutiõpetuses/informaatikas on siiski koolide vahel suur variatiivsus. Arvutiõpetust/informaatikat õpetatakse eraldi aina paljudes koolides. Vähemalt üks arvutiõpetuse/informaatika aine on 397 põhikoolis (EHIS, 2015). Koole, kus on III kooliaste, on kokku 461. Võimalik, et tegelikult on neid koole rohkemgi, sest analüüsid Harjumaa (sh Tallinn) vastuseid (Golubeva, 2015) paistab, et osa ainete kohta EHIS-es märgitud pole, sest koolid pole kohustatud valikainete kohta infot esitama. Samuti võib osas koolides aine olla huviringina, mida EHIS-es ei kajastata. Ka võib informaatiikat õpetada nt infotehnoloog või haridustehnoloog ja see ei pruugi EHIS-es kajastuda. Ainenimena on kaugelt kõige levinumad Arvutiõpetus ja Informaatika. Seejuures päris paljudel juhtudel võib EHIS-es olla kirjas Informaatika, aga küsitlusele vastates märgitakse nimeks Arvutiõpetus (vahel ka vastupidi). Põhjuseks võib olla see, et EHIS-e vormis on Informaatika kui riiklikus õppekavas sätestatud valikaine valikuna olemas. Üksikutes koolides on ka näiteks kursused nimega Arvutioskuse alused, Arvutiõpe, Infotehnoloogia algõpetus.

On ka arvutiteaduse suunale viitavate nimetustega kursusi, nt Rakenduste loomine ja programmeerimise alused (3 koolis), Robootika (3 koolis) ja Programmeerimine (2 koolis). Riiklikus õppekavas mainitud kursust Sissejuhatus arvutiteadusesse ei õpetata 2014/15. õppeaastal EHIS-e andmetel üheski koolis. Samas võib programmeerimine ja/või robotika olla aine osaks ka siis, kui see aine nimes ei kajastu. Nii on J. Golubeva uuringus 18 kooli 48-st vastanut märkinud programmeerimise ja/või robotika õpetamist (Golubeva, 2015).

Variatiivsus esineb ka selles, millistes klassides arvutiõpetust/informaatikat õpetatakse. Nii on näiteks koole, kus arvutiõpetus/informaatika on praktiliselt kõigis klassides. Samas on ka neid koole, kus ainet õpetatakse mõnes (näiteks 6. ja 8. klass) või ühes konkreetses klassis (näiteks ainult 3. klassis). Kõige sagedamini on arvutiõpetus/informaatika aina 5. klassis (umbes 2/3 koolides), harvemini 2., 3., 9. ja 12. klassis (umbes 1/5 koolides), veel vähem aga 1. klassis (Golubeva, 2015). Need andmed on Harjumaa (sh Tallinn) kohta umbes 1/3 koolide põhjal (Golubeva, 2015).

Võib öelda, et **põhikooli arvutiõpetuse/informaatika tundide põhiline ainesisu on tavakasutajale suunatud, aga on koole, kus käsitletakse ka vähemalt natuke programmeerimist ja robootikat**. Täpsema ülevaate saamiseks tuleb seda teemat veel põhjalikumalt uurida.

**Gümnaasiumites** (põhikooliosaga või ilma, koguarv 198) on olukord veel mitmekesisem. Koolid kasutavad laialdaselt võimalust oma valikkursusi pakkuda. Vähem kui pooled gümnaasiumites toimuvatest arvutiõpetuse/informaatikaga seotud valikkursustest pärinevad riikliku õppekava poolt pakutavast loetelust (157 riikliku õppekava valikkursuse nimega kattuvat kursust kokku 356-st nime poolest arvutiõpetusega seotud kursusest) (EHIS, 2015). Näiteks lisavad juba erinevad õppesuunad erinevaid valikkursuste komplekte. Selle valdkonnaga tihedamalt seotud õppesuunad on näiteks infotehnoloogia, IT, reaalinformaatika, reaalteadused/informaatika. Reaalsuund võib (aga ei pruugi) tähendada informaatikale suurema tähelepanu pööramist.

Vaatame EHIS-e andmete põhjal kursusi, mille nimest võiks oletada, et tegemist on arvutiõpetuse/informaatika kursusega või kursusega, mis kasutab arvutit olulise töövahendina. On gümnaasiume, kus on täpselt üks kursus (neid on 87) ja on gümnaasiumeid, kus on palju kursusi (ühes koolis on 11 kursust, kolmes koolis 10, viies koolis 9). Keskmiselt on koolides 3,1 kursust, kõige sagedamini 2 kursust. Palju on õppeaineid/kursusi, kus nime järgi ei saa täpselt aru, kuidas on tegemist infotehnoloogilise ainega: näiteks Joonestamine, Multimeedia, Kaasaegsed kunstitehnikad, Tehnoloogia, Videotöötlus. On 37 gümnaasiumit, milles ei ole mitte ühtegi nime järgi arvutiõpetuse/informaatika kursust valikkursustena EHIS-es. Nende hulgas on koole, mille kodulehe/õppekava andmetel koolis arvutiõpetust/informaatika õpetatakse, aga see EHIS-e andmestikus ei kajastu. Ka J. Golubeva andmete puhul näeme, et toimub kursusi, mis pole EHIS-es kirjas.

Kindlasti ei tohi unustada, et mingi kursuse olemasolu konkreetses gümnaasiumis ei pruugi kaugeltki tähendada, et kõik selle gümnaasiumi õpilased neid kursusi läbivad. Nii võib mõnes koolis olla valikkursus kõigile kohustuslik, teises kohustuslik ainult teatud suunal õppivatele õpilastele. Samuti on koole, kus mõni arvutiõpetuse/informaatika kursus on kohustuslik kõikidele õpilastele nende suunast hoolimata, koole, kus iga õpilane saab igat kursust ise endale valida ning koole, kus osa õpilasi ei pääse oma valitud suunast tulenevalt teatud kursustel üldse osalema.

Kui vaatame neid kursusi, mis nime järgi on **arvutiteaduse suunal** (nt Rakenduste loomine ja programmeerimise alused, aga ka mitmed teised programmeerimist ja/või robootikat käsitlevad kursused, nt Robootika, Javascript programmeerimine), siis neid õpetatakse EHIS-e andmete järgi 50 gümnaasiumis. Riiklikus õppekavas sätestatud valikkursused on neist kõige levinumad, Rakenduste loomise ja programmeerimise alused 12 koolis ning Mehhatroonika ja robootika 10 koolis, olles siiski mitte väga levinud, arvestades koolide üldarvu (EHIS, 2015). Siinkohal tuleb silmas pidada, et **programmeerimisega seonduvat võib õpetada ka üldisema nimega kursustel**.

Siim Puniste bakalaureusetöös (Puniste, 2015) vaadeldakse lähemalt 16 kursust, mille nimes on selge märk programmeerimisest. Selgub, et kursused on teatud aspektides üsna erinevad, näiteks juba kasutatavaid programmeerimiskeeli on üle tosina (nt C, C++, C#, Java, JavaScript, Logo,

MIT AppInventor, Perl, PHP, Python, Scratch, Turbo Pascal, Visual Basic). Erinevusi esineb ka kursuste ülesehituses, teemades, õppemeetodites jm. Võib öelda, et koolides on **programmeerimise kursused väga õpetaja nägu**.

**Informaatika erialadele kõrgkoolides astutakse põhiliselt gümnaasiumist** (kutseõppeasutustest nt vaid ca 3% aastal 2013).

Gümnaasiumite vahel jaotuvad sisseastujad üsna ebahütlaselt. 2013. a oli sisseastujaid 563. Kõige suuremate sisseastujate arvudega 11 gümnaasiumi andis kokku 153 sisseastujat (veidi üle veerandi). Need koolid on eesotsas ka kõrgkoolidesse astujate arvu poolest. 36 gümnaasiumist oli 5 või rohkem sisseastujat ja kokku andsid need 305 sisseastujat (veidi üle poole).

IT karjäärivalikute projektis vaatluse all olnud IT-üliõpilastest oli 44,3% enne kõrgkooli astumist programmeerimist õppinud ja nad alustasid seda keskmiselt 16,6-aastaselt. **Varasem programmeerimise õppimine andis neile õpingutes eelise**. Nende kaalutud keskmine hinne esimesel semestril oli kõrgem kui teistel (3,56 neil, kes olid varem õppinud ja 3,21 teistel) ning nad hindasid kõrgkooli õpinguid lihtsamaks kui ilma programmeerimise kogemusega IT-üliõpilased. Lisaks sellele oli programmeerimise kogemusega üliõpilastel kõrgem keskmine hinne ka teisel semestril (3,39 neil, kes olid varem õppinud ja 3,06 teistel). Seega näitavad kogutud andmed üldhariduskoolis IT õppimise olulisust.





## Õpetajad

Õpetaja roll on väga tähtis kõigis õppeainetes. Arvutiõpetuses/informaatikas sõltub aga juba õpetaja olemasolust, kuidas (ja isegi kas) kursusi õpilastele pakutakse. Konkreetsete õpetajate ettevalmistus, huvi ja ettevõtlikkus määrab suuresti, mis koolides arvutiõpetuse/informaatika alal toimub. Informaatikaõpetaja (eriti põhikoolis) ei ole sageli ise kõrgkoolis informaumatikat õppinud, veel harvem on ta õppinud informaatikaõpetajaks (Pedaste ja Mäeots, 2011) ning seetõttu kasutatakse ka erinevat terminoloogiat ja õppematerjale. Hetkel saab Eestis informaatikaõpetajaks õppida

- Tallinna Ülikoolis magistriõppekaval „Informaatikaõpetaja, kooli infojuht“;
- Tartu Ülikoolis magistriõppekaval „Matemaatika- ja informaatikaõpetaja“ (aga mitte kõik selle õppekava lõpetajad ei saa informaatikaõpetaja ettevalmistust);
- Tartu Ülikoolis magistriõppekaval „Põhikooli mitme aine õpetaja“ (aga mitte kõik selle õppekava lõpetajad ei saa informaatikaõpetaja ettevalmistust); ja
- Tallinna Tehnikaülikoolis „Tehnikaõpetaja“ (täiendõpe, alates 2015. aastast magistri tasemeõpe) informaatika suunal. Täiendõpe võimaldab informaatika magistr kraadiga õppuritel omandada lisaks õpetaja ettevalmistus.

2015. a kevadel on kõrgkooli lõpetamas informaatikaõpetaja ettevalmistusega kokku umbes 8 üliõpilast.

Äärmiselt oluline on informaatikaõpetajate täiendus- ja ümberõpe. Näiteks aastatel 1996–2006 said Tartu Ülikoolis korraldatud mitmeaastastel informaatikaõpetajate kursustel informaatikaõpetaja ettevalmistuse 140 inimest, kellest väga paljud olid juba enne mõne teise aine õpetaja haridusega. Tallinna Tehnikaülikoolis on aastatel 2006–2012 tehnikaõpetaja magistriõppe IT-le spetsialiseerunud lõpetajaid kokku 36 õpetajat ning aastatel 2012–2015 TTÜ inseneripedagoogika IT-le spetsialiseerunud täiendusõppe lõpetajaid 9 õpetajat.

Oma tähtis koht informaatikaõpetajate ettevalmistamisel on ka lühematel kursustel. „ProgeTiigri“ programmi raames korraldatakse õpetajatele järgmisi koolitusi (<http://progetiiger.ee/opetajakoolitus>):

1. Programmeerimine koolis (Scratch) (Tartu Ülikooli arvutiteaduse instituut);
2. Programmeerimine koolis (Python) (Tartu Ülikooli arvutiteaduse instituut);
3. Programmeerimine koolis (MIT App Inventor) (Tartu Ülikooli arvutiteaduse instituut);
4. Mikrokontrollerite ja miniarvutite platvormid koolidele (Tallinna Tehnikaülikooli inseneripedagoogika keskus koostöös ITT Group OÜ-ga);
5. Esimesed sammud programmeerimises (HITSA);
6. Programmeerimine – MSW Logo I ja II (HITSA);
7. Arduino mikrokontrolleri programmeerimine (Tallinna Tehnikaülikooli inseneripedagoogika keskus koostöös ITT Group OÜ-ga);
8. Raspberry Pi miniarvuti kiirkursus (Tallinna Tehnikaülikooli inseneripedagoogika keskus koostöös ITT Group OÜ-ga);
9. LEGO Mindstorms EV3 algkoolitused (HITSA);
10. LEGO Education harivate klotside tutvustus (sh WeDo) eelkoolile ja algklassidele (HITSA);

11. Rakenduste loomise ja programmeerimise alused (Scratch, VBA, Python)(Eduko programmi raames Tallinna Tehnikaülikoolis);
12. Programmeerimine Pythonis (edasijõudnutele)(Tallinna Tehnikaülikooli teaduskool);
13. Mikrokontrollerid ja praktiline robotika. Robotika didaktika (Tallinna Tehnikaülikooli Eesti Inseneripedagoogika Keskus);
14. Rakenduste loomine Scratchiga (vene keeles) (Tallinna Tehnikaülikooli Eesti Inseneripedagoogika Keskus);
15. Rakenduste loomise ja programmeerimise alused (Tallinna Tehnikaülikooli Eesti Inseneripedagoogika Keskus).

Üldiselt püüavad õpetajad koolitustel saadud ettevalmistust kohe oma töös rakendada. Külli Kallas selgitas oma magistriõppe lõputöös (Kallas, 2015), kuivõrd kursuste Programmeerimine huviringis (Scratch) (3 EAP) ja Programmeerimine huviringis (Python) (3 EAP) lõpetanud õpetajad saadud oskusi umbes aasta jooksul pärast koolitust rakendanud on. 30 küsitlusele vastanust 25 olid kasutanud oma ainetundides või huviringis Pythonit/Scratchi. Umbes kaks kolmandikku küsitlusele vastanuist hindas õpetajate ainealast ebapädevust oluliseks takistuseks programmeerimise õpetamisel. Samuti lugesid umbes pooled küsimustele vastanud õpetajatest ajapuudust oluliseks takistuseks koolitusel omandatud programmeerimise õpetamise oskuste rakendamisel. Viimane võib olla seotud jällegi õppematerjalide puudumisega, mistõttu kulub õpetajatel palju aega aine ettevalmistamiseks.

## Kokkuvõtteks

Kokkuvõtteks võib öelda, et üldhariduskoolides arvutiõpetuse/informaatika õpetamisega seonduv on keskselt suhteliselt vähenormeeritud. Koolidel on suur vabadus asju ise korraldada ja seda ka tehakse. Sellega seoses on tekkinud väga suur variatiivsus – seda nii õppeainete nimetustes, kasutatavates materjalides, läbitavas õppesisus kui paljus muus. Nüüd peab läbi mõtlema ja otsustama, mida oleks vajalik ja võimalik ühtlustada ning tsentraliseerida.

Põhikooli lõpetaja on küllaltki tõenäoliselt omandanud IT tavakasutajale vajalikke oskusi (kuigi hetkel seda ei kontrollita). Arvutiteaduse suunaga (programmeerimine/robotika) ei pruugi ta olla üldse kokku puutunud. Enam-vähem sama kehtib ka gümnaasiumi lõpetaja kohta. Küll on mõnede gümnaasiumite teatud õppesuundades võimalik õppida päris palju programmeerimist. Kui õpilane otsib aktiivselt võimalusi (huviringid, kõrgkoolide kursused, iseseisev õppimine), siis need on tegelikult olemas.

IT erialadele õppima tulnud üliõpilastest on ligi pooled enne kõrgkooli astumist programmeerimist õppinud. Kuigi IT ei tähenda ainult programmeerimist, leidsime, et need, kes on varem programmeerimist õppinud, saavutavad kõrgkoolis paremaid tulemusi ja peavad õpinguid lihtsamaks. Samas väljalangemise tõenäosuses esimesel õppeaastal erinevusi polnud. Lisaks hindasid programmeerimise kogemusega üliõpilased õpingute ajal IT valdkonnas tööle asumise tõenäosust suuremaks kui need, kes puutusid programmeerimisega esimest kord kokku kõrgkoolis.

Võib öelda, et selleks, et noored saaksid edasiõppimise (ja seega ka karjääri) valikutes adekvaatseid informeeritud otsuseid teha, on kasulik puutuda kooli ajal kokku programmeerimisega.

# IT-õpe kõrgkoolides

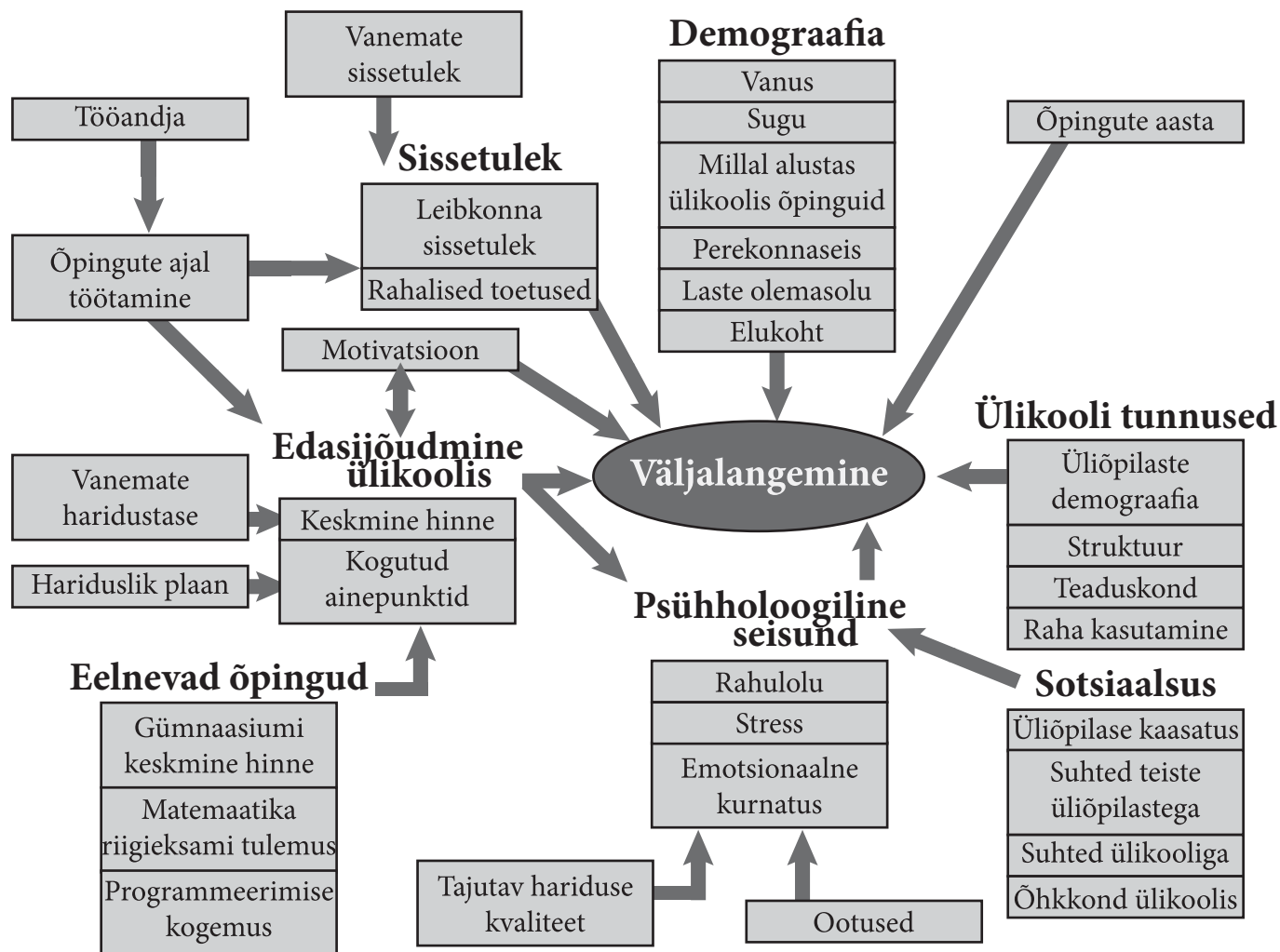
## Sissejuhatus

Kõrgharidustaseme IT-õpe toimub nii ülikoolides kui ka rakenduskõrgkoolides. Viimase aja suund on „klassikalise“ IT-õppe kõrval uute interdistsiplinaarsete õppekavade avamisele, näiteks „Äriinfotehnoloogia“ Tallinna Tehnikaülikoolis ja „IT-õigus“ Tartu Ülikoolis. Samas kummitab kõrgharidusmaastikul eriti IT valdkonnas oht, et suhteliselt napi ettevalmistusega noored katkestavad oma õpingud ja asuvad lihtsamatesse ametitesse. Sellega jääb nende potentsiaal nt IT valdkonna innovatsiooni loojatena avanemata ja rakendamata.

See peatükk annab ülevaate kahe aasta jooksul läbi viidud uuringust, milles keskenduti kõrgkoolide ja nende osalusel loodud IT kolledži üliõpilastele, uurides neilt ka üldhariduskooli ajal toimunu kohta. 2013. aastal võeti vaatluse alla kõik Tartu Ülikooli (TÜ), Tallinna Tehnikaülikooli (TTÜ) ja IT Kolledži (ITK) bakalaureuse- ja rakenduskõrghariduse õppekavadele informaatika ja infotehnoloogia õppekavagrupis (edaspidi IT õppekava) sisseastunud. Sel ajal oli võimalik neis kõrgkoolides õppida kaheksal õppekaval: TÜ-s „Arvutitehnika“ ja „Informaatika“, TTÜ-s „Äriinfotehnoloogia“, „Arvutisüsteemid“ ja „Informaatika“ ning IT Kolledžis „IT süsteemide administreerimine“, „IT süsteemide arendus“ ja „Infosüsteemide analüüs“. 2014. aastal koguti osa andmeid ka Tallinna Ülikooli (TLÜ) vastavatelt õppekavadelt: „Informaatika“ ja „Rakendusinformaatika“. Uuringus osalenud üliõpilased vastasid küsimustele juba õppekavale kandideerimise ajal ning kahe õppeaasta jooksul iga uue semestri alguses.

Järgnevalt on välja toodud skeem (joonis 1) teguritest, mis mõjutavad üliõpilasi õpingute ajal ning mis võivad põhjustada väljalangemist kõrgkoolist (Kori jt, 2015c põhjal). Kõigi nende tegurite kohta koguti vähemal või rohkemal määral infot ka käesolevas uuringus. Jooniselt on näha, et üliõpilase demograafilised andmed (sugu, vanus, millal alustas õpinguid, perekonnaseis, laste olemasolu, elukoht) on olulised väljalangemise ennustamisel. Lisaks sellele on olulisel kohal üliõpilase sissetulek, mis sõltub leibkonna sissetulekust, rahalistest toetustest, vanemate sissetulekust ning õpingute ajal töötamisest. Töötavat tudengit mõjutab ka tööandja ning tema suhtumine kõrghariduse omandamisse. Järgmine tegur, mis on õpingute ajal olulisel kohal, on motivatsioon, mille puudumine võib kaasa tuua kõrgkoolist väljalangemise. Motivatsioon ning õpingute ajal töötamine mõjuvad ka ülikoolis edasijõudmisele ning edasijõudmine mõjutab omakorda motivatsiooni. Edasijõudmisele võivad mõjuda ka vanemate haridustase ning üliõpilase hariduslik plaan (kas plaanib jätkata õpinguid ka magistriõppes). Varasematest õpingutest on kõrgkoolis õppides olulised gümnaasiumi keskmine hinne ning, eriti IT valdkonnas, matemaatika riigieksami tulemus ning varasem programmeerimise kogemus. Edasijõudmine ülikoolis mõjutab seda, kas üliõpilane on õpingutega rahul või stressis/kurnatud. Samuti mõjutab üliõpilase psühholoogilist seisundit ka tajutav hariduse kvaliteet, ootused õpingutele ning sotsiaalsus. Sotsiaalsuse juures on oluline üliõpilase kaasatus (õppimisele kulutatud aeg, ülikoolilinnakus veedetud aeg, üliõpilasorganisatsioonides osalemine), suhted

teiste üliõpilaste ja kõrgkooliga ning üldine õhkkond kõrgkoolis. Lisaks võib kirjanduse põhjal välja tuua ka mõningad kõrgkoolide tunnused, mis on olulised väljalangemise ennustamisel (neid tunnuseid käesolev uuring ei kajasta). Nendeks on üliõpilaste demograafia (nt vähemusüliõpilaste osakaal), kõrgkooli struktuur (nt avalik kõrgkool või mitte), teaduskond (nt täiskohaga töötajate ja tudengite suhe) ja raha kasutamine (nt kui palju kulutatakse üliõpilaste teenustele).



Joonis 1. Tegurid kirjandusest, mis võivad mõjutada üliõpilast õpingute käigus ning ülikoolist väljalangemist.

Käesolevas uuringus leiti nii mõnegi üliõpilasega seotud teguri mõjule kinnitust. Järgnevalt tutvustamegi läbiviidud uuringu tulemusi, keskendudes esmalt kõrgkooli õppima asumisele, seejärel õppimisele ja lõpuks eraldi väljalangemisele.



## Kõrgkooli õppima asumine

2013. aastal viidi käesolevas uuringus andmekogumine läbi SAIS-i kaudu seitsme õppekava üliõpilaskandidaatide seas (eelnimetatud kaheksast õppekavast jäi välja TTÜ informaatika õppekava, mis oli kaasatud kõigisse järgnevasse andmekogumistesse). Kokku esitas neile õppekavadele 1464 inimest 1807 kandideerimisavaldust. Enamik kandideeris vaid ühte kõrgkooli, kuid oli ka neid, kes esitasid avalduse kahte või isegi kõiki kolme kõrgkooli. Vaatluse all olnud seitsmele õppekavale võeti vastu kokku 581 üliõpilast. Kui jagada esitatud avalduste arv õppekohtade arvuga, siis leiame, et 3,11 inimest kandideeris ühele õppekohale (vt tabel 1). Kui aga arvestada ka seda, et osa inimesi esitas rohkem kui ühe avalduse, siis leiame, et tegelik konkurents oli 2,56 inimest ühele kohale. Nendest kõige suurem konkurents oli IT Kolledži õppekavadele – 4,55 inimest kandideeris ühele õppekohale.

2014. aastal koguti samuti SAIS-ist andmeid ja seekord olid kaasatud ka TTÜ informaatika ja TLÜ informaatika ning rakendusinformaatika õppekavade üliõpilaskandidaadid. 2014. aastal vaatluse all olnud õppekavadele võeti vastu 793 üliõpilast ja kandideerimisavaldusi esitati 3037. Kui jagada kandideerimisavalduste arv vastuvõetute arvuga, siis leiame, et 3,8 inimest kandideeris ühele õppekohale. See on enam kui 2013. aastal. Samas ei olnud 2014. aastal võimalik leida, mitmele õppekavale või mitmesse kõrgkooli üks inimene kandideeris, nii et tegelikku konkurssi iseloomustada ei saa. Lisaks oli ka näiteks Tartu Ülikoolis olukord, kus kandidaate oli piisavalt ja üliõpilased võeti vastu, kuid õppima tuli ikkagi vähem üliõpilasi kui oli avatud õppekohti. Tartu Ülikoolis oli informaatika õppekaval 150 õppekohta, kuid õppima tuli vaid 132 üliõpilast ja 18 õppekohta jäid täitmata. Seega kahe aasta vastuvõtu arvud näitavad juba sisseastujate arvu vähenemise trendi.

Tabel 1. Vastuvõtt IT õppekavadele 2013. aastal

Kõrgkool	Avalduste arv	Sissesaanute arv	Konkurss
Tallinna Tehnikaülikool	462	212	2,18
Tartu Ülikool	576	200	2,88
IT Kolledž	769	169	4,55
<b>Kokku</b>	<b>1807</b>	<b>581</b>	<b>3,11</b>

IT õppekavadel õpinguid alustanud üliõpilaste hulgas olid naised vähemuses. 2013. aastal alustanutest moodustasid naised 25% ja 2014. aastal 23,3%. Siiski oli mõnel õppekaval naiste osakaal suurem – näiteks 2014. aastal äriinfotehnoloogia õppekaval alustanutest olid 43,6% naised. Lisaks leidsime 2013. aastal, et naistel oli suurem tõenäosus (45,3%) kõrgkooli IT erialale sisse saada kui meestel (33,9%) – võimalik, et naised on IT-õppesse kandideerides teinud teadlikuma valiku ja nii ka sisseastumiseks rohkem valmistunud. Enamik (66%) IT-üliõpilasi alustasid kõrgkoolis õppimist kohe pärast gümnaasiumi lõpetamist, kuid üliõpilaste hulgas oli ka neid (21,4%), kes olid juba omandanud kõrghariduse mõnes muus valdkonnas ja tahtsid uuesti kõrgkooli astuda. Üliõpilaste keskmine vanus sisseastumisel erines veidi kõrgkoolide vahel. Kui TÜ-s ja TTÜ-s alustati õpinguid keskmiselt 19-aastaselt, siis IT Kolledžis keskmiselt 23-aastaselt. Enamik IT-üliõpilastest rääkisid emakeelena eesti keelt (82,6%), kuid oli ka neid, kelle emakeeleks oli vene keel (16,6%) või mõni muu keel (0,8%).

2013. aastal küsiti üliõpilaskandidaatidelt SAIS-i kaudu järgmine vabavastuseline küsimus: “Mis on peamised põhjused, mis on mõjutanud Sind kandideerima informaatika ja infotehnoloogia valdkonna õppekavale?” Üliõpilaste vastused sellele küsimusele jagati induktiivse sisuanalüüsi abil 14 kategooriasse. Iga kandidaat võis oma vastuses välja tuua ka rohkem kui ühe põhjuse. Leidsime, et kõige sagedasem õppekava valiku mõjutaja oli huvi IT vastu. Sellele järgnesid varasemad kogemused, enda arendamise soov, IT valdkonna vajalikkus ja perspektiivikus, väljavaated tööturul, IT valdkonna areng jne (vt tabel 2). Need tulemused näitavad, et kõige enam välja toodud kategooriad väljendavad kandidaatide sisemist motivatsiooni (näiteks huvi, enda arendamine) ja üsna vähe toodi välja välist motivatsiooni näitavaid põhjusi (näiteks töötasu, stipendium). Seega tulid IT-üliõpilased õppima peamiselt sisemise motivatsiooni tõttu.

Tabel 2. Peamised põhjused, mis mõjutasid 2013. aastal üliõp ilasi kandideerima IT õppekavale

Kandideerimise põhjus	Vastajate osakaal
Huvi IT vastu	55,4%
Varasemad IT-ga seotud kogemused	17,8%
Enda arendamine	16,8%
IT valdkonna vajalikkus ja perspektiivikus	13,1%
Väljavaated tööturul	11,8%
IT valdkonna areng	9,4%
IT valdkonna meeldivus	8,5%
Eneseteostamine	7,3%
Varasemate õpingute jätkamise soov	6%
IT valdkonna sobivus	4,4%
Palgad IT valdkonnas	3,3%
IT-hariduse ja -oskuste vajalikkus tööl	2,8%
Stipendium	0,3%
Muud põhjused	27,1%

IT-üliõpilased hindasid enda **huvi IT vastu pidevalt üsna kõrgeks**: 4,1 kuni 4,3 maksimaalsest 5 punktist. Tulemustest järeldub, et juba enne õppimist oli üliõpilastel suur huvi IT vastu ja seda ei tõstnud ega langetanud oluliselt ka õpingud. Siiski erines teistest IT Kolledž, kus kolmandal semestril üliõpilased vastasid, et nende huvi IT vastu oli oluliselt suurem kui teistes kõrgkoolides (keskmiselt 4,6).

Kuna huvi oli kõige suurem IT õppekavale kandideerimise põhjus, siis küsiti IT-üliõpilastelt kohe õpingute alguses, mis oli murdepunktiks, mis tekitas neis huvi IT vastu. Üliõpilaste vastuste osakaalud erinesid natuke kahel erineval aastal sisseastunute vahel (vt tabel 3), kuid mõlemal juhul oli kõige populaarsem vastus mingisugune isetegemise kogemus. Selleks võis olla näiteks esimese isikliku arvuti saamine, arvutiga seotud probleemide lahendamine, veebilehtede loomine jms. Mõned populaarsemad vastused olid veel arvutitunnid koolis või mingil arvutiga seotud kursusel osalemine, pereliige või tuttav, kes oli eeskujuks või soovitas seda eriala, igapäevane kontakt arvutitega ja arvutimängude mängimine.

Enamik üliõpilasi vastas ka, et see murdepunkt oli ka põhjuseks, miks nad IT-d õppima tulid, kuid ülejäänud tõid õppekava valiku kohta välja ka muid põhjuseid. Õppekava valiku põhjusteks olid näiteks õppekava sobivus lähtudes isiklikust perspektiivist, huvi IT vastu, töövõimalused,

palgad ja IT valdkonna perspektiivikus (vt tabel 4). Suurem osa üliõpilastest ütles, et tegi oma erialavaliku gümnaasiumis (55% 2013. aasta ja 67% 2014. aasta üliõpilastest) või pärast gümnaasiumi lõpetamist (35% 2013. aasta ja 22% 2014. aasta üliõpilastest).

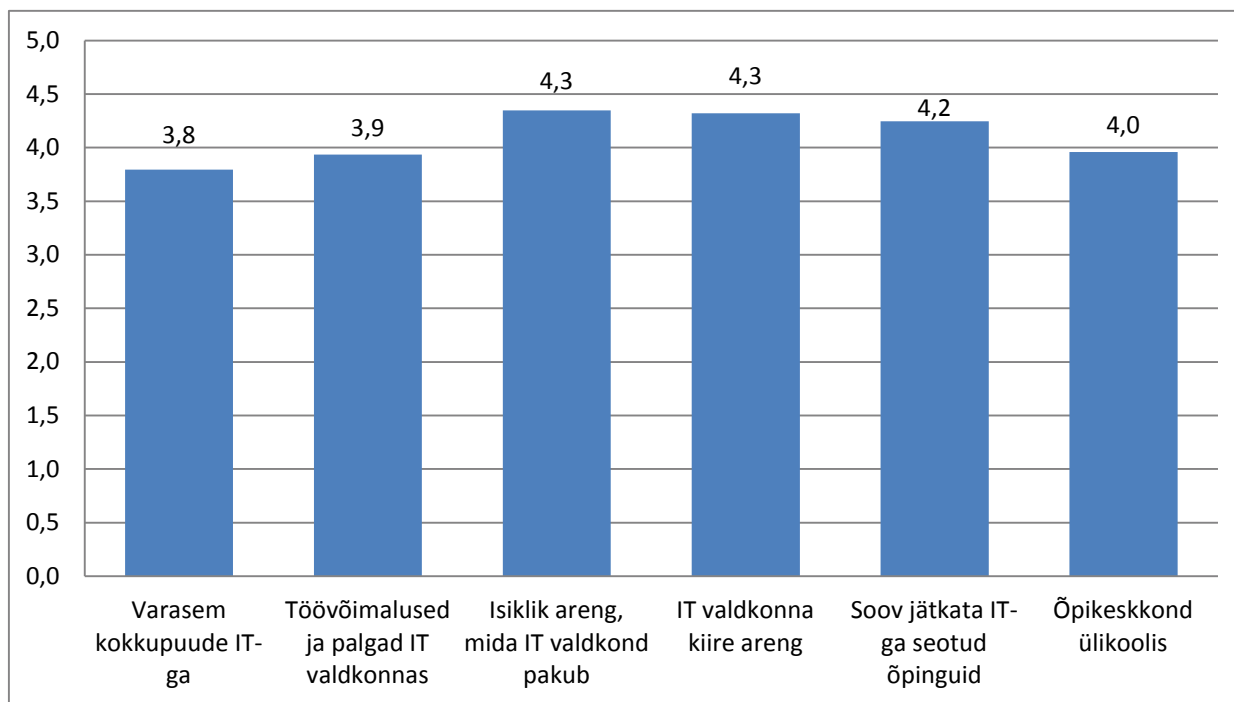
Tabel 3. Murdepunkt, mis põhjustas huvi IT vastu

Murdepunkt	Vastajate osakaal 2013. aastal	Vastajate osakaal 2014. aastal
Esimene arvuti, isetegemise kogemus	36%	35%
Arvutitunnid koolis, kursusel osalemine	9%	5%
Keegi soovitas, oli eeskujuks	9%	16%
Igapäevane kokkupuude arvutite ja IT-ga	7%	10%
Arvutimängude mängimine	6%	6%
Polnud selget murdepunkti, huvi tekkis ajaga	5%	6%
IT valdkond on vajalik ja perspektiivikas	5%	7%
Huvi matemaatika vastu	4%	1%
Meeldib IT valdkond	3%	1%
Head palgad	2%	2%
Muu	14%	11%

Tabel 4. Õppekava valiku põhjus (kui see ei olnud sama mis huvi tekkimise murdepunkt)

Õppekava valiku põhjus	Vastajate osakaal 2013. aastal	Vastajate osakaal 2014. aastal
Õppekava sobivus lähtuvalt isiklikust perspektiivist	40%	43%
Huvi IT vastu	17%	20%
Töövõimalused ja palgad IT valdkonnas	16%	12%
Keegi soovitas	5%	10%
Meeldib IT valdkond	3%	4%
Muu	19%	11%

2014. aastal pakuti üliõpilaskandidaatidele sisseastumise infosüsteemis SAIS õppekavale kandideerimise avaldust esitades välja 6 tunnust, mis võiksid mõjutada kandideerimist IT õppekavale. Need tunnused saadi aasta varem SAIS-ist kogutud andmete ja õpingute esimese aasta jooksul küsimustikuga kogutud andmete põhjal. Etteantud tunnuste olulisust pidid üliõpilaskandidaadid hindama 5-pallisel skaalal. Vastused näitavad, et kõige tähtsamaks kandideerimise mõjutajaks hinnati isiklik areng, mida IT valdkond pakub. Sellele järgnesid IT valdkonna kiire areng, soov jätkata IT-ga seotud õpinguid, õpikeskkond kõrgkoolis, töövõimalused ja palgad IT valdkonnas ning kõige madalama keskmise hinde sai varasem kokkupuude IT-ga (vt joonis 1). Sarnaselt 2013. aastaga olid kõrgemalt hinnatud tegurid seotud sisemise motivatsiooniga ning välimise motivatsiooniga (töövõimalused, palgad) seotud faktor oli üks madalamalt hinnatuid. Seega tulemused kinnitavad, et IT-üliõpilased tulevad kõrgkooli ikkagi pigem sisemise soovi tõttu.



Joonis 2. 2014. aasta üliõpilaskandidaatide hinnangud teguritele, mis mõjutasid neid IT õppekavale kandideerima

## Kõrgkoolis õppimine ja tagasivaated kõrgkoolieelsesse perioodi

Kandideerimisel kogutud andmete, teaduskirjanduse analüüsimise ja ekspertidega toimunud arutelude põhjal koostati nimekiri 20 tegurist, mis võiksid mõjutada IT-inimesi oma õppekavale kandideerima ja seal edasi õppima. Esimese semestri alguses paluti üliõpilastel hinnata nende tegurite olulisust 5-pallisel skaalal. Teise semestri alguses muudeti veidi uuritavate tegurite loetelu ja üliõpilastel paluti hinnata, kui oluliselt mõjutavad loetletud tegurid neid õpinguid jätkama. Vahe oli selles, et õpingute alguses oli mõistlik küsida mõned küsimused ka üldhariduskoolis toimunu kohta ja neid ei olnud mõtet hiljem uuesti küsida. Samuti sai alates teisest semestrist küsida juba ka kõrgkooliõpingute kohta, milleks oli üliõpilastel esimese semestri alguses veel liialt vähe kogemusi.

Mõlemal juhul leiti neli üliõpilasi mõjutavat faktorit, millest kolm olid ühesugused ehk mõjutasid nii kandideerimist õppekavale kui ka edasiõppimist (vt tabel 5). Need olid 1) isiklik kontakt IT-ga, 2) töövõimalused ja palgad IT tööturul ja 3) areng (nii isiklik kui ka valdkonna areng). Õpingute alguses leiti lisaks, et varasemate õpingute jätkamise soov mõjutas õppekavale kandideerima, kuid see ei olnud enam oluline faktor õpingute käigus. Varasemad IT-õpingud olid paljudel seotud põhikoolis või gümnaasiumis läbitud ainetega (mitte ainult programmeerimine). Seega võib järeldada, et IT õppimise soovile pannakse alus juba üldhariduskoolis õppimise ajal. Õpingute käigus aga mõjutas üliõpilasi veel õpikeskkonna faktor, mis tähendab suhteid kaasüliõpilaste ja õppejõududega ning IT valdkonna üritustel osalemist. Seega motiveerivad head suhted teiste üliõpilaste ja õppejõududega üliõpilast õpinguid jätkama. Õpingute alguses vastas enamik (58% 2013. aastal ja 54% 2014. aastal) IT-üliõpilastest, et neil on IT õppekaval 1–5 sõpra, kellega pidevalt suhtlevad, kuid oli ka neid (27% 2013. aastal ja 22% 2014. aastal), kellel veel selliseid sõpru ei olnud. IT valdkonnas

töötavaid sõpru oli aga IT-üliõpilastel veel vähem – 2013. aastal vastas 81%, et neil pole ühtegi IT valdkonnas töötavat sõpra ja 13%, et neil on mõned (1–5) IT valdkonnas töötavad sõbrad. 2014. aasta üliõpilastel oli aga IT valdkonnas töötavaid sõpru oluliselt sagedamini – 57% vastas, et neil on mõned (1–5) selles valdkonnas töötavad sõbrad ja 30%, et neil pole ühtegi valdkonnas töötavat sõpra.

Tabel 5. Faktorid, mis mõjutavad IT karjäärivalikut ja üliõpilaste motivatsiooni õpingute käigus

Faktor	Kas mõjutab IT karjäärivalikut?	Kas mõjutab õpinguid jätkama?
Isiklik kontakt IT-ga	X	X
Töövõimalused ja palgad IT tööturul	X	X
Areng (isiklik ja valdkonna)	X	X
Varasemate õpingute jätkamise soov	X	
Õpikeskkond kõrgkoolis		X

Esimesel õppeaastal on üsna vähe IT-üliõpilasi, kes töötavad IT valdkonnas samal ajal kui nad õpivad. Samas hakkab nende osakaal märgatavalt tõusma 2. õppeaastal. Tabel 6 näitab, kuidas muutus kahe esimese õppeaasta jooksul IT valdkonnas töötavate üliõpilaste osakaal. Kui esimese semestri alguses oli see alla 10%, siis neljandaks semestriks oli töötavate üliõpilaste osakaal tõusnud juba üle 20% ehk iga viies IT-üliõpilane töötas ka IT valdkonnas.

Tabel 6. Õpingute ajal töötamine IT valdkonnas

Sisseastumise aasta	Töötavate üliõpilaste osakaal			
	1. semester	2. semester	3. semester	4. semester
2013	7,6%	11,5%	18,3%	21,3%
2014	8,2%	8,6%	-	-

Enamik töötavatest üliõpilastest leidis, et töötamise mõju on olnud positiivne (vt tabel 7). Mõned vastasid ka, et töötamine on avardanud nende silmaringi või nende huvi on täpsustunud. Samas oli ka neid, kes arvasid, et töötamine pole neid mõjutanud või on olnud isegi negatiivseks mõjutajaks (2% 2013. aastal). Lisaks uurisime IT valdkonnas töötavatel üliõpilastel, mil määral töö ja õpingud teineteist segavad. Suurem osa üliõpilasi vastas, et õpingud ei sega töötamist ja töö ei sega erialaõpinguid. Pigem leiti, et töötamine IT valdkonnas toetab erialaõpinguid. Siit võib järeldada, et õpingute ajal samas valdkonnas töötamine võib olla kasulik.

Tabel 7. Töötamise mõju huvile IT vastu

Mõju, mida töötamine on avaldanud	2013. aastal	2014. aastal
Tõstnud huvi IT õppimise vastu	52%	60%
Silmaring on avardunud	20%	8%
Huvi on täpsustunud	16%	6%
Töötamisel pole olnud mõju huvile	7%	22%
Langetanud huvi IT õppimise vastu	2%	0%
Muu	3%	4%

Töötamise ja õppimise ühildamine võib samas olla keeruline. Töötavad IT-üliõpilased hindasid 5-pallisel skaalal tegevusi, mis võiksid aidata kaasa tööelu ja IT eriala tasemeõppe senisest



paremale seostamisele. Kõik etteantud tegevused said keskmiselt üsna kõrge hinde – 5-pallisel skaalal jäid hinnangud 3,85 ja 4,12 vahele. Hinnatavad tegevused olid järgmised: erialade tutvustamine praktikute poolt, õpingute tihedam integreerimine tööga, erialase portfoolio loomine õpingute jooksul, suveülikoolid ja projektid koostöös ettevõtetega, praktikute kaasamine ettevõtetest õppejõududeks, vaatluspraktika sisseviimine, asutuste külastamine, kursuse- ja lõputööde juhendamine ettevõtete poolt, paindliku õppe võimalused (tsükliõpe, e-õpe, õhtuõpe).

IT-üliõpilastelt küsiti ka, kui suure tõenäosusega nad õpingute ajal tööle asuvad (või kui juba töötavad, siis millise tõenäosusega jätkavad töötamist). Juba õpingute algul oli keskmine töötamise tõenäosus üle 60% ja see kasvas veidi iga järgneva semestriga (esimesel semestril oli töötamise tõenäosus 62,4% ja neljandal semestril 65,4%). Seejuures oli õpingute ajal töötamise tõenäosus IT Kolledžis teistest kõrgkoolidest suurem. Kõige populaarsem amet, millel IT-üliõpilased töötada tahtsid, oli programmeerija, kuid oli ka üsna palju neid, kes veel ei teadnud, kellena nad töötada tahavad. Lisaks leidsime, et vanemad üliõpilased peavad õpingute ajal tööle mineku tõenäosust suuremaks kui nooremad. Selle üheks põhjuseks võib olla, et vanematel üliõpilastel on rohkem kohustusi (nt perega seonduvad) ja nad soovivad vähem sõltuda oma vanematest või vanematel pole võimalik neid toetada.

Õpingute ajal tööle minemise peamise põhjusena toodi välja rahaline olukord, millele järgnesid tööturul olulise kogemuse saamine ning huvitava ja sobiva töö leidmine (vt tabel 8). Ainult väike osa (2–3%) üliõpilastest vastas, et nad ei läheks mingil põhjusel õppimise ajal tööle ja oli ka neid, kes läheksid ainult siis, kui töötamine ei segaks õpinguid.

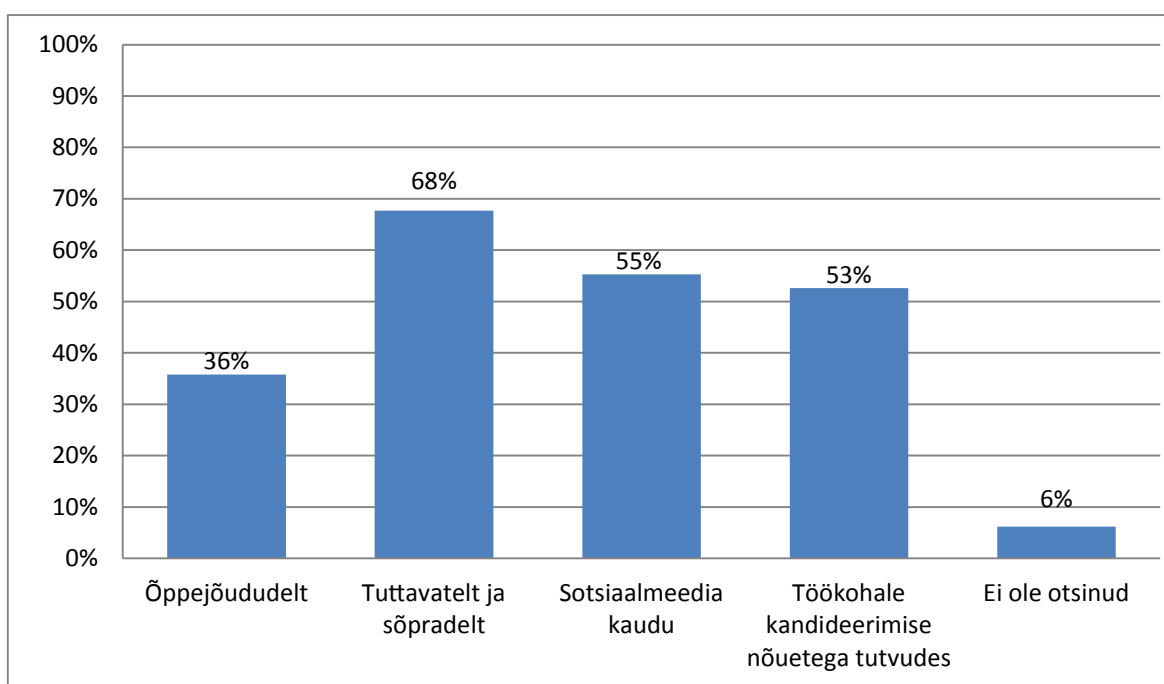
Tabel 8. Õpingute ajal töötamise põhjused

Põhjus	Vastused 2013. aastal	Vastused 2014. aastal
Rahaline olukord	42%	50%
Kogemuste ja praktika saamine	28%	27%
Kui töö on sobiv ja huvitav	12%	8%
Kui õppimise kõrvalt on piisavalt aega	9%	7%
Ei läheks mingil juhul tööle	3%	2%
Muu põhjus	6%	6%

Kuna peamine põhjus, miks üliõpilased õpingute ajal tööle lähevad, on rahaline olukord, siis võiks kõrgemate õppetootuste saamine töötavate üliõpilaste hulka vähendada. Uurisimegi 2015. aasta veebruaris IT-üliõpilastelt, kui paljud neist stipendiumit saavad ning kui suur see on. 34,4% IT-üliõpilastest vastas, et saab stipendiumit ja selle keskmine suurus on 160 eurot kuus. Siin esinesid ka erinevused kõrgkoolide vahel – TÜ teise aasta üliõpilased vastasid, et saavad suuremat stipendiumit kui TTÜ või IT Kolledži teise aasta üliõpilased (TÜ keskmine stipendium oli 207,5 eurot kuus, TTÜ keskmine stipendium oli 137,2 eurot kuus ja ITK keskmine 116,25 eurot kuus. Sissetuleku suurendamiseks oli osa üliõpilasi (keskmiselt 11,3%) võtnud ka õppelaenu. Ka siin esinesid erinevused kõrgkoolide vahel – teistest enam olid õppelaenu võtnud IT Kolledži üliõpilased (25,6%). Esimese õppeaasta üliõpilased arvasid, et stipendium, mis võimaldaks neil piisavalt õpingutele pühenduda ja nominaalajaga lõpetada, peaks olema keskmiselt 261 eurot kuus. Teise aasta IT-üliõpilased leidsid aga, et selline stipendium peaks olema keskmiselt 341 eurot kuus. Teistest suuremat stipendiumit vajasisid

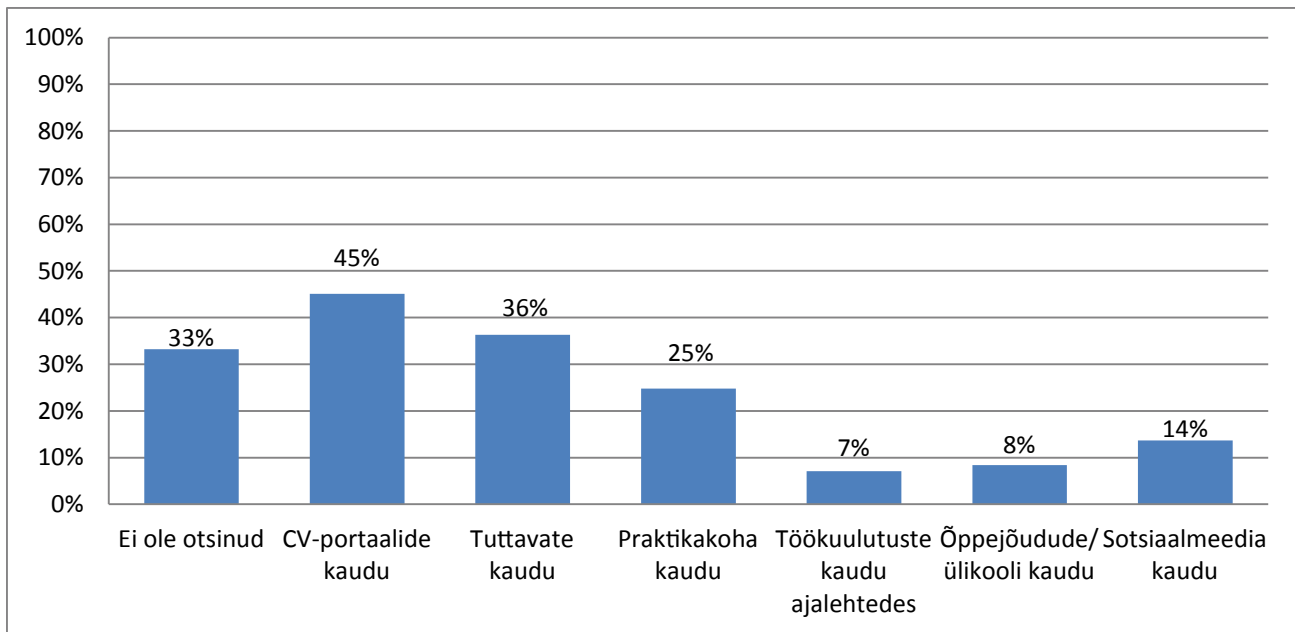
nominaalajaga lõpetamiseks IT Kolledži üliõpilased (teisel aastal keskmiselt 687,5 eurot kuus). Seega olid teisel aastal üliõpilaste ootused juba oluliselt kasvanud. Sarnaseid tulemusi oli näha ka siis, kui küsisime, kui suur peaks olema stipendium, et üliõpilane ei peaks töötama rohkem kui poole koormusega ja lõpetaks nominaalajaga. Siin vastasid esimese aasta üliõpilased, et stipendium peaks sel juhul olema keskmiselt 284 eurot kuus ja teise aasta üliõpilased leidsid, et keskmiselt 580 eurot kuus. Jällegi vajasisid teistest suuremat stipendiumit IT Kolledži üliõpilased (teisel aastal keskmiselt 531,6 eurot kuus). Üliõpilaste arvates suurendab ka stipendiumi mittedaamine pigem kõrgkoolist väljalangemist ja stipendiumi saamine pigem aitab kaasa heade õpitulemuste saavutamisele.

Kui üliõpilased ei saa piisavalt stipendiumi, siis hakkavad nad suure tõenäosusega otsima võimalusi õpingute kõrvalt töötada. Käesoleva uuringu tulemused näitavad, et teisel õppeaastal on saadud infot IT valdkonnas töö leidmise võimaluste, ametinõuete ja tööandjate ootuste kohta kõige enam tuttavatelt ja sõpradelt ning sotsiaalmeedia kaudu (vt joonis 2). Ainult 6,2% üliõpilastest vastas, et nad ei ole selle kohta infot saanud.



Joonis 3. Kust saavad üliõpilased infot IT valdkonnas töö leidmise võimaluste, ametinõuete ja tööandjate ootuste kohta

Töö otsimise kohta vastas 33,2% teise aasta IT-üliõpilastest, et nad ei ole veel tööd otsinud. Enamik oli seda juba teinud ja kõige sagedamini otsiti tööd CV-portaalide, tuttavate ja praktikakoha kaudu (vt joonis 3).



Joonis 4. Kust on üliõpilased proovinud leida tööd

Töövõimalustega ja töökohtadel oodatavaga parem kursisolek võimaldab ka objektiivsemalt hinnata kõrgkooli õppekava vastavust ootustele. Käesoleva uuringu tulemused näitavad, et õppekava vastavuses ootustele võib peituda probleem, sest see langes õpingute jooksul pisut. Esimese semestri alguses oli õppekava vastavus ootustele 3,8 (5-pallisel skaalal) ja järgmise kahe aasta jooksul langes 3,5 ja 3,6-ni. Seega vastas õppekava täiesti õpingute algul üliõpilaste ootustele rohkem kui õpingute jooksul, mil nad said parema pildi õppekavast, millel õpivad. Lisaks hindasid TTÜ üliõpilased õppekava vastavust ootustele madalamaks kui teiste kõrgkoolide üliõpilased (kui teistes kõrgkoolides oli see umbes 3,8, siis TTÜ-s 3,3). Ka õppekava hindamisel esinesid mõned erinevused. Kui TTÜ-s ja TÜ-s vastati enamasti, et teooria ja praktika on õpingutes tasakaalus, siis IT Kolledži üliõpilaste arvates oli nende õpe pigem praktiline.

Õpingute (õppejõudude ja õppemeetodite) vastavus ootustele oli enam-vähem samal tasemel mis õppekava vastavus ootustele (vt tabel 9). Oluline on märkida, et õppejõudude ja õppemeetodite kohta ei küsitud esimese semestri alguses, sest üliõpilased alles alustasid oma õpinguid ega oleks osanud sellele veel vastata. Olulist muutust õpingute vastavuses ootustele uuritud perioodil näha ei olnud – kolmandal semestril oli see küll veidi madalam (3,4), kuid teisel ja neljandal semestril täpselt sama (3,6).

Tabel 9. Õpingute (õppejõud, õppemeetodid) vastavus ootustele (maksimum 5)

Sisseastumise aasta	Vastavus ootustele		
	2. semestril	3. semestril	4. semestril
2013	3,6	3,4	3,6
2014	3,7	-	-

Oluline erinevus ilmnes aga õpingute lõpetamise tõenäosuses (vt tabel 10). Õpingute lõpetamise keskmine tõenäosus oli esimese semestri alguses 6% võrra madalam kui neljandal semestril. Lõpetamise tõenäosuse tõusu võib põhjendada sellega, et kõik üliõpilased ei täitnud ankeete ning need, kes algul arvasid, et nende lõpetamise tõenäosus on madal, võisidki esimesel aastal välja langeda või ei vastanud enam ankeedile teisel aastal. Kuna väljalangevus on suurim esimesel õppeaastal, siis teisel aastal jäävadki alles need, kes suurema tõenäosusega õpingud lõpetavad.

Tabel 10. Õpingute lõpetamise tõenäosus

Sisseastumise aasta	Keskmine tõenäosus			
	1. semestril	2. semestril	3. semestril	4. semestril
2013	84,8%	85,7%	86,0%	90,6%
2014	86,4%	85,4%	-	-

## Õpingutes edasijõudmine ja väljalangemine

Käesolevas uuringus oli kesksel kohal ka õpingutest väljalangemise põhjuste mõistmine ning sellega seonduvalt õpingutes hea edasijõudmise jälgimine. Võimalike tegurite täpsustamiseks töötasime läbi vastava teaduskirjanduse ning leidsime tegureid (vt ka joonis 1), mida lasime üliõpilastel hinnata 5-pallisel skaalal (kui oluliselt need õpitulemusi ja väljalangemist mõjutavad). Tulemused on näha tabelis 11. Enamik üliõpilasi arvas, et õpitulemustele mõjub pigem negatiivselt enda loodud pere väike sissetulek ja vanemate väike sissetulek, tööandja negatiivne suhtumine õppimisse, stress, õppimisele liiga vähese aja kulutamine ja halvad suhted õppejõududega. Pigem positiivselt mõjutavad õpitulemusi üliõpilaste arvates vanemate kõrgharidus, head hinded gümnaasiumis, tajumine, et saadav haridus on kvaliteetne ning kindlasti mõjub õpitulemustele positiivselt rahulolu õpingutega. Üldiselt vastati, et need tegurid, mis mõjuvad õpitulemustele pigem negatiivselt, soodustavad ka väljalangemist ning tegurid, mis mõjuvad õpitulemustele pigem positiivselt, soodustavad ka edasiõppimist. Seetõttu on ka mõistlik neid tegureid enamasti koos käsitleda. Kui üliõpilased arvasid, et varasemad head hinded mõjuvad õpitulemustele ja edasiõppimisele pigem positiivselt, siis leidsime, et üliõpilased, kellel oli madalam matemaatika riigieksami hinne, langesid suurema tõenäosusega esimesel aastal kõrgkoolist välja. Põhjuseks võib olla see, et esimesel aastal läbitakse matemaatikaga seotud aineid, mis võivad olla liiga keerulised nende jaoks, kellel on vähem varasemaid teadmisi matemaatikast. IT Kolledžis oli üliõpilaste matemaatika riigieksami keskmine hinne madalam kui TTÜ-s ja TÜ-s, seega on IT Kolledžis sellel põhjusel väljalangemise oht kõige suurem. Lisaks leidsime õpingute jätkamise kohta, et üle poole IT-üliõpilastest vastas neljandal semestril, et ei tea, kas plaanib jätkata õpinguid ka magistriõppes (55%). Magistriõppesse astuda plaanis 32% ning vaid väike osa (13%) ütles, et ei plaani õpinguid magistriõppes jätkata.

Keskmiselt kogusid IT-üliõpilased (Tartu Ülikooli ja Eesti Infotehnoloogia Kolledži andmete põhjal) esimesel semestril 29,3 ainepunkti ja teisel semestril 27,6 ainepunkti (semestris on planeeritud 30 ainepunkti kogumine) ning kaalutud keskmine hinne oli esimesel semestril keskmiselt 3,2 ning teisel semestril keskmiselt 3,1 (5-pallisel skaalal). Seejuures ei olnud olulisi erinevusi mees- ja naisüliõpilaste tulemuste vahel. Küll aga leidsime, et programmeerimise

kogemus enne kõrgkooli astumist aitab kaasa parematele õpitulemusele esimesel semestril. 44,3% üliõpilastest oli õppinud programmeerimist enne kõrgkooli astumist ja nad alustasid programmeerimise õppimist keskmiselt 16,6-aastaselt. Tulemused näitavad, et varasema programmeerimise kogemusega üliõpilaste keskmine hinne esimesel semestril oli kõrgem kui teistel. Programmeerimise kogemusega üliõpilaste kaalutud keskmine hinne oli keskmiselt 3,56 ning teistel 3,21. Lisaks pidasid programmeerimise kogemusega üliõpilased ka õpinguid lihtsamaks kui teised. Programmeerimise kogemusega üliõpilased hindasid 5-pallisel skaalal õpingute raskuseks keskmiselt 2,99 ning teised keskmiselt 3,39. Selle põhjuseks võib olla, et kuigi IT ei tähenda ainult programmeerimist, on esimesel semestril suur rõhk programmeerimisel, milles neil olid varasemad teadmised olemas. Seega võib programmeerimise õppimine enne kõrgkooli IT-õpingutesse astumist tulla üliõpilastele kasuks.

Tabel 11. Üliõpilaste hinnang erinevate tegurite mõju kohta õpitulemustele ja väljalangemise tõenäosusele (skaalal, kus -2 kindlasti suurendab väljalangemise tõenäosust, -1 pigem suurendab väljalangemise tõenäosust, 0 ei mõjuta, 1 pigem suurendab edasiõppimise tõenäosust ja 2 kindlasti suurendab edasiõppimise tõenäosust)

<b>Tegur</b>	<b>Keskmine mõju õpitulemustele</b>	<b>Keskmine mõju väljalangemise tõenäosusele</b>
Enda loodud pere väike sissetulek	-0,42	-0,48
Vanemate väike sissetulek	-0,24	-0,22
Tööandja negatiivne suhtumine töö kõrvalt õppimisse	-0,9	-0,67
Vanematel on kõrgharidus	0,99	0,93
Head hinded gümnaasiumis	0,86	0,75
Rahulolu õpingutega	1,57	1,47
Kõrgkooliga seotud stress	-1	-0,99
Saadav haridus on kvaliteetne	1,37	1,12
Õppimisele ei kulutata piisavalt aega	-1,02	-1,04
Loengutest, seminaridest või praktikumidest puudumine	-1,06	-0,97
Halvad suhted õppejõududega	-0,93	-0,76



## IT-õpingutest väljalangemise põhjused

Uuringud Eesti olukorra kohta ennustavad, et kui IT eriala lõpetajate arv võrreldes 2010.–2012. aastal lõpetanute arvuga ei muutu, siis katab IT lõpetanute arv puudujäägi IT tööturul (Jürgenson jt, 2013). Lisaks näitab meie uuring, et huvi IT erialade õppimise vastu on olemas: näiteks 2013. aastal oli konkurss IT õppekavadele 2,6 inimest ühele kohale (Kori jt, 2015b). Vaatamata suurele huvi IT õppimise vastu oleme me kõrghariduse tasemel vastamisi teise probleemiga – suur väljalangevus IT erialadelt. Euroopa keskmine väljalangevus on 19% (Hüsing jt, 2013), kuid Eestis on see veelgi suurem. 2013. aastal Tartu Ülikooli, Tallinna Tehnikaülikooli ja Eesti Infotehnoloogia Kolledžisse sisse astunud IT-üliõpilastest katkestas esimese õppeaasta jooksul õpingud juba 32%. Paraku pole tegemist erandliku aastaga, vaid väljalangemine on olnud taolisel tasemel aastast aastasse.

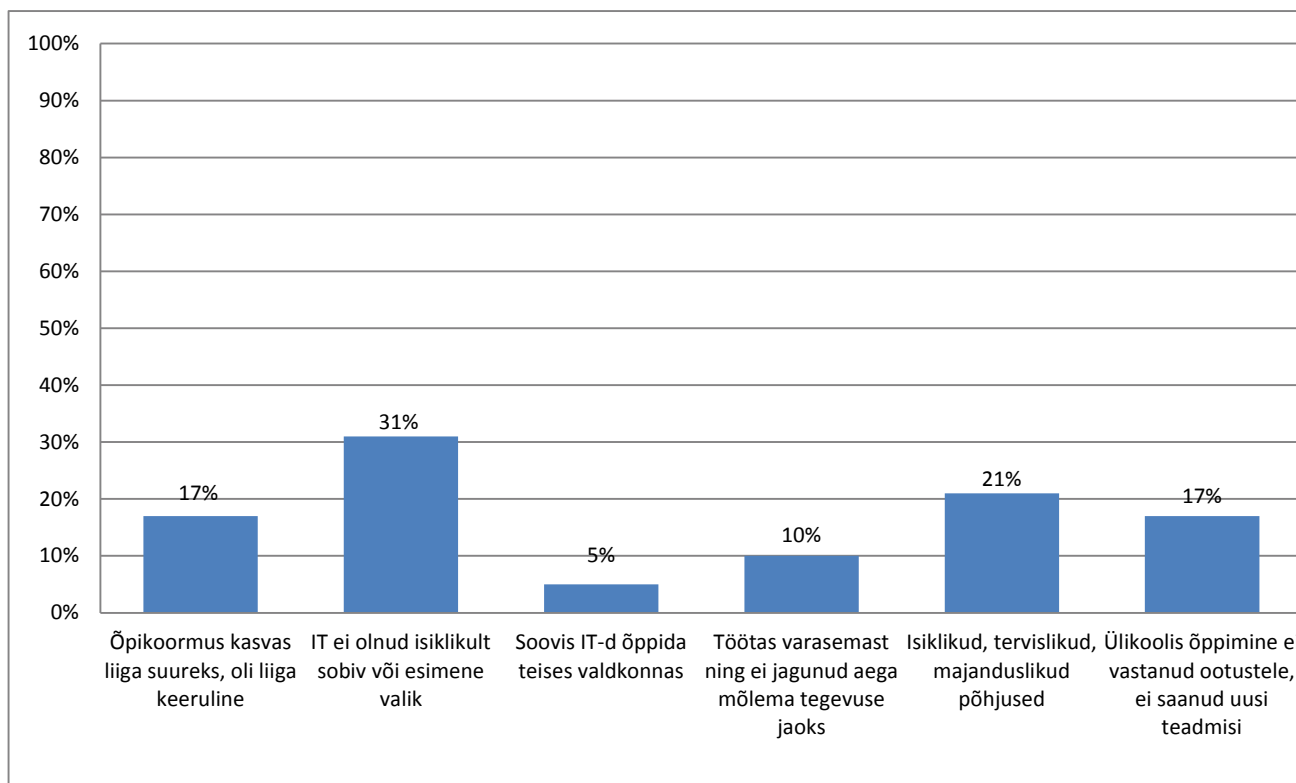
Nende üliõpilaste vahel, kes esimesel aastal kõrgkoolist välja langesid ja nende vahel, kes edasi õppima jäid, leiti erinevusi teisel semestril mõningate küsimuste vastustes (vt tabel 12). Üliõpilased, kes langesid kõrgkoolist välja, vastasid, et nende huvi IT vastu on väiksem, õppekava ja õpingud vastavad nende ootustele vähem, kõrgkoolis õppimine on ebameeldivam, õpingute lõpetamise tõenäosus on väiksem ja IT valdkonnas tööle asumise tõenäosus on samuti väiksem. Lisaks leidsime, et üliõpilased, kes esimesel aastal õpingud katkestasid, kogusid esimesel semestril ka vähem ainepunkte kui üliõpilased, kes õpinguid jätkasid. Kui kõrgkooli nõue on, et täiskoormusega õppides peaks üliõpilane semestris koguma 30 ainepunkti, siis üliõpilased, kes esimesel aastal välja langesid, kogusid esimesel semestril juba vähem ainepunkte – keskmiselt 25,5. Edasi õppima jäänud üliõpilased kogusid aga esimesel semestril keskmiselt 31,5 ainepunkti, mis on natuke rohkem kui kõrgkoolis nõutakse.

Tabel 12. Erinevused esimesel aastal välja langenud ja õppima jäänud üliõpilaste vastustes

Küsimus	Keskmine hinnang (maksimum 5)	
	A - Välja langenud üliõpilased	B - Õppima jäänud üliõpilased
Kui suur on Sinu huvi täna IT valdkonna vastu?	3,7	4,2
Kui hästi vastab õppekava sellele, mida Sa õpingutelt ootad?	3,1	3,8
Kui hästi vastavad Su õpingud (sh õppejõud, õppemeetodid) Su ootustele?	3,3	4,0
Kui meeldiv on kõrgkoolis õppida võrreldes gümnaasiumiga?	3,2	4,0
Kui suureks pead tõenäosust, et lõpetad alustatud õpingud?	3,3	4,6
Kui suureks pead tõenäosust, et asud õpingute lõpetamise järel IT valdkonnas tööle?	3,7	4,5

Väljalangemisega seotud põhjuste sügavamaks uurimiseks viidi läbi telefoniintervjuud 35 endise üliõpilasega informaatika ja arvutitehnika õppekavadelt, kes astusid kõrgkooli 2013. aasta sügisel. 17 % väljalangenutest oli neid, kes tulid õppima otse keskkoolist, kuid ei tulnud suurenenud õppetöömahuga toime. Väljalangemise peamiseks põhjuseks (leidis 31% vastanutest) oli asjaolu, et IT ei sobinud enam isiklikust vaatevinklist või IT polnud kõrgkooli astudes esimene valik (vt joonis 4). Need kaks põhjust on üksteisega tihedalt seotud, sest üliõpilased tahtsid tegelikult õppida midagi muud, kuid ei saanud esimese korraga erialale sisse. IT oli asendusvalik, mille põhjustas valdavalt hea maine. Pärast esimest aastat ei jäänud nad

ikkagi IT- d õppima, sest isiklikust seisukohast lähtudes oli neil parem valik. Samas muutis osa üliõpilastest IT õppesuunda, kuid jäi üldiselt IT erialale. 21 % väljalangenutest ei tulnud majanduslikult toime, mis tähendas, et nad olid küll õppimisele pühendunud ja tööl ei käinud, kuid ei saanud olemasolevate vahenditega hakkama. Mõned üliõpilastest asusid esimese aasta jooksul tööle. Kokku oli tööleminejaid 17%. Tööle mindi enamasti lisaraha teenimiseks (57%), harvem kogemuse omandamiseks (14%). Tööleminek ei tähendanud alati IT alal töötamist, vaid lihtsalt elamisraha teenimist mõnes muus ametis. Tööl ja koolis püüti paralleelselt käia ühest kuust kuni ühe semestrini, misjärel katkestas üliõpilane aktiivsed õpingud. Töökoormus kellelgi töölkäinutest ei kasvanud, pigem mainisid need üliõpilased, kes käisid tööl enne sisseastumist, et nad oleksid hea meelega õppinud IT-d edasi õhtuses õppes, kuid TÜ seda valikut ei pakkunud. Lisaks küsiti intervjuueritavatel, kas nad said kõrgkoolist mingit kasu. 66% vastanutest leidis, et kõrgkool andis juurde teadmisi ja oskusi IT valdkonnas. Lisaks uuriti, mida oleks pidanud kõrgkool teisiti tegema, et nad oleksid edasi õppinud. Vastused on toodud joonisel 6. Üliõpilased, kes märkisid, et mingi aine oli liiga raske, tõid enamasti välja matemaatika.



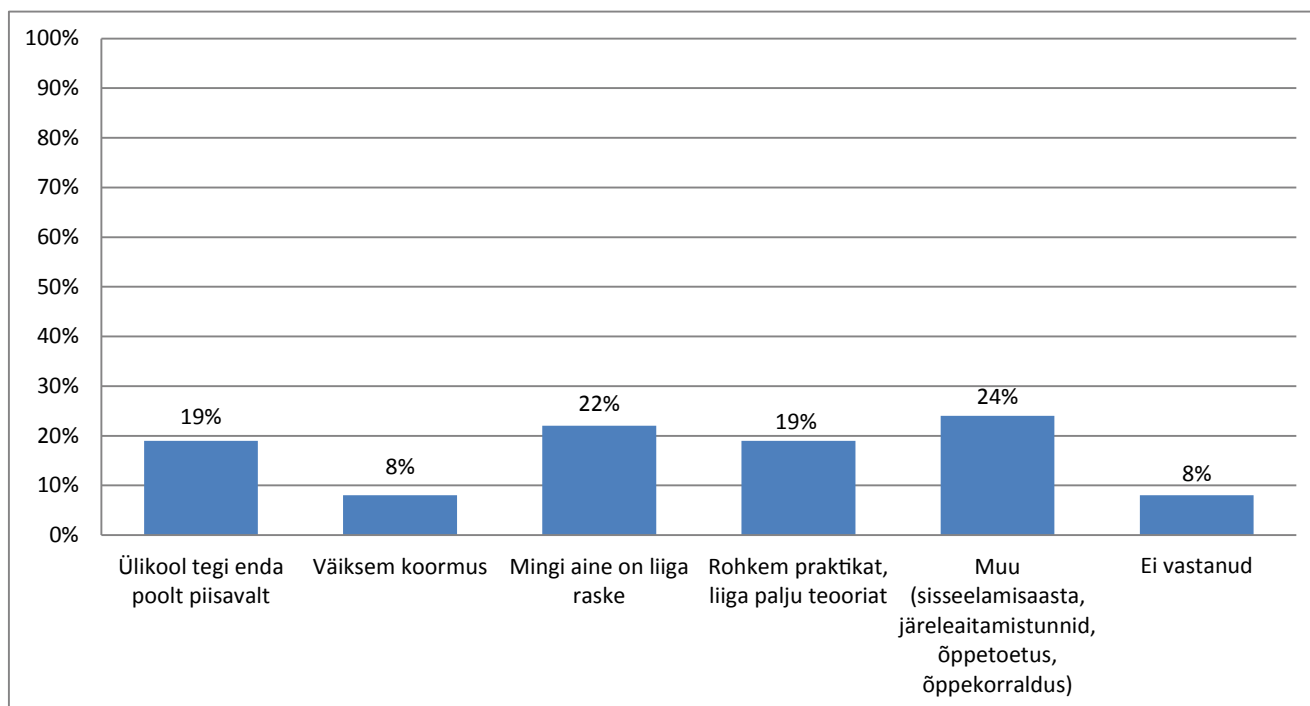
Joonis 5. Esimesel õppeaastal välja langenud üliõpilaste vastused, miks nad õpingud pooleli jätsid

Samamoodi leidsid need üliõpilased, kes vastasid, et võiks olla sisselamisaasta gümnaasiumitasemelt bakalaureuseõppesse. Mõned leidsid, et matemaatika ei olnud raske, aga maht oli liiga suur.

Lisaks uuriti küsitletutelt edasiste plaanide kohta. 14% kõigist vastanutest ütles, et neil on plaanis kõrgkooli tagasi tulla, 23% ei olnud enam nii kindlad ning 20% vastas, et nad ei tule tagasi.

Kokkuvõtvalt võib öelda, et arvestatav hulk üliõpilasi avastas esimesel aastal, et

programmeerimine pole nende jaoks. Neil puudus varasem kokkupuude valdkonnaga ning nende ootused põhinesid meediast ning muudest kanalitest saadud info. Veerand küsitletutest tulid õppima põhjustel, mis polnud seotud isikliku huviga IT vastu ning langesid välja saadud kogemuse alusel. Siinkohal on meie soovitus, et ühiskonnas tervikuna on vajalik küll IT-alane teavitustöö, kuid veelgi olulisem sellest on IT-alase teadlikkuse tõstmine. Nii saame olla kindlamad, et IT eriala valinud üliõpilased on teadlikumad programmeerimisest kui fundamentaalsest oskusest. Lisaks võivad mõned õpilased leida programmeerimises enda jaoks midagi, mida nad ilma proovimiseta teada ei saaks.



Joonis 6. Mida oleks pidanud kõrgkool teisiti tegema

## Kokkuvõtteks

Kokkuvõtteks võib öelda, et kõrgkoolides on IT õppekavadel piisavalt kandidaate, kuid suur osa neist siiski ei tule õppima või langeb välja juba esimesel õppeaastal. Seetõttu on väga oluline juba üldhariduskooli tasemel luua võimalusi, mis suurendavad õppijate teadlikkust IT valdkonnast ning seeläbi võimalust teha edasiõppimiseks teadlik valik. Käesoleva uuringu tulemused näitavad, et varasem kogemus on oluline tegur õpingute edukuse tagamisel ja väljalangemise vältimisel. Lisaks sellele on aga vaja luua enam paindlikke võimalusi IT-õpingute ühildamiseks tööga, sest paljud IT-üliõpilased töötavad õpingute ajal ning peamine töötamise põhjus on majandusliku olukorra parandamine.

# Soovitused

Käesoleva uuringu tulemustele, Eesti kättesaadavate andmete teisele analüüsile, ekspertseisukohtadele ja temaatilise teaduskirjanduse analüüsile tuginevalt on meil võimalik teha soovitusi erinevatele sihtrühmadele. Soovituste eesmärgiks on paremini tagada IT valdkonna jätkusuutlik areng ja iga inimese teadlik liikumine karjäärivalikutes. Samade andmete põhjal on tehtud soovitusi erinevatele sihtrühmadele, kuid soovitude iseloom võib olla erinev. Lisaks sellele on uuringumeeskonna arvates oluline, et iga sihtrühm saaks keskenduda just talle suunatud soovitudele. Seetõttu on ka soovitud esitatud jagatuna seitsme sihtrühma vahel: õpilastele, üliõpilastele, lapsevanematele, IT-ettevõtetele, kõrgkoolidele, üldhariduskoolidele ja poliitikakujundajatele.



advice

# Soovitused õpilastele

## Algklasside õpilastele

1. **Noorelt käed IT-sse.** IT-üliõpilastest 36% tõi välja, et murdepunkt, mis põhjustas neil huvi IT vastu oli siis, kui neil tekkis võimalus arvutiga ise midagi põnevat teha (Kori jt, 2014). 23% vastasid, et murdepunkt oli juba lapsepõlves – algklassides või enne seda. Praegu algklassides olevad õpilased on sellele küsitlusele vastajatega võrreldes juba eelisseisus, sest arvutite ja nutitelefonidega kokkupuude on oluliselt suurem, kui see varem oli.

**Minu jaoks oli murdepunkt „arvuti ostmise koju, sest kui tekkis probleem, pidin sellele ise lahenduse leidma ...”**

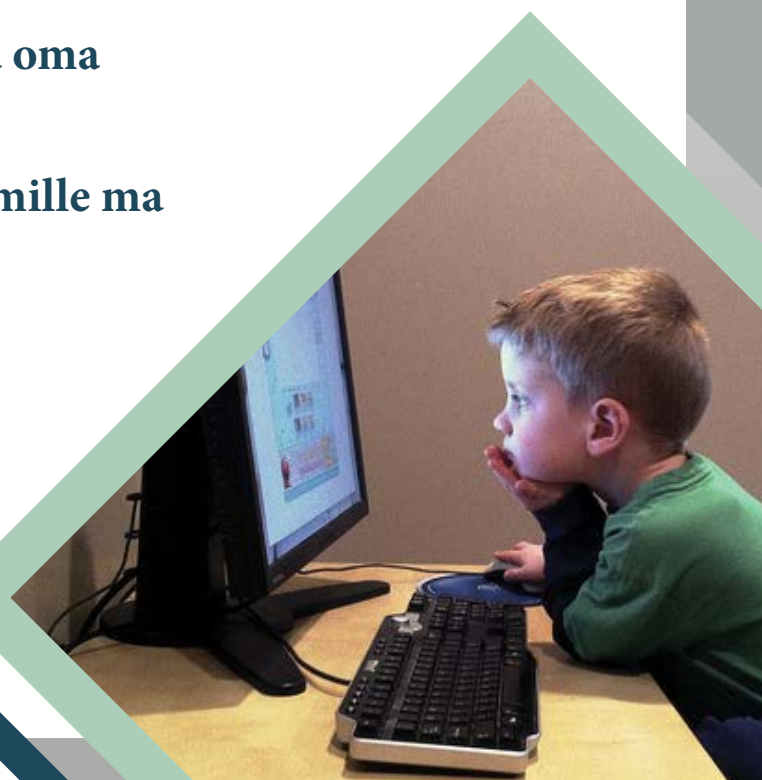
**„Tihe kokkupuude arvutitega igapäevaselt ning kasvav soov saada rohkem teada nende sisemuse kohta.”**

2. **Proovi midagi arvutiga ise teha.** IT-üliõpilased tõid välja, et nende huvi IT vastu tekkis siis, kui nad said ise arvutiga midagi loovat teha (Kori jt, 2014). Algklassides sobib sellise loovuse arendamiseks näiteks Scratch (<http://scratch.mit.edu/>). Scratch on visuaalse programmeerimise keskkond, mis on mõeldud lastele alates 8. eluaastast (Maloney jt, 2010). Scratchi eeliseks tekstipõhiste programmeerimiskeelte ees on, et Scratch võimaldab näha ja liigutada konkreetseid objekte (Maloney jt, 2010). Lisaks Scratchile on veel nooremate laste (5–7-aastaste) jaoks loodud ScratchJr (<http://www.scratchjr.org/>) ning Logo WeDo robotika komplekt, mis on mõeldud lastele alates 5. eluaastast.

**„Algklassides üritasin teha oma kodulehte...”**

**„Ilmselt esimene programm, mille ma kirjutasin...”**

3. **Osale IT huviringis.** Soovitame uurida, milliseid IT huviringe pakutakse Sinu koolis või teistes koolides ning võimalusel võta neist osa. Just sellistes huviringides saab ise erinevaid IT-ga seotud asju proovida ja see võib tekitada huvi IT vastu (Kori jt, 2014).





4. **Arenda digitaalsete oskusi.** Digitaalsete oskuste arendamine on oluline, sest see aitab juba noorelt tõusta “interneti võimaluste redelil” kõrgemale ja saada arvuti kasutamisest rohkem kasu (Stald jt, 2014, <http://lingid.ee/EUKidsOnline>). Digitaalsete oskuste arendamiseks on tähtis mõelda, milleks interneti kasutatakse ja mida seal tehakse (Stald jt, 2014, <http://lingid.ee/EUKidsOnline>). Digitaalsete oskuste arendamine on vajalik ka põhjusel, et aastast 2014 on riiklikus õppekavas ühe üldpädevusena kirjas digipädevus ehk suutlikkus efektiivselt ja ohutult kasutada digivahendeid õppimiseks ja oma igapäevaeluks (Gümnaasiumi riiklik õppekava, 2011). Kuid pea meeles, et alati tuleb mõelda ka isiklike andmete kaitsmisele. Nutiseadmetega seotud turvalisuse kohta saab lugeda aadressilt [www.nutiturvalisus.ee](http://www.nutiturvalisus.ee) ja internetis andmete kaitsmise kohta aadressilt <http://www.targaltinternetis.ee/lastele/>.

## **Põhikooli- ja gümnaasiumiõpilastele**

1. **Enne kõrgkooli astumist tee selgeks, mida plaanid õppima asuda.** Soovitame tutvuda veebist kättesaadavate materjalidega, et teha eriala suhtes teadlik otsus. Praegu peab iga kolmas koolilõpetaja oma lõpetamise järgset valikut pigem juhuslikuks (vt <http://lingid.ee/koolilopetajad>). Käesolevas uuringus selgus, et vaid vähesed üliõpilased tunnevad õpingute alguses oma õppekava hästi (Kori jt, 2014). Õppekava valikul tuleks mõelda enda sisemisele kutsele, mitte stereotüüpidele, mille kohaselt arvatakse tavaliselt, et IT valdkonnas töötav inimene on väga intelligentne (isegi nohiklik), tehnoloogiale ja arvutitele orienteeritud, vähesed sotsiaalsete oskustega, kahvatu nahaga kõhn mees (Cheryan jt, 2013; Sainz jt, 2014). IT ei ole ainult programmeerimine ning erinevate IT valdkonna elukutsete kohta saab lugeda aadressilt <http://startit.ee/karjaar/>. Lisaks sellele tasuks oma tuleviku planeerimisel pöörduda karjäärinõustaja poole.

2. **Proovi midagi arvutiga ise teha.** Ise arvutiga tegelemine võib tekitada huvi IT vastu ja 36% IT-üliõpilastest tõid just selle välja murdepunktina, mis äratas neis huvi IT vastu (Kori jt, 2014).

**„Hakkasin ise programmeerima.”**

**„...kui ma mingi käki kokku keerasin, pidin ma selle ise ära parandama, et mitte vanemaid pahandada.”**

Üks tegevus arvutis, mis võib põhjustada huvi IT vastu, on arvutimängude mängimine. Just see oli huvi tekkimise murdepunktina 5. kohal ning selle tõi välja 6% IT-üliõpilastest (Kori jt, 2014). Lisaks IT vastu huvi äratamisele on arvutimängude mängimine seotud ka huvi tekkega arvutimängude loomise vastu.

**„Olen mänginud tohutult arvutimänge väikesest saadik, mis üldse äratas minus suure huvi arvutite vastu.”**

3. **Tee erialavalik sisemise huvi, mitte võimalike rahaliste hüvede põhjal.** Leidsime oma uuringus, et suurem osa IT-d õppima asuvatest üliõpilastest ei pea rahateemat (stipendium, hilisem töötasu) kuigi oluliseks põhjuseks õpingute alustamisel ja jätkamisel (Kori jt, 2015b). Samuti tõid väga vähesed üliõpilaskandidaadid kandideerimise põhjusena välja raha – ainult

3,3% mainisid IT valdkonna kõrgeid palkasid ja 0,3% kõrgemat stipendiumit (Kori jt, 2015b). Kui IT erialade üliõpilaskandidaatel paluti hinnata, mil määral mõjutasid kuus faktorit neid erialale kandideerima, selgus, et töövõimalused ja palgad olid üliõpilaskandidaatide jaoks alles 5. kohal. Siiski arvas enamik, et stipendiumi mittesaamine õpingute ajal pigem suurendab kõrgkoolist väljalangemist ja stipendiumi saamine pigem aitab kaasa paremate õpitulemuste saavutamisele. Ka teistes uuringutes on leitud, et arvutiga seotud õppekavadel õppivate üliõpilaste jaoks on tulevased palgad vähem olulised kui teistel erialadel õppivate üliõpilaste jaoks (Alexander jt, 2011). Samas on uuringuid, mis on näidanud, et rahaliste toetuste saamine tõstab üliõpilaste lõpetamise tõenäosust (Chen, 2012; Stratton jt, 2008).

**4. Kui arvad, et Sulle IT valdkond sobib, siis kaalu edasiõppimist just selles valdkonnas, sest IT-töötajatest on puudus ja see kindlustab Sulle tulevikus töökoha.** IT valdkonnas on tööturul üsna palju vabu kohti nii Eestis kui ka mujal Euroopas. Aastani 2020 on IT-alast ettevalmistust nõudvatele ametikohtadele IT-sektoris vaja juurde arvutuslikult 2661–4456 töötajat, sõltuvalt sektori kasvustsenaariumist. IT-oskusi on vaja ka paljudes teistes valdkondades töötades ja seega on IT-d õppima asudes tulevikus töökoht üsna kindel. Uuringufirma Praxis hinnangul kasvab IT-spetsialistide arv väljaspool IT-sektorit 2020. aastaks ligikaudu 4000 võrra (Jürgenson jt, 2013). Praegu vajatakse lisatööjõudu eriti tarkvara arenduse vallas: näiteks arendajaid, testijaid, analüütikuid, arhitekte ning vastava valdkonna juhte (Jürgenson jt, 2013). Kui oled valikut tegemas, siis võid leida infot tulevikus vajalike ametite kohta OSKA süsteemi kaudu, mida praegu luuakse (<http://lingid.ee/OSKA>). IT valdkond näitas suurt potentsiaali ka majanduskriisi ajal. Näiteks 2009. aasta alguses, pärast finantsmaailma laastanud neljandat kvartalit, üllatas tänapäevaste personaalarvutite turuletoojana tuntud IBM maailma börsi teatega edukatest majandustulemustest, ning see lugu ei ole erand (Eesti Arengufond, 2009, <http://lingid.ee/Edasi>). Seega on IT valdkond suurema tõenäosusega jätkusuutlik ka tulevikus. Aastatel 2000–2012 toimus programmeerimise tootlikkuses kasv, nagu ka telekommunikatsiooni tootlikkuses aastatel 2000–2010 (Eesti Statistika, 2014).

**„IT valdkonnas on tööturul kohti nii Eestis kui ka mujal Euroopas...IKT erialast ettevalmistust nõudvate ametikohtadele on IKT sektoris vaja töötajaid aastani 2020 juurde sõltuvalt sektori kasvustsenaariumist 2661-4456”**

**„IT-sektor tervikuna on pidanud kriisile paremini vastu kui ülejäänud majandus.”**



5. **Kaalu IT õppimist, sest see toob kaasa mitmeid hüvesid.** StartIT koduleheküljel tuuakse välja, et kõrgharidus IT valdkonnas toob lisaks heale palgale kaasa ka huvitava töö, kindla tuleviku, paindliku tööaja, loomingulise keskkonna ja töö prestiižses valdkonnas, kus amet on populaarne, suhtlusring lai ja töö lahe (loe pikemalt, miks valida IT eriala: <http://startit.ee/miks-it/>).

6. **Õpi juba koolis programmeerimist või laiemalt süsteemset mõtlemist ja IT-d.** Kui Sa pole seda õppinud, siis tee seda, sest käesoleva uuringu andmed näitavad, et varasema programmeerimise kogemusega üliõpilastel läheb kõrgkoolis paremini kui neil, kellel see kogemus puudub (Kori jt, 2015a). Oleme leidnud varasemast kogemusest tuleneva eelise esimesel ja teisel semestril – enne kõrgkooli programmeerimist õppinutel on kõrgem keskmine hinne ja nad hindavad oma õpinguid lihtsamaks kui need, kes puutusid programmeerimisega esimest korda kokku kõrgkoolis (Kori jt, 2015a). Ka teised uuringud on näidanud, et mida rohkem programmeerimiskeeli üliõpilane on õppinud, seda paremad on tema testide ja eksamite tulemused õpingutes (Hagan ja Markham, 2000). Edukatele IT-õpingutele aitab kaasa ka matemaatika õppimine koolis, sest kõrgkoolis on matemaatikat vaja ning käesolev uuring näitab, et kehvema matemaatika riigieksami tulemusega üliõpilased langesid kõrgkoolist suurema tõenäosusega esimesel õppeaastal välja (Kori jt, 2015c). Lisaks töid 9% kõigist IT-üliõpilastest välja arvutitunni kui ühe kindla murdepunkti huvi tekkimisel IT vastu.

**„Murdepunkt oli ilmselt 10. klassis, kui koolis oli kohustuslik arvutiõpetuse kursus, kus sai veidi koodi kirjutatud.”**

**„Kui põhikoolis anti meile esimene maitse veebimaailma telgitagustesse ja sain kirjutada oma esimesed read HTML-i ja CSS-i.”**

7. **Õppida saab ka huviringis – tee endale võimalused selgeks.** ITL-i uuring näitas, et 52% vastanud õpilastest ei teadnud üldse, kas nende koolis on tehnikaalast huviringi või mitte (<http://lingid.ee/ITLuuring2014>). Teadmatuse vastu aitab ise uurimine. Kui aga oma koolis IT-d õppida ei saa, siis tasub otsida teisi võimalusi, nt iseseisvalt veebist otsitavate materjalide abil (märksõnad MOOC ja Codecademy), kõrgkoolide teaduskoolides ja kõrgkoolide pakutatavatel kursustel.

8. **Mine kõrgkooli kohe pärast gümnaasiumi lõpetamist.** Uuringud on näidanud, et need, kes alustavad kõrgkoolis õpinguid kohe pärast gümnaasiumi lõpetamist, langevad väiksema tõenäosusega välja (Stratton jt, 2008). Eriti oluline on see noormeeste puhul, sest vanemad meesterahvad kukuvad suurema tõenäosusega kõrgkoolist välja kui nooremad mehed (Stratton jt, 2008). Samas naiste puhul ei ole vanus nii oluline (Stratton jt, 2008).

9. **Ära karda elukoha vahetamist, kui sobival õppekaval saab õppida vaid teises linnas, kuid tee seda teadlikult.** Uuri kõigi kõrgkoolide IT õppimise võimalusi ja tee valik selle põhjal, milline õppekava sulle kõige paremini sobib. Kodus elamine võib olla majanduslikult

mõistlikum, kuid ka teise linna õppima minek võib olla kasulik. Siin on tulemused mõnevõrra vasturääkivad. Näiteks Belloc jt (2011) leidsid, et üliõpilased, kes elavad samas linnas, kus nad õpivad, langevad suurema tõenäosusega välja või vahetavad suurema tõenäosusega samas kõrgkoolis eriala. Samas näitas meie uuring pigem vastupidist trendi. Eristasime kolm gruppi: (1) viimati lõpetatud kool asub samas linnas, kus üliõpilane praegu õpib; (2) viimati lõpetatud kool asub samas maakonnas, kus üliõpilane praegu õpib; (3) viimati lõpetatud kool asub teises maakonnas, kus üliõpilane praegu õpib. Tulemused näitavad väljalangenute ja edasiõppijate vahel statistiliselt olulist erinevust – väljalangenud olid eelmise kooli lõpetanud pigem teises maakonnas. Küll ei tea me sellise trendi põhjuseid. Seega saame üksnes soovitada kaaluda enda võimalusi ja kulutusi, mis tekivad teises linnas elamisega, ning kui need ei osutu takistuseks, siis teha valik õpingute sisust lähtudes.

**10. Naistel ei tasu karta IT õppimist.** Naised saavad IT valdkonnas vähemalt sama hästi hakkama kui mehed ja on seega väga oodatud. ITL-i uuring erialade populaarsusest koolis näitas, et kui 20% vastanud meestest oli huvitatud IT õppimisest, siis naistest oli seda vaid 2% (<http://lingid.ee/ITLuuring2014>). Meie uuring näitas, et naiste ja meeste õpitulemustel ei ole vahet (meeste keskmine hinne esimesel semestril oli 3,39 ja naistel 3,38) ning on leitud, et naised lõpetavad õpingud suurema tõenäosusega kui mehed (Belloc jt, 2011). Üldiselt on IT valdkonnas naised oluliselt vähem kui mehi – Eestis on IT ametites 78% mehi (Jürgenson jt, 2013). Naissoost IT-üliõpilased arvasid, et naised võiks olla IT valdkonnas rohkem, sest nad võivad võrreldes meestega märgata teisi lahendusi. Näiteks programmeerimisel võivad naised tähelepanu pöörata teistele probleemidele kui mehed ning programmeerida erinevalt (Ziugand, 2014, <http://lingid.ee/HelinaZiugand>). Koppi jt (2010) leidsid, et naised muretsevad IT ametikohtadel rohkem inimestega suhtlemise pärast ning mehed IT tehnilise poole pärast. Kui kokku töötab Eestis IT valdkonnas 22% naised, siis naiste osakaal on suurem just sellistes ametites, kus on rohkem suhtlemist. Näiteks konsultantide ja koolitajate hulgas on 43% naised, digitaalmeedia spetsialistide hulgas 34%, projektijuhtide ja teenuste juhtide hulgas 33%, tehnikute, kasutajatoe ja müügispetsialistide hulgas 32%, analüütikute ja arhitektide hulgas 31% ning testijate hulgas 28% (Jürgenson jt, 2013). Naiste osakaal on samas eriti väike programmeerijate hulgas, kus neid on ainult 8% (Jürgenson jt, 2013).

**„Väga rahul. Selles suhtes, et ma eriti ei tunne ennast naistudengina. Ma sulandun massi. Poiste seltskonnas tunnen ennast hästi ja mugavalt.”**

**„IT ettevõtteid kuidagi ei eelista mehi või ei palka sind selle pärast, et sa oled naine. Hinnatakse ikkagi oskusi.”**





## „Karjäärpäevadel on tegelikult päris palju rõhutatud seda, et kõik IT firmad tahavad endale rohkem naisi firmadesse tööle saada.”

11. **Mõttele arvutit kasutades ka oma tervisele.** Arvuti taga ei tohiks veeta liiga palju aega, sest see võib põhjustada terviseriske, näiteks silmade väsimine, pea-, selja- ja käevalu (Lai ja Uri, 2008, <http://lingid.ee/tervis>). Liigne arvuti kasutamine võib kaasa tuua ka vähese uneaja, mistõttu on koolitundides keskendumine raskem, ebaregulaarse toitumise ning isegi sõltuvuse (Lai ja Uri, 2008, <http://lingid.ee/tervis>). <https://www.riigiteataja.ee/akt/83053>

12. **Mõttele arvutit kasutades ka oma privaatsete andmete kaitsmisele.** Interneti kasutamisega seotud riskid on viimastel aastatel suurenenud. Kui võrrelda 2010. ja 2013. aastat, siis üha enam noori kasutab lisaks arvutile ka nutitelefonit ja/või tahvelarvutit (<http://lingid.ee/MobileReport>). Nutiseadmetega seotud turvalisuse kohta saab lugeda aadressilt [www.nutiturvalisus.ee](http://www.nutiturvalisus.ee) ja internetis andmete kaitsmise kohta aadressilt <http://www.targaltinternetis.ee/lastele/>.





## Üliõpilastele

1. **Lõpeta IT valdkonnas alustatud õpingud.** On leitud, et ainult pooltel Eesti IT-sektori IT-töötajatel on kõrgharidus (Jürgenson jt, 2013) ning mujal maailmas on kõrghariduse osatähtsus IT-sektoris kasvanud (Sum jt, 2007). Kõrgharidusega on karjääriredelil paremad võimalused. Soovitame mitte venitada õpinguid väga pikaks, sest mida kiiremini üliõpilane lõpetab, seda suurem on tema produktiivsus nii era- kui avalikus sektoris (Kivinen ja Nurmi, 2014).

### **Kõrgharidusega on sul karjääriredelil paremad võimalused.**

2. **IT ei ole ainult programmeerimine.** Tutvu IT valdkonna erinevate alamvaldkondadega, sest IT ei ole ainult programmeerimine ja nii võib enda jaoks põneva teema leida ka see inimene, kes programmeerimisest nii palju ei huvitu või programmeerimist kardab. Mõned näited: <http://startit.ee/karjaar/>. On leitud, et hirm matemaatika ees mõjutab karjäärivalikut (Chipman jt, 1992). Samas peab aru saama, et esimene õppeaasta on erinevatel õppekavadel suhteliselt sarnane alusõpingute aasta – selle põhjal ei tasu veel katkestamise otsust teha. Ka Eestis on võimalik õppida erinevatel õppekavadel ning kõrgkoolides on paindlikke võimalusi.

**„IKT on tööstusharu, mis läbib teisi valdkondi horisontaalselt. See tähendab seda, et tugeval spetsialistil on võimalik saada hea töökoht ükskõik millises tööstusharus – olgu selleks muusika-, moe- või puidutööstus.”**

3. **Pingutus kõrgkoolis on algajale väga oluline.** Uuringud näitavad, et IT-ga varasema ulatuslikuma kokkupuute puudumisel võimaldab pingutus kõrgkoolis saavutada teiste õppijatega võrdväärseid tulemusi. Meie oma uuring näitab, et kui üliõpilane pühendab rohkem aega õppimisele, siis paranevad tema õpitulemused (Niitsoo jt, 2014). Paremad õpitulemused on olulised, sest üliõpilased, kellel on kõrgkoolis kehvemad hinded ja kes koguvad vähem ainepunkte, langevad suurema tõenäosusega välja (Belloc jt, 2011; Stratton jt, 2008; Chen, 2012). Lisaks on leitud, et need, kes on harjunud pingutama ja kellel olid gümnaasiumis kõrgemad hinded, lõpetavad ka suurema tõenäosusega õpingud kõrgkoolis (Belloc jt, 2011).

4. **Ka kogunud IT-spetsialist peab kõrgkoolis pingutama.**

Kui üliõpilane on juba varem IT valdkonnas tegutsenud, siis pingutus on vajalik väljalangemise ohu vähendamiseks. Meie uuring näitab, et kui üliõpilane veedab rohkem aega õppides, siis paranevad tema õpitulemused (Niitsoo jt, 2014).



**5. Kui õpid, siis hoia töökoormus võimalikult madal.** See on tavaline, et noored tahavad õpingute kõrvalt tööd teha – üle-eestiline uuring näitab, et õpingute ajal töötab 61% üliõpilastest (Beerkens jt, 2011). Juba gümnaasiumi lõpetamisel arvab 45% noortest, et nad lähevad õpingute ajal tööle ja 47% ei oska seda öelda – seega kindlasti ei plaani õpingute ajal tööle minna ainult 8% gümnaasiumi lõpetajatest (<http://lingid.ee/koolilopetajad>). IT-üliõpilased toovad välja, et töölemineku põhjusteks on enamasti soov lisaraha teenida (42%) ja valdkonnas praktikat saada (28%) (Kori jt, 2014). Sarnased töötamise soovi põhjused toovad välja ka gümnaasiumi lõpetajad – 74% nimetavad lisaraha teenimist ja 16% töökogemuse saamist (<http://lingid.ee/koolilopetajad>). Samas näitavad uuringud, et mida rohkem tunde üliõpilane nädalas töötab, seda suurem on väljalangemise tõenäosus (Polidano ja Zakirova, 2011). Suure koormusega töötades jääb vähem aega õppimiseks, mis mõjutab edasijõudmist õpingutes (Triventi, 2014). Seega kui üliõpilasel on vajadus töötada, soovitame seda võimalusel teha IT valdkonnas ja väikse koormusega, sest see võimaldab kõrgkoolis õpitud praktiseerida ja samas jääb aega õppimiseks.

**6. Tasakaalusta õppimist ja perekohustusi.** See on arusaadav, et paljudel üliõpilastel on lisaks õppimisele vaja pühenduda ka perekohustustele (näiteks laste kasvatamisele ja sissetuleku tagamisele). Perekohustusi oleks vaja tasakaalustada õpingutega, sest vastasel juhul võib juhtuda, et õpingud jäetakse pooleli. On leitud, et abielus mehed jätavad õpingud ajutiselt pooleli suurema tõenäosusega kui mehed, kes ei ole abielus. Samas kukuvad abielus mehed õpingutest lõplikult välja väiksema tõenäosusega kui mehed, kes ei ole abielus (Stratton jt, 2008).



Abielus naised jätavad samuti õpingud ajutiselt pooleli suurema tõenäosusega kui naised, kes ei ole abielus, kuid naiste puhul ei ole leitud erinevust ajutise pooleli jätmise ja lõplikult väljakukkumise tõenäosuste vahel (Stratton jt, 2008). Sarnaseid tulemusi on nähtud nende üliõpilaste puhul, kes kasvatavad lapsi – naised, kellel on väikesed lapsed, kukuvad suurema tõenäosusega õpingutest lõplikult välja, aga mehed, kellel on väikesed lapsed, lõpetavad suurema tõenäosusega õpingud (Stratton jt, 2008).

**7. Suhtle kaasüliõpilastega, et sulanduda IT valdkonna inimeste kogukonda.** On leitud, et üliõpilased, kes suhtlevad rohkem kaasüliõpilaste ja kõrgkooli õppejõududega, langevad väiksema tõenäosusega õpingutest välja (Chen, 2012). Lisaks sellele mõjutab väljalangemist ka see, kui palju kulutatakse õpingutele energiat, veedetakse kõrgkooli linnakus aega, osaletakse aktiivselt üliõpilasorganisatsioonides (Duque, 2014). Ka meie uuring näitas, et õpikeskkonna faktor, mis tähendab suhteid kaasüliõpilaste ja õppejõududega ning IT valdkonna üritustel osalemist, motiveerib üliõpilasi IT valdkonnas edasi õppima. Seega motiveerivad head suhted teiste üliõpilaste ja õppejõududega üliõpilast õpinguid jätkama.

**8. Kaalu õpingute jätkamist pärast bakalaureusekraadi omandamist.** On leitud, et üliõpilased, kellel on plaan omandada kõrgem haridustase kui bakalaureus, langevad väiksema tõenäosusega bakalaureuseõpingutest välja (Chen, 2012).

**9. Püüa vältida stressi.** On leitud, et kui üliõpilane (mitte ainult IT valdkonnas) on õpingutega rahul, siis lõpetab ta suurema tõenäosusega (Duque jt, 2013; Duque, 2014), kuid stress ja kurnatus vähendavad lõpetamise tõenäosust (Duque jt, 2013; Duque, 2014).

# Soovitused lapsevanematele

## Kui laps on lasteaia või algkoolis

1. **Varajases eas tuleks luua lapsele võimalus arvutiga ise tegutsemiseks.** Lapse huvi arvutite vastu tekib suhteliselt vara ja sõltub sellest, kas tal on võimalik oma arvutiga tegeleda. Meie uuringu põhjal on 36% IT-üliõpilastest tekkinud huvi IT vastu siis, kui nad said arvutiga midagi ise teha või isegi arvuti tükki võtta (Kori jt, 2014).

**„Arvuti saamine oli kui murdepunkt, millest edaspidiselt arenes välja suur huvi.”**

**„Ilmselt isikliku arvuti saamine, mis tähendas ka selle eest hoolt kandmist.”**

2. **Last võiks suunata esialgu näiteks visuaalse programmeerimise juurde.** Algklasside õpilased võiksid proovida nt Scratchi kasutamist (<http://scratch.mit.edu/>). See on visuaalse programmeerimise keskkond, mis on mõeldud lastele alates 8. eluaastast (Maloney jt, 2010). Tekstipõhised programmeerimiskeeled on noortele abstraktsed ja raskesti arusaadavad, kuid Scratchi ja teiste visuaalsete keelte eeliseks laste jaoks on see, et selles on konkreetsed objektid, mida kasutajad saavad näha ja liigutada (Maloney jt, 2010). Ka IT-üliõpilased kirjutasid murdepunkti kohta, mis äratas neis huvi IT vastu, et see oli seotud programmeerimise proovimisega. Lisaks visuaalsele programmeerimisele võiks proovida ka programmeerimise mängu, nt Lightbot <http://code.org/learn>. Graafilist programmeerimist saab rakendada ka väikestele lastele mõeldud robotikakomplektidega ([www.robotika.ee/jrffl](http://www.robotika.ee/jrffl)).

**„Programmeerimise avastamine, varasem huvi asjade loomisest sai uue tähenduse.” „Kokkupuude programmeerimisega, mis jättis positiivse mulje.”**

3. **Aita lapsel huviringe valida ja neis püsida.** IT-ga seotud huviringid võivad tekitada lastes huvi IT õppimise vastu. Soovitame ka uurida, milliseid huviringe pakuvad teised koolid, sest teistes koolides korraldatakse võib-olla lapsele sobilikumaid huviringe. ITL-i uuring näitas, et 52% vastanud õpilastest ei teadnud üldse, kas nende koolis on tehnikaalast huviringi või mitte (<http://lingid.ee/ITLuuring2014>).

## Kui laps on põhikoolis või gümnaasiumis

1. **Vanema roll on aktiivse kodanikuna küsida oma lapsele võimalusi IT-õppeks.** Kool on selleks, et lapsevanematega koos laste arengut toetada, sh sobivat IT-õpet pakkuda (eraldi või seotult muude ainetega). IT-üliõpilastest ainult 9% töid meie uuringus välja, et nende IT-huvi murdepunkt oli IT-tund või -kursus koolis (Kori jt, 2014), aga see osakaal võiks parema IT-õppega olla suurem. Lisaks võiksid lapsevanemad teha enam koostööd kooliga ja aidata koolil kirjutada projekte näiteks kooli riistvara ostmiseks, õpetaja leidmiseks vms.

**„Kui hakkasin käima koolis Java kursusel.”**

**„Koolis informaatika tunnid ja võistlused.”**

2. **Digipädevus on üldpädevus, mida peab arendama iga inimene.** Aastast 2014 on riiklikus õppekavas ühe üldpädevusena kirjas digipädevus, mida kool peab õpilases arendama. See tähendab suutlikkust efektiivselt ja ohutult kasutada digivahendeid õppimiseks ja oma igapäevaeluks (Gümnaasiumi riiklik õppekava, <http://lingid.ee/oppekava>). See pädevus on oluline ka täiskasvanutele ja soovitame lapsega koos arutada, kuidas üksteist selle arendamisel toetada. IT-vahendid võimaldavad sageli meie harjumuspärasest tegevustest enamat. Näiteks on olemas rakendusi une kvaliteedi või meie aktiivsuse hindamiseks (Sleep Time, Sleep Cycle, Sleepbot, Runtastic, Sports Tracker, Steps Mania jne).

3. **Sea eeskuju IT-võimaluste kasutamisel oma igapäevaelus.** Lapsevanem võiks ise ennast rohkem IT valdkonnaga kurssi viia ja sellega lapsele eeskujuks olla, sest meie uuring näitas, et lapsevanemad oma IT-alaste tegevustega on lastele eeskujuks IT-huvi tekkimisel (Kori jt, 2014). Ka Euroopa täiskasvanute infotöötlemise oskuste uuring näitab, et eestlased kasutavad IT-d väljaspool tööaega keskmisest vähem (OECD 2013, <http://lingid.ee/OECD2013>). Julgustame lapsevanemaid koolis IT-teemalisi ringe korraldama, teadmisi lastega jagama ja eeskuju näitama.

**„Ilmselt see, et puutusin programmeerijatega kokku isa töö juures, lisaks tema ise tegeleb väiksemate programmide kirjutamisega.”**

**„Minu ema on mulle olnud suureks eeskujuks. Ta on õppinud sarnast eriala. Ta soovitas mul uurida äriinfotehnoloogia kohta. Ja pärast seda teadsin, et see on see, mida ma oma eluga teen.”**

**„...Isa soovitas õppida IT-d, kuna see kindlustab suure tõenäosusega hea tuleviku...”**



4. **Suuna lapse tegevust arvutis, sest päris igasugune tegevus ei aita kaasa IT-huvi tekkele.** Laps võiks tegeleda arvutiga, sest see äratav huvi IT vastu. Samas võiks kontrollida, mida laps arvutis teeb, sest osa tegevusi on kasulikumad kui teised. EU Kids Online 11–16-aastastele suunatud uuring näitab, et arvutit kasutatakse peamiselt sotsiaalvõrgustiku lehekülgedel käimiseks, teistega suhtlemiseks, YouTube'ist videote vaatamiseks ja mängimiseks. Vähe tegeletakse digitaalloomega, uudiste lugemisega ja virtuaalmaailmades osalemisega (Stald jt, 2014, <http://lingid.ee/EUKidsOnline>). Arvutikasutuses on erinevusi poiste ja tüdrukute vahel, näiteks poisid kasutavad tüdrukutest arvuteid rohkem ning tüdrukud mängivad vähem arvutimänge (Pruulmann-Vengerfeldt ja Runnel, 2012). Meie uuring näitab, et kui laps tegeleb lisaks tavalisele arvuti kasutamisele ka arvuti uurimise ja millegi loomisega, siis see tekitab huvi IT vastu. Arvutimängude mängimine võib äratada samuti huvi IT vastu ja ka ise arvutimängude loomise vastu.

**„Hakkasin kodulehte koodina kirjutama,  
hakkas täiega meeldima.”**

**Murdepunkt oli „Minu suur huvi arvutimängude vastu ja  
soov uurida, kuidas neid tegelikult teha.”**



## Murdepunkt oli „Algatuseks ma usun, et arvutimängud. Sealt edasi juba arvuti tundma õppimine jne.”

Lisaks võib oskuslik interneti kasutamine mõjuda positiivselt lapse arengule ja sotsiaalsele heaolule (Kalmus jt, 2014). Internetipõhistes keskkondades osalemine ja sisu loomine võimaldavad lapsel arendada mõjuvõimu, eneseväljendust, loovust, identiteedi kujunemist, sotsialiseerumist, sotsiaalseid oskusi ja laiendada sotsiaalset kapitali (Kalmus jt, 2014). On ka leitud, et mida rohkem aega laps arvutis veedab, seda rohkem erinevaid tegevusi ta arvutis teeb. Näiteks kui laps kasutab päevas arvutit 30 minutit või vähem, siis tegeleb ta arvutis keskmiselt 4,4 erineva tegevusega; kui aga laps on päevas arvutis 3 tundi või rohkem, siis tegeleb ta keskmiselt 10,2 erineva tegevusega (Pruulmann-Vengerfeldt ja Runnel, 2012). Lastel, kes harrastavad arvutis rohkem erinevaid tegevusi, on ka rohkem oskusi (Pruulmann-Vengerfeldt ja Runnel, 2012), mis viivad sügavama IT-huvi tekkeni.

### 5. Vabadus ei tohi olla vastutusvabadus ja seetõttu tuleks lapse tegevust IT-maailmas jälgida.

Liigsel arvutikasutamisel on omad riskid. Kalmus, Blinka ja Olafson (2013) leidsid, et kui lapsevanem osaleb lapse internetikasutuses ja seab piiranguid, siis ei veeda lapsed internetis üleliia palju aega. On olemas ka vabavaralised rakendused, millega saab jälgida, mida laps internetis teeb. Näiteks Windowsile mõeldud rakendusi vaata <http://lingid.ee/Windows>, nutiseadmetele on suunatud näiteks Web App (<http://lingid.ee/WebApp>) ja Screen Time Parental Control (<http://lingid.ee/ParentalControl>). Siiski ei pruugi lapse jälgimine ja tehnilised lahendused olla nii efektiivsed kui lapsega arutamine (Kalmus jt, 2013). Lisaks üleliigsele kasutamisele tuleks tegeleda ka privaatsuse kaitsmisega. Uuringud näitavad, et interneti kasutamiseiga seotud riskid on suurenenud, kui võrrelda 2010. ja 2013. aastat, sest üha enam lapsi kasutab lisaks arvutile ka nutitelefone ja/või tahvelarvutit (<http://lingid.ee/MobileReport>). Õpilaste välja toodud suurimad riskid on järgmised: suhtlemine kellegagi, keda päriselus ei tunta; seksuaalsete piltide nägemine; leheküljed vihkamise, anoreksia pooldamise, narkootikumide kasutamise, enda vigastamise jms teemal. EU Kids Online (Stald jt, 2014, <http://lingid.ee/EUKidsOnline>) soovib lapsevanemal teha järgmisi tegevusi, et toetada oma lapse arvutikasutamist: 1) aktiivselt lapsega suhelda ja jagada tegevusi, mida internetis tehakse; 2) anda lapsele nõu, kuidas turvaliselt internetti kasutada; 3) seada reeglid selle kohta, mida laps internetis teha võib; ja 4) kasutada filtreid ja internetikasutuse jälgimise vahendeid. Nutiseadmetega seotud turvalisuse kohta saab lugeda aadressilt [www.nutiturvalisus.ee](http://www.nutiturvalisus.ee) ja internetis lapse kaitsmise kohta aadressilt <http://www.targaltinternetis.ee/lapsevanematele/>.

6. Liigne hea ei ole enam hea – arvutikasutamisel on terviseriskid, mida peab teadlikult vältima. Arvuti kasutamine võib küll tekitada lapses huvi IT vastu, kuid soovime ka jälgida, et laps ei veedaks liiga palju aega arvuti taga, sest see võib põhjustada terviseriske, nagu silmade väsimine, pea-, selja- ja käevalu (Lai ja Uri, 2008, <http://lingid.ee/tervis>). Liigne arvuti kasutamine võib kaasa tuua ka vähese une, mistõttu on koolitundides keskendumine raskem, ebaregulaarse toitumise ning ka arvutisõltuvuse (Lai ja Uri, 2008, <http://lingid.ee/tervis>). Lisaks eelnevale on liigne arvuti kasutamine seotud ülekaalulisuse tekkimisega, küberkiusamisega, raha kaotamisega seoses internetis mängimisega või pettusega ning kahjuliku infoga, mida internet sisaldab ja mis võib mõjutada lapse väärtusi ja arengut (Kalmus jt, 2014). Vaata lisaks tervisekaitse soovitusi arvutiõppeks ja arvuti avalikuks kasutamiseks: <http://lingid.ee/tervisekaitse>.

Terviseriskide ennetamiseks võib kasutada ka programme, mis võimaldavad liigset arvutikasutamist takistada ja sunnivad kindla aja tagant pause tegema (nt Workrave <http://www.workrave.org/>).

7. **Ära muretse liialt, et laps lõhub arvutit.** Üliõpilased tõid välja, et just selline arvuti „lõhkumine” tekitas neis huvi IT õppimise vastu.

**„Ma sain 4. klassis enda isikliku arvuti ja kui ma mingi käki kokku keerasin, pidin ma selle ise ära parandama, et mitte vanemaid pahandada.”**

8. **Lase lapsel ennast IT valdkonnas harida.** Kui lapsevanem tunneb, et on mõnes asjas nõrgem kui laps, siis tuleks lasta lapsel endale seda asja õpetada. Niimoodi väärtustatakse lapse oskust ja see võib tõsta lapse eneseusku ja motivatsiooni. Kui laps saab positiivset tagasisidet, siis see tegevus on lapse jaoks meeldivam ja tal on suurem huvi sellega edasi tegeleda ka hiljem (Harackiewicz, 1979; Butler, 1987). On leitud, et lapsevanema kaasamine õpiprotsessi aitab kaasa lapse õppimisele ja õpitulemustele (Mo ja Singh, 2008). Selline tegevus võiks olla näiteks koos programmeerimine.

9. **Suuna last arvutiga seotud kriitilise mõtlemise arendamisele.** Lapsel on vaja arendada kriitilist mõtlemist, sest kõik internetis leiduv ei ole tõsi. On leitud, et nii lastel, noortel kui ka täiskasvanutel on probleeme internetiotsingu tulemuste hindamisega ja allika usaldusväärsuse hindamisega (Walraven jt, 2008).





# Soovitused üldhariduskoolidele

1. **Kvaliteetne IT-õpe peaks olema õpilastele hõlpsasti kättesaadav igas üldhariduskoolis.** Riiklik õppekava ei sätesta kohustuslikuna arvutiõpetuse/informaatika aineid ja vastavaid pädevusi võib anda ka teiste õppeainete raames. Paljud koolid on siiski otsustanud eraldi õppeainete/kursuste kasuks. Soovitame läbi mõelda, kuidas teil arvutiõpetus/informaatika on korraldatud ja millist toetust te vajaksite, et kvaliteetne IT-õpe oleks koostööd normeerides õpilastele hõlpsasti kättesaadav.

2. **Koolides peaks andma võimaluse programmeerimise õppimiseks.** Selleks, et üliõpilaskandidaatidel oleks parem ettevalmistus õppimaks IT erialadel, tuleks alustada programmeerimise õpetamisega koolides. Programmeerimise kogemus annab üliõpilastele eelise esimesel semestril – nende keskmine hinne, kes on enne kõrgkooli programmeerimist õppinud, on esimesel ja teisel semestril kõrgem ja nad hindavad õpinguid lihtsamaks (Kori jt, 2015a).

3. **Õpetajad peaksid aktiivselt osalema IT-alastel koolitustel õpetajatele.** Selleks, et õpetajatel oleks oskusi ja julgust programmeerimise õpetamisel, tuleks osaleda kontakttunde sisaldavatel koolitustel, mis annavad õpetajale nii tehnilise kui ka didaktilise ettevalmistuse, sisaldades silmaringi laiendamiseks ka kohtumisi eriala spetsialistidega. Erinevatel IT-kursustel kogutud andmed on näidanud, et programmeerimise kursused annavad õpetajatele juurde enesekindlust, et hakata programmeerimist õpetama. Kursusel Programmeerimine huviringis (Scratch) osalenutest leidsid 96% ja kursusel Programmeerimine huviringis (Python) osalenutest 85%, et nende enesekindlus kasvas (Kallas, 2015). Kursuse lõpetanutest 85% on hakanud seepeale koolis ise programmeerimist õpetama (Kallas, 2015).

**„Programmeerimine on huvitav ja tahan sellega edasi tegeleda ning ka õpilastele oma teadmisi jagada.”**

**„Lisaks kaugkoolitusele on vajalik ka auditoorne õpe, mille käigus on võimalik tekkinud küsimused koheselt lahendada.”**



## „See IT-firma külastus oli väga huvitav ja andis kindlasti hea ülevaate sellest, kuidas programmeerimist rakendada.”

4. **Programmeerimisest huvitatud andekatele saab pakkuda mitmeid olemasolevaid kursusi väljaspool oma kooli.** Andekate õpilaste huvi suurendamiseks IT erialade vastu tuleks suunata neid osa võtma programmeerimiskursustest ja muudest IT aladest kursustest, mida pakutakse ka väljaspool õppekava näiteks TÜ Teaduskooli poolt: TÜ arvutiteaduse instituudi veebikursuse Teeme ise arvutimänge 2012/13. ja 2013/14. aastal edukalt lõpetanud abiturientidest tulid 25% TÜ-sse informaatikat õppima ja isegi katkestanutest tulid 13% TÜ-sse informaatikat õppima.

5. **Kooli karjäärinõustaja peaks tutvustama ka infotehnoloogia erialasid.** Eesti Infotehnoloogia ja Telekommunikatsiooni Liidu (ITL) koolikülastuste statistika näitab, et õpilased tahaksid infot IT erialade kohta saada koolist (62%) ning Facebookist (49%) ja karjäärinõustajatelt (40%) (<http://lingid.ee/ITLuuring2014>). Reaalainetes neljale ja viitele õppijad eelistavad teistest sagedamini meediat (televisioon ja raadio) – 49%. Muude kanalite eelistused on neil sarnased keskmise tulemusega. Abiturientid eelistavad teistest sagedamini Facebooki (52%), kuid vähem karjäärinõustajaid (41%).

6. **Võtke vastu koolikülastusi ja kutsuge tundidesse külalisõpetajaid.** IT-ettevõtjad on üles näidanud huvi kooli minemise ja oma eriala tutvustamise vastu. Sellised tutvustused IT-ettevõtjate poolt võivad tõsta õpilastes huvi IT õppimise vastu, sest 9% IT-üliõpilastest tõi välja, et murdepunkt, mis põhjustas neil huvi IT vastu oli keegi, kes oli eeskujuks või soovitas seda valdkonda (Kori jt, 2014).

7. **Arvutiklassis tuleb järgida tervisekaitseõudeid.** Selleks on Eestis olemas reeglid, mis aitavad IT-õpet läbi viia turvalises füüsilises keskkonnas, näiteks <https://www.riigiteataja.ee/akt/27096>.

8. **Kool peaks toetama ja osa võtma infotehnoloogiat populariseerivatest tegevustest, nagu näiteks konkurssidest.** Kuna koolid informaatikaga sügavamalt eriti tegeleda ei jõua, võivad osutada oluliseks alternatiivsed motivaatorid: auhinnad konkurssidel ja võistlustel, väljakutsed lahendada erinevaid probleeme, uudishimu, huumor ja sellest tekkiv huvi vastava teema vastu. See tähendab ka, et IT-alaseid konkursse ja võistlusi tuleks planeerida hoolikalt, et õpilastel oleks huvitav. Näiteks saab sisse tuua elulisi näiteid, haaravaid jutustusi, hästi planeeritud trikke, küsimusi uudishimu tõstmiseks jne. Selliselt on võimalik luua kultuur, kus üritusel on nii hea maine, et eelmised osalejad soovivad üritust uutele osalejatele ja samas on oluline eneseteostuse soov ja auhindade saamine (Bell jt, 2011). Lisaks võiks uurida ka ettevõtjate poolt pakutavaid võimalusi ning neid kasutada.

9. **Tüdrukute haaramiseks IT-õppesse tuleks programmeerimine enam integreerida tavatundidesse.** Fletcher ja Lu (2009) on leidnud, et programmeerimise õppimine võtab aega ja seega tuleks sellega alustada varakult ja suunata õpe kõigile. Kõigi motivatsiooni tõstmiseks soovitatakse samm-sammulise ettenäitamise asemel kasutada suunatud avastamist (Repenning, 2012), mis peaks tõstma tüdrukute motivatsiooni kuni 100%. Kuigi IT ei ole ainult programmeerimine, tuleb pakkuda programmeerimist vastavalt earühmale: sellest oleneb edasise õppimise edukus. Meie uuringust selgub, et programmeerimise kogemus annab üliõpilastele eelise esimesel ja teisel semestril – need, kes on enne kõrgkooli programmeerimist

õppinud, saavad esimesel ja teisel semestril keskmisest kõrgemaid hindeid ja hindavad õpinguid lihtsamaks (Kori jt, 2015a). On ka leitud, et mida rohkem programmeerimiskeeli üliõpilane on õppinud, seda suurema eelise see õpingutes annab (Hagan ja Markham, 2000). Varasemates klassides soovitatakse aga mitte niivõrd keskenduda programmeerimise printsiipidele, vaid loo jutustamisele ja sotsiaalsetele aspektidele (Wolz jt, 2011). Üheks võimaluseks on siin robotika võimaluste rakendamine (Wu jt, 2008).

**10. IT-õpet võib kasutada ka selleks, et toetada paremate tulemuste saavutamist matemaatikas.** Berkaliev jt (2014) on näidanud, et arvutite kasutamine aitab kaasa matemaatika tulemustele ja paremate tulemustega õpilased kasutavad arvutiprogrammide abi rohkem.

**11. Soovitame õpetajatel ka teistes ainetundides kasutada rohkem IT-vahendeid.** 7% õpetajatest ei kasuta tundides kunagi IT-vahendeid, kuid IT-vahendite kasutamise aktiivsus on kasvanud neil, kes varem kasutasid IT-d tundides vähem ([http://www.innovatsioonikeskus.ee/sites/default/files/tekstifailid/Sihtgrupi\\_kysitus\\_2012\\_2.pdf](http://www.innovatsioonikeskus.ee/sites/default/files/tekstifailid/Sihtgrupi_kysitus_2012_2.pdf)). Õpetajate hinnangul tõstab tehnoloogia kasutamine õpilaste motivatsiooni ja huvitatust ning muudab õpetamise kiiremaks ja lihtsamaks. Õpilaste hinnangul on õppimine tänu tehnoloogiale huvitavam, meeldivam ja materjal arusaadavam ([http://www.innovatsioonikeskus.ee/sites/default/files/tekstifailid/Sihtgrupi\\_kysitus\\_2012\\_2.pdf](http://www.innovatsioonikeskus.ee/sites/default/files/tekstifailid/Sihtgrupi_kysitus_2012_2.pdf)). Lisaks näitab uuring Euroopa Liidu kohta, et võrreldes 2006. aastaga on koolides nüüd kaks korda rohkem arvuteid 100 õpilase kohta kui varem (Euroopa Komisjon, 2013). IT-vahendite kasutamise võimalus peaks seega olema kõikides ainetundides olemas.



12. Selleks, et õpetajad hakkaksid programmeerimist õpetama, tuleks võtta kasutusse emakeelsed õppematerjalid, mida saab kasutada nii õpilane kui ka õpetaja. Vajalikud õppematerjalid tuleks esitada erinevates vormingutes, lisades ka õppevideoid, enesekontrolliküsimusi ja silmaringimaterjale. E-kursusel Programmeerimisest maalähedaselt nõustusi enesekontrolli küsimuste vajalikkusega materjalide omamisel 7-pallises süsteemis 6 või 7 palliga 85% õpilasi, videote kasulikkusega 75% õpilasi ja silmaringimaterjalide mõjuga 71% õpilasi.

**„Scratchi juhendid on valdavalt väga head iseseisvaks tööks.”**

**„Programmeerimine on ju laiem ja suurem teema, kui lihtsalt Scratch. Scratchi võin õpetada ja selles tunnen ennast suhteliselt hästi – kuigi jah, on palju nõrku kohti.**

**Neid saab muidugi õppematerjalide järgi endale selgeks teha.”**

# Soovitused kõrgkoolidele

1. **Paindlikumad õppevormid ja suund rakenduslikkusele võivad soodustada üliõpilaskandidaatide suuremat huvi.** Meie andmed näitavad, et IT Kolledžis on sisseastumiskonkurss oluliselt suurem kui TÜ-s ja TTÜ-s. Selle võimalikud põhjused (nt õppe paindlikkus, rakenduskõrghariduse ja akadeemilise kõrghariduse vajadus, tasemeõppe jätkuõpingute võimaluste olulisus) vajavad edasist selgitamist, kuid on kahtlemata olulised, et kujundada õppekavasid ja vastuvõttu sihtrühma ootustele vastavalt. Samas tuleb märkida, et kõrgkoolidele peab jääma ka tasakaalustav roll kandidaatide ootuste ja tulevikus vajalikule oskusteabele vastavate õppekavade koostamisel.

2. **Sisseastumiskonkursid on suhteliselt suured sageli vaid näiliselt. Võimalike kandidaatide teavitamisega tuleb aktiivselt jätkata.** Hoolimata sisseastumiskonkursist saavad reaalselt praktiliselt kõik soovijad IT-kõrgharidusõpingutega alustada, kui nad ületavad kõrgkoolide seatud minimaalsed sisseastumismõõdud (eelkõige riigieksamite tulemused, mis ei kajasta otseselt erialast valmidust). Viimastel aastatel on olnud küll sisseastumisel konkurss, kuid õpingutega on alustanud vähem üliõpilasi, kui on olnud õppekavadel õppekohti. Seetõttu tuleb aktiivselt jätkata kandidaatide värbamistegevusega ja uurida edasi, mis tooks piisavalt inimesi IT valdkonda. Kuigi teistes valdkondades võib olla kandidaatide leidmisega veelgi suuremaid probleeme, ei tohi jätta tähelepanuta, et IT valdkond ei ole selles osas probleemivaba.

3. **Naissoost õppijate arvu suurendamiseks tuleb kaaluda interdistsiplinaarsemate ja paindlikumate õppevõimaluste pakkumist.** Käesoleva uuringu andmed näitavad, et IT erialadel õpingute alustajatest on läbi aastate ligikaudu veerand naissoost. Samas on IT valdkonnas õppekavu, kus naissoost õppijaid on oluliselt enam – TTÜ äriinfotehnoloogia õppekaval 2014. aastal õpinguid alustanutest on 44% naised. Samas olid TÜ-s 2015. aastal toimunud vaba juurdepääsuga e-kursusel Programmeerimisest maalähedaselt 638 alustajast 58% naised. Seega võib soovitada, et kui peetakse vajalikuks suurema hulga naissoost õppurite toomist IT valdkonda, siis on ilmselt vaja pigem interdistsiplinaarseid ja paindlikke õppevorme.

**„Võiks teha võib-olla täiesti uue mooduli või mingeid aineid juurde, mis on keskendunud sellistele sotsiaalsematele valdkondadele või ametitele. Näiteks testimisele rohkem või analüütikutele või projektijuhtidele. Praegu on tõesti hästi palju tõsiseid matemaatika või programmeerimise aineid. Ma arvan, et nende ainete lisamine tooks naisi juurde.”**

4. **Võimalike üliõpilastena tuleb silmas pidada ka juba varem gümnaasiumi lõpetanud.** Suur osa IT erialadel õppijaid (eriti TÜ-s ja TTÜ-s) on praktiliselt vahetult pärast gümnaasiumi kõrgkooli astunud. Arvestades demograafilist ja tööjõuturu situatsiooni, tuleks senisest rohkem mõelda ka vanematele inimestele õppimisvõimaluste pakkumisele. Seejuures ei pruugi just

täiemahuline bakalaureuse- või magistriõpe olla ainsaks võimaluseks.

**5. Vajalik on interdistsiplinaarsuse laiendamine.** Meie uuring näitab, et IT-õpingute alustajatest on 21,4% juba mingi muu valdkonna kõrgharidusega. 2015. aastal toimunud vaba juurdepääsuga e-kursuse Programmeerimisest maalähedaselt lõpetanutest üle poole vastas, et kui nad peaksid endale uue eriala valima, siis tõenäoliselt teeksid nad valiku programmeerimisega seotud eriala kasuks (Tõnisson, 2015). Seega oleks mõistlik arvestada õppekavade koostamisel ja õppe korraldamisel selle spetsiifilise sihtrühma vajadustega ning kavandada võimalusi nende varem omandatud eriala sidumiseks IT valdkonnaga. Samuti võiks kaaluda, kuidas pakkuda muud eriala alles õppivatele üliõpilastele paindlikke võimalusi paralleelselt IT-õpingute läbimiseks (või samamoodi võimaldada IT-üliõpilastel omandada paralleelselt muud eriala). See aitaks avardada IT-alaste oskuste rakendamist interdistsiplinaarses töös. Sellise paindlikkuse korralduslikuks eelduseks on ilmselt senisest väiksemas mahus auditoorse töö ja suuremas mahus internetipõhise õppe rakendamine (et oleks võimalik paindlikult õppida mitut eriala või ka töötamise kõrvalt).

### **„Kuna olen huvitatud nii IT-st kui ka majandusest, siis leidsin, et äriinfotehnoloogia on eriala, mis hõlmab endast mõlemat valikut.”**

**6. Tuleb aidata sütitada noorte huvi IT vastu.** Peamine IT õppekavadele kandideerimise põhjus on huvi valdkonna vastu. Seega on kõrgkoolidel mõistlik oma vastuvõtutöös ja koolidega koostöös keskenduda tegevustele, mis tekitavad valdkonna vastu huvi. Seejuures teeb suur osa tulevastest IT-üliõpilastest (2013. aastal 35% ja 2014. aastal 22%) oma otsuse IT-d õppima minna alles pärast gümnaasiumi lõpetamist.

### **Õppekava valikul sai otsustavaks „teaduskoolis vastava kursuse läbimine”.**

**7. Koolid vajavad IT-alase (eriti programmeerimise) õppe pakkumisel abi.** Paljudes koolides ei ole võimalik pakkuda kvaliteetset IT-alast eelõpet kõrghariduse tasemel IT-õpingutega edukaks ja teadlikuks jätkamiseks. Seetõttu on oluline, et kõrgkoolid võtaksid senisest olulisema rolli üldharidus- ja kutsekoolidega koostööd tehes IT-õppe toetamisel (nt kõrgkoolide õppejõud aitaksid läbi viia või ette valmistada ainekursusi, töötaks välja koolidele sobivaid e-kursusi, korraldaks IT alal võistlusi), aga ka informaatikaõpetajate ettevalmistamisel (sh ümberõppe pakkumisel). Olulisel kohal on ka spetsialistide pedagoogiline täiendõpe, millega tegeleb näiteks TTÜ inseneripedagoogika keskus.

**8. Suhtlemine on oluline.** Rahvusvahelised uuringud on näidanud, et õpingutes ja eriti väljalangemise vältimiseks on olulised head suhted üliõpilaste vahel, üliõpilaste ja õppejõudude ning ka õppejõudude vahel (Bennett, 2003). Seetõttu on oluline välja mõelda lahendusi, mis tagaks erinevatele inimestele mõistlikul määral suhtlemisvõimalusi nii realselt kui ka internetikogukondades (sh ainekursuste raames ja ka väljaspool neid).

**9. Tuleb mõelda, kuidas üliõpilaste töötamist mõistlikult arvestada.** Esimesel õppeaastal on



IT valdkonnas töötavaid üliõpilasi suhteliselt vähe, kuid nende osakaal hakkab oluliselt kasvama teisest õppeaastast. Seega tuleks sellega arvestada ka õppekava koostamisel ja õpingute korraldamisel. Nii võiks kaaluda alates teisest aastast enam praktiliste kursuste läbiviimist koostöös tööandjatega, aga ka ülesandeid, mis toetavad õpingute ja töö mõtestatud seostamist. Samuti peaks alates teisest õppeaastast kasutama rohkem paindlikke õppevorme, mis võimaldavad töö ja õpingute ühildamist. Meie andmed töötavate üliõpilastelt näitavad, et töötamine valdkonnas pigem tõstab huvi IT vastu.

**„Arvestage töötamist õppe osana juba bakalaureuse osas.”**

**„Võimaldada täiskoormusega õpe ka neile, kes iga päev kohal ei saa viibida (kui loengud kohustuslikud, siis võimalik kodus videosid vaadata e. puudumine ülesannetega asendada jne.)”**

10. **Tehke praktika korraldamisel koostööd IT-ettevõtetega.** 28% IT-üliõpilastest vastas õpingute alguses, et põhjus, miks nad õpingute ajal tööle läheksid, on praktika saamine (Kori jt, 2014). Seetõttu on kõrgkoolidel ja IT-ettevõtetel oluline üheskoos leida sobivad paindlikud lahendused praktikavõimaluste pakkumiseks vastavalt ülikoolis toimuvatele õpingutele ja ettevõtjate ootustele.

11. **Ootused stipendiumi osas on suured, mõju ebaselge.** Üliõpilaste vastused näitavad, et nende ootused stipendiumi suurusle on oluliselt suuremad kui praegu makstavad stipendiumid. Samas ilmnes ka suur ootuste kasv teisel õppeaastal võrreldes esimesega. Stipendiumi suuruse mõju (nt õpitulemustele või väljalangemisele) vajab edasist uurimist.

**Õpingute lõpetamisele aitaks kaasa „stipendiumi suurendamine/üldistamine õpitulemustest hoolimata”.**

12. **Õppekava ja õpingute korraldus tuleb rohkem erinevate osapooltega läbi rääkida.** Üliõpilaste hinnang õppekava ning õpingute (õppejõudude ja õppemeetodite) ootustele vastavusele on läbi kahe õppeaasta olnud stabiilne, kuid mitte väga kõrge (5-pallisel skaalal 3,4 ja 3,8 vahel). Seega võiks kavandada tihedamat arutelu üliõpilaste ja õppejõudude vahel, et mõista edasiste muudatuste vajadust. Võib ilmned, et üliõpilaste ootused on õigustatud õppekava, õppejõudude ja õppemeetodite arendamiseks, kuid ka see, et üliõpilased saavad arutelude tulemustel selgemini aru õppejõudude planeeritust. Samuti oleks oluline tagada üliõpilastele vajalik karjäärinõustamisteenus.

13. **Õppekava ja õpingutega seonduvat tuleb üliõpilaskandidaatidele täpsemalt selgitada.** Väljalangenud ja edasi õppivate üliõpilaste võrdlus näitab, et on vajalik senisest suurem teavitustöö õppekava ja õpingute kohta juba enne õpingute alustamist. Ilmselt on suur osa esimestel õppeaastatel väljalangenutest asunud õppima vales erialal või vales kohas. Näiteks on neil õpingutega jätkajatest oluliselt madalam huvi IT valdkonna vastu ja hinnang õppekava ja õpingute (õppejõudude ja õppemeetodite) vastavusele ootustele.

14. **Eelnev programmeerimiskogemus on oluline.** Intervjuud väljalangenutega näitasid, et suur osa neist leidis, et programmeerimine pole nende jaoks. Samas toodi välja, et lahendus teadlikkuse tõstmiseks õppekava kohta oleks sisseelamisaasta ja eelnevalt IT valdkonna kogemuse omandamine. Käesolevas projektis vaatluse all olnud IT-üliõpilastest olid 44,3% enne kõrgkooli astumist programmeerimist õppinud. Varasem programmeerimise õppimine andis neile õpingutes eelise. Nende kaalutud keskmine hinne esimesel ja teisel semestril oli kõrgem kui teistel ning nad hindasid kõrgkooliõpinguid lihtsamaks kui ilma programmeerimise kogemuseta IT-üliõpilased. Siin saaks kõrgkoolid pakkuda kooliõpilastele valikulisi ainekursusi (eelkõige matemaatikat ja programmeerimist), mis aitavad seda teadlikkust tõsta. Samas võib see tulemus näidata ka vajadust mitmekesisemate interdistsiplinaarsete õppekavade järele.

15. **Üliõpilastele tuleb enam selgitada magistriõppe rolli.** Teise õpinguaasta keskel (4. semestri alguses) ei tea veel üle poole üliõpilastest, kas nad plaanivad jätkata õpinguid magistriõppes. Umbes kolmandik plaanib seda teha ja 13% ei plaani. Seega võiks juba esimese ja teise aasta õpingutes pöörata enam tähelepanu sellele, et selgitada magistriõppe rolli ja seeläbi toetada üliõpilasi varakult teadliku karjääri planeerimisel.

16. **IT-õpingutes tuleb tähelepanu pöörata ka üldoskustele: suhtlemisoskusele, õpioskusele, eneseväljendusoskusele jms.** Kui lõpetajate konkreetsete IT-oskustega jäävad tööandjad Eestis üldiselt rahule, siis rohkem arenguruumi on suhtlemisoskuste, õpioskuste, suulise ja kirjaliku eneseväljenduse, ettevõtluse aluste arendamisel jm (Väljur, 2013). Seejuures tuleb silmas pidada, et eraldi õppeained nende oskuste arendamiseks ei pruugi olla kõige parem lahendus.



# Soovitused IT-ettevõtetele

1. **Kui soovite kõrgkoolist spetsialiste, mitte madalama kvalifikatsiooniga töö tegijaid, siis ärge värvake üliõpilasi liiga vara liiga suure koormusega tööle.** Suur osa üliõpilastest (42%) läheks küll raha teenimise eesmärgil õpingute kõrvalt tööle (Kori jt, 2014), aga sellega tekib suur õpingute katkestamise risk (Polidano ja Zakirova, 2011; Triventi, 2014). Samas näeb osa üliõpilastest (28%) töölemineku põhipõhjusena ka õppimise ajal suurema praktika saamise soovi (Kori jt, 2014). On leitud, et üle 24 tunni tööd nädalas suurendab oluliselt üliõpilase töenäosust ülikooliõpingud katkestada (Moulin jt., 2013). Seetõttu peaks püüdma neile luua väikese koormusega paindliku ajagraafikuga töökohti. Seejuures võib ehk nõustuda tööandjate intervjuudest selgunud hinnanguga, et kõrgkoolist omandatud kraad ei näita tegelikke oskusi (Jürgenson jt, 2013), kuid peaks mõtlema lihtsamatest oskustöödest keerulisemate tegemise vajadusele, milleks omandada oskusteave loodetavasti just ülikoolis.

2. **Tööandja poolt kõrghariduse väärtustamine ja sellega seonduvate karjäärivõimaluste näitamine on õppijatele olulised.** Uuringud on näidanud, et kui tööandjal on negatiivne suhtumine kõrghariduse omandamisse, siis mõjutab see töötavat üliõpilast pigem õpinguid katkestama (Taylor jt, 2012). Mujal maailmas on kõrgharidusega sageli raske IT valdkonnas tööd saada. Näiteks Ameerika Ühendriikides on kõrghariduse roll kasvanud ja kõrgharidusega töötajad saavad suuremat palka (Sum jt, 2007).

3. **IT-ettevõtted peaksid kaaluma võimalusi üliõpilastele täiendavate õppepraktika kohtade loomiseks.** 28% IT-üliõpilastest vastas õpingute alguses, et põhjus, miks nad õpingute ajal tööle läheksid, on praktika saamine (Kori jt, 2014). Seetõttu on kõrgkoolidel ja IT-ettevõtetel oluline üheskoos leida sobivad paindlikud lahendused praktikavõimaluste pakkumiseks vastavalt ülikoolis toimuvatele õpingutele. Jürgenson jt (2013) on leidnud tööandjaid intervjuuerides, et praktikavõimaluse pakkumine on IT-ettevõtetele ka heaks võimaluseks leida häid töötajaid juba kooliõpingist. Üliõpilased soovivad õpingute ajal tööle minna erinevatel põhjustel: soov omandada töökogemust, soov tõsta tööturul konkurentsivõimet, soov omandada üldiseid oskusi, mida ülikoolist ei saa, ebakindel majanduslik olukord, lisaraha teenimise soov, soodsad tööpakkumised ning töötamist võimaldav õppekorraldus (Linn, 2014). Nendega arvestamine aitab leida sobivaima lahenduse.

**„Õppekavasse sisse seada kohustuslik praktika firmas.“**

**„Leppida firmadega kokku, mis õppe tasemest kuhu saab praktikale minna.“**

4. **Ülikoolide koostöö IT-ettevõtetega peab kindlasti jätkuma ning veel süsteemsemaks muutuma.** Järjest enam kaasatakse IT-ettevõtteid IT õppekavade väljatöötamisse ja IT-spetsialistidest külalislektorid toovad värskeid teadmisi IT valdkonna hetkesuundadest (Väljur, 2013; Vestberg, 2013). IT-ettevõtted teavad tööturu hetke- ja tulevikuvajadusi ning

oskavad soovitada, millise erialalise kompetentsiga IT-tudengeid vajatakse (Väljur, 2013). Samuti tuleb jätkata külastusi IT-ettevõtetesse, mida kinnitab ka IT õpetajakoolituste tagasisideküsitlus, milles õpetajad pidasid IT-ettevõtete külastusi õpetajakoolituse lahutamatuks osaks (TÜ Arvutiteaduse Instituudi õpetajakoolituse tagasisideküsitlus). IT-ettevõtete külastusi peavad tähtsaks ka programmeerimise kursuse küsitlusele vastanud õpetajad, kellest 80% on sellest väga huvitatud või huvitatud (Puniste, 2015). Tänu teadlikumale ja motiveeritumale õpetajale võib tõusta ka õpilaste teadlikkus IT valdkonna võimaluste kohta. Seda kinnitab ka ITL-i poolt tellitud IKT populaarsuse uuring, mille tulemusel ligi 50% vastanud õpilastest saab IT erialade kohta infot just koolist (ITL, 2014).

**„Ma oletan, et kui eksisteeriks praktikumi/töö rühmad, mis tegeleks reaalse programmeerimise või teenuste pakkumisega firmadele, kes oleks nõus selle eest maksma. Näiteks mingi väike firma sooviks umbes mingit kasutajaliidese programmi ning oleks nõus selle eest maksma natuke ja üliõpilane või väike grupp oleks võimeline midagi valmis kirjutama.“**

5. Eesti Infotehnoloogia ja Telekommunikatsiooni Liit (ITL) koostöös IT-ettevõtetega peaks kindlasti jätkama koolikülastusi, et tõsta veel rohkem noorte teadlikkust IT-haridusest ja **töövõimalustest**. Ligi 62% ITL-i uuringu vastanutest pidasid kooli parimaks info jagamise kohaks, olgu selleks siis arvutitund, IT-huviring või konkreetne koolikülastus. Samas räägib koolikülastuste vajalikkuse kasuks ka fakt, et üle poole (53%) uuringus osalenutest väitis, et IT erialade kohta on infot siiski vähe (ITL, 2014). Ilmselt puuduliku info tõttu valis vaid 14% abiturientidest loodus- ja täppisteadused (sh IT) oma esimeseks edasiõppimise valikuks (Mägi ja Nestor, 2012). Meie uuringu tulemuste põhjal võiks koolikülastused muuta pigem „käed külge“ kogemuseks, sest sisseastujate huvi IT vastu tuli pigem esimesest isiklikust kogemusest IT-vahenditega (nt oma esimene arvuti, veebileht või kirjutatud programm).

**Murdepunktiks oli „suur promo keskkooli ajal ja tuttavaks saamine Taxify loojaga.“**

6. **On olemas reaalne vajadus IT-tööstust tutvustava dokumentaalfilmi järele**. Seda kinnitab ka Tartu Ülikooli bakalaureusetöö raames läbi viidud programmeerimise kursuse küsitlus, kus ligi 70% vastanud õpetajatest leidsid, et see on huvitav idee (Puniste, 2015). Tutvustav dokumentaalfilm tooks IT-sektori õppimis- ja karjäärivõimalusi õpilastele lähemale ja teadvustaks õpilasi IKT valdkonna ametite mitmekesisusest. ITL-i uuringust selgus, et õpilaste seas on enimtuntud IKT ametiks programmeerija. Seda meelt oli 28% vastanutest. Veelgi kurvem on aga tõsiasi, et sellele küsimusele jättis vastamata pea kolmandik õpilastest, mille üks põhjusi võib peituda nende väheses teadlikkuses IT-sektori võimalustest (ITL, 2014).



7. **IT-ettevõtted võiksid veel rohkem panustama IT-huviringide tegevusse.** Meie uuring näitas, et 60% vastajatest tegi erialavaliku põhikoolis või gümnaasiumis. Seega on kool ja selles pakutavad võimalused põhiliseks suunajaks õpilase valikus. Statistika järgi on alla 7% Eesti üldhariduskoolide õpilastest seotud IT või loodusteaduste valdkonna huviringidega (Mägi ja Nestor, 2012). Vähene kaasatus on tingitud vastavate huviringide puudusest. IT-huviringide puudus on aga tingitud eelkõige nende stardikapitali suurusest. Pidevalt uuenev IT valdkond nõuab uusi tehnoloogiaid (arvutid, nutiseadmed, robotikaplatvormid, 3D-modelleerimisseadmed jne) ning ajaga kaasas käimine nõuab suurt rahalist ressursi. Hetkel toetab IT-huviringe riigi kõrvalt veel Vaata Maailma sihtasutuse „Nutilabori“ programm, mille kaudu on viimase nelja aastaga IT- ja teised ettevõtted huviharidusse panustanud üle 300 000 € ([www.vaatamaailma.ee](http://www.vaatamaailma.ee), [www.nutilabor.ee](http://www.nutilabor.ee)). Samas tunnevad koolid vajadust ja tõsist huvi selliste ringide vastu.





# Soovitused poliitikakujundajatele

Poliitikakujundajate kätes on tingimuste loomine selleks, et teised eelnevalt käsitletud sihtrühmad (nt koolid, kõrgkoolid, lapsevanemad) saaksid neile tehtud soovitusi ellu viia. Seetõttu koostame uuringu põhjal soovitusel, mida arvestada IT valdkonna arengut toetavate otsuste tegemisel riiklikul, kohalikul või kooli tasandil. Järgnevalt esitame käesolevas uuringus kogutud andmetele ja nende põhjal erinevatele sihtrühmadele tehtud soovitustele tuginedes soovitusel poliitikakujundajatele IT valdkonna arengu soodustamiseks. Soovitused on jagatud nelja kategooriasse: sisu, vahendid, lisavõimalused ja toetus.

## Sisu kujundamine

**1. IT õpetamine koolides vajab ülevaatomist.** Koolides õpetatakse arvutiõpetuse/informaatika ja teiste sarnaste ainete raames väga erinevat ainesisu ja väga erinevatel meetoditel. Samas on Eesti elukestva õppe strateegias ning rahvusvaheliselt olulisena välja toodud vajadus digipädevuse ja ülekantavate oskuste arendamise järele (mitte kõigile ei ole vaja näiteks programmeerimisõpet). Sellest peaks lähtuma ka IT-õpe koolides. Samas sageli ei kasutata koolides neid valikainete ainekavu, mis on kirjeldatud riiklikus õppekavas. Üks võimalikke põhjusi on õpetajate ebakindlus IT õpetamisel. Seega tuleb ka leida vahendeid õpetajate pädevuste arendamiseks (nt õpetaja jaoks tasuta või odavad koolitused, õpikogukondades õppimine) ning IT õppe ühtlustamiseks.

**2. Välis hindamine peab keskendumale ka ülekantavate oskuste hindamisele.** IT-õpe arendab ja töö IT valdkonnas eeldab mitmeid ülekantavaid oskusi, nt suhtlemisoskust, probleemilahendamisoskust või arvutuslikult mõtlemise oskust (computational thinking). Et koolid neid väärtustaks, on vaja hakata neid oskusi selgelt hindama riiklikul tasemel, nt matemaatika riigieksamil ja erinevatel koolieksamitel (ülekantavaid oskusi on võimalik hinnata iga õppeainega seonduvalt). Lisaks ei kuulu arvutuslikult mõtlemise oskus üldtunnuste ja õppekavas kirjeldatud pädevuste hulka. Arvutuslikult mõtlemise oskuse hindamiseks riiklikul tasemel tuleks see lisada ka õppekavasse.

**3. IT valdkonna töötajate kutsekompetentside loend vajab üle vaatamist.** Kui praegu võib tajuda, et kõrgkoolid õpetavad midagi muud kui tööandjad vajavad, siis tuleb kokku leppida selles, mida kõrgkoolid õpetavad. Üks võimalus selleks on koostada töömaailma esindajate ja kõrgkooli õppejõudude koostöös kutsestandardid, mille alusel kujundatakse ümber õppekavad ja õppemeetodid kõrgkoolides.

## Vahendite tagamine

1. **IT õppevahendeid on vaja kõigile.** Koolis IT valdkonna vastu huvi tekitamiseks tuleb tagada õpilastele vahendid, mis seda võimaldavad: õpilaste isetegemist toetavad õppematerjalid, IT-vahendid jms. Samas on vaja õpetajate koolitust, mis tagab nende vahendite kasutamise (sh metoodika) oskused. Õpilased peavad saama suurema vastutuse õppeülesannete kavandamisel, läbimisel ja hindamisel (nagu oodatakse ka vastavalt Eesti elukestva õppe strateegiale).

2. **Olemasolevaid IT-vahendeid tuleb rohkem õppimiseks kasutada.** Õpilastel on sageli olemas oma nutiseadmed, mida võiks laialdaselt kasutada pea igas tunnis ja ka vahetunnis. Selle eelduseks on vaba interneti olemasolu koolis. Läbi selle on võimalik suurendada õpilaste isetegemist ja seetõttu tuleb vaadata üle koolide praktikad ja suunata IT-taristu arendamise vahendid eelkõige vabavõrgu arendusse ja nutiseadmete soetamisele (neile, kel endal see võimalus puudub).

## Lisavõimaluste loomine

1. **Huvilistele on vaja süvendatud õppe võimalusi.** IT-huviliste õpilaste toetamiseks tuleb rahastada huviringe ja täiendava õppimise võimalusi koolis, kõrgkoolide juures, noortekeskustes või mitmesuguste organisatsioonide ja ettevõtlike rühmade eestvedamisel (nt Eesti Teadusagentuur, HITSA, mittetulundusühingud, Eesti Infotehnoloogia ja Telekommunikatsiooni Liit, Vaatas Maailma sihtasutus). Lisaks oleks vaja koolitada IT ringide juhte ning toetada senisest enam ringide vahendite soetamist ja tööd.

2. **Õppimiseks on vaja paindlikke interdistsiplinaarsust soosivaid vorme.** IT valdkond seostub üha enam erinevate eluvaldkondadega ja seetõttu on vaja spetsialiste, kes omandavad mitu eriala või õpivad IT-d oma muu valdkonna töö kõrvalt. Seetõttu on vaja õppes suuremat paindlikkust ja erialade vahelist koostööd.

## Toetuse tagamine

1. **Karjäärikoordinaator või -nõustaja on koolis oluline töötaja.** Tema aitab õpilastel enda soovidest teadlikumaks saada ja targemaid valikuid teha, mistõttu peaks vähenema tõenäosus langeda kõrgkoolis õpingutest välja juba esimesel õppeaastal ja ühelt erialalt teisele liikumine. Seeläbi jõuaks noored kiiremini õppima seda, mis neid enam paelub ja milles nad on seetõttu ka valmis enam pingutama ja panustama Eesti arengusse.

2. **Selgemat reguleerimist vajaks õppimise ja töö ühildamine.** Ei ole mõistlik, kui püütakse üheaegselt olla täiskohaga õppija ja töötaja, aga mõistlikus mahus töötamine õpingute ajal on oluline. Seega on vaja luua soodne keskkond, mis toetaks lühiajaliste ja osalise tööajaga töökohtade loomist õppijatele. IT-õppe kontekstis oleks parim, kui vastavad töökohad toetavad õpinguid ja vastupidi, õpingutes omandatud oleks kohe võimalik rakendada töökohal.

3. **IT valdkonnast teadlikkuse tõstmine ja IT populariseerimine vajab sihipärast tegevust.** Kui paljudes teistes valdkondades on saavutatud häid tulemusi näiteks läbi kohustuslike õppeainete koolis, siis IT valdkonnast on üliõpilastel sageli ebaselge ettekujutus, mis võib olla üks põhjustest, miks suur osa IT-üliõpilastest katkestab kõrgharidusõpingud juba esimesel

aastal. Seega on IT valdkonnas vaja suunata tavalisest enam vahendeid teadlikkuse tõusu ja populariseerimist võimaldavatele tegevustele.

**4. Üliõpilane vajab võimalust õpingute ajal rahaliselt iseseisvumiseks nii, et ei peaks liiga palju õpingute kõrvalt töötama.** Üliõpilased tahavad iseseisvuda ja praegune õppelaenusüsteem ei paista olevat vähemalt osale üliõpilastest piisavalt atraktiivne võrreldes tööle minemise võimalusega. Samas on märkimisväärne, et kui rahalised toetused vähendavad väljalangemise riski, siis laenude võtmine (sh õppelaen) võib käia ka käsikäes suurema väljalangemisega. Kuna IT valdkonnas on laialdased võimalused töötamiseks (palju vabu töökohti), siis on ka suur risk, et töökoormuse suurenemine tingib õpingute katkestamise. Seega tuleks kaaluda võimalust maksta suuremale hulgale üliõpilastest suuremaid stipendiume, mis arvestaks ka reaalsete elamiskuludega.



# Soovitused edasisteks uuringuteks

Käesolev teadusprojekt kestis veidi enam kui kaks aastat. Selle ajaga ei omanda IT eriala üliõpilased veel bakalaureusekraadigi ja seega ei saa veel teha järeldusi üliõpilaste õpimotivatsiooni vm tunnuste muutumise kohta kogu õpingute perioodi vältel. Samuti ei ole nii lühikese ajaga võimalik kavandada vajalikke tegevusi ega hinnata nende mõju IT valdkonna karjäärivalikutele. Küll aga on see aeg võimaldanud mõista laiemalt probleeme, mis vajaksid edasist käsitlemist Eesti kontekstis. Nii esitame järgnevalt ka loetelu edasiste uuringute soovituslikest suundadest.

1. **Üldhariduskoolide IT-õppe uuring.** Üldhariduskoolides toimub IT-alane õpe väga erinevates suundades ja vormides. Mõistlikumaks ja optimaalsemaks koordineerimiseks on vajalik põhjalik uuring, mis võimaldaks esile tuua parimad praktikad ja samuti pakkuda välja selgemad lahendused, mis aitaksid kaasa kitsaskohtade leevendamiseks. Lisaks tuleks tulemuste põhjal tegeleda ka üleriikliku arvutiõpetuse/informaatika ainekava väljatöötamisega.

2. **IT-alase kutsehariduse uuring.** Kutseharidusõppeasutustes õpib IT erialadel üle 2400 inimese. Ka sellest valdkonnast on vajalik põhjalik ülevaade. Kutsehariduse õppekavade ja õppe analüüs võrrelduna kõrghariduse õppekavade ja õppega võib võimaldada mõlema paremat korraldamist.

3. **Väljalangejate tulevikuteede uuring.** Pikem uuring, mis näitab, kas need, kes õpingud lõpetavad, lähevad ka IT valdkonda tööle ja mis saab neist, kes välja langesid – kas nad lähevad samuti IT valdkonda tööle või kas nad jätkavad hiljem pooleli jäänud õpinguid. See uuring peaks jätkuma ka magistristasemel. Uuringu tulemusel peaksime teada saama, kas väljalangemine on tõsine probleem ja kas potentsiaalsedväljalangejad tuleks selekteerida juba vastuvõtuprotsessis või on väljalangenutel oluline roll IT valdkonna seostamisel muude valdkondadega.

4. **Töötavate üliõpilaste uuring.** Tuleks selgitada, kuidas muutub IT valdkonnas töötavate üliõpilaste osakaal kogu õpingute perioodi jooksul (käesolevalt oli võimalik uurida kaht esimest õpinguaastat, kuid info puudub bakalaureuseõppe lõpuaasta ja ka magistriõppe kohta) ja mida IT valdkonnas töötavad üliõpilased õpingutelt ootavad ning kuidas nad saaksid kõige paremini õpinguid ja töötamist ühendada. Selle uuringu tulemused oleksid oluliseks sisendiks kõrgkoolide ja IT-ettevõtete koostööks ning on olulised uute õppekavade ja õppevormide (nt suuremamahuline e-õpe, osaajaga õpe) kavandamisel.

5. **Tööandjate ootuste uuring.** Uuring sellest, mida tööandjad ootavad, et kõrgkoolis IT-üliõpilastele õpetatakse, et lõpetanud üliõpilased saaksid kohe tööturul väga hästi hakkama. Seejuures on oluline arvestada tulevikuperspektiivi – kõrgkoolid peaksid ette valmistama IT-spetsialiste, kes on valmis tulemuslikult toimetama tuleviku-, mitte olevikuprobleemide lahendamisel.

6. **IT-alaseks kõrgharidusõppeks valmistumise uuring.** Üliõpilastel on erinevad kogemused IT-ga enne kõrgkooli ning leidsime, et varasemad kogemused annavad eelise IT-õpingute

alguses. Oleks vaja uuringut sellest, kuidas valmistuda kõrgkooliõpinguteks nii, et õpingutes edukas olla. Lisaks, kuidas kõrgkool saaks toetada üliõpilasi, kes ei ole nii hästi ette valmistatud või üliõpilasi, kes on laisemad ja ei kasuta oma potentsiaali. Selle uuringu tulemusel peaks leidma uusi ideid, mida õpetajad ja õppejõud saaksid kasutada õppijate toetamisel ning motiveerimisel.

**7. Alusõpingute keerukuse põhjuste uuring.** Mitmed uuringud näitavad, et IT valdkonna kõrgharidusõpingutest langetakse sageli välja keerukate alusainete tõttu. Nii on vaja selgitada, miks valdkonnas olulised ained (matemaatika, programmeerimise alused) on õppijatele keerulised ja kuidas muuta nende õppimist tõhusamaks ning motiveerida õppijaid neid aineid põhjalikult õppima. Vajadusel tuleb kaaluda ka ainete või nende koha muutmist.

**8. Võrdlusuuringud teiste riikidega.** Käesolevas uuringus osalesid nõustajatena nelja riigi eksperdid, kes leidsid, et mitmeid soovitusi võiks arvestada ka rahvusvahelisel tasemel. Seetõttu vääricks uuringu tulemused laiemalt levitamist ja seejärel on mõistlik uurida, millised meie soovitustest ja kuidas on laiemalt rakendatavad ning kuidas erinevate tegurite mõju avaldub sõltuvalt riigispetsiifilistest vm teguritest.

**9. Käesoleva uuringu soovituste rakendamise uuring.** Jätku-uuring selleks, et selgitada välja, kas ja kuidas on meie uuringu soovitused arvesse võetud ja mõju avaldanud.



# Kokkuvõte

Käesolev uuringuprojekti raport andis ülevaate hetkeolukorrast Eesti üldhariduskoolides ja kõrgkoolides toimuvast IT-õppest. Läbiviidud uuringus oli vaatluse all kolm aspekti: huvi tekkimine IT valdkonna vastu, motivatsioon jätkata IT-õpinguid ja IT-õpingute katkestamise põhjused kõrgkoolis.

Huvi IT õppimise vastu tekkis enamasti juba lapsepõlves, kui saadi isiklik arvuti või arvutiga midagi ise teha. Huvi tekkimisel olid olulised ka arvutiõpetuse või informaatika tunnid koolis. Riiklikud õppekavad kohustuslikku arvutiõpetuse/informaatika õppeainet ei sätesta, kuid siiski pakub enamik koole sellist õppeainet. Arvutiõpetuse/informaatika või muu sarnase nimega tundide sisu on koolides aga väga erinev ja ühtseid õppematerjale ei eksisteeri. Lisaks ei ole sellise aine õpetajad sageli ise kõrgkoolis informaatikat õppinud ja veel harvem informaatikaõpetajaks õppinud. Arvutiõpetuse/informaatika õppeaine mõõdukas mahus koordineerimine võiks tulla kasuks.

IT-üliõpilased õpivad enamasti kõrgkoolis sisemisest motivatsioonist, kuid õpingute ajal motiveerib üliõpilasi õpinguid jätkama ka kontakt IT-ga, töövõimalused ja palgad, isiklik ja IT valdkonna areng ning õpikeskkond kõrgkoolis. Siin saaks palju ära teha ka kõrgkool, kes toetaks üliõpilasi ja arvestaks nende ootuste ja vajadustega. Kuna paljud IT-tudengid töötavad ka õpingute ajal ja töökohas neilt kõrgharidust ei nõuta, siis vajab töötavate tudengite motiveerimine õpingute jätkamiseks erilist tähelepanu.

Kõrgkoolide IT erialadel on üliõpilaste väljalangevus üsna suur. Peamised õpingute katkestamise põhjused, mis väljalangenud üliõpilased välja toovad, on järgmised: eriala ei olnud sobiv, õppekoormus oli liiga suur ja õppeained keerulised, kõrgkoolis õppimine ei vastanud ootustele, töö kõrvalt ei jäänud õpinguteks piisavalt aega või üliõpilane soovis IT-õpinguid jätkata mõnel teisel õppekaval. Osal tudengitest on ka isiklikud, tervislikud või majanduslikud põhjused väljalangemiseks. Seega oleks vaja üliõpilasi toetada, et nad teeksid õige erialavaliku ega kaotaks õpingute käigus huvi IT õppimise vastu.

Seoses nende kolme aspektiga ilmnes hetkeolukorras mitmeid probleeme, mille lahendamiseks koostati soovitusel erinevatele sihtrühmadele: õpilastele, üliõpilastele, lapsevanematele, IT-ettevõtetele, üldhariduskoolidele, kõrgkoolidele ja poliitikakujundajatele. Nende soovitude järgimine võiks tagada selle, et kiiresti arenev IT valdkond püsiks Eestis ja ka maailmas jätkusuutlik. Kindlasti ei ole käesolevas uuringuprojekti raportis käsitletud kõiki IT valdkonna jätkusuutlikkuse tagamisega seotud aspekte. Samuti ei olnud võimalik uurida kõiki sihtrühmi (nt kutsehariduse õppureid või magistri- ja doktoriõppe üliõpilasi). Seega on oodatud koostööettepanekud edasisteks uuringuteks.

# Kaasatud inimesed ja organisatsioonid

## Tartu Ülikool

- **Margus Pedaste**, sotsiaal- ja haridusteaduskond, haridusteaduste instituut, professor
- **Varmo Vene**, matemaatika-informaatikateaduskond, arvutiteaduse instituut, professor
- **Külli Kori**, sotsiaal- ja haridusteaduskond, haridusteaduste instituut, nooremteadur
- **Eno Tõnisson**, matemaatika-informaatikateaduskond, arvutiteaduse instituut, lektor
- **Tauno Palts**, matemaatika-informaatikateaduskond, arvutiteaduse instituut, assistent
- **Heilo Altin**, matemaatika-informaatikateaduskond, arvutiteaduse instituut, spetsialist
- **Ramon Rantsus**, loodus- ja tehnoloogiateaduskond, tehnoloogiainstituut, spetsialist
- **Alvo Aabloo**, loodus- ja tehnoloogiateaduskond, tehnoloogiainstituut, professor
- **Margus Niitsoo**, matemaatika-informaatikateaduskond, arvutiteaduse instituut, lektor
- **Jaak Vilo**, matemaatika-informaatikateaduskond, arvutiteaduse instituut, professor
- **Mirjam Paales**, matemaatika-informaatikateaduskond, arvutiteaduse instituut, assistent
- **Maria Gaiduk**, matemaatika-informaatikateaduskond, arvutiteaduse instituut, haridustehnoloog
- **Aivar Annamaa**, matemaatika-informaatikateaduskond, arvutiteaduse instituut, assistent
- **Marina Lepp**, matemaatika-informaatikateaduskond, arvutiteaduse instituut, lektor
- **Martin Kaljula**, matemaatika-informaatikateaduskond, arvutiteaduse instituut, spetsialist
- **Leo Siiman**, sotsiaal- ja haridusteaduskond, haridusteaduste instituut, vanemteadur
- **Mario Mäeots**, sotsiaal- ja haridusteaduskond, haridusteaduste instituut, teadur
- **Äli Leijen**, sotsiaal- ja haridusteaduskond, haridusteaduste instituut, vanemteadur
- **Maarja Taaler**, sotsiaal- ja haridusteaduskond, haridusteaduste instituut, spetsialist
- **Meelis Brikker**, sotsiaal- ja haridusteaduskond, haridusteaduste instituut, spetsialist
- **Urmas Heinaste**, sotsiaal- ja haridusteaduskond, haridusteaduste instituut, spetsialist
- **Pille Villems**, sotsiaal- ja haridusteaduskond, haridusteaduste instituut, spetsialist

## Tallinna Tehnikaülikool

- **Raivo Sell**, sotsiaalteaduskond, tööstuspsühholoogia instituut, vanemteadur
- **Rein Kuusik**, infotehnoloogia teaduskond, informaatikainstituut, professor
- **Tiia Rüütman**, sotsiaalteaduskond, tööstuspsühholoogia instituut, Eesti inseneripedagoogika keskuse juhataja
- **Kristina Murtazin**, infotehnoloogia teaduskond, informaatikainstituut, assistent
- **Jaan Übi**, infotehnoloogia teaduskond, informaatikainstituut, assistent
- **Rein Paluoja**, infotehnoloogia teaduskond, automaatikainstituut, dotsent
- **Reet Neudorf**, sotsiaalteaduskond, tööstuspsühholoogia instituut

## Eesti Infotehnoloogia Kolledž

- **Toomas Lepikult**, dotsent, prorektor
- **Jaanus Pöial**, dotsent
- **Inga Vau**, õppeosakonna juhataja
- **Tiit Roosmaa**, rektor

## Tallinna Ülikool

- **Mart Laanpere**, haridustehnoloogia keskus, vanemteadur
- **Peeter Normak**, informaatika instituut, professor

## Eesti Infotehnoloogia ja Telekommunikatsiooni Liit

- **Doris Pöld**, projektijuht
- **Jüri Jõema**, tegevjuht

## Väliskonsultandid

- **Ulrich Hoppe**, Duisburg-Esseni Ülikool, professor (Saksamaa)
- **Tomi Jaakkola**, Turu Ülikool, vanemteadur (Soome)
- **Koen Veermans**, Turu Ülikool, vanemteadur (Soome)
- **Wouter van Joolingen**, Utrechti Ülikool, professor (Holland)
- **Dimitris Alimisis**, ASPETE, Pedagoogilise ja Tehnoloogiahariduse Kõrgkool (Kreeka)
- **Emmanouil Zoulias**, ASPETE, Pedagoogilise ja Tehnoloogiahariduse Kõrgkool (Kreeka)

Projekti toetas Euroopa Regionaalarengu Fond, IKTP rakendusprogramm.

# Kasutatud allikad

1. Alexander, P. M., Holmner, M., Lotriet, H. H., Matthee, M. C., Pieterse, H. V., Naidoo, S., Twinomurinzi, H., & Jordaan, D. (2011). Factors Affecting Career Choice: Comparison Between Students from Computer and Other Disciplines. *Journal of Science Education and Technology*, 20, 300–315.
2. Beerkens, M., Mägi, E., & Lill, L. (2011). University Studies as a Side Job: Causes and Consequences of Massive Student Employment in Estonia. *Higher Education*, 61(6), 679–692.
3. Bell, T., Curzon, P., Cutts, Q., Dagiene, V., & Haberman, B. (2011). Overcoming obstacles to CS education by using non-programming outreach programmes. In *Informatics in Schools. Contributing to 21st Century Education* (pp. 71-81). Springer Berlin Heidelberg.
4. Belloc, F., Maruotti, A., & Petrella, L. (2011). How Individual Characteristics Affect University Students' Drop-out: A Semiparametric Mixed-effects Model for an Italian Case Study. *Journal of Applied Statistics*, 38(10), 2225–2239.
5. Bennett, R. (2003). Determinants of Undergraduate Student Drop Out Rates in a University Business Studies Department. *Journal of Further and Higher Education*, 27(2), 123–141.
6. Berkaliyev, Z., Devi, S., Fasshauer, G. E., Hickernell, F. J., Kartal, O., Li, X., McCray, P., Whitney, S., & Zawojewski, J. S. (2014). Getting Students to Think Computationally: Initiating a Programmatic Assessment Report: Corrigendum. *PRIMUS: Problems, Resources, and Issues in Mathematics Undergraduate Studies*, 24(9–10), 904.
7. Butler, R. (1987). Task-involving and Ego-involving Properties of Evaluation: Effects of Different Feedback Conditions on Motivational Perceptions, Interest, and Performance. *Journal of Educational Psychology*, 79, 474–482.
8. Chen, R. (2012). Institutional Characteristics and College Student Dropout Risks: A Multilevel Event History Analysis. *Research in Higher Education*, 53, 487–505.
9. Cheryan, S., Play, V. C., Handron, C., & Hudson, L. (2013). The Stereotypical Computer Scientist: Gendered Media Representations as a Barrier to Inclusion for Women. *Sex Roles*, 69, 58–71. doi:10.1007/s11199-013-0296-x.
10. Chipman, S. F., Krantz, D. H., & Silver, R. (1992). Mathematics Anxiety and Science Careers Among Able College Women. *Psychological Science*, 3(5), 292–295.
11. Duque, L. C. (2014). A Framework for Analysing Higher Education Performance: Students' Satisfaction, Perceived Learning Outcomes, and Dropout Intentions. *Total Quality Management*, 25(1), 1–21.
12. Duque, L. C., Duque, J. C., & Suriñach, J. (2013). Learning Outcomes and Dropout Intentions: An Analytical Model for Spanish Universities. *Educational Studies*, 39(3), 261–284.

13. Eesti Arengufond (2009). Edasi! Raport Riigikogule 2008/2009.
14. Eesti Hariduse Infosüsteem (EHIS) (2015). Haridus- ja teadusministeerium. Veebimaterjal: <http://www.ehis.ee/> (uuringus on kasutatud päringuid, mis ei ole kättesaadavad avalikus vaates).
15. Eesti Statistika (2014). Muutuv majandus ja tööturg. Statistikaamet.
16. Euroopa Komisjon (2013). Survey for schools: ICT in education. Benchmarking Access, use and attitudes to technology in Europe's schools. Veebimaterjal: [http://www.eun.org/c/document\\_library/get\\_file?uuid=9be81a75-c868-4558-a777-862ecc8162a4&groupId=43887](http://www.eun.org/c/document_library/get_file?uuid=9be81a75-c868-4558-a777-862ecc8162a4&groupId=43887)
17. Fletcher, G. H., & Lu, J. J. (2009). Education Human computing skills: rethinking the K-12 experience. *Communications of the ACM*, 52(2), 23-25. Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T., & Gebhardt, E. (2013). *International Computer and Information Literacy Study: Preparing for Life in a Digital Age*. Wellington: Springer.
18. Golubeva, J. (2015). Informaatika õppeaine ja selles kasutatavad õppematerjalid Tallinna ja Harjumaa koolides. Tallinna Ülikool. Hetkel valmiv magistritöö.
19. Gümnaasiumi riiklik õppekava (2011). Riigi Teataja I, 14.01.2011.
20. Hagan, D. & Markham, S. (2000). Does It Help to Have Some Programming Experience Before Beginning a Computing Degree Program? *Proceedings of the 5th annual SIGCSE/SIGCUE ITiCSE conference on Innovation and technology in computer science education*: 25–28.
21. Harackiewicz, J. M. (1979). The Effects of Reward Contingency and Performance Feedback on Intrinsic Motivation. *Journal of Personality and Social Psychology*, 37, 1352–1361.
22. Haridussilm (2015). Haridus- ja teadusministeerium. Veebimaterjal: [http://qlikview-pub.hm.ee/QvAJAXZfc/opendoc\\_hm.htm?document=htm\\_avalik.qvw&host=QVS%40qlikview-pub&anonymous=true](http://qlikview-pub.hm.ee/QvAJAXZfc/opendoc_hm.htm?document=htm_avalik.qvw&host=QVS%40qlikview-pub&anonymous=true)
23. Hüsing, T., Korte, W. B., Fonstad, N., Lanvin, B., van Welsum, D., Cattaneo, G., Kolding, M., & Lifonti, R. (2013). *E-Leadership. E-skills for Competitiveness and Innovation Vision, Roadmap and Foresight Scenarios Final Report*. Veebimaterjal: [http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/ict/files/eskills/vision\\_final\\_report\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/ict/files/eskills/vision_final_report_en.pdf)
24. IKT hariduse populaarsus ITL poolt külastatud koolide õpilaste seas. (2014). Tallinn: Turu-uuringute AS. Veebimaterjal: <http://lingid.ee/ITLuuring2014>
25. Jürgenson, A., Mägi, E., Pihor, K., Batueva, V., Rozeik, H., & Arukaevu, R. (2013). Eesti IKT kompetentsidega tööjõu hetkeseisu ja vajaduse kaardistamine. Tallinn: Poliitikauuringute Keskus Praxis. Veebimaterjal: <http://lingid.ee/praxis>
26. Kallas, K. (2015). Tartu Ülikool. Hetkel valmiv magistritöö.
27. Kalmus, V., Blinka, L., & Olafsson, K. (2013). Does It Matter What Mama Says: Evaluating the Role of Parental Mediation in European Adolescents' Excessive Internet Use. *Children and Society*.



28. Kalmus, V., Siibak, A., & Blina, L. (2014). Internet and Child Well-Being. In A. Ben-Arieh, F. Casas, I. Frønes, & J. E. Korbin (toim.) Handbook of Child Well-being (pp 2093–2133). Springer.
29. Kivinen, O. & Nurmi, J. (2014). Labour Market Relevance of European University Education. From Enrolment to Professional Employment in 12 Countries. *European Journal of Education*, 49(4), 558–574.
30. Koppi, T., Sheard, J., Naghdy, F., Edwards, S. L., & Brookes, W. (2010). Towards a Gender Inclusive Information and Communications Technology Curriculum: A Perspective from Graduates in the Workforce. *Computer Science Education*, 20(4), 265–282.
31. Kori, K.; Altin, H.; Pedaste, M.; Palts, T.; Tõnisson, E. (2014). What influences students to study information and communication technology? L. Gómez Chova, A. López Martínez, I. Candel Torres (Toim.). *INTED2014 Proceedings (1477 - 1486)*. IATED Academy
32. Kori, K., Pedaste, M., Leijen, Ä., & Tõnisson, E. (2015a). The Role of Programming Experience in ICT Students' Learning Motivation and Academic Achievement. *Proceedings of IACT Bali Conferences (129–135)*. IACT.
33. Kori, K., Pedaste, M., Niitsoo, M., Kuusik, R., Altin, H., Tõnisson, E., Vau, I., Leijen, Ä., Mäeots, M., Siiman, L., Murtazin, K., & Paluoja, R. (2015b). Why Do Students Choose to Study Information and Communications Technology? *The European Procedia Social and Behavioral Sciences (x)*. Elsevier [avaldamisel]
34. Kori, K.; Pedaste, M.; Tõnisson, E.; Palts, T.; Sell, R.; Murtazin, K.; Altin, H.; Rantsus, R. (2015c). First-year dropout in ICT studies. *EDUCON2015, 18-20 March 2015, Tallinn University of Technology, Tallinn, Estonia*. . [ilmumas]
35. Laanpere, M. (2014). Creative Classroom Survey on the Status of Digital Turn in Estonian Schools. Projekti raport. Veebimaterjal: <http://www.bcskoolitus.ee/creativeclass/wp-content/uploads/2014/11/Creative-Classroom-survey-on-the-status-of-digital-turn-in-Estonian-schools.pdf>
36. Lai, K. & Uri, K. (2008). Arvuti/Interneti kasutamise negatiivne mõju õpilaste tervisele. Veebimaterjal: <http://lingid.ee/tervis>
37. Linn, H. (2014). Arvutiteaduse instituudi üliõpilaste õpingute katkestamise ja tööleminemise põhjused. Bakalaureusetöö. Tartu Ülikool, matemaatika-informaatikateaduskond, arvutiteaduste instituut.
38. Maanso, V. & Ormisson, T. (2003). Kokkuvõte küsitlusest riikliku õppekava koolis rakendamise kohta. [http://www.ekk.edu.ee/vvfiles/0/Uuring\\_RQKi\\_rakendamisest.pdf](http://www.ekk.edu.ee/vvfiles/0/Uuring_RQKi_rakendamisest.pdf)
39. Maloney, J., Resnick, M., Rusk, N., Silverman, B., & Eastmond, E. (2010). The Scratch Programming Language and Environment. *ACM Transactions on Computing Education*, 10(4).
40. Mo, Y. & Singh, K. (2008). Parents' Relationships and Involvement: Effects on Students' School Engagement and Performance. *Research in Middle Level Education*, 31(10), 1–11.
41. Moulin, S., Doray, P., Laplante, B., & Street, M. C. (2013). Work intensity and non-completion of university: longitudinal approach and causal inference. *Journal of Education and Work*, 26(3), 333-356.

42. Mägi, E. & Nestor, M. (2012). Koolilõpetajad ja nende karjäärivalikud. Keskkharidusastme lõpetajate valikute uuringu lõpparuanne. Praxis, SA Archimedes.
43. Mägi, E., Aidla, A., Reino, A., Jaakson, K., & Kirss, K. (2011). Tartu Ülikooli majandusteaduskonna uuring "Üliõpilaste töötamise fenomen Eesti kõrghariduses". Veebimaterjal:  
[http://www.ut.ee/sites/default/files/www\\_ut/lipilastettamisefenomeneestikrghariduses2011.pdf](http://www.ut.ee/sites/default/files/www_ut/lipilastettamisefenomeneestikrghariduses2011.pdf)
- Niitsoo, M., Paales, M., Pedaste, M., Siiman, L., & Tõnisson, E. (2014). Predictors of Informatics Students' Progress and Graduation in University Studies. *The European Procedia Social and Behavioral Sciences* (x). Elsevier (avaldamisel).
44. OECD (2013). *Developing and Maintaining Key Information-Processing Skills*.
45. Pedaste, M. & Mäeots, M. (2011). Õpetajate täienduskoolitus. Voolaid, H. (toim.) Ülevaade haridussüsteemi välishindamisest 2010/2011. õppeaastal (102–105). Tartu: Haridus- ja Teadusministeeriumi välishindamisosakond.
46. Põhikooli informaatika valdkonna raamat (2015). Põhikooli valikaine INFORMAATIKA. [http://www.oppekava.ee/index.php/P%C3%B5hikooli\\_valikaine\\_INFORMAATIKA](http://www.oppekava.ee/index.php/P%C3%B5hikooli_valikaine_INFORMAATIKA)
47. Põhikooli riiklik õppekava (2011). Riigi Teataja I, 14.01.2011.
48. Polidano, C. & Zakirova, R. (2011). Outcomes from Combining Work and Tertiary Study. National Centre for Vocational Education Research.
49. Prei, E. (2013). IKT vahendite kasutusaktiivsus Eesti üldhariduskoolides. Tallinn: Tiigrihüppe Sihtasutus.
50. Pruulmann-Vengerfeldt, P. & Runnel, P. (2012). Online Opportunities. In Livingstone (Ed.) *Children, Risk and Safety on the Internet: Research and Policy Challenges in Comparative Perspective* (pp 73–86). Haddon & Görzig.
51. Puniste, S. (2015). Tartu Ülikool. Hetkel valmiv bakalaureusetöö.
52. Repenning, A. (2012). Programming Goes Back to School. *Communications of the ACM*, 55(5):38.
53. Sainz, M., Meneses, J., Lopez, B.-S., & Fabregues, S. (2014). Gender Stereotypes and Attitudes Towards Information and Communication Technology Professionals in a Sample of Spanish Secondary Students. *Sex Roles*, doi:10.1007/s11199-014-0424-2
54. Stald, G., Green, L., Barbovski, M., Haddon, L., Mascheroni, G., Ságvári, B., Scifo, B., & Tsaliki, L. (2014). Online on the Mobile: Internet Use on Smartphones and Associated Risks among Youth in Europe. EU Kids Online. <http://lisedesignunit.com/EUKidsOnline/index.html?r=64>
55. Stratton, L. S., O'Toole, D. M., & Wetzel, J. N. (2008). A Multinomial Logit Model of College Stopout and Dropout Behavior. *Economics of Education Review*, 27, 319–331.
56. Sum, A., Khatiwada, I., & Palma, S. (2007). Employment Prospects in Information Technology Jobs for Non-College-Educated Adults. *Challenge*, 50(1), 97-114.

57. Taylor, G., Lekeš, N., Gagnon, H., Kwan, L. & Koestner, R. (2012). Need satisfaction, work–school interference and school dropout: An application of self-determination theory. *British Journal of Educational Psychology*, 82, 622–646.
58. Triventi, M. (2014). Does Working during Higher Education Affect Students' Academic Progression? *Economics of Education Review*, 41, 1–13.
59. Walraven, A., Brand-gruwel, S., & Boshuizen, H. P. A. (2008). Information-problem solving: A review of problems students encounter and instructional solutions. *Computers in Human Behavior*, 24(3), 623–648.
60. Wolz, U., Stone, M., Pearson, K., Pulimood, S. M., & Switzer, M. (2011). Computational thinking and expository writing in the middle school. *ACM Transactions on Computing Education*, 11(2):1.
61. Wu, C. C., Tseng, I. C., & Huang, S. L. (2008). Visualization of program behaviors: Physical robots versus robot simulators. In *Informatics Education-Supporting Computational Thinking* (pp. 53-62). Springer Berlin Heidelberg.
62. Ziugand H. (2014). Naistudengid arvutiteaduse instituudi erialadel. Tartu Ülikool. Bakalaureusetöö. <http://lingid.ee/HelinaZiugand>
63. Tõnisson, E. (2015). Programmeerimisest maalähedaselt. Juured. Tartu Ülikooli e-õppeajakiri.
64. Vestberg, K. G. (2013). IT-alaste kompetentside pakkumine Eesti kõrgkoolides. Tartu Ülikool. Bakalaureusetöö.
65. Väljur, R. (2013). Eesti IT ettevõtjate lootus kõrgkooli lõpetajatele. Bakalaureusetöö. [http://comserv.cs.ut.ee/forms/ati\\_report/downloader.php?file=6FFD0366FC7775E82ADBFA6CAE4F493AD743D3FA](http://comserv.cs.ut.ee/forms/ati_report/downloader.php?file=6FFD0366FC7775E82ADBFA6CAE4F493AD743D3FA)

#### **Kasutatud fotod:**

1. [lk 1] Derek Gavey (2011). Algorithmic Contaminations. CC BY 2.0  
<https://www.flickr.com/photos/derekgavey/5528275910>
2. [lk 7] Kjetil Korslien (2013). MS-DOS Blue Horizontal. CC BY-NC 2.0  
<https://www.flickr.com/photos/kjetikor/8484119632>
3. [lk 10] Tõnis Tuuder - Eesti Looduse fotovõistlus (2013). Päikesetõus Paukjärve vaatetornist. Wikimedia Commons CC BY-SA 3.0  
[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:P%C3%A4ikeset%C3%B5us\\_Paukj%C3%A4rve\\_vaadetornist.jpg#/media/File:P%C3%A4ikeset%C3%B5us\\_Paukj%C3%A4rve\\_vaadetornist.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:P%C3%A4ikeset%C3%B5us_Paukj%C3%A4rve_vaadetornist.jpg#/media/File:P%C3%A4ikeset%C3%B5us_Paukj%C3%A4rve_vaadetornist.jpg)
4. [lk 13] Lucélia Ribeiro (2008). Children at school. CC BY-SA 2.0  
<https://www.flickr.com/photos/lupuca/8720604364>
5. [lk 16] Michael Surran (2006). Students working on class assignment in computer lab. Wikimedia Commons CC BY-SA 2.0  
[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Students\\_working\\_on\\_class\\_assignment\\_in\\_computer\\_lab.jpg#/media/File:Students\\_working\\_on\\_class\\_assignment\\_in\\_computer\\_lab.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Students_working_on_class_assignment_in_computer_lab.jpg#/media/File:Students_working_on_class_assignment_in_computer_lab.jpg)

6. [lk 34] GotCredit - [www.gotcredit.com](http://www.gotcredit.com) (2015). Advice. CC BY 2.0  
<https://www.flickr.com/photos/jakerust/16821469876>
7. [lk 35] Paul Mayne (2011). "His" computer. CC BY-NC-SA 2.0  
<https://www.flickr.com/photos/paulm/5574119017>
8. [lk 37] CollegeDegrees360 (2012). Laptop. CC BY-SA 2.0  
<https://www.flickr.com/photos/83633410@N07/7658230838>
9. [lk 39] Cumminsr (2011). Student laptop. Wikipedia CC BY-SA 3.0  
[http://en.wikipedia.org/wiki/File:Student\\_laptop.jpg#/media/File:Student\\_laptop.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Student_laptop.jpg#/media/File:Student_laptop.jpg)
10. [lk 40] Stian Eikeland (2009). Anonymity; and the Internet. CC BY-NC-SA 2.0  
<https://www.flickr.com/photos/stianeikeland/3696386615>
11. [lk 41] MCPearson (2013). Work in the computer lab. Wikimedia Commons CC BY-SA 3.0  
[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Work\\_in\\_the\\_computer\\_lab.JPG#/media/File:Work\\_in\\_the\\_computer\\_lab.JPG](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Work_in_the_computer_lab.JPG#/media/File:Work_in_the_computer_lab.JPG)
12. [lk 42] GSCSNJ (2007). Woman and young girl in kitchen with laptop and paperwork smiling. CC BY-NC 2.0  
<https://www.flickr.com/photos/gscsnj/7882614208>
13. [lk 46] Wolfgang Lonien (2013). Computer games. Wikimedia Commons CC BY-SA 2.0  
[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Computer\\_games\\_\(8723911936\).jpg#/media/File:Computer\\_games\\_\(8723911936\).jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Computer_games_(8723911936).jpg#/media/File:Computer_games_(8723911936).jpg)
14. [lk 49] .hj barraza (2007). Virii001. CC BY-SA 2.0  
[https://www.flickr.com/photos/hj\\_barraza/415134620](https://www.flickr.com/photos/hj_barraza/415134620)
15. [lk 50] Wonderlane (2006). Teacher, information and computer science, programming, infomatics, iSchool, University of Washington, Seattle, Washington, USA. CC BY 2.0  
<https://www.flickr.com/photos/wonderlane/8576024933>
16. [lk 52] Brad Flickinger (2012). student\_ipad\_school - 073. CC BY 2.0  
<https://www.flickr.com/photos/56155476@N08/6660026623>
17. [lk 57] reynermedia (2010). Server room. CC BY 2.0  
<https://www.flickr.com/photos/89228431@N06/11285592553>
18. [lk 60] Nikos Pappas, Yannis Voutsalas (2015). Computer Lab. CC BY 2.0  
<https://www.flickr.com/photos/128617711@N04/16415815706/>
19. [lk 63] Aaron Jacobs (2005). Asleep at the Wheel. CC BY-SA 2.0  
<https://www.flickr.com/photos/aaronjacobs/64368770>



Eesti Infotehnoloogia  
Kolledž

