

TARTU ÜLIKOOL

Arvutiteaduste instituut

Tarkvaratehnika õppekava

Carolín Kirotar

**Erinevad õppevormid ja nende seos õpitulemustega
kursuse „Objektorienteeritud programmeerimise“ näitel**

Magistritöö (30 EAP)

Juhendaja Marina Lepp, PhD

Tartu 2023

Erinevad õppevormid ja nende seos õpitulemustega kursuse „Objektorienteeritud programmeerimise“ näitel

Lühikokkuvõte:

Koroonapandeemia levik 2020. aastal viis õppetöö harjumuspäraselt lähiõppe vormilt distantsõppe vormile. See tähendas uutmoodi lähenemist, millega varasem kokkupuude oli minimaalne ja ka kirjanduslikku materjali taolise olukorra kohta oli vähe. Järgnev aasta jätkus samasuguses vormis, nüüd küll juba veidi kogenenuma. 2022. aastal enam ühtegi uut piirangut ei kehtestatud, õpe sai jätkuda vanamoodi või uudse hübriidõppe lahendusena. Kõigil neil mainitud vormidel on omad tugevused, õppuritel ja õppejõududel on omad eelistused ning neist valikutest tuleb leida parim. Magistritöö eesmärk oli välja selgitada, millised on õppevormide eelised ja puudused, kuidas on muutunud üliõpilaste õpitulemused viie aasta jooksul ja millised on õpitulemuste muutused erinevate õppevormide korral. Küsimustele vastuse saamiseks viidi läbi uurimus Tartu Ülikooli kursuse “Objektorienteeritud programmeerimine” viimase viie aasta kursuse õpitulemusi analüüsis. Kursusel tehtud tööde punktide põhjal oli kõige kõrgemad tulemused 2020. aasta erakorralises distantsõppes. 2019. aasta oli tulemustelt kõige nõrgem, 2021. aasta tulemused langesid koroonaeelsele tasemele tagasi. Viimase vaadeldud aasta distantsõppe tulemused olid kõrged nagu 2020. aastalgi, lähiõppe omad varasemate lähiõppe aastatega sarnased. Õppevorme võrreldes nähti, et parimat välja valida ei saa, vaid kõik taandub nii õppurite kui õppejõudude eelistustele ning pühendumisele.

Võtmesõnad: lähiõpe, distantsõpe, hübriidõpe, objektorienteeritud programmeerimine, õpitulemused

CERCS: P175 Informaatika, süsteemiteooria, S281 Arvuti õpiprogrammide kasutamise meetoodika ja pedagoogika

Different Forms of Learning and Their Relationship with Learning Outcomes Using the Example of the "Object-Oriented Programming" Course

Abstract:

The spread of the corona pandemic in 2020 caused a shift in the teaching form from traditional face-to-face learning to distance learning. This required adjusting to a new type of approach, with which previous exposure was minimal and there was also little literary material about similar situations. The following year of 2021 continued using the same form, but by this time the parties concerned had gained a little more experience. No new restrictions were imposed in 2022 and learning could continue in the old-fashioned manner or as a new hybrid learning solution. Finding the ideal selection among these possibilities is important because each of the mentioned forms has its own advantages and the students and teachers have their own preferences. The aim of the Master's thesis was to find out what are the advantages and disadvantages of the study forms, how the students' learning outcomes have changed over the course of five years, and what are the changes in learning outcomes in case of different study forms. In order to answer the research questions, a study was conducted by analyzing the academic performance of the last five years of the course "Object-oriented programming" at the University of Tartu. Based on the points obtained in the course, the highest results were achieved in 2020 when emergency remote teaching was used. The results for 2019 were the weakest, while those for 2021 were back to their pre-corona levels. Distance learning's outcomes in 2022 were as high as in 2020. Those of face-to-face learning were similar to the previous years of face-to-face learning. Comparing the various study forms revealed that there is no one optimal method, but instead, it depends on the preferences and dedication of both students and teachers.

Keywords: face-to-face learning, distance learning, hybrid learning, object-oriented programming, academic performance, learning outcomes

CERCS: P175 Informatics, system theory, S281 Computer-assisted education

Sisukord

Sissejuhatus	6
1. Õppevormid	8
1.1 Lähiõpe	8
1.2 Distsantsõpe	10
1.3 Hü브리idõpe	13
1.3.1 Põimõpe	13
1.3.2 Haja- ehk paindõpe	15
1.4 Võrdlus	15
2. Õppetöö koroonaviiruse perioodil	19
2.1 Oluliste tööde läbiviimine	20
2.2 Õpitulemused	22
2.3 Positiivsed küljed	23
2.4 Negatiivsed küljed	24
2.5 Akadeemiline petturlus	26
2.5 Väljalangevus	29
3. LTAT.03.003 “Objektorienteeritud programmeerimine”	31
3.1 Viimase viie aasta korraldus	31
3.1.1 Loenguülesanded	33
3.1.2 Kodu- ja praktikumiülesanded	33
3.1.3 Kontrolltööd	34
3.1.4 Rühmatöö	35
3.1.5 Eksamitöö	35
4. Metoodika	36
4.1 Valim	36
4.2 Protseduur	36

5. Tulemused	38
5.1. Loengupunktide erinevused	38
5.2 Praktikumipunktide erinevused	39
5.3 Rühmatööde punktide erinevused	42
5.4 Kontrolltööde punktide erinevused	43
5.5 Eksami punktide erinevus	47
5.6 Kursuse kogutulemuse erinevused	50
5.7 Väljalangevus	51
6. Arutelu	54
6.1 Muutused õpitulemustes	54
6.2 Erinevate õppevormide seos õpitulemustega	58
6.3 Tulevikusuund	63
Kokkuvõte	67
Viidatud kirjandus	69
Lisad	73
I. Kursuse materjalid	73
II. Jooniste loomine	74
III. Praktikumiülesannete tulemuste kogutabel	75
IV. Litsents	76

Sissejuhatus

Iga õppejõu eesmärk on enda poolt õpetatud õppeainet parimal viisil õppuritele edasi anda (Darkwa & Antwi, 2021; Hakala & Myllymäki, 2016; Prashanti & Komattil, 2020), sealjuures muutes õppimise nauditavaks, kujundades õppurite hoiakuid ja isiksust enda töö läbi (Almahasees, Mohsen & Amin, 2021). Aastate jooksul on välja töötatud erinevaid tehnikaid ja võimalusi, kuid kiirelt arenevas maailmas tuleb pidevalt oma ainet vastavalt tehnoloogilistele uuendustele ajakohastada (Darkwa & Antwi, 2021; Ulum, 2022). Õppejõul on märgiline osatähtsus valida neist laiadest valikutest välja enda õppeaine ja seal osalevate üliõpilaste jaoks sobivaim moodus (Darkwa & Antwi, 2021; Prashanti & Komattil, 2020), aidata saavad enda ja teiste kogemused, lisaks ka statistika.

Õppevormi valik otsustab, milliselt täpsemalt õppetööd läbi viiakse ja milline roll on õpetajal (Prashanti & Komattil, 2020). Nii kaua kui on õpetamist tehtud, on kasutatud läbiviivalt kontaktõppe vormi. Distsantsõppe vormist on kõneletud juba 1990. aastate lõpust, kuid alles 2020. aastal, mil maailma vallutas koroonaviirus (COVID-19), tõusis selle olulisus esiplaanile (Gherhes et al., 2021). Kuna inimesed haigestusid järjest raskemalt, soovitas Maailma Terviseorganisatsioon (WHO) vähendada inimeste kokkupuuteid, mistõttu märksõnad nagu tõhusus, mugavus, juurdepääsetavus usaldasid õppetöö distantsõppe vormile (Gherhes et al., 2021), andes ka erinevat tüüpi õppuritele rohkem valikuvõimalusi (Hakala & Myllymäki, 2016).

Aeglaselt hakati piiranguid leevendama, nii et õppetöö sai toimuda hübriidõppena. See tähendab, et distantsõppele lisandus pandeemia valguses kõrvale põimõpe ja hajaõpe, mis kujutavad endas lähi- ja kontaktõppe sidumist. Koroonaviirus mõjutas õppetöö toimumist kuni 2022. aasta sügiseni, mil ühtegi uut piirangut enam ei kehtestatud. Õhku jäi küsimus, et kui väga lühikese ajaga suudeti näost näkku vormilt minna üle distantsõppele, siis kas tulevikus liigutakse üldse vanade harjumuste juurde tagasi või mitte (Gherhes et al., 2021).

Käesoleva magistritöö eesmärk on välja selgitada erinevate õppevormide kasutamise seos Tartu ülikooli kursuse “Objektorienteeritud programmeerimine” üliõpilaste tööde tulemustega ning selle põhjal jagada soovitusi kursuse korraldajatele kursuse läbiviimiseks. Vastavalt eesmärgile pani autor paika järgmised küsimused, millele uurimisel keskendub:

1. Millised on kirjanduse põhjal kindlate õppevormide eelised ja puudused?
2. Kuidas on muutunud üliõpilaste õpitulemused viie aasta jooksul programmeerimiskursusel “Objektorienteeritud programmeerimine”?
3. Millised on õpitulemuste muutused erinevate õppevormide korral?

Töö algab õppevormide ülevaatega, keskendutakse lähi-, distants- ja hübriidõppe erinevatele tahkudele ja iseloomuomadustele. Järgnevas peatükis kirjeldatakse õppetöös toimunud muudatusi koroonaperioodil, oluliste tööde korraldamist, positiivseid ja negatiivseid külgi, võimalikku akadeemilist petturlust ja väljalangevust. Kolmas peatükk keskendub kursusest “Objektorienteeritud programmeerimine” ülevaate andmisele. Neljas peatükk on pühendatud metoodika kirjeldamisele. Viiendas peatükis esitatakse tulemused. Kuuendas analüüsitakse neid ja antakse kokkuvõtte leidudest.

1. Õppevormid

Enne õppetööga alustamist on õppejõududel vaja täita oluline ülesanne valides millise vormi järgi aine korraldada. Sellel valikul võib olla märkimisväärne tähendus, kuna dikteerib üliõpilaste tähelepanu püüdmise ja sellega seondult nende tulemusi. Järgnevalt on kirjeldatud iga õppevormi: lähi-, distant- ja hübriidõppe eripärasid.

1.1 Lähiõpe

Lähiõpe, teise nimega auditoorne õpe või kontaktõpe (*Tartu Ülikooli õpetamisoskuse ...*, 2023), on kõigile tuttav õppetöö vorm, mida defineeritakse kui füüsilises ruumis (nt klassis, auditooriumis) ühiselt toimuvat õpet. Täpsustuseks, et kuigi lähiõpet nimetatakse sageli ka kontaktõppeks, siis viimase tegelik definitsioon hõlmab endas EKI ühendsõnastiku (2023) andmetel, et õppija ja õpetaja osalevad õppetöös korraga, kuid asukoht võib olla erinev. Lähiõpet on aastakümneid kasutatud ja tõenäoliselt kasutatakse ka edaspidi, kuna sellega on laialdane kogemus, harjumus ja tulemused on olnud head.

Vahetu infovahetus, võimalus lisaküsimusi küsida ja kiirelt vastuseid saada on ühed lähiõppe esilekerkivad jooned (Darkwa & Antwi, 2021). Õppur saab mõistmatuse korral koheselt seletusi otsida ja õppejõud vigade korral parandada (Almahasees et al., 2021; Almuraqab, 2020), samuti võtab erinevate spontaanselt ettetulevate probleemide või küsimuste lahendamine palju vähem aega ja vaeva (Darkwa & Antwi, 2021). Otsene diskussioon võimaldab uusi teemasid omandada ja vanu sügavamalt analüüsida (Darkwa & Antwi, 2021). Kontaktõppes on õpetajatel kõige lihtsam mõista, kas õppur on antud teemast aru saanud või mitte, sest kohalolekul saab näha õppurite näoilmeid, kehakeelt ja emotsioone (Gherhes et al., 2021).

Õppurite edukus on niisiis tugevas seoses õppejõudude tööga, kes on peamiseks info- ja teabeallikaks (Darkwa & Antwi, 2021; Gherhes et al., 2021). Kui õppejõud ei paku õppuritele materjale piisavalt kõrge kvaliteediga ega tunne oma aine sisu laiaulatuslikult, siis on ootuspärane, et õppurite teadmistes jääb puudujääke (Darkwa & Antwi, 2021; Gherhes et al., 2021). Õppejõud võiksid ka peale tundide lõppu olla kättesaadavad, kas veebi- või füüsilisel teel, et hiljem tekkinud mõtteid oleks võimalik arutada. Veel peavad õppejõud suutma luua mugava õhustiku, nii et õppurid sotsialiseeruksid ja suhtleks vabalt, kuna omavaheline suhtlus on väga oluline (Darkwa & Antwi, 2021).

Rühmas töötamine on üldiselt auditoorses tunnis mugav ja efektiivne, kuna kõik liikmed on füüsiliselt kohal ja keskenduvad antud ülesandele (Stuchlikova, 2021). Kaasõppurid saavad oma mõtteid üksteisele mitmekordselt selgitada ja lahendust kohe kiirelt muuta. Klassis toimuv suhtlus võimaldab õppuritel suhtlemisoskust arendada ja enesekindlust tõsta (Darkwa & Antwi, 2021). Füüsilisest tunnist on võimalik ka lihtsalt uusi sõpru leida (Gherhes et al., 2021), kuna tunnile eelnevalt ja järgnevalt on kontakt. Suhtlus samal erialal olijatega on kasulik tuleviku tarbeks ja tore uute tutvuste näol.

Õppurid peaksid huvituma tunnis kaasa töötamisest (Stuchlikova, 2021). Õppejõul peab olema võime haarata kogu klassi ja läbi tegevuste temaatikat õpetada (Darkwa & Antwi, 2021). Erinevaid pedagoogilisi lähenemisviise on palju, tuleb vaid osata valida neist endale sobivaim ja õppuritele parim (Darkwa & Antwi, 2021). Näost näkku õpetamine on tõhus, kuna seal ei tule ette esilekerkivaid pause või katkestusi (Almahasees et al., 2021). Tõhusust hinnatakse veel kursuse sisu, tunni interaktiivsuse ja tagasisidestamise näol (Darkwa & Antwi, 2021). Kuigi lõppkokkuvõttes määravad õppuri edukuse ja saavutused tema võimed (Darkwa & Antwi, 2021).

Õppijatele üldjuhul sobib rutiin. Eriti kui neile on antud kindel tunniplaan, mille järgi nad teavad mis päeval ja mis kellaajal peab teatud ainega tegelema (Darkwa & Antwi, 2021; Luik, Tõnisson & Dremljuga-Telk, 2021). Kujuneb kohusetunne tundides osaleda, kuna loengud ja praktikumid toimuvad vaid ühekordselt ja seal räägitud informatsiooni mujalt ei pruugi leida. Tunnis osalemine vajab head keskendumist, et kogu läbitud materjali talletada. Kindel harjumus võib hästi mõjuda motiveeritusele, kuna tegevus on ette teada ja seda pole võimalik edasi lükata. Sellest kujunevad õppimisharjumused, mis aitavad edukalt õppetööle pühendumisele kaasa. (Darkwa & Antwi, 2021; Luik et al., 2021)

Suurim väljakutse on õppurid ja õppejõud ühte ruumi kokku koguda (Aljawawdeh & Nabot, 2021; Luik et al., 2021). Haiguste või muude põhjuste korral võib loengust ja seminarist ilma jääda, sest see toimub füüsiliselt vaid ühe korra (Hakala & Myllymäki, 2016). See võib omakorda tingida õppuri mahajäämuse ja hinnete taseme languse. Nüüdisajal kasutavad paljud õppejõud lähiõppe juures lisaks tehnoloogia interaktiivseid võimalusi, näiteks pannes materjale veebiplatvormidele üles ja suheldes veebis õppuritega (Darkwa & Antwi, 2021; *Tartu Ülikooli õpetamisoskuse ...*, 2023). Aga kontaktõpe ei pruugi kõigile inimestele sobida. Näiteks on ärevushäiretega õppuritel

raske klassiruumis keskenduda, sarnaselt võivad teiste terviseprobleemidega õppurid eelistada muid variante lähiõppele (Luik et al., 2021).

1.2 Distantõpe

Distantõppe, tuntud ka kui kaugõppe, vormis toimuv õppetöö oli teatud erialadel või valdkondades osaliselt kasutusel juba enne koroonaviirust, kuid leidis laialdasemat kasutuspinda just selle tõttu. Distantõpe on õppevorm, mis keskendub iseseisvusele, õppija ja õpetaja eraldatusele, kuid võimaldab tehnoloogia abil omavahel kahepoolset kommunikatsioon (Luik et al., 2021). EKI ühendsõnastik (2023) annab distantõppele kaks definitsiooni, üks keskendub iseseisvale õppele ja teine e-õppele. Viimane neist, teise nimetusega veebiõpe, on reaalsuses üks distantõppe liike (Luik et al., 2021), kus erinevaid tehnoloogilisi vahendeid kasutades viiakse õppimine läbi veebi vahendusel, kuid ei pea ilmtingimata toimuma klassiruumist väljaspool.

Distantõpe pole uus mõiste, varasemalt kasutusel olnud kirjavahetus ja massimeedia on asendunud lihtsalt tänapäevaste vahenditega (Luik et al., 2021; Ulum, 2022). Tänapäeva tehnoloogia laialdased võimalused pakuvad materjalide edasi andmist video (Aljawawdeh & Nabot, 2021; Darkwa & Antwi, 2021), interaktiivsete ülesannete, virtuaalsuse näol (Venkatarayalu, 2021). See on küllalt elementaarseks muutunud, et ülikoolikursuste õppematerjalid on kättesaadavad veebiplatvormidelt nagu Moodle (Trumm et al., 2020). Samamoodi ootavad vähemalt informaatika erialade üliõpilased loengusalvestusi, mida oleks võimalik hiljem uuesti üle vaadata või puudumise korral esmakordselt vaadata (Prashanti & Komattil, 2020; Stuchlikova, 2021; Trumm et al., 2020; Venkatarayalu, 2021). Kõik need välja toodud vahendid on algeks täielikuks distantõppeks.

Üldiselt jagatakse distantõppe kaheks: sünkrooniline ja asünkrooniline õpe (Aljawawdeh & Nabot, 2021; Almahasees et al., 2021). Esimene mainitu, sünkrooniline õpe, toimub reaalajas veebi teel virtuaalses keskkonnas, näiteks Zoomis, Microsoft Teamsis või mõnes muus videoedastusplatvormis, kus õppurid ja õpetaja ei pea füüsiliselt viibima samas kohas ja võimalus on tund salvestada (Aljawawdeh & Nabot, 2021; Almahasees et al., 2021). See õppevorm lubab õppuritel vahetult tagasisidet saada ja üldiselt infot kiiresti vahetada. Asünkrooniline õpe tähendab, et õppurid ja õpetaja ei pea viibima samas kohas ega osalema tunnis samal ajal, vaid kindlaks määratud ülesanded tuleb teatud ajaperioodil iseseisvalt valmis saada (Aljawawdeh & Nabot,

2021; Almahasees et al., 2021). Siinjuures saab õppur ise valida, millal täpselt tunni materjali läbi töötada ja ülesanded lahendada.

Kaugõppe teeb mugavaks võimalus asuda endale sobivas asukohas ja teha tunnitöö endale sobival ajal (Almahasees et al., 2021; Baburajan et al., 2022; Gherhes et al., 2021; Luik et al., 2021; Prashanti & Komattil, 2020). Efektiivsus on tegur, mida tahetakse igal alal kasvatada ja kaugõpe annab õpilastele selleks ideaalse võimaluse, kuna sobiva ajakava ja tempo saab ise paika panna (Baburajan et al., 2022; Gherhes et al., 2021; Prashanti & Komattil, 2020). Järgmise positiivse küljena aitab kaugõpe individualiseerida ja personaliseerida (Luik et al., 2021; Prashanti & Komattil, 2020; Trumm et al., 2020), mis on õpetlik abivahend oma eesmärkideni jõudmiseks. Õpetaja saab õpilasi vastavalt nende tasemele rohkem selekteerida, andes lisaülesandeid proovile panemiseks või aidata järgi nõrgemaid (Luik et al., 2021).

Õpetajakeskne haridus on muutunud õpilasekeskseks, kus õppurid on teadmiste vastuvõtjad (Aljawawdeh & Nabot, 2021; Almahasees et al., 2021; Gherhes et al., 2021; Stuchlikova, 2021). Seetõttu muutuvad distantsõppe puhul väga oluliseks kvaliteetsed õppematerjalid (Aljawawdeh & Nabot, 2021; Luik et al., 2020; Prashanti & Komattil, 2020; Stuchlikova, 2021; Ulum, 2022). Kuna õppurid peavad ennastjuhtivalt õppima ja materjali kinnistamiseks võrreldes lähiõppega rohkem ülesandeid lahendama (Almahasees et al., 2021), siis õpetaja suurim panus on hästi koostatud, loogiliselt üles ehitatud ja selge aineistik. Enesekontrolli, õpianalüütikat ja automaatset tagasisides-tamist sisaldavad materjalid võimaldavad õpetada suurt hulka õpilasi korraga (Luik et al., 2021) ja samal ajal keskenduda üksikisikuliselt ühe õppija arengusse. Iganädalased loenguvideod, spetsiifilistest teemadest videod ja lisamaterjalid on õpilastele kasulikud vahendid, sest neid saab vajadusel uuesti vaadata (Aljawawdeh & Nabot, 2021; Hakal & Myllymäki, 2016) ning võimaldavad õppejõul video vaatamiste arvu järgi näha selle kasutamise aktiivsust (Venkatarayalu, 2020). Paindlikkuse pakkumine ei tohi muutuda tegevusetuseks ja venitamiseks, kindlasti tuleb paika seada ajaraamid ja -kava, mil perioodil peavad õppijad etteantud tööd ära tegema (Prashanti & Komattil, 2020).

Õppejõududel on vaja teha võrreldes kontaktõppega suurem ettevalmistus, mis võtab palju aega ja vajab sügavat läbi mõtlemist, nagu kinnitasid nii Almahasees et al. (2021), Crick et al. (2021), Prashanti ja Komattil (2020), Trumm et al. (2020) kui ka Ulum (2022) läbiviidud uuringud. Õppejõud võiksid omavahel ideid vahetada ja koostööd teha, sest lisaks vaimsele toele aitavad

uued mõtted ka aine edasiandmist arendada (Stuchlikova, 2021). Improviseerimine kaugõppe tunnis on pigem suure riski võtmine, mis ei pruugi ennast ära tasuda (Trumm et al., 2020). Crick et al. (2021) tundsid muret paindlikkuse koha pealt, sest distantsõppest räägitakse kui loovast vormist, kuid põhiteemade ja lävikontseptsioonide õpetamine ei pruugi selles võtmes nii tõhus olla. Tartu Ülikooli informaatika didaktika tööühm on leidnud õppijate käitumismustritest programmeerimise MOOCidel, et õppurid jagunevad rühmadeks, kellel on oma spetsiifilised õpirajad (Meier et al., 2020). Kinnitatakse õppejõudude kohustust arvestada materjalide tegemisel ja lähenemisviiside valimisel erinevate gruppidega (Crick et al., 2021), et valikutest hoolimata jõuaksid kõik seatud eesmärgini. Motivatsiooni hoidmine ja ainesse kaasamine on tugipunktideks, et sihini jõuda (Baburajan et al., 2022; Stuchlikova, 2021). Õppejõud peaksid oma traditsioonilise tööaja ümber seadma (Luik et al., 2021; Trumm et al., 2020; Ulum, 2022), et õppureid muredega kiiremini aidata ka õhtupoolikutel, mil palju on otsustanud koolitükke teha.

Mõtteainet vajav punkt on see, et veebiõpe vähendab õppuri ja õpetaja vahelist suhtlust (Almahasees et al., 2021; Baburajan et al., 2022; Trumm et al., 2020), samuti õppurite omavahelist suhtlust (Almuraqab, 2020; Stuchlikova, 2021) ja lisaks kehakeele mõistmist (Aljawawdeh & Nabot, 2021; Gherhes et al., 2021; Luik et al., 2021). Veebitunnis pole võimalik ka videopildi küsimisel näha korraga kõigi üliõpilaste nägusid (Almahasees et al., 2021; Prashanti & Komattil, 2020). Suhtluse vähesus on halb mõistmaks, kas õppur saab teemast aru ja oskab teadmisi praktikas rakendada (Almahasees et al., 2021; Prashanti & Komattil, 2020; Wu et al., 2021). Eel- ja järelküsitluste tegemine õppuri teadmiste ja tunnete teada saamiseks aitab välja selgitada esialgse taseme, eesmärgid ja hiljem saavutatud tulemustega rahulolu (Aljawawdeh & Nabot, 2021; Luik et al., 2021; Trumm et al., 2020; Wu et al., 2021). Sotsiaalse kohaolu suurendamiseks võib kursuse alguses ennast tutvustava essee (Luik et al., 2021) või tutvumistunni teha (Trumm et al., 2020), et tekiks kuuluvustunne kursuse liikmete hulka.

Suhtlus kaasõppuritega on minimaalne ja see raskendab rühmatööde tegemist (Aljawawdeh & Nabot, 2021; Almuraqab, 2020; Stuchlikova, 2021), kuigi ka meeskonnatöö oskust on vaja õpingute käigus arendada. Veebiloengutes või -seminarides on võimalik kursus väikesteks 10-15liikmelisteks alarühmadeks jagada ja lasta neil kas arutleda või ülesanne koos lahendada (Prashanti & Komattil, 2020). Selline lähenemine aitab natukene koos töötamist edendada ja võimaldab sügavamat arutelu kaasõppuritega.

Nii Almuraqab (2020) kui Baburajan et al. (2022) koroonaperioodil läbi viidud uuringute põhjal meeldis üle pooltele kursusel osalevatest õppijatest distantsõpe ja nad oleksid valmis ka sellega jätkama. Samadest uuringutest tuli ka välja, et valdav enamus õppureid tundsid, et nad said oma õpingutega hästi hakkama, kuigi kohapeal õppejõu seletusi kuulates oleks lihtsam. Samas on üliõpilasi, kellel ei pruugi kaugõpe sobida ja nad vajaksid tugevamat distsipliini. Gherhes et al. (2021) läbi viidud uuringu tulemusel eelistaks suurem hulk õppureid jätkata peale koroonat lähiõppega. Õppurite erinevusi silmas pidades leiti ettepanekuna kombineerida rohkem distants- ja kontaktõpet (Almuraqab, 2020; Baburajan et al., 2022). Kuidas koroonaperioodil distantsõpet läbi viidi on põhjalikumalt kirjeldatud tulevases koroonaperioodile pühendatud peatükis.

1.3 Hübridõpe

Tegemist on õppevormiga, mis hõlmab endas lähi- ja distantsõppe kombineerimist. Keskkel kohal on seejuures tehnoloogia võimalused (Hakala & Myllymäki, 2016). Zhang et al. (2017) ütlevad tabavalt, et hübridõpe on kui keemiliste elementide kokku sobitamine soovitud lõpptulemuse saamiseks. See jaguneb omakorda põim- ja hajaõppeks, milles on alapeatükkides pikem kirjeldus.

1.3.1 Põimõpe

See on õppevorm, mis on viimastel aastatel suuresti tänu pandeemiale muutunud väga populaarseks. Põimõppe puhul toimuvad praktikumid põhiliselt füüsiliselt koolimajas ning loengud ja seminarid distantsõppena (Luik et al., 2021). Täpsemalt on tegemist kontaktõppe sidumise asünkrooniliste õppemeetoditega, kus võimaldatakse veebiülesandeid ja videoid vaadata omale sobival ajal ja kohas (Aljawawdeh & Nabot, 2021; Hakala & Myllymäki, 2016; Sumandiyar et al., 2021). Keeruline probleem on see, kuidas või mis määral põimõpe kaheks õppevormiks jagada.

Alammary (2022) lõi rakenduse nimega BlendIt, mis aitab leida õige balansi kontakt- ja distantsõppe vahel vastavalt seatud õpitulemuste saavutamiseks. Sellise info saamiseks tuleb vastata põhjalikule küsimustikule, mis lähtuvalt loodud valemitele arvutab parima kooskõla viie meetodi vahel, milleks on näost näkku õppejõu juhendamisel õpe (ingl *face-to-face instructor-led*), veebipõhine juhendajaga õpe (ingl *online instructor-led*), kontaktõpe tiheda koostööga (ingl *face-to-face collaborative work*), distantsõpe koostööga (ingl *online collaborative work*) ja distantsõpe iseseisvalt (ingl *online self-paced*) (Alammary, 2022). Tegu on kasuliku vahendiga, sest üliõpilaste heade tulemuste ja kaasatuse hoidmiseks peavad olema valitud õiged õpetamise tehnikad.

Teise nurga alt vaatab sama probleemi ka Zhang et al. (2017), kes esmalt jagavad õpetamise karakteristikud viite kategooriasse: üldsõnalised teadmised, mõisted, reeglid, põhioskused ja probleemide lahendamise oskused. Kinnitamaks arutelu ja varasemaid kogemusi viidi läbi katse üliõpilaste hulgas, kus kõiki viite oskust õpetati nii kontaktõppe kui distantsõppe vormis ja kokkuvõttes saadi tulemuseks, et mõistete jaoks sobib enim kontaktõppe, probleemide lahendamiseks põimõppe ja ülejäänute puhul ei olnud vahet õppevormide vahel (Zhang et al., 2017). See lahendus pole nii hästi paika pandud kui eelnev, kuid neid ideid oleks hea lisada BlendIt rakendusele.

Garcia, Quiroga ja Ortin (2021) leidsid, et just programmeerimise õpetamiseks on ideaalne lahendus kasutada kontaktõppe loenguid ja interaktiivseid sünkroonseid veebipraktikume, kus üliõpilased näitavad läbi kindla rakenduse ka oma koodi ja lahenduskäiku, nii et õppejõud saab neid reaajas vajadusel nõustada ja üliõpilase töö parandamiseks üle võtta. Tegemist on loogilise lahendusega, kuna võimaldab õpilastel saada kohest tagasisidet ja samas teha praktikumi endale sobivas füüsilises keskkonnas (Garcia et al., 2021). Selline meetod toimis ka üliõpilaste resultaati silmas pidades, sest võrdluses selle praktikumi ja varasemate kontaktõppe praktikumidega nähti tulemustes eduka aine läbisaamise tõusu (Garcia et al., 2021).

Põimõppe puhul on võimalik kontakt- ja distantsõppe eelised ühendada, luues parima võimaliku kombinatsiooni neist kahest (Hakala & Myllymäki, 2016). Õppejõud saavad valida, mis teemat mis viisil õpetada, et see kõige paremini õppuriteni jõuaks ja tulemused püsiksid kõrgel tasemel (Luik et al., 2021; Zhang et al., 2017). Lähi- ja distantsõppe miinused ei tohi liigselt esile kerkida ja õppetööd takistada. Samal ajal võiks anda õppuritele endale võimaluse valida, kuidas nemad soovivad oma aega jagada ja saaksid ise määrata põimõppe jaotuse (Hakala & Myllymäki, 2016). Valikuvabadus võib olla motiveeriv ja toetav, aga osadele vastupidi pärssiv (Hakala & Myllymäki, 2016).

Nii nagu distantsõppe puhul tuleb ka selle õppevormi juures säilitada õpilaste kaasatus. Đambić, Kešćec ja Kućak (2021) ning Prashanti ja Komattil (2020) tulid ideele siduda õppimine sportlikkusega, nimelt kasutada innustamiseks tulemuste edetabelit, anda tublide soorituste eest punkte, tõsta saavutusi esile, avada uue raskema taseme kui eelnev on täidetud. Võrdlusefekt kursusel osalejatega võib nii motiveerida kui tekitada mõnedes õppurites ebamugavust (Đambić et al., 2021), nii et selliste võtete kasutamine tuleb läbi mõelda. Võrdlus ei pea tingimata olema indiviidide vahel, vaid võib kasutada meeskonnatöö tegemist ja seal võistlust tekitada.

Rühmatööde läbiviimiseks pakkusid López-Pernas et al. (2021) välja idee kasutada põgenemistoa põhimõtet, sest selle käigus saavad õppurid mängulises võtmes koostööd teha ja materjali kinnistada. Tehtud eel- ja järeltest enne põgenemistoa ülesandeid näitas, et üliõpilaste teine test oli tehtud paremini ja seda kinnitasid ka üliõpilased ise, et protsessi käigus õppisid nad palju juurde (López-Pernas et al., 2021). Tegu on pidevas arengus oleva õppemeetodiga, sest järjest tuleb uusi ideid, kuidas põimõpet parendada.

1.3.2 Haja- ehk paindõpe

Nii mõneski kirjanduses vaadati põim- ja hajaõpet kui ühte ja sama vormi, kuid tegelikkuses on neile antud erinevad definitsioonid (Sumandiyar et al., 2021; *Tartu Ülikooli õpetamisoskuse ...*, 2023). Hajaõpe ehk paindõpe, kasutatakse ka sõna hübriidõpe (*Tartu Ülikooli õpetamisoskuse ...*, 2023), on õppemeetod, kus üheaegselt osa õppureid osalevad tunnis klassiruumis ja teised virtuaalselt veebi vahendusel (Luik et al., 2021; Sumandiyar et al., 2021). Õpe kasutab sünkroonset lähenemist, kuigi võib kasutada ka asünkroonse meetodi väärtusi, et teineteist täiustada (Sumandiyar et al., 2021). Suurim vahe põimõppega on see, et esimene üritab leida tasakaalu kontakt- ja distantsõppe vahel, kui hajaõpe üritab kasutada mõlema parimaid omadusi (Sumandiyar et al., 2021) ja kajastub pigem meetodi või õppeviisina (*Tartu Ülikooli õpetamisoskuse ...*, 2023).

Hajaõpe on lahendus neile õppuritele, kes mingil põhjusel ei saa füüsiliselt kooli kohale tulla, kuna sel viisil ei jää nad tunnitööst kõrvale (Hakala & Myllymäki, 2016; Sumandiyar et al., 2021). On oluline, et õppurid ei jääks passiivseks, vaid töötaksid ka veebiühendusel kaasa, muidu on ka õppejõududel väga keeruline mõista kui hästi on aine sisust aru saadud (Sumandiyar et al., 2021). Õppejõud peab oskama mõlematele osapooltele, nii kohalviibijatele kui kaugelt kuulajatele, anda ühesugust informatsiooni ja teostatavaid ülesandeid (Sumandiyar et al., 2021). Järgmine kord tundi kohale tulles saavad need samad õppurid oma kursusekaaslastega suhelda ja sõbruneda, seega säilib parem kommunikatsioon lisaks ka õppejõududega.

1.4 Võrdlus

Järgnevalt on tabelis 1 võrreldud lähi-, distants- ja hübriidõppe erinevaid tahke, mis on koostatud tuginedes läbitud kirjandusele ja autori isiklikule kogemusele. Tabelis on kasutatud järgnevate autorite leide ja lähenemisi: Aljawawdeh ja Nabot (2021), Almahasees et al. (2021), Almuraqab

(2020), Baburajan et al. (2022), Crick et al. (2021), Darkwa ja Antwi (2021), Gherhes et al. (2021), Hakala ja Myllymäki (2016), Luik et al. (2021), Prashanti ja Komattil (2020), Stuchlikova (2021), Sumandiyar et al. (2021), Zhang et al. (2017), Trumm et al. (2020), Ulum (2022), Venkatarayalu (2021).

Tabel 1. Lähi-, distants- ja hübriidõppe võrdlus.

		Lähiõpe	Distsantsõpe	Hübriidõpe
Õppurid	Eelised	<ul style="list-style-type: none"> - Võimalus kohe küsimusi küsida ja vastuseid saada - Kiire vigade parandamine - Otsene diskussioon - Aktiivsem suhtlus õppejõududega - Kaasõppuritega lihtsam tutvumine ja suhtlemine - Esinemis- ja suhtlemisoskuse arendamine - Rühmatööde lihtsam tegemine - Kindel rutiin ja tähtajad, ajakava planeeritus; õpiharjumuste kujunemine - Materjali üleskirjutamine, vähem arvutis 	<ul style="list-style-type: none"> - Asünkroonsete loengute või lühivideote vaatamine sobival ajal - Sünkroonsete loengute/praktikumide jälgimine kodust või muust mugavast asukohast - Õpe omale sobivas kohas - Isikupärane tempostamine - Vajaduspõhine loengute kordamine - Ajaplaneerimise õppimine - Ennastjuhtivuse kasvatamine - Veebitekid valikvastustega 	<ul style="list-style-type: none"> - Palju valikuvabadusi ja omale meelepärase rütmi kujundamine - Valikuvabadusest tulenev motivatsioon - Asünkroonsete veebiloengute või lühivideote vaatamine omale sobival ajal - Ennastjuhtivuse kasvatamine - Isikupärane tempostamine - Hajaõppes osalemine nii nagu parasjagu sobib - Pingevabam õpe
	Puudused	<ul style="list-style-type: none"> - Transpordi aja ja finantsi kulu - Puudumiste korral ilma jäämine 	<ul style="list-style-type: none"> - Üksildus - Vähene sotsiaalsus; kuuluvustunde puudumine; õppejõudude toetuse minimaalsus - Rühmatööde tegemine raskendatud - Arvuti taga olemise suur maht - Videopildi edastuse probleemid - Töö- ja puhkeaja eristamine - Lihtsam motivatsiooni kaotada 	<ul style="list-style-type: none"> - Minimaalne õppejõudude toetus - Videopildi edastuse probleemid - Töö- ja puhkeaja eristamine

		Lähiõpe	Distantsõpe	Hübriidõpe
Õppejõud	Eelised	<ul style="list-style-type: none"> - Õppuritega vahetu suhtlus - Füüsiline kontakt ja võimalus aru saada kas on teemast aru saadud - Otsene diskussioon - Suurem kontroll - Võimalus kohe abi pakkuda ja parandada - Personaalsus - Pauside ja katkestuste puudumine 	<ul style="list-style-type: none"> - Veebimaterjalide selgus ja hea ülesehitus; kättesaadavus - Tehnoloogilised võimalused - Tööde hindamine suures osas automaatne - Personaalne lähenemine vastavalt õppuri tempole; lisaülesannete andmine - Materjalid mitmeteks aastateks, mida saab järjest edasi arendada - Lisamaterjalide loomine veebikeskkonda - Oluliste tööde tegemisel võimalus kasutada videopildi edastamist, lehtede blokeerimist ja seeläbi suuremalt kontrollida 	<ul style="list-style-type: none"> - Mitmekülgse pakkumine - Valik kuidas loenguid, praktikume ja töid läbi viia - Parem kontroll õppurite arusaamiste kohta - Õppurite tundma õppimine, eelistuste nägemine - Tehnoloogilised võimalused - Lähiõppe praktikumides võimalus abistada, aidata - Kaugõppe praktikumides võimalus teha tööd mugavast keskkonnast pingevabalt - Oluliste tööde tegemine kohapealt
	Puudused	<ul style="list-style-type: none"> - Suur töömaht ja ettevalmistus loengute/praktikumide andmiseks - Tunnid peavad olema kaasahaaravad - Tööde hindamine ajakulukas 	<ul style="list-style-type: none"> - Suur töömaht materjalide koostamiseks - Erinevate gruppidega arvestamine - Võimalikud ootamatused - Tehnilised probleemid - Info jagamine ja küsimustele vastamine mitmelt platvormilt on aeganõudvam - Suhtluse vähesus - Keerulisem veenduda kui hästi teemadest aru saadakse - Petturluse keerulisem kontrollimine - Töö- ja puhkeaja eristamine - Kursusesse haaramine kaudsem - Oluliste tööde jälgimine/hilisem järelvaatamine on lisavaev 	<ul style="list-style-type: none"> - Valiku andmisel suur töömaht, õppeks vaja palju abipersonali - Suurem tutvus osade õppuritega ja nende arengu jälgimine, teistega vastupidi väiksem tutvus; selekteerimine - Tehnilised probleemid - Põhjendatult õppe kaheks jagamine

		Lähiõpe	Distsantsõpe	Hübriidõpe
Ühiskond	Eelised	<ul style="list-style-type: none"> - Rutiinse töö taluvus - Parem esinemisoskus - Võime lihtsamini sotsialiseeruda ja koostööd teha 	<ul style="list-style-type: none"> - Ennastjuhtivuse arendamine; isikuomaduste nagu iseseisvus, planeerimisoskus, kohusetunne kasvatamine - Osav arvutikasutamise oskus 	<ul style="list-style-type: none"> - Ennastjuhtivuse arendamine; isikuomaduste nagu iseseisvus, planeerimisoskus, kohusetunne kasvatamine - Suhtluse arendamine teiste õppuritega ja õppejõududega - Osav arvutikasutamise oskus
	Puudused	<ul style="list-style-type: none"> - Rahuliku keskkonna puudus koolimajades 	<ul style="list-style-type: none"> - Potentsiaalselt madalam kvalifitseeritus - Pealiskaudsus - Interneti peale lootmine - Tehisintellekti ärakasutamine - Petturluse ohud 	<ul style="list-style-type: none"> - Tehisintellekti ärakasutamine - Interneti peale lootmine - Pealiskaudsus - Petturluse ohud

Võrdlus võiks aidata näha, millised on kolme õppevormi variandi eelised, puudused ning kuidas on võimalik neid omavahel siduda. Näiteks idee, kuidas arendada erinevate õppevormide kasutamist käsikäes, on kasutada kontaktõppe ajal aktiivseid veebiülesandeid (Aljawawdeh & Nabot, 2021). Tabeli järgi annab hübriidõpe kõige mitmekülgsemaid lahendusi, kuna arvestab õppurite soovidega ja pakub neile valikuvõimalusi. Samas ei tähenda Venkatarayalu (2020) tulemustel suurem osavõtt tundidest ja efektiivsem töötamine kohe paremaid tulemusi, vaid see sõltub eelkõige õpilasest endast. See tähendab, et teatud üliõpilastele sobib ja meeldib paremini üks õppevorm, kuid teisele teine. Õppejõul on keeruline vastu tulla kõigi soovidele, kuid eeliste ja puuduste teadmine ning teatud valiku pakkumine on edu võti.

2. Õppetöö koroonaviiruse perioodil

Ülemaailmne pandeemia sundis õpetajaid ja õpilasi ümber kohanduma. Kontaktõppe polnud enam 100%-liselt võimalik, mistõttu sai veebiõppest vahend haiguspuhangu ennetamiseks ja sotsiaalse distantseerumise tagamiseks (Almahasees et al., 2021). Haridusteaduse standardeid, mida lähioõppes kasutati, ei saanud lihtsalt üle kanda (Iglesias-Pradas et al., 2021; Sumandiyar et al., 2021) ja kuigi maailm oli üldiselt veebiõppesse viimastel aastatel palju investeerinud, ei olnud veel valmis varasemalt kasutusel olnud õpet sellega asendama (Stuchlikova, 2021).

Maailma Terviseorganisatsioon (WHO) kuulutas COVID-19 pandeemiliseks viiruseks 11. märtsil 2020, samal ajal kehtestati Eestis eriolukord ja kogu õppetöö saadeti erakorralisele kaugõppele (ingl *emergency remote teaching*) (Kriisiabi veebilehekülg, 2022). Üleminek pidi sisuliselt toimuma üleöö. Kõige suurem murekoht selle juures oli, et polnud süstemaatilist reeglistikku, mis aitaks ülemineku protsessi lihtsustada (Aljawawdeh & Nabot, 2021; Iglesias-Pradas et al., 2021; Stuchlikova, 2021). Tartu Ülikooli õpetamisoskuse konsultandid ja õppedisainerid koostöös IT-osakonnaga panid õppejõudude aitamiseks varakult kirja raamistiku, milles on välja toodud erinevad õppe stsenaariumid ja tähelepanekud, kuidas vastavas olukorras käituda (*Tartu Ülikooli õpetamisoskuse ...*, 2023). Crick et al. (2021) küsitlusest ja Iglesias-Pradas et al. (2021) uuringust tuli välja, et arvutiteaduse valdkonna töötajad tundsid ennast enesekindlalt ja olid rohkem ette valmistunud võrreldes teiste erialade õppejõududega.

Ülikoolid tundsid muret selle üle, kuidas hinnata üliõpilaste õpieesmärke ausalt ja õiglaselt, sest materjalid olid loodud kontaktõppe keskkonda silmas pidades (Almuraqab, 2020) ja nende ümbertegemine võttis aega. Üliõpilased pidid põhiliselt iseseisvat tööd tegema ja jälgima aktiivselt õppejõudude märguandeid (Almuraqab, 2020). Info levimine võis just pandeemia alguses viibida (Trumm et al., 2020). Esimese laine ajal pidid ka õppejõud viibima valdavalt kodustes tingimustes, mis muutis nende igapäevast rutiini (Trumm et al., 2020).

Teine laine 2020. aasta sügisel avas vaikselt võimalusi taaskord teha teatud määral kontakt- ja sünkroonset õpet, kuid need võimalused kaotati nakatunute kasvu tõusul sügise keskpaigas ära (Kriisiabi veebilehekülg, 2022). Kolmas laine 2021. aasta alguses tõi palju uusi haigusjuhtumeid, mistõttu õppetöö toimus põhiliselt jätkuvalt distantstilt (Kriisiabi veebilehekülg, 2022). Alles aprilli lõpus ja mais leevendati piiranguid (Kriisiabi veebilehekülg, 2022).

Veel 2022. aasta esimestel kuudel tuli haigestumises rekordeid, kuid õnneks see vaibus kiiresti ja peale seda uusi laineid enam ei tulnud (Kriisiabi veebilehekül, 2022), mis tähendas, et ei olnud suuri takistusi ja väiksemates rühmades sai õppetöö jätkuda vanal viisil. Kuid nüüd olles katsetanud ja näinud hübriidõpe võimalusi, ei pöördunudki paljud õppejõud enam harjutud lähiõppe poole tagasi. Järgmistes alapeatükkides on täpsemalt kirjeldatud koroonajal suuremate tööde läbiviimist, selle viiruseperioodi õpetamise-õppimisega seotud positiivseid ja negatiivseid külgi, sealjuures akadeemilise petturlusega seonduvat ja väljalangevust.

2.1 Oluliste tööde läbiviimine

Läbi aastate on suuremaid ja olulisemaid töid, nagu kontrolltöid ja eksameid, peamiselt läbi viidud kohapeal, et oleks suurem kontroll selle üle, et õppurid ei suhtleks omavahel ega kasutaks lisaabi (Reedy et al., 2021). Üldiselt on töid peetud kinnises ruumis, kus valvamas üks või enam õppejõudu. Sealjuures võisid need toimuda kas kirjalikult paberil või arvutis, kas kinniste või avatud materjalidega, kuid ühelgi juhul pole olnud luba kaasõppuritega mõtteid vahetada.

Koroonatõttu pidid olulised tööd liikuma veebiformaati. Sealjuures oli põhiliselt kolm varianti, millisel uusi eksameid korraldada: järelvalveta ajastatud kodus toimuv veebieksam, eksami asemel alternatiivne essee või ülesanne, valveta ajaline veebieksam (Reedy et al., 2021). Esile kerkisid küsimused selles osas, kuidas seal õppurite tegevusi kontrollida, kuna tehnoloogilised võimalused võivad soodustada üliõpilaste ebaetilist käitumist (Ahmed, Mohamed & Noma, 2018; Amzalag, Shapira & Dolev, 2022). Eksamite ja teiste tööde põhieesmärk on teadmiste ja praktiliste oskuste kontroll. Selleks, et e-tööd oleksid edukad ja tõesti kontrolliks õppurite tarkust antud valdkonnas, tuli kasutusele võtta mõningad sammud.

Esmalt tuli veenduda, et tegemist on nimekirjas oleva õppuriga, mitte mõne muu isikuga. Õppejõud küsisid näha ID-kaarte, et selle põhjal vastav üliõpilane tuvastada (Sharma et al., 2021). Eriti kuna veebitundides on üliõpilastega kontakt väiksem ning seetõttu ka nime ja näo kokkuviiimine keerulisem. Ahmed et al. (2018), Dayananda, Chathumini ja Vasanthapriyan (2021) ning Rodríguez, Guerrero-Roldán, Baneres ja Noguera (2021) soovivad kasutada õpilaste identiteedi kindlaks tegemiseks biomeetrilisi, tehnoloogilisi ja geograafilisi elemente. See tähendab, et üliõpilane tunnistab, et tegemist on temaga läbides kas sõrmejälje- (Ahmed et al., 2018), näo-, hääle- või allkirjatuvastuse (Dayananda et al., 2021; Rodríguez et al., 2021).

Varasemalt on taolist lähenemist kasutatud näiteks e-hääletamisel. Tegemist on hea lahendusega, kuna biomeetrilisi identifikaatoreid ei saa võltsida ja jagada (Ahmed et al., 2018; Traore et al., 2017).

Informaatika erialadel on töid ka varem läbi viidud arvuti vahendusel, kuid enamjaolt füüsiliselt klassiruumis järelvalve all viibides. Kodus tööde sooritamiseks pidid õppejõud veenduma, et üliõpilased tegid tööd ilma kaasõpilastega suhtlemata. Näiteks kasutati laialdaselt mõnda tuntud videoedastuse platvormi, mille teel õppurite ekraani- kui kaamerapilti vaadeldi (Sharma et al., 2021). See võimaldas näha, mida üliõpilane oma arvutis ja arvuti väliselt töö ajal teeb. Kummagi videopildi salvestamiseks ja kontrollimiseks on kolm varianti: automaatselt ja pidevalt kontrolliv programm, manuaalne järelvaatlus või reaalajas vaatlus (Sharma et al., 2021). Sharma et al. (2021) andmetel on videote salvestamine eriti hea viis, kuidas veenduda kahtluste tekkimisel õppurite töö õigsuses. Sobilik on ka kui keegi aine õppejõududest õppureid reaalajas jälgib ja kohe kahtluste põhjal tegutseb (Sharma et al., 2021). Eesti kõrgharidussüsteemis on kasutusele võetud Moodle keskkonnaga koostöötav programm Proctorio, mis jälgib veebikaamera pilti, mikrofoni heli ja arvutiekraani õppija tegevuste ja asukoha kontrollimiseks, tehes tuvastusi automaatselt (Luik et al., 2021). Siinkohal tasub märkida, et õppur pidi ruumis, kus tööd tegi, olema üksinda ja keegi ei tohtinud vahepeal segada. Lisaks polnud luba kasutada nutivahendeid.

Järgmine samm, mida edukaks tööde läbiviimiseks rakendati, oli töö struktuuri paika panemine. Tuleks kasutada erinevat sorti küsimusi, mitte lubada küsimuste vahel liikumist, küsimusi näidata ühekaupa, vähendada ajalimiiti (Elsalem et al., 2021; Reedy et al., 2021; Sharma et al., 2021). Küsimused võiksid stiililt olla tõlgendus- ja arvutusküsimused, kus tuleb teadmisi reaalelul põhinevate ülesannete lahendamiseks rakendada, sest nende korral on identsed vastused kahtlust-äratavad (Reedy et al., 2021). Trumm et al. (2020) lisavad, et analüüsivõimet kasutatavad küsimused võivad olla avatud materjalidega testid. Reedy et al. (2021) ning samuti Sharma et al. (2021) soovivad kasutada juhuslikult genereeritavaid küsimustikke, et kõik õppurid ei saaks täpselt samasugust testi ja puuduks kokkumängu võimalus. Võimaluse korral tuleks üldse töö läbi viia suuliselt (Stuchlikova, 2021) ja hindeid anda arvestatud/mittearvestatud vormis (Elsalem et al., 2021). Lisaks tuleks järgida elementaarseid reegleid, nagu ühekordne juurdepääs, kõigile üliõpilastele võrdne aeg lahenduste andmiseks (Sharma et al., 2021).

Kui eelnevalt on rõhutatud põhjalikku kontrollimist, siis Reedy et al. (2021) toovad ettepaneku olulisi töid koostada hoopis nii, et seal oleks vastupidi koostöö lubatud ja ülesanded on rohkem reaalse töömaailma maneeeri kasutavad, et õpiks oma teadmisi päris olukordades kasutama ja meeskonnana töötama. Tegu on teistmoodi lähenemisega, mida võib saata edu, kuid töö olemus seeläbi muutuks ja hindamine oleks keerulisem, eriti kui on raske eristada, kes meeskonnas suuremat rolli mängis.

2.2 Õpitulemused

Kuna kursusetööd viidi läbi varasemast teisiti ja õpe toimus distantsilt, võib oletada, et uuenduste tõttu võis õpitulemustes märgata erinevusi (Iglesias-Pradas et al., 2021). Akadeemilisi tulemusi saab mõõta kumulatiivse hinde keskmiste punktide, pideva hindamise tulemuslikkuse ja õppega rahulolu taseme järgi (Abdullah et al., 2022). Tulemused annavad ka hinnangu õppejõu tööle, kas see oli edukas või jäi midagi puudu (Darkwa & Antwi, 2021). Esmalt oleks paslik selgeks teha, millest muutused õpitulemustes võisid tingitud olla.

Kõik tööd on stressirohked, kuid Elsalemi (2020) ja Iglesias-Pradas et al. (2021) andmetel tõusis stressitase koroonatähtsustes veelgi. Erakorraline kaugõpe võis suurendada hirmu, stressitaset ja tekitada depressioon (Abdullah et al., 2022). Pinges olek vähendab õppeedukust, samas heaolu suurendab õppimise efektiivsust ja seeläbi tulemusi (Abdullah et al., 2022). Teadmised ununevad ja vead jäävad märkamata, kui on raske tähelepanu pöörata etteantud ülesandele ja maksimaalselt keskenduda. Stress võis ka vähendada üliõpilaste motivatsiooni ja mõjuda vaimsele tervisele koormavalt. Mõjutada võis saada samuti füüsiline tervis, peamiselt tekkis elementaarne väsimus.

Elsalem et al. (2021) andmetel ootasid ligi pooled õppurid kõrgemaid punkte e-eksamite puhul kui need tegelikkuses olid. Oskamatus oma aega õigesti planeerida võis mõjutada tulemusi, kuna tähtsajad võisid kuhjuda ja töid hakati edasi lükkama viimasele minutile (Hakala & Myllymäki, 2016; Iglesias-Pradas et al., 2021). Sellest lähtuvalt ei olnud enam oluline töid maksimumpunktidele teha, vaid lihtsalt need miinimum kriteeriumitele ära sooritada. Suhtluse vähenemine õppejõududega võis samuti mõjuda demoraliseerivalt (Abdullah et al., 2022; Almuraqab, 2020), abi küsimine muutus keeruliseks ja toetus õppejõudude poolt vähenes märgatavalt (Ulum, 2022). Kodus ei olnud mugavat keskkonda, vaid palju segavaid ja tähelepanu võtvaid faktoreid, mis raskendasid keskendumist.

Distantsõppe tõttu võidi teha järelandmisi kursuse hindamises (Crick et al., 2021), sest töid oli keerulisem läbi viia ja veebitestides polnud võimalik erisuguseid teadmisi kontrollida (Iglesias-Pradas et al., 2021; Wu et al., 2021). Lihtsamad tööd võisid teoreetiliselt tuua paremaid tulemusi, kuna olid pealiskaudsemad (Iglesias-Pradas et al., 2021). Samas kogu kursuse hinne ei sõltu enamasti vaid kontrolltöödest ja eksamist, vaid rolli mängivad ka kodutööd, mis võisid üldiselt jääda muutumatuks ja seeläbi samale tasemele kui lähiõppe puhul.

Varasemate uuringute põhjal näib, mida kinnitasid Hakala ja Myllymäki (2016), samuti Iglesias-Pradas et al. (2021) ja Ulum (2022) uuringud, et distantsõpet järgivad õppurid said keskmiselt kõrgemaid hindeid kui lähiõppe puhul. Trumm et al. (2020) märkasid just A-de osakaalu kasvu. See tähendab, et distantsõppe oli paljude õppurite jaoks edukas. Samas Darkwa ja Antwi (2021) uuringu põhjal ei olnud lähi- ja distantsõppe tulemuste vahel suurt erinevust, küll aga oli lähiõppe oma olemuselt efektiivsem. Iglesias-Pradas et al. (2021) võrdlesid erakorralise kaugõppe ajal läbiviidud kursuse tulemusi varasemate aastate tulemustega ja selgus, et kursuse läbinute osakaal on oluliselt kasvanud, samuti osalejate õppeedukus on selgelt paranenud.

2.3 Positiivsed küljed

Varasemad kõnelused potentsiaalsest distantsõppe kasutamisest muutusid koroonajal kiiresti reaalsuseks (Stuchlikova, 2021). Õppejõud õppisid oma ainele teistmoodi lähenemist ja said uusi innovaatilisi ideid proovida (Iglesias-Pradas et al., 2021; Stuchlikova, 2021), mis võis õpetamise seisukohast olla silmi avav kogemus. Õppejõud tegid varasemast enam koostööd ja arutlesid õpetamisega seotut (Crick et al., 2021; Stuchlikova, 2021), et üliõpilastele paremini oma ainet edastada.

Koroonaperioodist leiti veel mitmeid positiivseid jooni. Õppejõudude jaoks vähendasid näiteks veebitööd vastuste kontrollimiseks kuluvat aega ja vaeva (Ahmed et al., 2018; Baburajan et al., 2022). Need olid efektiivsemad kui paberkandjal (Ahmed et al., 2018; Baburajan et al., 2022), sest ei pidanud igat paberit eraldi üle vaatama ega hindeid ühekaupa arvutisse sisestama. Lihtsam oli üleüldiselt õppijate kõigi tulemuste progressi näha (Baburajan et al., 2022). Lisaks kulus vähem ressursse, nagu paber, kirjutusvahendid, printeri varuosad (Ahmed et al., 2018). Õppejõud märkasid, et veebi kasutamine julgustab ka häbelikke õpilasi aktiivsemalt osalema ja parandab õppurite osalemisprotsenti (Almahasees et al., 2021; Gherhes et al., 2021).

Juurdepääs materjalidele ööpäevaringselt sobis hästi erinevatele õppuritele, kuna võimaldas vastavalt ajaelistustele neid kasutada (Almahasees et al., 2021; Darkwa & Antwi, 2021; Gherhes et al., 2021; Stuchlikova, 2021; Sumandiyar et al., 2021). See oli suur pluss nende jaoks, kelle graafik väga tihe on. Inimesed säästsid aega ja raha, mis muidu oleks kulunud sõitmisele (Almahasees et al., 2021; Almuraqab, 2020). Õppurite sõnul oli veebiõpe produktiivsem (Almuraqab, 2020) ja pingevabam teadmiste allikas (Almahasees et al., 2021). Õppimise omal soovil tempostamine andis kogemusi ajaplaneerimise ja enesedistsipliini vallas (Almahasees et al., 2021; Hakala & Myllymäki, 2016; Iglesias-Pradas et al., 2021; Prashanti ja Komattil, 2020; Trumm et al., 2020). Kuna suhtlus toimus distantsilt, oleks võinud eeldada, et üliõpilaste omavaheline suhtlus väheneb märgatavalt, kuid just vastupidi hoogustus grupivestlus, sest nii sai teineteist toetada ja vajadusel aidata (Trumm et al., 2020).

Üsna kiiresti leiti, et veebitunnid võimaldavad hästi teoreetilisi teadmisi edasi anda, kuid praktiliste oskuste õpetamist tuleks teha silmast silma, et tagada parim võimalik juhendamine (Almahasees et al., 2021; Stuchlikova, 2021). Sellest saadi kasulikke teadmisi ja juba järgnevate lainete ajal praktiseeriti hübriidõpet. Lisaks võimaldas selline ülesehitus õpetada suuremaid klasse paindlikult. Ka teiste erialade või valdkondade inimesed võisid näha vajadust õppida informaatikat (Crick et al., 2021) ja järgnevatel aastatel võis seetõttu näha sisseastujate kasvu.

2.4 Negatiivsed küljed

Ülemaailmne pandeemia levis ootamatult, inimestel polnud sarnase asjaga kogemust ja seetõttu ei teatud kaua see periood kestab. Koolisüsteemist lähtuvalt oli keeruline tööd palju ette planeerida, sest jällegi ei teatud, mis ees ootab. Teadmatus põhjustas üldiselt inimestes, sealhulgas õppurites suurt stressi (Elsalem, 2020; Stuchlikova, 2021).

Stressi põhjusteks võisid olla arvutiprobleemid (Aljawawdeh & Nabot, 2021; Almahasees et al., 2021; Baburajan et al., 2022; Gherhes et al., 2021) või mured, mis olid seotud tööde kestvuse, küsimuste raskuse, küsimuste juurde tagasi pöördumise puudumisega (Elsalem, 2020). Tehniliste ja interneti probleemidega aitamiseks olid küll õppejõud valmis, kuid ettenägelikuna tuli välja mõelda alternatiivlahendusi näiteks asünkroonsete ülesannete näol (Prashanti & Komattil, 2020). Õppurid tundsid, et tehniliste probleemidega tegelemine võttis kogu nende tähelepanu ja õppe jälgimine jäi tahaplaanile (Prashanti & Komattil, 2020). Muretseti ka andmete privaatsuse küsi-

mustes (Luik et al., 2021), kuna õppetöös kasutati oma isiklikke arvuteid ja telefone (Almahasees et al., 2021).

Stress ei tõusnud ainult õppuritel, vaid ka õppejõududel. Igas rühmas on paratamatult nõrgemaid õppureid, kes vajavad rohkem tähelepanu ja suunamist. Õppejõud tundsid mõnede pärast muret, mõeldes välja lahendusi, kuidas olla proaktiivsem ja aidata mahajäänuid (Crick et al., 2021). Trumm et al. (2020) tehtud uuringust selgus, et nii üliõpilased kui õppejõud vajaksid pingelises olukorras tuge ja võimalust pöörduda psühholoogi poole vältimaks läbipõlemist. Rõhuv tunne ei aita kaasa ei õpetamisele ega õppimisele, mistõttu on oluline suhtlus vähemalt sarnases olukorras olijatega (Trumm et al., 2020).

Tuleb mõelda ka laiemalt inimeste füüsilisele tervisele. Kaugõpe tähendas arvutiaja suurenemist, mis võis mõjuda demoraliseerivalt (Crick et al., 2021; Trumm et al., 2020). Kurnatus oli lihtne tekkima pidevast arvuti taga istumisest ja vähesest väljas käimisest. Elsalem et al. (2020) küsitlusest selgus, et kofeiini, energiajookide ja suhkru tarbimine suurenes stressist mõjutatult. Samuti vähenes spordi tegemine, toituti vähem tervislikult ja tarbiti rohkem rämpstoitu (Elsalem et al., 2020). Unetundide osas jagunes arvamus peaaegu pooleks: osadel tunnid vähenesid ja teistel suurenesid (Elsalem et al., 2020). Tegemist on väga tõsiste näitajatega, mis mõjutavad tugevalt inimeste tervist ja edasist elu, mistõttu on oluline selles osas midagi ette võtta.

Toodi välja, et kui varasemalt sai vahel teha koduülesandeid kontakt kohtumise ajal, siis nüüd tuli leida see aeg muust ajast ja see omakorda tekitas tunde justkui iseseisva töö maht suurenes (Trumm et al., 2020). Õppurid pidid seisma silmitsi väljakutsega, kuidas oma aega õigesti planeerida (Almahasees et al., 2021; Trumm et al., 2020). Sellest nähti probleemse kohana, et olulisi töid lükati olukorra normaliseerumise lootuses edasi, mis aga ei mõjunud üliõpilastele hästi, sest põhjustasid pingelisemaid ja intensiivsemaid tööperioode (Hakala & Myllymäki, 2016; Iglesias-Pradas et al., 2021; Trumm et al., 2020). Intensiivsuse kasv võis tekitada olukorra, kus tuubiti kogu materjal pähe ilma seda reaalselt omandamata (Hakala & Myllymäki, 2016).

Crick et al. (2021) artiklist tuli välja idee, et kuna distantsõppe tõttu tehti järeleandmisi kursuse hindamises, siis võis sellest tingituna tulla madalama kvalifitseeritusega lõpetajaid. Põhiküsimus distantsõppe ja samuti põimõppe puhul jääb, et kuidas koolitada üliõpilastest töösektori jaoks vajalikud ja väärtuslikud inimesed (Stuchlikova, 2021). Näiteks testidega näevad õppejõud kui

hästi on küsimustele vastatud, kuid see tegelikkuses ei näita, kuidas on aru saadud kursuse sisust (Stuchlikova, 2021; Wu et al., 2021). Passiivsuse vältimiseks peab õppejõud olema piisavalt kaasahaarav, et üliõpilased keskenduksid õpingutele, sest kui õppejõud ei suuda oma rolli täita, siis leiavad üliõpilased muud huvid ja nende õpingutes tekib puudujääke (Stuchlikova, 2021). Edukust ei saa kirjutada vaid õppejõudude nimele, vaid üliõpilased peavad tundma isiklikku vastutust ja kohustust hästi esineda (Aljawawdeh & Nabot, 2021; Prashanti & Komattil, 2020).

Kui positiivsete joonte all toodi välja sisseastujate kasv informaatika erialale, siis teine artikkel toob välja just pooleli jätmise suurenemise (Stuchlikova, 2021). Vähene suhtlus kaasõppurite vahel mõjus pärssivalt, kuigi moodustus ka sotsiaalmeedia platvormidel kursuse gruppe (Elsalem et al., 2020; Trumm et al., 2020). Teiseks põhjuseks võis olla motiveerituse langus ja asjade kuhjumine, mis seisust ei osatud enam ise välja tulla ja lihtsam variant näis õpingud vähemalt koroonaperioodiks pooleli jätta. Õppurid võisid ennast pidevas veebikeskkonnas viibides järjest üksikumana tunda ja tüdinesid sellest üks hetk täielikult (Prashanti & Komattil, 2020).

Eriolukord ei soosinud õppimiseks head keskkonda, sest raamatukokku ja koolimajja polnud võimalik minna ja kodus võisid olla teised pereliikmed või lemmikloomad segajateks (Almahasees et al., 2021; Trumm et al., 2020). Pideva kodus viibimisega võis kaduda taju töö- ja puhkeaja vahel (Trumm et al., 2020). See põhjustas pinevust, sest oldi justkui nelja seina vahel kinni (Stuchlikova, 2021). Võib oletada, et stressi tekitavad faktorid võisid viia õpilasi kergema vastupanu teed minema ja spikerdama (Amzalag et al., 2022; Trumm et al., 2020). Järgnev alapeatükk selgitab kuidas on võimalik kontrollida, et õppurid ei kasutanud petturluse viise.

2.5 Akadeemiline petturlus

Akadeemiline petturlus pole uus nähtus (Amzalag et al., 2022), kuid koroonatõve sellesse uusi käitumisviise. Alustuseks võiks vaadata antud mõiste definitsiooni. Akadeemiline petturlus on lisaabi kasutamine kui selleks luba pole antud (Tartu Ülikool, 2021). Tegevus on hukka mõistatud juba aastakümneid, sest on ebaaus võtte ning ei näita õppurite reaalseid teadmisi sel ajahetkel. Petatakse nii olemasolevatele materjalidele juurdepääsu ära kasutades, kokkumänguna või ka kellegi teisea esinemisena (Ahmed et al., 2018; Amzalag et al., 2022; Reedy et al., 2021). Petmine veebis võib tuleneda nõrkadest autentimismeetoditest ja kaugkasutajate identiteedi kontrollimise raskusest (Rodríguez et al., 2021; Ullah, Xiao & Barker, 2019).

Amzalag et al. (2022), Rodríguez et al. (2021) ja ka teiste uuringute andmetel tuleb välja, et peamised põhjused on surve saada maksimaalselt häid hindeid ja võrdlus kaasõppurite vahel. Üliõpilased ei hinda oma käitumist valeks, vaid õigustavad tegu vastavalt olukorrale moraali muutes (Rodríguez et al., 2021). Amzalag et al. (2022) ja Sharma et al. (2021) uuringust tuli välja veel kolm petmise põhjust: risk vahele jääda on väiksem kui saadav kasu, välised põhjused ja õpiraskused. Kui üliõpilased saaksid teemast ideaalselt aru, oskaksid teadmisi ülesannetes rakendada, siis tõenäoliselt poleks abimaterjale vaja kasutada (Almuraqab, 2020; Rodríguez et al., 2021). Õppejõudude eesmärk pettuste vahele võtmisel ei ole karm karistamine, vaid õppurites arusaama loomine, et õpitakse iseenda jaoks (Rodríguez et al., 2021; Wu et al., 2021).

Üliõpilastega koos töötamine, kordamine, abimaterjalide koostamine, arutlemine, juhendamine aitab Reedy et al. (2021) ja samuti Rodríguez et al. (2021) andmetel petturlust vähendada, sest õppurid oskavad aine teemasid paremini ja saavad aru miks petmine on vale. Õppurid tõid välja, et nad võisid eksamijuhendeid enda kasuks tõlgendada ja sellest lähtuvalt näiteks arvuti või õpiku abi kasutada, kuna tundsid, et need polnud täiesti keelatud (Reedy et al., 2021). Veel tõid õppurid esile, et kelle arvates polnud eksamiküsimused piisavalt teemakohased petsid suurema tõenäosusega (Elsalem et al., 2021). Seetõttu tuleks eksami ja teiste tööde olemust põhjalikult õppuritele selgitada ja põhjendada, mis on lubatud ja mis mitte (Amzalag et al., 2022; Reedy et al., 2021; Rodríguez et al., 2021).

Mittejälgitavate eksamite korral on õppuritel vabadus kutsuda kedagi teist enda eest tööd tegema (Ahmed et al., 2018; Ullah et al., 2019), seejuures ollakse teenuse eest nõus isegi maksma (Reedy et al., 2021). Nagu eelnevalt mainitud, tuleks isikupetturluse tuvastamiseks kasutada biomeetrilisi meetodeid. Samas on võimalik vaid esmase tuvastamisega petta. Nimelt Dayananda et al. (2021) ja Traore et al. (2017) andmetel tuleks kasutada pidevat autentimist eksami algusest kuni lõpuni, hõlmates endas näo, hiire dünaamika, klahvivajutuse ja teiste tegevuste jälgimist. Ullah et al. (2019) pakuvad välja idee kasutada väljakutseküsimuste esitamise lähenemist (ingl *text-based challenge questions approach*), mis tähendab, et enne tööd tuleb täita enda kohta käiv küsimustik, kus on nii pildi- ja tekstipõhised küsimused ja kuhu andmed on saadud ametlikest andmebaasidest, sealjuures maksimaalse tulemuse korral on tegu õige inimesega.

Ebausaldusväärsus on ka kodutööde puhul, sest ei saa kindel olla, et üliõpilane on oma nime alt esitanud enda tehtud töö (Prashanti & Komattil, 2020; Rodríguez et al., 2021; Wu et al., 2021).

Kasutatakse automaatseid kontrollijaid, et näha mustreid, mis võiksid näidata punktide, lahendamiseks kulunud aja, tehtud toimingute arvu ja parsimispuu põhjal, kas tööd on sarnased või mitte (Wu et al., 2021). Lisaks kasutatakse oluliste tööde tegemisel logifaile, et nende põhjal hinnata tööde unikaalsust (Meier & Lepp, 2021; Wu et al., 2021). Samas võib üks inimene teha ka mitu erinevat lahendust, ühe sõbrale edasi jagada ning seda pole võimalik kuidagi kontrollida (Rodríguez et al., 2021). Selle põhjal on raskem hinnata kursuse tulemusi, sest kõvasti õppijad ja teistelt koodi varastanud õppurid võivad olla võrdsete punktidega (Wu et al., 2021).

Nii kiiresti nagu arenevad tehnoloogilised võimalused ja programmeerijate oskused, luuakse uusi viise kuidas petta (Rodríguez et al., 2021; Sharma et al., 2021; Ullah et al., 2019). Näiteks Sharma et al. (2021) töid välja, et on mitmeid seadmeid, nagu üliväikesed kõrvaklapid, mida õppurid petturluseks kasutavad. Keeruline on e-eksamite puhul kontrollida nutiseadmete lähedal olemist ja nende kasutamist (Reedy et al., 2021). Õppurid on väga nutikad loomaks igasuguseid variante, kuidas oma telefoni ära kasutada, abiks ei tule sotsiaalmeedias levivad õpetusvideod. Sharma et al. (2021) andmetel lausa 35% õppuritest kasutab telefone spikerdamiseks.

On loodud meetodeid, kuidas potentsiaalselt petturlust vältida või vähemalt vähendada. Võimalus on Reedy et al. (2021) ja samuti Sharma et al. (2021) andmetel kasutada rakendust, mis ei lase õpilasel avada teisi ekraane, rakendusi ega muid allikaid, kust võiks lisainfot saada. Peale selle tuleks keelata kopeerimise ja kleepimise funktsioon, ka siis kui on luba oma materjale kasutada (Reedy et al., 2021; Wu et al., 2021). Eksami kestus tuleks väga täpselt paika panna, et küsimustele vastamiseks ei jääks liigselt vaba aega vastuste otsimiseks (Elsalem et al., 2021; Reedy et al., 2021). Tekstipõhine plagiaadituvastus aitab ilmselgeid samasuguseid vastuseid vahele võtta (Reedy et al., 2021; Rodríguez et al., 2021). Tehisintellekti (näiteks CNN'i) abil on võimalik aru saada, kas õpilane on tööd teinud ise või muu abiga (Rodríguez et al., 2021; Sharma et al., 2021; Wu et al., 2021). Ka juhuslikus järjekorras testi tulevad ülesanded (Aljawawdeh & Nabot, 2021; Sharma et al., 2021), sektsioonide vahel mitte liikumine ja ajavõtt võivad aidata petturlust vähendada (Elsalem et al., 2021; Reedy et al., 2021). Üldjuhul kui õppurid teavad, et nende tegevust jälgitakse, siis nad pingutavad rohkem ja lahendavad tõsisemalt (Reedy et al., 2021; Rodríguez et al., 2021; Wu et al., 2021).

Peamine, mis petturlust mõjutab, on õppurite endi tõekspidamised ja moraal (Amzalag et al., 2022; Reedy et al., 2021; Rodríguez et al., 2021). Ülikooli võiks lisaks akadeemiliste teadmiste edasi

andmisele eetilisi ja moraalseid väärtusi kasvatada (Amzalag et al., 2022). Kui mõelda kohusetruude õpilaste peale, siis ühtpidi võivad petturlust vältivad rakendused anda kindlustunde (Rodríguez et al., 2021) ja teistpidi tekitada stressi ning keskendumisraskuseid. Seega on oluline jääda mõistlikkuse piiridesse ja piisavalt usaldada, et ülikooli jõudnud inimesed õpivad enda jaoks. Leiti, et kui õppuril puudub isiklik motivatsioon õppida, siis ei aita ükski meetod petturlust vähendada (Aljawawdeh & Nabot, 2021; Amzalag et al., 2022).

2.5 Väljalangevus

Käesolevas töös on lisaks eelnevale vaadatud, kas erinevate õppevormide kasutamine, sealhulgas erakorraline kaugõpe, avaldas mõju väljalangemisele. Põhjuseid, miks õppurid otsustavad kursuse pooleli jätta, võib olla mitmeid. Põhilisteks mõjutajateks on ülikoolikogemus, vaimne tervis, väline toetus, õpitulemused (Olmedo-Cifuentes & León, 2022; Souza, Aquino & Silva, 2022). Liiga rasked kursused, vastupidi liiga kerged ega uusi teadmisi mitte juurdeandvad kursused, kehvad õppemeetodid, puuduv motivatsioon, arusaamatu kursuse ülesehitus, hirm abi küsida ja ka palju teised mõjutused võivad pooleli jätmise otsust tingida (Olmedo-Cifuentes & León, 2022; Rõõm, Lepp & Luik, 2021). Kohustuslike kursuste puhul väga kergekäeliselt ei loobuta ja üritatakse nõudmistega hakkama saada, kuid ka seal esineb erandeid.

Koroonaperioodi negatiivsed küljed, mida eelnevas peatükis kirjeldati, võisid mõjutada väljalangevuse kasvu. Samas taandub kursuse pooleli jätmise välistest mõjutajatest enim õppuri enda huvile (Rõõm et al., 2021; Souza et al., 2022), mistõttu arvatakse, et kuna õppurid säilitasid rahulolu hübriid- ja lähiõppega, siis pandeemia ei avaldanud suurt mõju ülikoolist või kursuselt lahkumisele (Olmedo-Cifuentes & León, 2022). Mida kõrgem on motivatsioon, parem ülikoolikogemus ja akadeemiline rahulolu, seda väiksem on kavatsus õpingud katkestada (Olmedo-Cifuentes & León, 2022).

Rõõm et al. (2021) uuris, mis ajahetkel õppurid enim otsustavad kursuse pooleli jätta ja millised nende tulemused enne seda olid. Uuring andis ettekujutuse sellest, kuidas just esimestel nädalatel, mil väljalangevus oli suurim, ainet intrigeerivamaks muuta (Rõõm et al., 2021). Samast uuringust selgus, et projekti sooritamise osutus komistuskiviks ja enne seda oli samuti näha väljalangevuse kasvu (Rõõm et al., 2021).

Väljalangevuse kasv pole halb ainult õppurite vaatest, kes jäävad vajalikest teadmistest puudu, vaid tingib ülikooli ja hariduse pakkujate ressursside raiskamist, kuna uusi haritud professionaale tuleb vähem ja sotsiaalne funktsioon jääb täitmata (Souza et al., 2022). Õppejõud võiksid kasutada rohkem praktilisi ülesandeid, motiveerivamaid õpetamismeetodeid ja hindamissüsteeme, mis vastavad paremini tööturul nõutavatele oskustele (Olmedo-Cifuentes & León, 2022). Ennetamise abinõuks oleks ka õppejõudude sõbralikud suhted üliõpilastega, näidates toetust ja jagades teavet nii üldiselt kui personaalselt (Olmedo-Cifuentes & León, 2022; Stuchlikova, 2021). Samuti grupivaimu ja kollektiivse ühtekuuluvustunde tekitamine kaasõppurite vahel oleks hea meede (Olmedo-Cifuentes & León, 2022).

Väljalangevust võib paradoksaalsel viisil vähendada selles suhtes tugeva negatiivse hoiaku võtmine ja selle rõhutamine, kuigi ainult sellest võib jääda väheks (Souza et al., 2022). Ülikool peaks omalt poolt aitama üliõpilaste vaimset tervist heas korras hoidma, just selles mõttes, et looma mugava ja toetava keskkonna, kus stressitase oleks minimaalne (Souza et al., 2022). Distsantsõppe perioodil oleks kasulik pakkuda kogu akadeemilisele kogukonnale psühhosotsiaalset abi, et nii õppurid kui õppejõud tuleksid oma kohustustega paremini toime (Olmedo-Cifuentes & León, 2022; Souza et al., 2022).

3. LTAT.03.003 “Objektorienteeritud programmeerimine”

Objektorienteeritud programmeerimine (lühendatult OOP) on programmeerimismudel, mis loob tarkvara klasside ja objektide baasil, sisaldades nii andmeid kui funktsioone. Tegemist on ühe programmeerimise alustalaga, millega peab iga tarkvaraarendaja elu jooksul tegelema ja mistõttu on selle paradigma omandamine väga oluline.

Tartu Ülikoolis läbiviidav kursus nimega “Objektorienteeritud programmeerimine” toimub igal kevadel, olles bakalaureuse õppeastme informaatika, arvutitehnika ja matemaatika erialal õppijatele kohustuslik põhiaine. Eeldusainena tuleb läbida programmeerimiskeel Python põhinev programmeerimise algkursus “Programmeerimine”. OOP on ise eeldusaineks paljudele järgnevatele informaatika õppekava ainetele. Kursuse eesmärk on Tartu Ülikooli arvutiteaduse instituudi Courses lehe põhjal anda alusteadmised objektorienteeritud programmeerimise eripärast, oskused programmide koostamiseks ning esmased rühmatööoskused (vt lisa I). Kursus on korraldatud ümberpööratud õppe vormis, mis tähendab, et enne praktikume on õppurite kohustus vastava nädala temaatika koduste ülesannete lahendamiseks selgeks teha.

3.1 Viimase viie aasta korraldus

Antud töö raames vaadatakse viimase viie õppeaasta, alustades 2017/2018 kuni 2021/2022, üliõpilaste tulemusi. Selleks et näha, mis tegurid võisid olla tulemuste mõjutajaks, on tabelis 2 välja toodud kursuse olulised korralduslikud elemendid nende aastate vältel.

Õppeaastate 2017/2018 ja 2018/2019 korraldus oli ühesugune. Aasta 2020 algas tavapäraselt, esialgne plaan aine korraldamiseks oli identne kahe eelneva õppeaastaga, kuid need plaanid said kesta vaid esimesed 5 nädalat. Pandeemia sundis tegema kiireid muudatusi, mistõttu kogu õppetöö viidi distantsile. Õppeaastal 2020/2021 tuli jätkuvalt rakendada distantsõppe meetodit, kuid nüüd oldi sellega kohanetud. Kevadel, aastal 2022 anti üliõpilastele registreerimisel valikuvõimalus, kas nad soovivad praktikumides osaleda lähi- või distantsõppe vormis.

Tabel 2. OOP korraldus õppeaastate 2017/2018 kuni 2021/2022 vältel.

	2017/2018	2018/2019	2019/2020	2020/2021	2021/2022
Loengud	Lähiõpe	Lähiõpe	5 nädalat lähiõpe, edasi erakorraline distantsõpe eelnevate aastate videotega	Distsantsõpe, lühivideod	Distsantsõpe, lühivideod
Loenguülesanne	Osaleda kohapeal või ülesanne	Osaleda kohapeal või ülesanne	5 nädalat osaleda kohapeal või ülesanne, edasi test	Test	Test
Praktikumid	Kontaktõpe	Kontaktõpe	5 nädalat kontaktõpe, edasi erakorraline distantsõpe vastavalt juhendaja otsusele	Distsantsõpe Zoomi vahendusel	Õppuritel valikuvõimalus: osad rühmad kontaktõpe, osad distantsõpe
Praktikumipunkt	Osalemine ja kodutöö; andsid kokku 1p kui mõlemad tehtud	Osalemine ja kodutöö; andsid kokku 1p kui mõlemad tehtud	Kodutöö; andis kokku 1p	Osalemine ja kodutöö; andsid kokku 1p kui mõlemad tehtud	Osalemine ja kodutöö; punkt jagatud pooleks: osalemine ja kodutöö eraldi 0,5p
Kontrolltööd	Kohapeal, avatud materjalid	Kohapeal, avatud materjalid	Distsantsil, materjaliga, ekraanivideo jagamine	Distsantsil, materjaliga, ekraanivideo jagamine	Kohapeal, avatud materjalid
Rühmatöö	2liikmeline, esitlemine klassis	2liikmeline, esitlemine klassis	2liikmeline, esitlemine veebis, lisaks kirjeldus Moodlesse	2liikmeline, esitlemine veebis, lisaks kirjeldus Moodlesse	2liikmeline, esitlemine klassis või veebis (kui veebirühm), lisaks kirjeldus Moodlesse
Eksam	Kohapeal, paberil	Kohapeal, paberil	Distsants, Moodle test, materjal keelatud, ekraanivideo jagamine	Distsants, Moodle test, materjal lubatud, ekraanivideo jagamine	Kohapeal, Moodle test, materjaliga

3.1.1 Loenguülesanded

Viie aastast esimesel kahel peeti loenguid lähiõppe vormis, kus õppurid said kohapeal käimise ja kaasatöötamise eest punkte. Kui mingil põhjusel ei saanud loengus osaleda, oli võimalik iseseisvalt loengusalvestust Moodle keskkonnast järgi vaadata ja etteantud ülesanne punkti saamiseks lahendada. Hilisematel aastatel tuli peale iseseisvalt videote vaatamist sooritada punkti saamiseks loengutest. Loengud toimusid 1.-15. nädalal ning nende eest oli võimalik maksimaalselt kokku 12 punkti teenida.

3.1.2 Kodu- ja praktikumiülesanded

Enne praktikumi tuli vastava nädala materjal iseseisvalt läbi töötada ja nõutud koduste ülesannete lahendused Moodle keskkonda üles laadida, kus neile hiljem tagasiside anti. Igal viiel õppeaastal oli teemade järjekord ja kodus lahendatavad ülesanded ühesugused, millest on ülevaade toodud tabelis 3. Materjalides oli iga koduülesande juures esmalt toodud käsitletavat teemat ja mis oskused pärast selle nädala läbimist peaksid olema omandatud. Edasi olid antud selgitused iga vaadatava teema ja alateemade kohta, toodud näiteid ja põhjendusi. Nii sai õppur teema iseseisvalt selgeks õppida ja praktikumis järjest keerulisemate ülesannete poole pöörduda. Alates 2020. aastast tulid abiks murelahendajad, mis seletasid tüüpilisemaid probleemseid kohti ja andsid vihjeid kui ülesande lahendamine välja ei tulnud (Klaanberg, 2020). Alates 2022. aastast sisaldasid teemade selgituslehed enesekontrolli teste, millega sai oma teadmisi kontrollida ja kohe vastuseid saada (Veedla, 2022).

2018. ja 2019. aastal viidi praktikumid läbi lähiõppe vormis, kus esitleti kodutöid ning märgiti osalemine, mille eest kokku praktikumipunkt anti. Järgneval aastal sõltus praktikumi toimumine vastava praktikumijuhendaja otsusest ja üliõpilaste soovist, punkti sai kodutööde lahendamise eest. 2021. aastal toimusid praktikumid Zoomi vahendusel, iga praktikumijuhendaja tegi tundi oma grupiga ja seal osalemise ning varasemalt esitatud kodutöö lahendamise eest teenis praktikumipunkti. Viimasel vaadeldud aastal jagati praktikumipunkt kaheks: pool punkti teenis koduülesande ja pool praktikumis osalemise eest. Kokku oli punkte võimalik saada sarnaselt loengutega 12.

Tabel 3. Koduülesannete teemad ja ülesannete arv nädalate kaupa.

Koduülesande number	Teemad	Ülesannete arv
Kodu 2	IDE. Java põhikonstruktsioonid: valikulaused, tsüklid, staatilised meetodid, signatuurid ja massiivid	3 + lisaks 4 paberil ülesannet
Kodu 3	Objektid ja klassid. Konstruktorid. Isendiloomine. Muutujate ja meetodite nähtavus.	3
Kodu 4	Klassid String ja StringBuilder, tekstifailidega suhtlemine. Listid, klass ArrayList. Mähisklassid.	3
Kodu 5	Liidesed. Polümorfism.	3
Kodu 6	Pärilus. Meetodite ülekatmine. Klass Object. Polümorfism.	3
Kodu 7	JavaFX. Stseenigraaf. Elementide struktuur ja paigutamine.	4
Kodu 8	Sündmuste käsitlemine. Erinevad sündmuste klassid. Siseklass. Anonüümne siseklass. Lambda-avaldis sündmuste käsitlemisel.	4
Kodu 9	Pakett java.io. Klass File. Sisend- ja väljundvood. Baidivood ja märgivood. Puhverdatud vood. Failide kokkupakkimine.	5
Kodu 10	Veahaldus: klassid Exception ja Throwable, erindite püüdmise, loomine, viskamine ja suunamine.	5
Kodu 11	Kogumid: Java Collections Framework, massiiv, list, magasin, järjekord, kujutus, geneerilised tüübid.	5
Kodu 12	Lõimed: klass Thread ja liides Runnable, sünkroniseerimine ja BlockingQueue.	2

3.1.3 Kontrolltööd

Kursuse vältel tehtud kaks kontrolltööd katsid igal aastal samu teemasid, kuid ei sisaldanud täpselt samasid ülesandeid. Õppeaastatel 2017/2018, 2018/2019 ja hilisemal 2021/2022 toimusid kontrolltööd arvutis, kuid kindlas klassiruumis õppejõudude pilgu all ja materjalide kasutamine oli lubatud. Kahel ülejäänud aastal toimusid tööd samuti arvutis, kuid kodust salvestades ja hiljem esitades ekraanivideot. Õppurid pidid kontrolltöös tegema töötava programmi kriteeriumite alusel, abi võis otsida nii aine materjalidest kui internetist üldiselt. Esimene kontrolltöö oli 1.–6. praktikumi teemade üle vaatamiseks. Teine kontrolltöö keskendus 7.–11. praktikumides läbitud

teemadest arusaamise kontrollimisele. Kummagi töö eest oli võimalik õigete lahenduste korral saada 16 punkti.

3.1.4 Rühmatöö

Kahte rühmatööd tehti kahekesi praktikumi kaaslasega ning edukaks täitmiseks tuli töid hiljem praktikumis esitleda. Selline sisu jäi iga-aastaste kursuste keskel muutusteta, kuid alates 2020. aastast tuli Moodlesse lisada ka programmi kirjeldus. Rühmatöö oli jaotatud kahte osasse, esimese orienteeruv aeg jäi 6. ja 8. nädalale, teise oma jäi 12. ja 14. nädalale. Teine rühmatöö võis olla tehtud sama liikmega ja olla järjeks esimesele tööle, kuid võis ka rühma ja teemat vahetada. Iga osa eest sai maksimaalselt 5 punkti, esitlemise eest oli võimalik summale lisada 3 punkti.

3.1.5 Eksamitöö

Eksamite sooritamine muutus teiste ülesannetega võrreldes aastate vältel kõige rohkem. Lähioõppe ajal toimus eksam kohapeal kindlas klassiruumis kirjalikus vormis, sisaldades nelja põhjendust küsivat ülesannet ja sealjuures seitse minutit oli võimalik arvuti abi kasutada. 2020. aastal viidi eksam läbi veebis, loodud oli Moodle valikvastustega test, mis tuli täita oma teadmiste põhjal ilma materjale kasutamata. Aususe kontrollimiseks tuli salvestada ekraanivideo. Järgneval aastal oli antud luba materjale eksamil kasutada. Viimasel vaadeldud aastal toimusid eksamid kohapeal avatud materjalidega Moodle testi näol. Eksamile pääsemise kriteeriumid püsisid aastate jooksul muutumatud, mis tähendas, et praktikumide, kontrolltööde ja rühmatöö eest pidi olema kogutud vähemalt 28 punkti, sealjuures esimesest kontrolltööst vähemalt 12 ja loengutest vähemalt 6 punkti. Eksamil ise tuli positiivse lõpphinde saamiseks koguda vähemalt 15 punkti võimalikust 33st punktist.

4. Metoodika

Vastavas peatükis antakse ülevaade uurimuses kasutatud valimist ja analüüsiks rakendatud meetoditest.

4.1 Valim

Eesmärgini jõudmiseks võrreldi Tartu Ülikooli bakalaureuse õppekava aine “Objektorienteeritud programmeerimine” õpitulemusi viiel järjestikusel aastal. Tabelis 4 on toodud viimase viie OOPi kursuse kõigi osalejate arv, ainst läbisaajate ja läbikukkujate arv. Õppurid said 2022. aastal valida, kas osaleda praktikumides kaug- või lähiõppes, mistõttu jagati aasta kaheks, mida tähistatakse vastavalt 2022.1 ja 2022.2. Läbisaajateks loeti üliõpilased, kes täitsid tingimused eksamile pääsemiseks, said eksamil üle seatud kriteeriumi punkte või sooritasid kursuse lõpus vajalikud tööd korralikult uuesti, mis kokkuvõttes moodustas positiivse hinde. Läbikukkujateks määrati õppurid, kes loobusid ainst pärast registreerimise tühistamise tähtaega, ei täitnud eksamile pääsemise lävendit, sooritasid eksami hindele F või ei ilmunud kohale.

Tabel 4. OOPis osalejate arv, sealhulgas läbisaajate ja läbikukkujatega.

	2017/2018	2018/2019	2019/2020	2020/2021	2021/2022.1	2021/2022.2
Osalejate arv	209	258	265	279	63	178
Läbisaajate arv	181 (86,6%)	218 (84,5%)	222 (83,7%)	226 (81,0%)	56 (88,8%)	146 (82,0%)
Läbikukkujate arv	28	40	43	53	7	32

4.2 Protseduur

Andmeallikaks olid Moodle keskkonda kantud üliõpilaste tööde tulemuste info, mille töö autor sai juhendajalt, kes on OOPi vastutav õppejõud. Õpitulemuste andmete kogumik oli viidud anonümiseeritud kujule, kus iga ülesande kohta olid toodud õppuri saadud punktid. Õpitulemustest ülevaate saamiseks vaadati eraldi läbi kõigi viiel erineval aastal kursusel osalenute saadud punktid ja nende põhjal loodi ühene kompaktne statistiline andmetabel Google Sheeti tarkvaras, mis annaks võimaluse andmeid visuaalseks võrdlemiseks kasutada. Statistika alusel loodi statistikute ja jaotuse visualiseerimiseks karp-, viiul-, joon- ja tulpdiagramme.

Kursusel tehtud ülesannete (loengupunktid, praktikumipunktid, rühmatööd, kontrolltööd, eksam) statistiliseks võrdlemiseks kasutati Kruskal-Wallise ja Mann-Whitney U-testi. Valituks osutusid need testid, kuna antud andmete vahel ei olnud normaaljaotust. Viimast kontrolliti histogrammide joonistamise ja Kolmogorov Smirnov testi arvutamise abil, mille tulemused asuvad tabelis 5.

Tabel 5. K-S testi tulemused erinevate ülesannete puhul.

	Statistik	Olulisusnivoo
Loenguülesanded	0,9554	0,0
Praktikumiülesanded	0,8423	0,0
Rühmatööd	0,8546	0,0
Kontrolltöö 1	0,8834	0,0
Kontrolltöö 2	0,8453	0,0
Eksam	0,8379	0,0

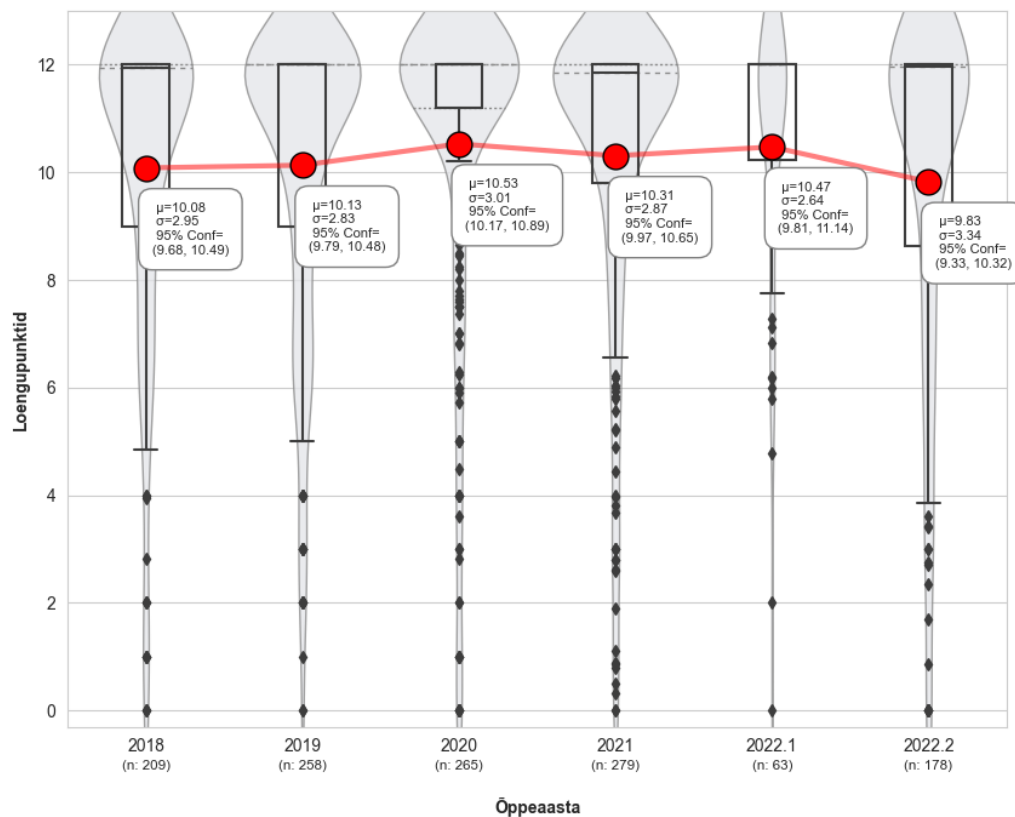
Testide kasutamiseks loodi Pythoni programmeerimiskeeles kood (vt lisa II), mis kasutades pandas, seaborn, matplotlib.pyplot ja spacy.stats andmeanalüüsi teeki aitas võrrelda viie aasta vahelisi erinevusi nende punktide alusel. Kursuse lõpptulemuste võrdlemiseks viidi tulemused protsentuaalsele kujule ja väärtustati tulemusest A kuni tulemuseni F, mille hulka arvati ka “mitteilmunud”. Väljalangevuse hindamiseks vaadeldi, mis nädalast alates enam õppuril punkte andmetabelisse märgitud polnud ja võrdluseks arvutati protsentuaalne hulk kursuse alustajatest. Lõpptulemuste ja väljalangevuse statistiliste erinevuste leidmiseks kasutati hii-ruut testi.

5. Tulemused

Käesolevas peatükis kirjeldatakse uurimuse tulemusi. Antakse ülevaade kursuse vältel tehtud ülesannete punktide erinevustest, kursuse kogutulemuse ja väljalangevuse muutustest erinevate aastate võrdluses.

5.1. Loengupunktide erinevused

Iga aasta aritmeetiline keskmine, standardhälve ja usaldusvahemik on arvuliselt toodud joonisel 1, millel lisaks on kujutatud tulemuste mediaani ja hajuvust. Sellelt on näha, et 2020. õppeaastal olid üliõpilaste keskmised loengupunktid nähtavalt kõrgemad kui teistel aastatel. Ülejäänud aastad olid tulemustelt küllaltki ühtlasel tasemel. Kui teistel aastatel oli ülemine kvartiil ja mediaan võrdsed, siis 2018., 2021. ja 2022.2 aastal oli mediaan madalam.



Joonis 1. Kursuse loengupunktid viie aasta võrdluses.

Kruskal-Wallise tulemusena on statistik 25,5933 ja olulisusnivoo 0,0002, mis näitab, et statistiline erinevus esineb gruppide vahel. Järgnevalt on tabelis 6 vaadeldud aastate gruppide vahel eksisteerivat statistilist erinevust täpsemalt.

Tabel 6. Kursuse loengupunktide statistiline võrdlus Mann-Whitney U-testi abil.

	2017/2018		2018/2019		2019/2020		2020/2021		2021/2022.1		2021/2022.2	
	U	p	U	p	U	p	U	p	U	p	U	P
2017/2018			26214,5	0,5807	22404,0	0,0001	28508,5	0,6571	6143,0	0,3913	18751,5	0,8842
2018/2019	26214,5	0,5807			28766,0	0,0003	36102,0	0,9476	7803,0	0,5958	23745,0	0,5146
2019/2020	22404,0	0,0001	28766,0	0,0003			43854,5	0,0	9525,5	0,0373	28063,0	0,0001
2020/2021	28508,5	0,6571	36102,0	0,9476	43854,5	0,0			8410,0	0,5718	25475,0	0,6200
2021/2022.1	6143,0	0,3913	7803,0	0,5958	9525,5	0,0373	8410,0	0,5718			6001,5	0,3745
2021/2022.2	18751,5	0,8842	23745,0	0,5146	28063,0	0,0001	25475,0	0,6200	6001,5	0,3745		

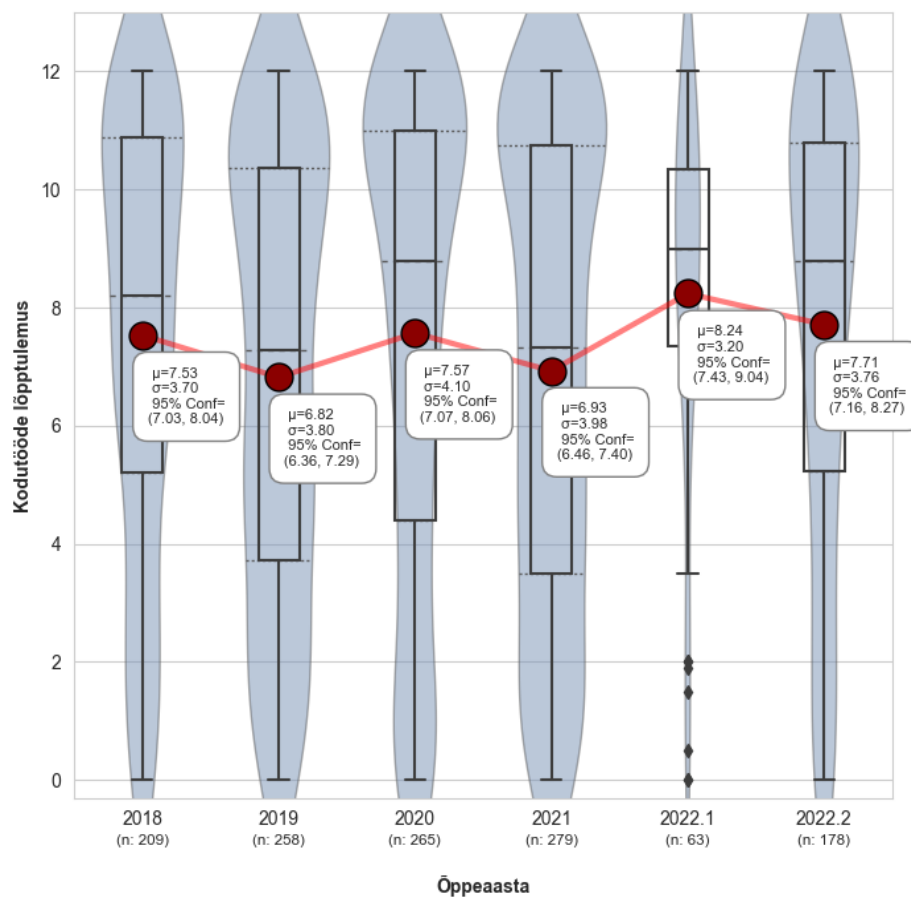
U - statistik; p - olulisusnivoo

Gruppide vahel esinevad erinevused kui olulisusnivoo tuleb jääb alla 0,05. Selle põhjal esines erinevus 2019/2020 ja kõigi teiste vaadeldud aastate vahel, need on edaspidi tabelites märgitud rasvase kirjaga. Suurim erinevus leidis 2019/2020 ja 2020/2021 õppeaasta vahel.

5.2 Praktikumipunktide erinevused

Kuigi 2022. aastal praktikumide korraldust natuke muudeti, ei tule jooniselt 2 korralduslik vahe väga selgelt esile, kuna punktid teeniti jätkuvalt tööde tegemise ja kohalkäimise eest. 2022.1. aasta keskmised punktid on küll teistest kõrgemad, kuid sama aasta lähiõppe variandi punktid teistest märgatavalt ei eristu. Tulemuste hajuvus oli suurim aastal 2021. Veebirühmas osales 2022. aastal neljandik kursusest (63 õppurit), kuid sealne hajuvus oli kõige väiksem. Aastad 2019 ja 2021 olid oma tulemustelt sarnased, kuigi viidi läbi erineval moel. Aasta 2018 ja aasta 2022.2 viidi läbi samasuguses lähiõppe vormis ja nende tulemused on väga sarnased. Tulemuste jaotus oli kõigil aastatel küllaltki ühetaoline, mis tähendab, et oli enam-vähem võrdsel määral nii madalamaid kui kõrgemaid punkte.

Kruskal-Wallise test andis tulemuseks, et gruppide vahel esineb erinevusi ($H = 14,0419$; $p = 0,0153$). Täpsema info saamiseks sooritati järgmisena Mann-Whitney U-test, mille tulemused asuvad tabelis 7. Tabelist selgub, et statistilisi erinevusi leidis kuue erineva kombinatsiooni 2018/2019 ja 2019/2020, 2018/2019 ja 2021/2022.1, 2018/2019 ja 2021/2022.2, 2019/2020 ja 2020/2021, 2020/2021 ja 2021/2022.1 ning 2020/2021 ja 2021/2022.2 vahel.



Joonis 2. Kursuse praktikumpunktide tulemused viie aasta võrdluses.

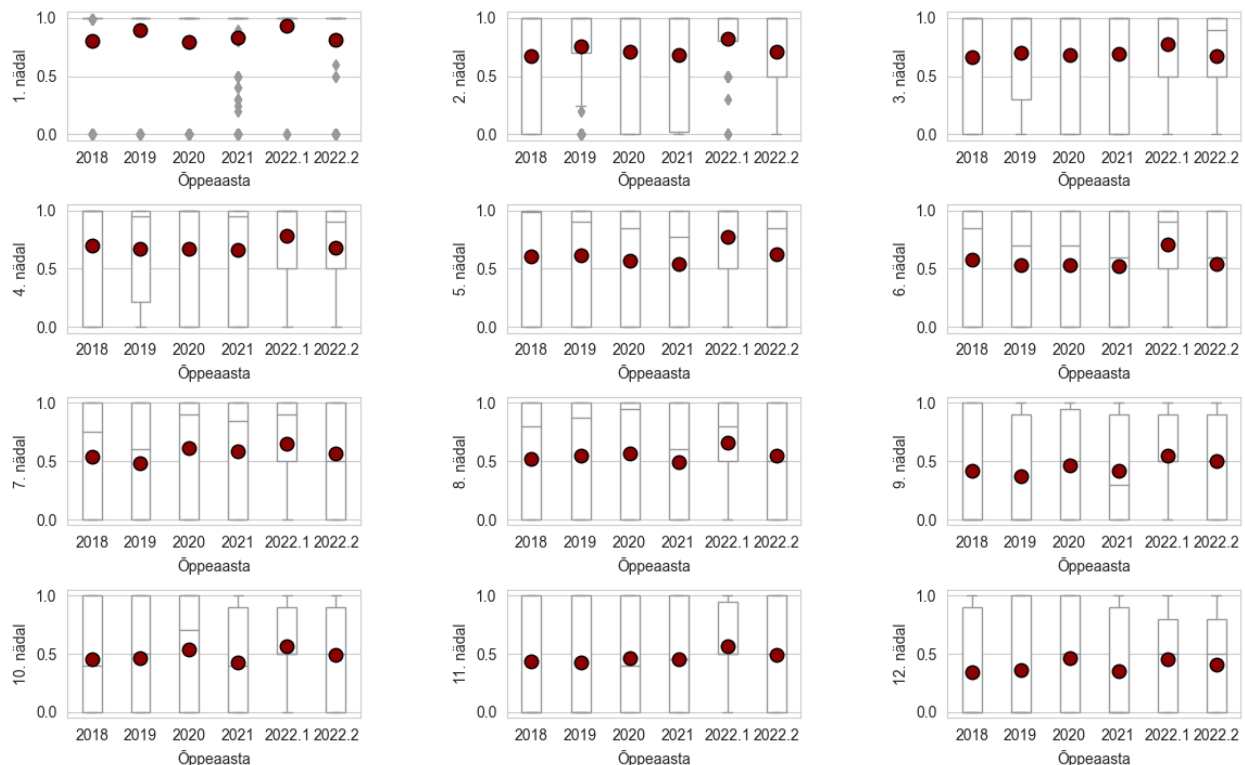
Tabel 7. Kursuse kodutööde lõpp-punktide statistiline võrdlus Mann-Whitney U-testi abil.

	2017/2018		2018/2019		2019/2020		2020/2021		2021/2022.1		2021/2022.2	
	U	p	U	p	U	p	U	p	U	p	U	P
2017/2018			29973,0	0,0378	26820,5	0,5559	31540,5	0,1218	5953,0	0,2495	17874,0	0,5074
2018/2019	29973,0	0,0378			29759,0	0,0104	35041,0	0,5970	6502,5	0,0139	19689,5	0,0114
2019/2020	26820,5	0,5559	29759,0	0,0104			40599,0	0,04742	8132,5	0,7511	23607,5	0,9867
2020/2021	31540,5	0,1218	35041,0	0,5970	40599,0	0,04742			7385,0	0,04770	22050,0	0,04332
2021/2022.1	5953,0	0,2495	6502,5	0,0139	8132,5	0,7511	7385,0	0,04770			5850,5	0,6090
2021/2022.2	17874,0	0,5074	19689,5	0,0114	23607,5	0,9867	22050,0	0,04332	5850,5	0,6090		

U - statistik; p - olulisusnivoo

Kõigi koduülesannete aastate lõikes muutumatuks jäämine võimaldab näha, kas ja milliste nädalate ülesannetega saadi erinevate õppevormide kasutamisel paremini hakkama. Järgnevalt on joonisel 3 toodud kõigi 12 nädala ülesannete tulemused aastate lõikes (kirjeldav statistika on toodud lisas III).

Joonis 3 ilmestab, et kõige paremini olid praktikumitööd tehtud 2022. aasta veebirühmades. Esimesel nädalal ei tehtud kodutöid ja punktidenälgusid ainult praktikumis tehtud ülesanded, mis olid enamjaolt tehtud maksimumpunktidele. Nädalate aritmeetilised keskmised aastate vahel olid üsna võrdsed (v.a 2022.1), küll erinevad tulemuste jaotused ehk kvartiilide alumise ja ülemise ning mediaani asukoha paigutus on erinev. Alates nädalast 5 on näha tulemuste, sealjuures keskmiste, järjekordset langust.

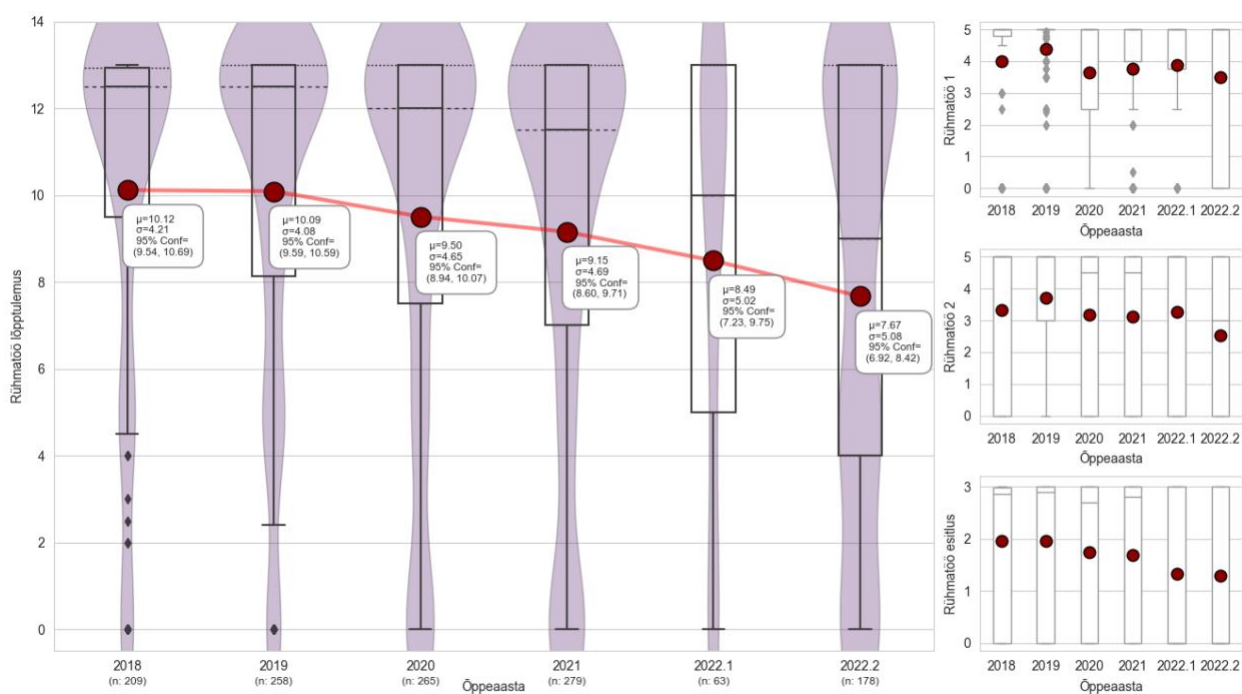


Joonis 3. Kõigi kursusel tehtud kodutööde tulemused viie aasta võrdluses.

Kuna 2022.1 on teistest aastatest parem peaaegu iga nädala puhul, ei leidu statistilist erinevust ainult kõige võrdsemate ehk 2., 3., 4., ja 11. nädala tulemuste vahel. Vastava põhjuse tõttu ei vaadeldud iga nädala kodutööde vahelisi statistilisi erinevusi põhjalikumalt.

5.3 Rühmatööde punktide erinevused

Rühmatöö põhimõte ja kriteeriumid jäid samuti aastate lõikes kindlaks. Jooniselt 4 leiab rühmatöö kogusumma punktid, eraldi esimese osa, teise osa ja esitluse punktid. Selgelt väljendub rühmatööde kogupunktide langus, mille põhjuseks võis olla ühe osa, näiteks esitluse, tegemata jätmine. 2018. aastal saavutatud kõrgeima ja 2022. aastal esinenud madalaima aritmeetilise keskmise vahe on üle 2 punkti. Punktide hajuvus on 2022. aastal tuntavalt suurem kui teistel aastatel, mis väljendub ka mediaanis, keskmises ja standardhälves. Kusjuures kui vaadata rühmatööd osade kaupa on näha, et 2019. aastal on eraldi võttes tööde tulemused paremad, aga kokkuvõttes moodustab 2017/2018. õppeaasta sarnaselt eduka aasta.



Joonis 4. Kursuse rühmatöö sooritamise viie aasta võrdluses.

Statistilist erinevust hinnati vaid rühmatööde lõpptulemuse vahel, kasutades selleks varem mainitud teste. Kruskal-Wallis testi tulemina ($H = 21,7631$; $p = 0,0006$) esineb ka siinsete kategooriate vahel statistiline erinevus. Tabel 8 näitab Mann-Whitney U-testi tulemusi. Erinevusi leidis mitmete kategooriate vahel: 2018/2019 ja 2020/2021, 2021/2022.2 ja 2017/2018, 2018/2019, 2019/2020, 2020/2021. See tuli jooniselt 4 välja, et 2022.2 tulemuste osakaal erines varasematest aastatest märgatavalt.

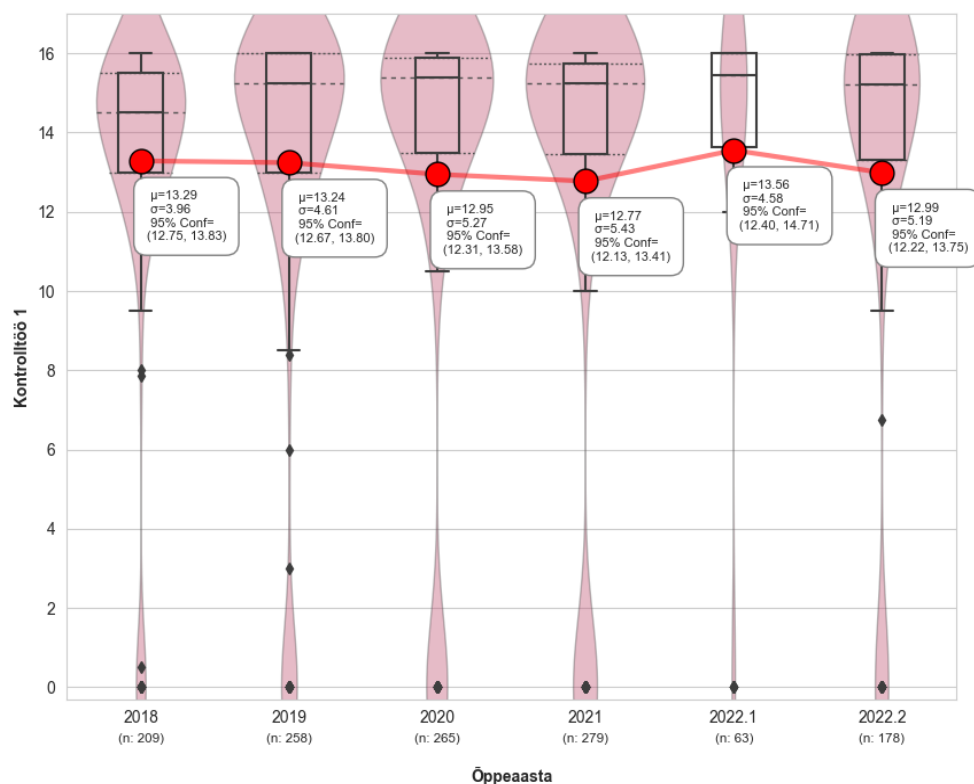
Tabel 8. Kursuse rühmatöö kogusumma statistiline võrdlus Mann-Whitney U-testi abil.

	2017/2018		2018/2019		2019/2020		2020/2021		2021/2022.1		2021/2022.2	
	U	p	U	p	U	p	U	p	U	p	U	P
2017/2018			25914,5	0,4667	28278,0	0,6902	31664,0	0,1010	7232,0	0,2338	22286,0	0,0007
2018/2019	25914,5	0,4667			36116,5	0,2558	40066,5	0,0213	9205,0	0,0967	28320,0	0,0
2019/2020	28278,0	0,6902	36116,5	0,2558			39063,0	0,2458	9054,0	0,2885	27731,0	0,0014
2020/2021	31664,0	0,1010	40066,5	0,0213	39063,0	0,2458			9128,0	0,6273	28155,0	0,0143
2021/2022.1	7232,0	0,2338	9205,0	0,0967	9054,0	0,2885	9128,0	0,6273			6128,0	0,2655
2021/2022.2	22286,0	0,0007	28320,0	0,0	27731,0	0,0014	28155,0	0,0143	6128,0	0,2655		

U - statistik; p - olulisusnivoo

5.4 Kontrolltööde punktide erinevused

Kaks kursuse jooksul tehtud kontrolltööd kontrollisid läbitud teemadest omandatud teadmisi ja oskusi. Kummagi töö tulemusi on järgnevalt eraldi vaadatud vastavalt joonistel 5 ja 6.



Joonis 5. Esimese kontrolltöö tulemused viie aasta võrdluses.

Esimese kontrolltöö keskmised olid küllaltki ühtlasel tasemel, vähe väikseima ja suurima aritmeetilise keskmise vahel oli napilt 0,5 punkti. 2019. ja samuti 2022.1 aastal oli ülemine kvartiil võrdne maksimum väärtusega. 2018. aastal oli ülemine kvartiil kõige kaugemal maksimumist, aga aritmeetiline keskmine tulemus üks kõrgemaid. Esimese kontrolltöö visuaalselt suuri erinevusi ei märgatud, kuid kas see tähendab ka statistilise erinevuse puudumist on järgnevalt vaadatud.

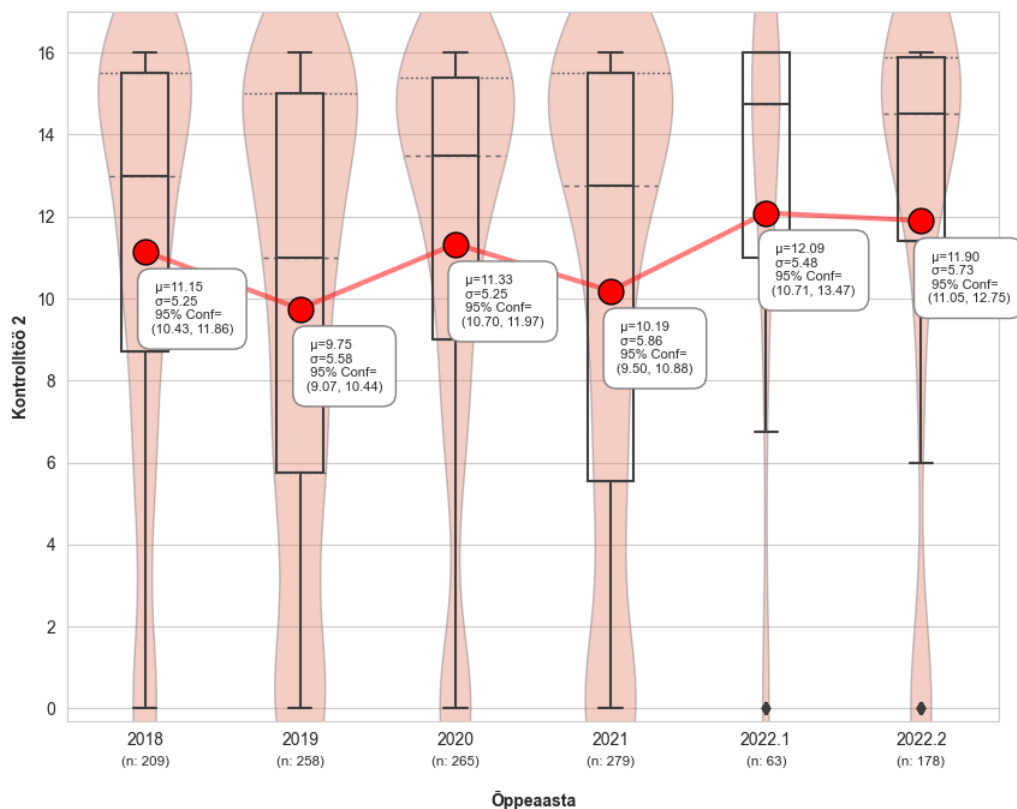
Kruskal-Wallise testi põhjal leidub kategooriate vahel statistiline erinevus ($H = 18,9531$; $p = 0,002$). Mann-Whitney U-testi tulemused, mida näidatakse tabelis 9, demonstreerivad erinevust nelja grupi vahel. Õppeaasta 2017/2018 ja kõigi teiste õppeaastate vahel tuli välja erinevus.

Tabel 9. Kursuse kontrolltöö nr 1 statistiline võrdlus Mann-Whitney U-testi abil.

	2017/2018		2018/2019		2019/2020		2020/2021		2021/2022.1		2021/2022.2	
	U	p	U	p	U	p	U	p	U	p	U	P
2017/2018			22452,5	0,0017	22356,5	0,0003	24130,5	0,0012	4969,5	0,0031	15120,0	0,0014
2018/2019	22452,5	0,0017			34938,5	0,6588	37395,5	0,4291	7772,5	0,5853	23295,5	0,7940
2019/2020	22356,5	0,0003	34938,5	0,6588			37763,5	0,6614	7820,5	0,4318	23423,0	0,9018
2020/2021	24130,5	0,0012	37395,5	0,4291	37763,5	0,6614			8069,5	0,3066	24216,0	0,6527
2021/2022.1	4969,5	0,0031	7772,5	0,5853	7820,5	0,4318	8069,5	0,3066			5698,0	0,5370
2021/2022.2	15120,0	0,0014	23295,5	0,7940	23423,0	0,9018	24216,0	0,6527	5698,0	0,5370		

U - statistik; p - olulisusnivoo

Teise kontrolltöö puhul on näha suuremaid jaotuse, aritmeetiliste ja üldiste keskmiste tulemuste erinevusi. Kõige paremini olid tööd tehtud 2022.1 aastal, mil aritmeetiline keskmine oli 12,09, standardhälve 5,48 ja ülemine kvartiil võrdus maksimumpunktidega. Õppeaastad 2017/2018 ja 2019/2020 olid oma tulemustelt väga sarnased, samuti 2018/2019 ja 2020/2021 olid omavahel sarnased, kuigi need paarid viidi läbi erinevaid õppevorme kasutades. Madalaimad tulemused olid 2019. aastal, kus keskmine oli 9,75 punkti, mis on peaaegu kahe punkti võrra väiksem kui 2022. aasta keskmine. Samal aastal oli ka ülemine kvartiil kõige kaugemal maksimum tulemusest.



Joonis 6. Teise kontrolltöö tulemused viie aasta võrdluses.

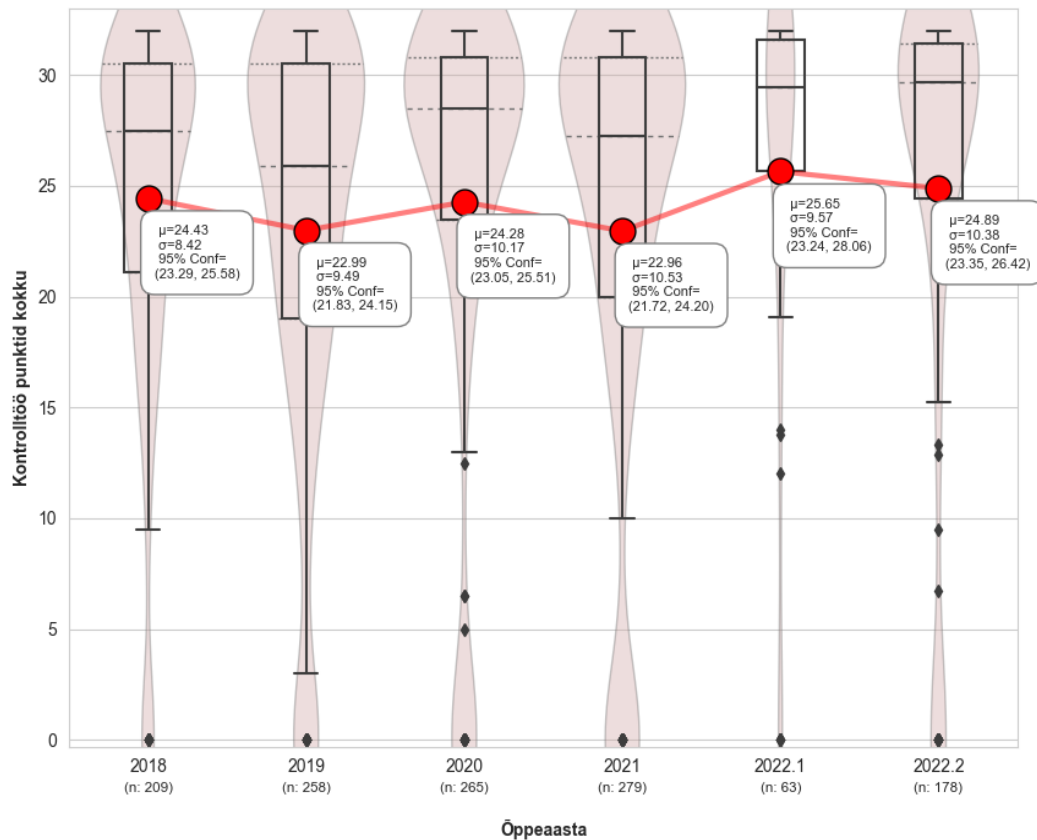
Edasi vaadati, kas tulemuste vahel esines statistilist erinevust. Kruskal-Wallis test kinnitab, et leitud suur erinevus ($H = 34,35$; $p = 0,0$). Tabel 10 toob välja, milliste tulemuste vahel ja kui suur erinevus leitud. Suurim erinevus leitud õppeaastate 2018/2019 ja 2021/2022.2 vahel. Leitud vaid viis gruppi, mille vahel ei esinenud erinevusi.

Tabel 10. Kursuse kontrolltöö nr 2 statistiline võrdlus Mann-Whitney U-testi abil.

	2017/2018		2018/2019		2019/2020		2020/2021		2021/2022.1		2021/2022.2	
	U	p	U	p	U	p	U	p	U	p	U	P
2017/2018			30870,5	0,0068	27463,0	0,8766	31624,5	0,1078	5411,0	0,0310	16116,5	0,0227
2018/2019	30870,5	0,0068			28721,5	0,0015	34003,5	0,2667	5729,5	0,0003	17049,5	0,0
2019/2020	27463,0	0,8766	28721,5	0,0015			40215,5	0,0752	6857,0	0,0267	20184,0	0,0097
2020/2021	31624,5	0,1078	34003,5	0,2667	40215,5	0,0752			6654,0	0,0025	19783,5	0,0002
2021/2022.1	5411,0	0,0310	5729,5	0,0003	6857,0	0,0267	6654,0	0,0025			5899,0	0,5351
2021/2022.2	16116,5	0,0227	17049,5	0,0	20184,0	0,0097	19783,5	0,0002	5899,0	0,5351		

U - statistik; p - olulisusnivoo

Esimene kontrolltöö oli üsna ühtlase tasemega tehtud ja teine erines tulemustelt palju. Joonisel 7 on toodud kontrolltööde summa tulemused. Sellelt väljendub, et teise kontrolltöö tulemused mõjutasid tugevalt kontrolltööde summat, sest ühtemoodi olid 2022. aastal parimad tulemused, mil kvartiilide vahe väikseim ja ülemine ots maksimaalsele tulemusele kõige lähemal. Madalaimad tulemused esinesid joonise põhjal 2019. ja 2021. aastal.



Joonis 7. Kontrolltööde tulemuste summa viie aasta võrdluses.

Kuna kummagi töö puhul esines statistiline erinevus, siis ilmneb ka tulemuste summas erinevus, mida tõendas Kruskal-Wallise test tulemusega $H = 24,3473$ ja $p = 0,0002$. Tabel 11 annab täpsema ülevaate, milliste aastate vahel erinevus aset leidis.

Nagu jooniselt 7 väljendus, esines erinevus 2022. aasta ja teiste aastate (v.a 2020) vahel. Lisaks esines erinevus ka 2018/2019. ja 2019/2020. õppeaastate vahel. Visuaalselt ja statistiliselt väljendub, et teise kontrolltöö tulemused mõjutasid üldtulemusi ja määrasid kogusumma taseme.

Tabel 11. Kursuse kontrolltööde kogusumma statistiline võrdlus Mann-Whitney U-testi abil.

	2017/2018		2018/2019		2019/2020		2020/2021		2021/2022.1		2021/2022.2	
	U	p	U	p	U	p	U	p	U	p	U	P
2017/2018			28506,5	0,2863	25434,5	0,1270	29508,0	0,8192		0,0052	15172,0	0,0018
2018/2019	28506,5	0,2863			30015,0	0,0157	34877,0	0,5348	6133,0	0,0025	18475,0	0,0005
2019/2020	25434,5	0,1270	30015,0	0,0157			40085,5	0,0884	7056,5	0,056	21065,0	0,0561
2020/2021	29508,0	0,8192	34877,0	0,5348	40085,5	0,0884			6833,5	0,0057	20548,5	0,0018
2021/2022.1	5053,0	0,0052	6133,0	0,0025	7056,5	0,056	6833,5	0,0057			5950,0	0,4704
2021/2022.2	15172,0	0,0018	18475,0	0,0005	21065,0	0,0561	20548,5	0,0018	5950,0	0,4704		

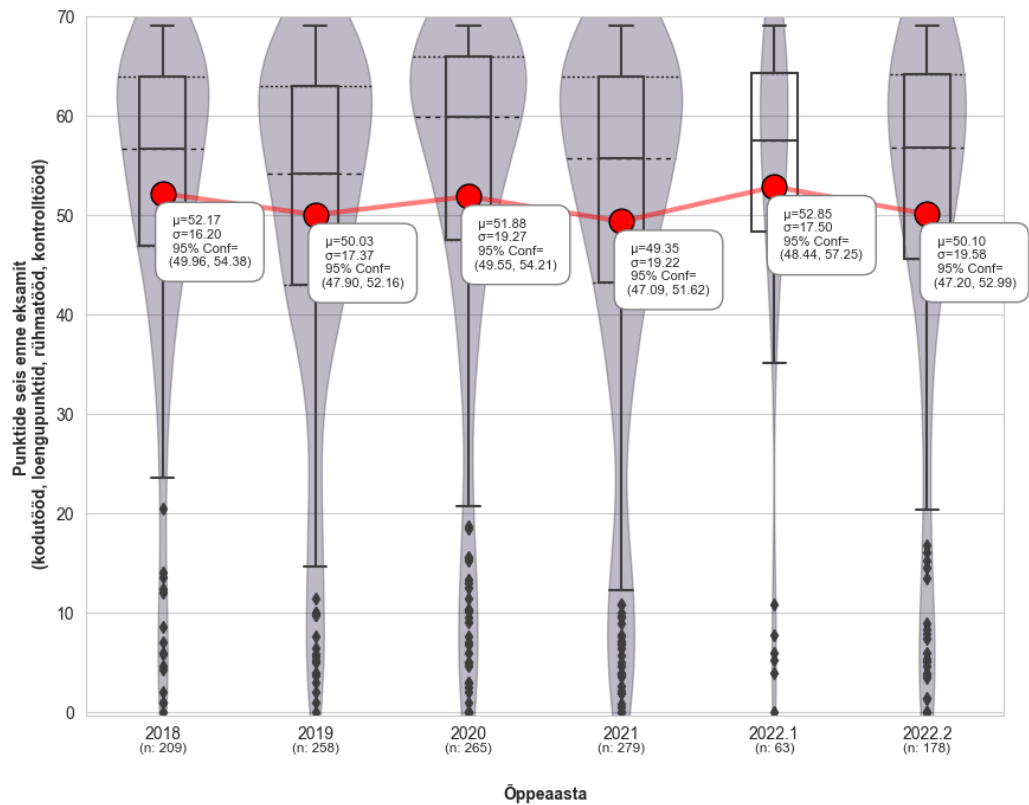
U - statistik; p - olulisusnivoo

5.5 Eksami punktide erinevus

Eksamitööde korraldus muutus aastate vältel põhjalikult. Sinna pääsemiseks pidid esmalt olema varasemalt seatud kriteeriumid täidetud. Nägemaks kui hästi oli materjal läbitud vahetult enne eksami sooritamist, vaadeldi punktiseisu kui läbitud olid loengud, kodutööd, praktikumid, rühmatöö ja kontrolltööd. Vaatlus aitab välja selgitada, kui palju õppureid kvalifitseerus eksamile ja keskmiselt millise tulemusega. Joonis 8 annab ülevaate õppurite punktiseisule enne eksamit.

Jooniselt ilmneb, et kõige parem seis oli 2020. aastal. Sel aastal küll polnud aritmeetiline keskmine vaadeldavatest aastatest kõige parem, kuid mediaan oli kõrgeim ja ülemine kvartiil lähemal maksimumile võrreldes teistega. Samas selle aasta kõrge standardhälve viitab sellele, et selle aasta sees oli ka keskmisest madalamaid tulemusi määravas koguses. Kõrgeim aritmeetiline keskmine oli 2022.1. aastal, kuid ülemine kvartiil ja mediaan jäi maksimumist kaugemale. Nende tulemuste põhjal oli jaotus hajusam õppeaastatel 2018/2019 ja 2020/2021.

Nägemaks kui paljudel täpselt jäi kriteeriumite täitmisest puudu on andmed esitatud järgmises tabelis 12. Selles on ära toodud eksamilt eemale jäänute arv, millest põhiliselt neil punkte puudu jäi ning millised olid keskmised punktid ja standardhälve. Eksamile pääsemiseks pidi olema praktikumide, kontrolltööde ja rühmatöö eest kogutud vähemalt 28 punkti, sealjuures esimesest kontrolltööst vähemalt 12 ja loengutest vähemalt 6 punkti.



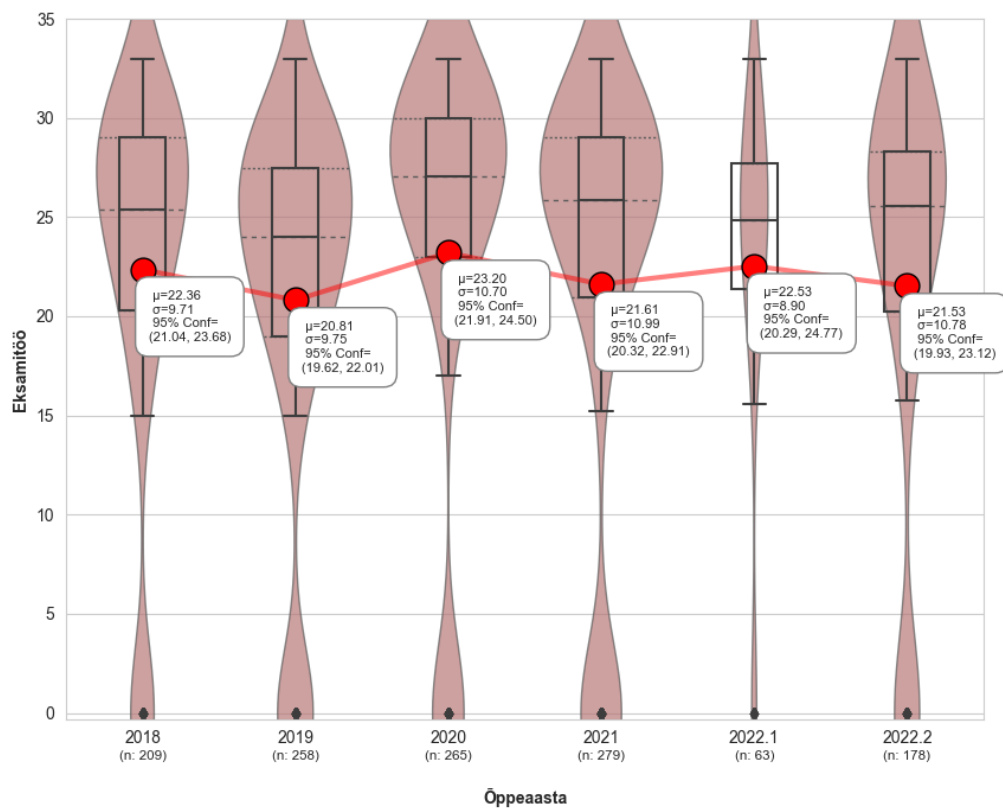
Joonis 8. Punktid enne eksamit viie aasta võrdluses.

Tabel 12. Eksamile pääsemiseks täitmata jäänud kriteeriumid viie aasta jooksul.

	2017/2018	2018/2019	2019/2020	2020/2021	2021/2022.1	2021/2022.2
Eksamile mitte pääsenud	26 (12,4%)	39 (15,1%)	42 (15,8%)	50 (17,9%)	6 (9,5%)	30 (16,9%)
Töödest puudu	25	37	41	49	6	29
Esimesest kontrolltööst puudu	20	35	40	45	6	25
Loengupunktidest puudu	15	18	22	25	4	20
Keskmsed punktid	17,91	16,86	13,31	13,85	5,64	11,23
Standardhälve	13,76	12,07	11,76	11,59	3,63	10,54

Selgus, et kõige enam eksamile mitte pääsenuid oli õppeaastal 2020/2021. Neist, kes eksamile ei saanud, vähemalt kolmandik said loengupunktidest vajaliku koguse kätte. Väga paljudel jäi eksamile pääs esimese kontrolltöö taha, mistõttu ei õnnestunud ka 28 punkti tööde eest kätte saada. Keskmised punktid näitavad selgelt langust, 2018. ja 2022. aasta mõlema variandi eksamist eemale jäävate õppurite keskmiste vahe on 7 punkti ringis.

Pöördudes eksami enda juurde on joonisel 9 toodud iga vaadeldud aasta tulemused. Hästi tuleb esile, et 2020. aastal olid eksamid palju paremini tehtud kui teistel aastatel. Selle aasta ülemine kvartiil oli võrreldes teiste aastatega maksimumpunktidele lähemal ja alumine kvartiil oli mitme punkti võrra kõrgemal kui 15 punkti. Kõige kehvemad tulemused olid 2019. aastal, kus aritmeetiline keskmine oli 2,39 punkti vähem kui parimate tulemustega aastal. 2018., 2021. ja 2022.2 aastate tulemused olid omavahel jaotuselt ja statistiliselt sarnased, samuti olid ligilähedased tulemused ka 2022.1 aastal. Tasub mainida, et igal aastal oli maksimaalselt kuni 3 õppurit, kes ei saanud eksamilt piisavalt palju punkte ja kuna nende arv oli nii väike, siis seda rohkem ei uurita.



Joonis 9. Eksamipunktid viie aasta võrdluses.

Edasi tehti kindlaks, kas antud tulemuste vahel on ka statistilist erinevust. Seda kinnitab Kruskal-Wallis test ($H = 33,6433$; $p = 0,0$). Tabel 13 presenteerib erinevusi aastate vahel täpsemalt. Tuli välja, et vaid seitsme grupi vahel ei eksisteerinud erinevust ning teiste vahel leidis. Suurim erinevus oli 2018/2019. ja 2019/2020. õppeaastate vahel, mis väljendub ka jooniselt 9, kuna üks oli kõige parimate ja teine kehvemate tulemustega.

Tabel 13. Kursuse eksamitööde punktide statistiline võrdlus Mann-Whitney U-testi abil.

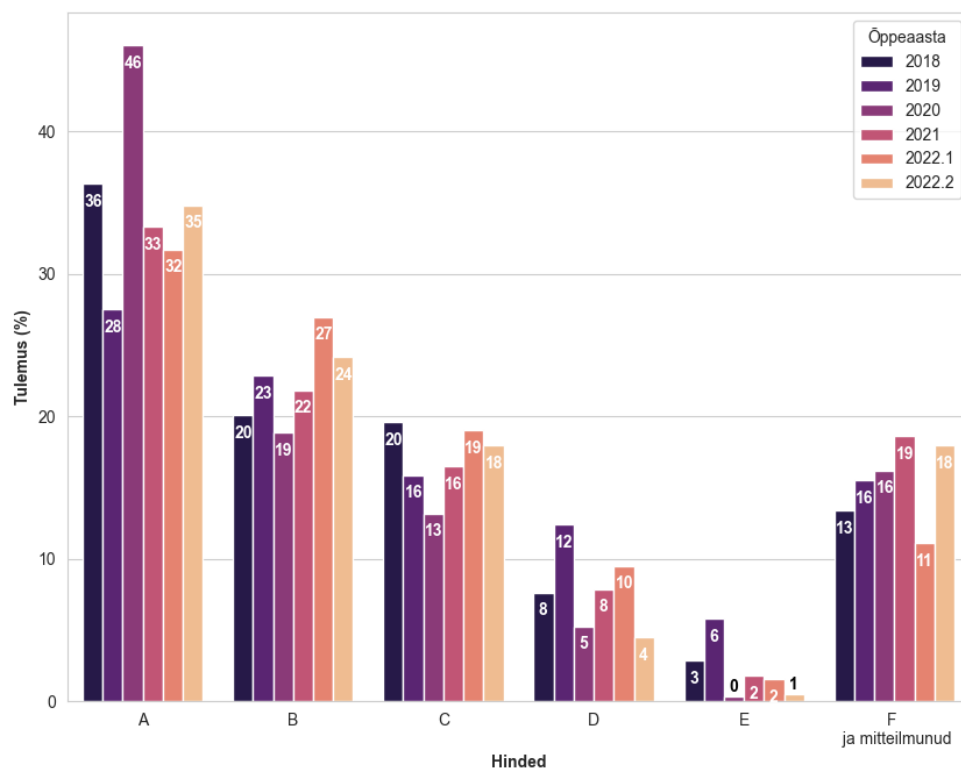
	2017/2018		2018/2019		2019/2020		2020/2021		2021/2022.1		2021/2022.2	
	U	p	U	p	U	p	U	p	U	p	U	P
2017/2018			30883,5	0,0068	23614,0	0,0058	28906,5	0,8716	6887,5	0,57888	18915,0	0,7746
2018/2019	30883,5	0,0068			24380,5	0,0	30320,0	0,0016	7229,0	0,1734	20194,0	0,032
2019/2020	23614,0	0,0058	24380,5	0,0			41998,5	0,0059	10037,0	0,0124	27287,5	0,005
2020/2021	28906,5	0,8716	30320,0	0,0016	41998,5	0,0059			9367,0	0,4135	25518,0	0,6169
2021/2022.1	6887,5	0,57888	7229,0	0,1734	10037,0	0,0124	9367,0	0,4135			5444,5	0,7328
2021/2022.2	18915,0	0,7746	20194,0	0,032	27287,5	0,005	25518,0	0,6169	5444,5	0,7328		

U - statistik; p - olulisusnivoo

5.6 Kursuse kogutulemuse erinevused

Kursuse kogutulemuse hindamiseks vaadeldi erinevate hinnete osakaalu aastate võrdluses. Selleks teisendati kursuse eest saadud punktid vastavalt hinde skaalale hinneteks. Joonisel 10 kajastub viie õppeaasta erinevate hinnete protsentuaalne osakaal. Esiletorkav on hinde A osakaal 2019/2020. õppeaastal, mil ligi 50% kursuse lõpetajatest saavutas suurepärase tulemuse. Madalaim hinde A tulemus oli 2019. aastal, kui võrreldes eelnimetatud aastaga oli osakaal ligi 20% väiksem. Ka teiste hindegruppide tulemusi vaadates on näha, et aastal 2019 olid üldtulemused madalaimad. Kui arvutada kokku hinnete A, B ja C osakaalud, mis tähistavad häid hindeid, tuleb välja, et 2018., 2020. ja 2022. aasta tulemused erinevad vaid paari protsendi võrra.

Statistilise erinevuse kinnitamiseks veeti läbi hii-ruut test, mis andis tulemused $\chi^2 = 56,2027$ ja $p = 0,0003$. Nägemaks milliste aastate vahel erinevus eksisteeris rakendati samuti hii-ruut test, mille tulemused on esitatud tabelis 14. Kursuse kogutulemuste puhul leiavad erinevused aset aastate 2020 ja 2018, 2019, 2021 ning 2019 ja 2022.2 vahel. See tähendab, et aasta 2020 erines teistest aastatest (va 2022.1 ja 2022.2) paremate tulemuste poolest ja 2019 oli nõrgem aasta võrreldes aastatega 2020 ja 2022.2, mida näitas ka joonis 10.



Joonis 10. Kursuse kogutulemus viie aasta võrdluses.

Tabel 14. Kursuse kogutulemuste dispersioonianalüüsi tulemused hii-ruut testi põhjal.

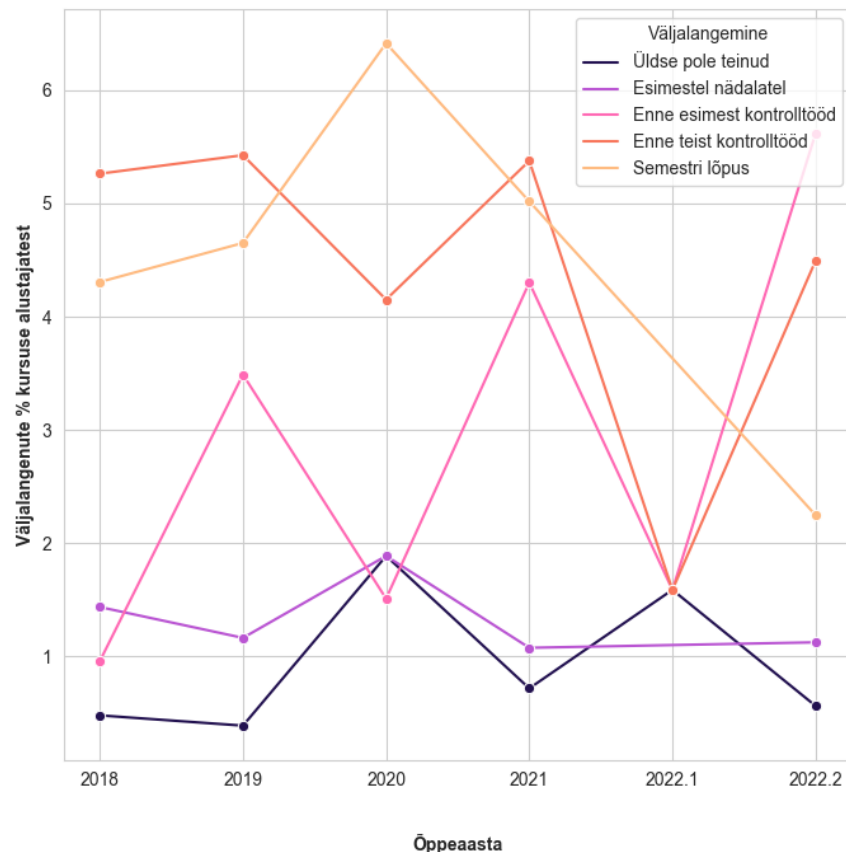
	2017/2018		2018/2019		2019/2020		2020/2021		2021/2022.1		2021/2022.2	
	χ^2	p	χ^2	p	χ^2	p	χ^2	p	χ^2	p	χ^2	p
2017/2018			9,3006	0,0976	12,2854	0,0311	3,7773	0,5819	2,0748	0,8387	6,6056	0,2517
2018/2019	9,3006	0,0976			34,0078	0,0	10,8849	0,0537	3,8236	0,5751	17,6838	0,0034
2019/2020	12,2854	0,0311	34,0078	0,0			11,4399	0,04332	8,8513	0,1151	6,6467	0,2483
2020/2021	3,7773	0,5819	10,8849	0,0537	11,4399	0,04332			2,6973	0,7465	3,6466	0,6013
2021/2022.1	2,0748	0,8387	3,8236	0,5751	8,8513	0,1151	2,6973	0,7465			4,2802	0,5098
2021/2022.2	6,6056	0,2517	17,6838	0,0034	6,6467	0,2483	3,6466	0,6013	4,2802	0,5098		

χ^2 - statistik; p - olulisusnivoo

5.7 Väljalangevus

Väljalangemiseks loeti seda hetke, mil üliõpilane ei teinud enam ühtegi ülesannet. Läbikukkujate arv oli varasemalt valimi all välja toodud ja eksamiga seotud tulemused eelnevas peatükis, kuid nüüd võetakse vaatluse alla, millal õpingutest katkemine aset leidis. Selle vaatamiseks grupeeriti

ajahetked järgnevalt: ei tehtud ühtegi ülesannet, esimestel nädalatel, enne esimest kontrolltööd, enne teist kontrolltööd ja semestri lõpus. Tasub üle täpsustada, et olukorrad kui näiteks kõik loenguülesanded olid tehtud, siis langeti välja kursuse lõpuks ja kui tekkis paus ja jätkati, siis ei langetud vahepeal välja. Väljalangevuse aset leidmise puhul arvati välja need õppurid, kes eksamile ei pääsenud, sest langesid eelnevalt mingil hetkel välja, kuid kes said hiljem hinde kirja. Neile tuldi vastu ning nad said asju kursuse lõpus järgi või uuesti teha. Joonisel 11 on kajastatud hetki, mil väljalangevus viiel aastal toimus ja toodud väljalangejate arv.



Joonis 11. Kursuselt väljalangevus viie aasta võrdluses.

Jooniselt ei väljendu ühte selget ajahetke, mil igal aastal oleks peamine väljalangemine aset leidnud. Enne teist kontrolltööd otsustasid paljud õppurid aastate vältel aines osalemisest taanduda, 2018., 2019., 2021. ja 2022.2 oli neid õppureid üle 4,5% kursuse alustajatest. Samuti semestri lõpuks ei saanud paljudel juhtudel vajaliku arvu punkte kokku, mistõttu hinne ei läinud kirja ja aine õpingud katkesid. Suurim väljalangus oli 2021. aastal, kui enne esimest kontrolltööd, enne teist kontrolltööd ja semestri lõpus jätsid paljud õppurid asju tegemata. 2020. aastal oli eriti palju

neid õppureid, kelle õpingud semestri lõpus katkesid. Viimasel kahel aastal, 2021 ja 2022.2, langes varasemaga võrreldes rohkelt õppureid välja juba enne esimest kontrolltööd. Neid õppureid, kes semestri jooksul ühtegi ülesannet ei täitnud, oli vaadeldavatest gruppidest kõige vähem. Statistilise erinevuse leidumist kontrolliti hii-ruut testiga, mille vastusteks saadi $\chi^2 = 27,9328$ ja $p = 0,3110$. Seega antud tulemuste vahel erinevust ei eksisteerinud.

6. Arutelu

Magistritöö eesmärk oli välja selgitada, kuidas on muutunud üliõpilaste õpitulemused viie aasta jooksul programmeerimiskursusel “Objektorienteeritud programmeerimine” ja millised on õpitulemuste muutused erinevate õppevormide kasutamisel. Antud peatükis analüüsitakse uurimuse tulemusi vastavalt uurimisküsimustele ja võrreldakse neid varasemate uurimustega, lisaks mõeldakse võimaliku tulevikusuuna üle.

6.1 Muutused õpitulemustes

Töö käigus taheti välja selgitada, kuidas on muutunud üliõpilaste õpitulemused viie aasta jooksul programmeerimiskursuse “Objektorienteeritud programmeerimine” näitel. Püstitatud küsimusele vastuse leidmiseks võrreldi kursuse üldtulemusi tükikideks lahti võetuna, alustades loengutest ja lõpetades eksamiga, viie vaadeldud aasta lähtes. Kursuse üldtulemusi kõrvutades leiti, et 2020. aastal ehk esimesel erakorralisel distantsõppes õpitud semestril olid tulemused kõrgemad kui teistel aastatel, seega õppurid kohandusid vastavalt kehtestatud pandeemia eriolukorrale üle ootuste hästi. Samaväärsed tulemused saadi Iglesias-Pradas et al. (2021) ja Ulum (2022) uuringutes. Tulemuse A hüppeline kasv erakorralise õppe ajal tuli ka Trumm et al. (2020) uuringust esile. 2021. ja 2022. aastal ei jäänud tulemused samaväärseks, vaid hinded langesid tagasi distantsõppe-eelsele ajale. Seega sarnaselt Darkwa ja Antwi (2021) leidudele ei olnud õppevormide tulemustes tuntavat erinevust. Üllatuslikult oli vaadeldud aastatest nõrgemate tulemustega 2019. aasta, mis oli viimane tavapäraselt läbiviidud aasta. Edasi vaadatakse ja arutletakse osade kaupa, millest sellised tulemused tulla võisid.

Kõigi aastate loengupunktide aritmeetilised keskmised tulemused olid küllaltki võrdsed. Teistest veidi edukam oli 2020. aasta, kuid kohe kannul olid ka teised aastad. See näitab, et loengu- ja lühivideote omas tempos ja vajadusel mitmekordne vaatamine sobis teatud õppuritele väga hästi ja aitas testi heale sooritamisele kaasa, mida kinnitasid ka Aljawawdeh ja Nabot (2021) ning Venkatarayalu (2020), kuid samas võis olla palju segavaid faktoreid, mis iseseisvale vaatamisele kaasa ei aidanud (Abdullah et al., 2022). Pandeemia ajal tuli viibida palju kodus, mis andis õppuritele rohkem aega õppimisega tegeleda ja aitas headele tulemustele kaasa. Küll ei väljendu neist tulemustest, et testi vormis loengupunkti teenimine oleks õppuritele varasemast formaadist märgatavalt rohkem sobinud. Vabadus omale meelepärasel ajal ja kiirusega loenguga tegeleda

(Almahasees et al., 2021; Gherhes et al., 2021; Iglesias-Pradas et al., 2021; Luik et al., 2021; Prashanti & Komattil, 2020) sobis ka OOPi puhul hästi, sest ei olnud sunniviisiline ja oli seeläbi motiveerivam.

Praktikumide läbiviimine 2020. aastal sõltus juhendaja ja õppurite kokkuleppesest, järgneval aastal oli kohustus osaleda Zoomi vahendusel ja viimasel vaadeldud aastal oli õppuritele antud valikuvõimalus. Selgelt kõige paremini olid tööd tehtud 2022. aasta distantsõppes, mis demonstreerib kuidas õppija soovidele vastu tulemine paneb neid agaramalt pingutama (Almuraqab, 2020; Baburajan et al., 2022; Gherhes et al., 2021), kuna nad juhivad enda tegevusi ise (Almahasees et al., 2021; Hakala & Myllymäki, 2016; Luik et al., 2021). OOPi kursus on saanud tagasiside, kuidas see on väga hästi üles ehitatud ning materjalid on informatiivsed. Viimane mainitu võimaldab õppuritel õnnestunult ise õppida (Aljawawdeh & Nabot, 2021; Luik et al., 2020; Prashanti & Komattil, 2020; Ulum, 2022). 2022. aasta lähiõppe variant tõi samuti kõrged tulemused, mis kinnitab eelnevat, et kui õppurid said oma meele järele valida sobiva kursuse ülesehituse, siis see toetas neid enim (Baburajan et al., 2022; Gherhes et al., 2021).

Siinkohal on keeruline öelda, mis põhjustas tulemuste languse 2019. ja 2021. aastal, kui kummalgi eelneval aastal olid praktikumid läbi viidud vastavalt samas vormis. Võib oletada, et 2021. aastal oli kodust töötades muid ahvatlevaid tegevusi palju, mistõttu ei pühendatud nii tõsiselt ja pingutati alla oma võimete. Praktikumipunkt sõltus ka praktikumitundi kohale tulemisest, mis tähendab, et mõlemal aastal võisid tööd olla väga edukalt tehtud, aga kuna tundi ei ilmutud, siis punkte kirja ei läinud. Murelahendajad alates 2020. õppeaastast olid eelduste kohaselt õppuritele head abimehed (Luik et al., 2021), eriti kuna abi küsimine õppejõududelt oli läbi veebi ja võis olla aeglasem (Abdullah et al., 2022; Ulum, 2022). Enesekontrollitestid alates 2022. aastast oleks võinud õppureid teema mõistmisel aidata (Luik et al., 2021), kuid ühe aasta põhjal ei saa veel öelda, kas see tulemustes muutusi tõi. Almahasees et al. (2021) väide, et distantsõppe tõttu pidi rohkem ülesandeid lahendama OOPi puhul ei kehti, kuna kodutööde sisu ja maht jäid samaks lähiõppe aastatega. Samuti ei suurenenud tuntavalt iseseisva töö maht, millele viis tähelepanu Trumm et al. (2020), kuna koduülesanded tuli varasemaltki omast ajast teha ja loengutest võttis vähe aega.

Kodutöid nädalate kaupa vaadates ilmnes, et alates viiendast nädalast olid töö keskmised tulemused langustrendis. Sisseelamise aeg sai sellest hetkest läbi, teemad muutusid raskemaks, huvi kadus või loobuti lahenduste esitamisest. Oluline on tagada kodutööde usaldusväarsus (Prashanti

& Komattil, 2020; Wu et al., 2021), et õppurid pole töid koos teinud, üksteisega jaganud või muud moodi spikerdanud. OOPi puhul kasutatakse Moodle keskkonnaga töötavat liidest VPL, mis automaatsete kontrollidega leiab sarnaseid mustreid käesolevatest töödest ja sarnasusi eelnevatel aastatel esitatuga, veendumaks selles, et keegi pole oma nime alt esitanud juba varasemalt esitatud tööd.

Rühmatööde punktide osas oli näha selget langustrendi. Oletus, et koroona-aegse distantsõppe olukorras, kui füüsiliselt polnud võimalik kokku saada on keerulisem rühmatöid teha, ei pidanud paika (Aljawawdeh & Nabot, 2021), sest 2020. aasta ja ka 2021. aasta tulemused on kõrgemad kui 2022. aasta kontaktõppe omad. Rühmatöid peaks olema lähiõppes mugavam ja edukam Darkwa ja Antwi (2021) andmetel teha, kuid OOPi puhul seda kinnitada ei saa. Rühmatööd osade kaupa vaadates nähtub, et esimene osa oli tehtud ühtlasemal tasemel kui teine ja esitlust viimastel aastatel meeleldi ei tehtud. Tundub et õppureid ei vaimustanud uuesti klassiruumis esinemine ja seda pigem välditi punktidest ilma jäämisega. Esinemise hirm võis olla tingitud vähenenud sotsialiseerumisest koroonaajal, kus ka teistes ainetes vähenes suhtlus nii õppejõudude kui kursusekaaslastega. Lahendus oleks aine õpetajate poolne aktiivsem ja toetavam suhtlus, et õppurid tunneksid ennast esinedes ja ka esmatahtsusega abi küsides mugavalt. Veel võis põhjuseks olla kaasõppurite vähenemine, kuna koroonaajal oli suhtlus minimaalne (Almuraqab, 2020; Aljawawdeh & Nabot, 2021; Gherhes et al., 2021; Stuchlikova, 2021).

Alustades esimese kontrolltöö läbivaatusest leiti, et tulemused olid aastate läbi ühtlased ja valdav enamus õppureid leidsid ennast tulemuste tabeli ülemisest tipust, seda mõjutas kindlasti eksamile pääsemiseks seatud kriteeriumid. Muutumatult näitab, et õppurid saavad iga õppevormiga hakkama, kui materjalid on arusaadavalt koostatud (Aljawawdeh & Nabot, 2021; Luik et al., 2021; Prashanti & Komattil, 2020; Stuchlikova, 2021; Ulum, 2022), ajakava on paigas (Luik et al., 2021) ja abi on kättesaadav (Luik et al., 2021). Eriti tublid olid ennastjuhtivad õppijad 2022. aasta veebiõppes, kes said materjalide omandamisega kiiduväärselt hakkama. Veidi madalamad kontrolltöö tulemused olid 2018. ja 2021. aastal, selle põhjenduseks võis olla õppuritele mitte meelepärased teemad või ülesanded või kehvemini omandatud teadmised.

Teise kontrolltöö puhul oli näha punktide suuremat varieeruvust. Kõrgemad keskmised tulemused esinesid 2022. aastal, sellele seletust pole täpselt teada, kuid võib oletada, et lisaülesanded, mis sel aastal kursusel lisati, võisid kaasa aidata. Huvitaval kombel on 2019. aasta tulemused palju madalamad kui teiste aastate omad, ometi viidi ka seda tööd läbi lähiõppe vormis nagu 2018. ja 2022.

aastal, mil jaotus oli vähem hajusam ja keskmised tulemused maksimumile lähemal. Seega ei joonistu kontrolltöö tulemustelt välja, milline õppevorm oleks õppuritele paremini sobinud. Neist tulemustest võiks järeldada, et motiveeritud õppur õpib enda jaoks ja tuleb igas olukorras toime.

Eelduste kohaselt oleksid kontrolltöö tulemused võinud parimad olla 2020. ja 2021. aastal, kuna õppurid said tööd sooritada oma kodust mugavast keskkonnast (Almuraqab, 2020), kuid nende tulemuste põhjal näib, et 2021. aastal oli kodust pingutamine tekkinud väsimusest ja vähenenud motivatsioonist raske. Kõike ei saa nimetada segavateks teguriteks, kuid ekraanipildi salvestamine ja pineva pilgu all olemine töö ajal võisid tulemusi mõjutada (Abdullah et al., 2022). Veendumaks tööde tegemise aususes tuli neid eelnimetatud samme täita, vastasel juhul ei läinud töö arvesse. Töö autor toonitab, et kindlasti tuleks e-kontrolltööde puhul taolisi vahendeid kasutada, et akadeemilist petturlust ei esineks. Lähikontaktis läbiviidavate kontrolltööde puhul tuleks samuti logisid küsida. Võib veel kasutusele võtta rakenduse, mis blokeeriks näiteks spetsiifiliselt sotsiaalmeedia kasutamise (Reedy et al., 2021; Sharma et al., 2021).

Eksamite läbiviimise kord muutus aastate vältel enim. Õppeaastal 2020 oli eksam teistest aastatest paremini sooritatud, põhjuseks võis olla mahukam õppimine ja kodust eksami tegemine uues Moodle testi formaadis. Järgmistel aastatel oli materjali kasutamine lubatud, kuid tulemused ei olnud nii head. See võis tulla sellest, et õppurid lootsid eksami ajal vastuste leidmisele ega õppinud nii palju. Test oli stiililt valikvastustega küsimuste peale üles ehitatud. Tulemused saavutasid koroonaaegse ajaga sama taseme, mis näitab, et üliõpilased võtsid uue ülesehituse kiiresti omaks. Eksamiküsimused sarnanesid loengutestides olevatega, mistõttu said õppurid neid semestri jooksul rohkem harjutada. Langus 2019. aasta tulemustes võis olla seotud eelnevalt selle kursuse jooksul tehtud ülesannete madalamate tulemustega, kuna ainestik polnud põhjalikult selgeks saanud ja raskemad ülesanded eksamil olid seetõttu arusaamatumad. Edaspidi võiks mõelda e-eksamil avatud vastustega põhjendusküsimuste küsimise peale, kuna elimineerib samasuguste vastuste esitamise võimaluse (Reedy et al., 2021; Trumm et al., 2020).

Väljalangevuses aastate vahel suuri erinevusi ette ei tulnud ja üldine protsent jäi üldjoontes sarnasesse vahemikku. Igal aastal oli paratamatult teatud hulk õppureid, kes langesid kursuse jooksul välja. 2020. aastal oli neid õppureid enim alates kursuse keskpäigast kuni lõpuni välja, mil kas koroonaaegne või koduõpe mõjutasid õppimise kulgu ja põhjustasid katkestamise. Alates 2021. aastast suurenes tuntavalt enne esimest kontrolltööd poolelijätjate hulk, sel mainitud aastal võis

veel mõjutada pandeemia, kuid järgneval aastal valikuvõimaluste olemasolul oleks võinud seis paraneda ja abi olla lihtsamini kättesaadav. Ka 2019. aastal oli enne esimest kontrolltööd väljalangevus eelneva aastaga võrreldes suurem, mille põhjust on keeruline välja tuua. Samas esimesel kahel nädalal oli väljalangevus igal aastal minimaalne, mis on vastupidine Rõöm et al. (2021) uuringule. Kõigis tulemustes oli oodatut ja ootamatusi, kuid millest need tuleneda võisid?

6.2 Erinevate õppevormide seos õpitulemustega

Järgmine uurimusküsimus, millele töö käigus vastust otsiti, keskendus õpitulemuste muutustele erinevate õppevormide (lähi-, distants- ja hübriidõpe) korral. OOP oli juba enne distantsõpet tehnoloogiliselt arenenum kursus, kus kasutati erinevate veebitarkvarade võimalusi. Võib öelda, et erakorralise distantsõppe kasutuselevõtt läks kiirelt, tõhusalt ja edukalt. Sellele võisid kaasa aidata nii noorte kasutusharjumused (Iglesias-Pradas et al., 2021), kogemus tehnoloogiaga (Iglesias-Pradas et al., 2021), õppejõudude kogemused (Crick et al., 2021; Iglesias-Pradas et al., 2021) ja aine eeldused. Järgneva aasta distantsõppe tegevusega võib rahule jääda, kuna tulemused naasid lähiõppe eelsele ajale. Samuti hübriidõppe võimaluse pakkumine viimasel toimunud aastal tõi üle ootuste head tulemused. Baburajan et al. (2022) ja Iglesias-Pradas et al. (2021) andmetel oli õppejõudude üldmulje pandeemia raamistikus läbiviidud kursusest positiivne, kuid töömahukas ja nüansirikas. Seda sama võisid tunda ka OOPi läbiviijad, kuna õppurid said ainestiku omandamisega hakkama, kuid nende töö ja lähenemine olid natuke teistsugused. Kas see tähendab, et edaspidi peaks jääma distantsõppele kindlaks või kombineerima edukaid lähiõppe meetodeid?

Õppuritele meeldib võimalus vaadata loenguvideod endale sobival ajal ja tempos (Gherhes et al., 2021) ning vajadusel pauside ja kordustega (Hakala & Myllymäki, 2016; Trumm et al., 2020). Taolist võimalust üldjuhul lähiõppe puhul ei ole, kuid kursusel OOP pandi loenguvideod peale toimumist veebikeskkonda vaatamiseks. Keskendumine võib aga kohapeal ja fookuses olles olla tõhusam ja seetõttu ka teema haaramine kergem (Almahasees et al., 2021; Darkwa & Antwi, 2021). Viimasel vaadeldud aastal OOPi materjalidesse lisatud enesekontrollitestid aitasid selgitada nii loengu- kui kodutööde küsimusi (Luik et al., 2021; Veedla, 2022). Võib oletada, et uuema generatsiooni õppurid on harjunud nutiseadmetega ja suudavad selle läbi põhikontseptsioonide kohast infot talletada, nii et pole põhjust miks ei võiks loenguteste kasutada ka edaspidi. Loengutesti võib viia nutitelefonide formaati ja kasutada mängulisust, mis võiks õppureid veel enam motiveerida testi täitma (Đambić et al., 2021). Teine soovitus on edaspidi kasutada loengu-

testides mitmekülgseid küsimusi, et õppurid aduksid nii põhitõdesid kui erijuhtumeid. Hakala ja Myllymäki (2016) analüüsisist videoedastusplatvormide kohta võib edasi arendada ideed, et jagatavate videote juures võiks samuti näha hetke kaasvaatajaid ja pakkuda võimalust nendega vestluskanali vahendusel suhelda.

Materjalidele juurdepääs oli kõigil aastatel ööpäevaringne sõltumata õppevormist nii nagu Almahasees et al. (2021) ja Gherhes et al. (2021) soovitasid. Kodutööde peatükid olid alati kättesaadavad Courses lehel ja loengud pandi peale toimumist Moodle keskkonda ülesse. Murelahendajad ja automaatkontrollid olid loodud selleks, et ka esialgu nõrgematel õppuritel oleks võimalik kodutöid lahendada, saades edasi aitavaid vihjeid (Klaanberg, 2020; Veedla, 2022). Kuigi aastast 2022 olid mõlema õppevormi puhul lisaülesandeid juba kursusel kasutusel, tuleks uutel aastatel nendega jätkata ja õpikusse luua lisaks interaktiivseid ülesandeid, mis õpetaksid keerulisemaid teemasid süvitsi või kordaksid olulist, kuid need poleks kohustuslikud vaid vajaduspõhised. See aitaks teatud õppureid järele või paneks teisi proovile (Luik et al., 2021). Venkatarayalu (2021) andis õppuritele videojuhendeid praktiliste probleemide lahendamiseks, põhimõtteliselt oleks võimalik õppuritele jagada ka programmeerimise videoid, mis seletaksid lahti miks ja mis juhul midagi tehakse. Kas videod tooksid erinevaid õppevorme kasutades paremad tulemused või asendaksid õpiku näitaks vaid selle katsetamine.

Praktikumide poolest võiks ka edaspidi kasutada punkti pooleks jagamise varianti. See on küll osati õppuritele vastu tulemine, sest pool punkti saab poole vaeva eest, vastavalt kas kodutööde lahendamisele või kohal käimisele. Samas võib see ka abivahend olla neile, kes üksinda kodutöid lahendada ei oska, sest praktikumis vaadatakse need läbi või seletatakse järgmisi lahti. Ei tahaks arvata, et see oli järeleandmine kursuse kvaliteedis, sest pingutama pidi jätkuvalt ja hinde saamise kriteeriumid jäid samasuguseks kui varem. Garcia et al. (2021) välja pakutud idee viia veebipraktikume läbi nii, et saab ka õppurite koodi kirjutamist näha, oleks OOPi puhul väärt kasutusele võtmist. Nii saab õppejõud kvaliteeti kontrollida, just kas õppur oskab ise ülesandeid lahendada. Lisaks säilib ka seeläbi suurem suhtlus.

Rühmatööde tegemist tuleks jätkata lähiõppe formaadis, sest suhtlus kaasõppuritega on vahetu ja mõtted saavad vahetatud ilma suurema vaevata. Veebikõnes kohtumine võib olla kiirem, kuid arutlus, programmeerimine ja sisukas tegevus mitte niivõrd, kuna veel pole loodud head veebilehte või rakendust, mis võimaldaks samaaegselt koodi kirjutada. López-Pernas et al. (2021) mõte

rühmatööna teha põgenemistoa väljakutset sisaldaks endas reaalelul põhinemist ja probleemide lahendamist, mis võiks üliõpilasi haarata ja motiveerida ülesandeid lahendama. Need võiksid omakorda õppureid harida efektiivsemalt, eriti kuna see kujutab endast reaalse töö meeskonnas tegemise viisi (Reedy et al., 2021). Lisaks on hea harjutada esinemist ja oma mõtete väljendamist (Darkwa & Antwi, 2021), mis oskus tuleb samuti tulevases elus kasuks.

Esimese kontrolltöö puhul, mil oli vaja teenida kindlast arvust rohkem punkte, tulid korralikud tulemused igal aastal. Seega ka kodust ja ekraanivideot jagades saadi töö tehtud, kuid need olid sunniviisilised olukorrad ja sama ei saa väita, kui edaspidi tehtaks kontrolltöid kaugtööde vormis. Soovitatakse jätkata kohapeal kontrolltööde läbiviimist, sest nii säilib suurem kontroll õppurite üle kui keegi kursuse inimestest klassiruumis pidevalt jälgib ja tegutseb kohe kahtluse korral (Sharma et al., 2021). Kaugõppe oluliste tööde läbiviimisel tuleks kasutada mõnda programmi, nagu Traore et al. (2017) poolt välja töötatud ExamShield, mis pidevalt biomeetriliste tehnoloogiate abil jälgib, salvestab ja kontrollib õppuri tegevust. Tehisintellekt on tõusnud aktuaalseks teemaks nii õpetamise kui õppimise seisukohalt, mille omadusi hakatakse tulevikus kindlasti abivahendina kasutama. Samas tuleb eriliselt läbi mõelda *ChatGPT* lubamine ja piiramine, et õppurid ei hakkaks sealt saadud lahendusi enda nime alt viitamata esitama.

Eksamile pääsemiseks pidi olema korjatud kriteeriumitele vastav kogus punkte. Õppurid peavad olema puutunud kokku ja teinud vähemalt natukene kursuse jooksul, et punkte teenida ega saa tulla kohale vaid eksamit sooritama. Eksamit võib läbi viia nii paberil kui testina Moodle keskkonnas, sest tulemustest ei kajastu, milline variant oleks eelistatum. Samuti avatud materjalide lubamine ei kergita tulemusi, kuigi võiks õppureid aidata ja paista kui abimeetod. Testi on üldiselt kiirem ja kergem hinnata ning ka koostada kui paberkandjal varianti (Ahmed et al., 2018; Baburajan et al., 2022). Autor mõistab eksami olulisust ja soovib selles kasutada sarnaselt Reedy et al. (2021) mõtteviisile mõtlemist ja arutlemist vajavaid küsimusi, mis genereeritakse õppuritele juhuslikult, et igaüks ei saaks identset tööd. Kirjanduses toodi välja ka idee teha töid üldse suuliselt (Elsalem et al., 2021), kuid programmeerimise kursusel senimaani sellist varianti pole kasutatud suure õppurite arvu tõttu. Samuti pole mõeldud teha eksamit koostöö vormis, isegi kui see kasutaks rohkem reaalse töömaailma maneeeri (Reedy et al., 2021), kuna selle põhjal on äärmiselt keeruline hindeid panna. Töö autor kiidab eksamil teenitud punktide seadmise kriteeriumit, sest see tagab,

et õppurid on algse taseme objektorienteeritud teadmistest saanud. See omakorda aitab kaasa kõrgtasemeliste õppurite voolimisele.

Alati on mingi hulk õppureid, kes otsustavad kursuse vältel tööde tegemise pooleli jätta ja kursuselt taanduda. Põhjusi ja mõjutajaid võib olla palju ning erinevaid, mistõttu peaks iga õppuri probleemile individuaalselt otsa vaatama. OOPi puhul üritatakse luua nii mugav keskkond kui võimalik ja iga praktikumijuhendaja püüab kõiki õppureid oma rühmas toetada, nii nagu ka Olmedo-Cifuentes ja León (2022) ning Souza et al. (2022) soovitasid. OOPis on suhtluseks kasutatud aastaid rakendusi slack või zulip, kuid veel võiks pakkuda võimalust anonüümselt enda mõtteid kurta, see võiks neile veel abistavam olla ja väljalangemise mõtteid vähendav, kuna saavad ausalt teistega muresid jagada. Sõbralikku ja hoolivat suhtlust üliõpilaste, õppejõudude, teiste õppurite vahel tuleb motivatsiooni ja grupivaimu hoidmiseks edendada (Olmedo-Cifuentes & León, 2022; Stuchlikova, 2021). Õppejõud ei soovi, et keegi kergekäeliselt kursuselt lahkuks, kuid lisaks nende heale tööle ja pühendumisele sõltub pooleli jätmise otsus kõige enam õppuritest endist, mistõttu on oluline õppuritele rõhutada kursusel osalemise olulisust.

Kui Iglesias-Pradas et al. (2021) leidsid, et õppejõud valisid distantsõppe sünkroonse õpetamise kujul kasutades tuttavaid digitaalseid tööriistu ja hindamisjuhendeid, siis OOPi puhul 2020. aastal veel seda teed ei mindud. Veel ei avaldanud Iglesias-Pradas et al. (2021) uuringu põhjal klassi suurus ega sünkroonse õppevormi valik erilist mõju õpitulemustele. Sünkroonselt viidi OOPi kursust läbi vaadeldavatest kahel aastal (2018, 2019), ülejäänutest kahel poolenisti sünkroonselt (2021, 2022) ja osalejate arv väga ei varieerunud. OOPi puhul nähtub, et 2018. ja 2022. aasta veebiõppe variandil osales kursusel vähem õppureid (vastavalt 209 ja 63) ning nende keskmine kogutulemus oli peaaegu 4 punkti kõrgem kui teistel, kuigi 2022.1 puhul olid vaid praktikumid sünkroonselt. Selle põhjal ei saa täie veendumusega väita, et klassi suurus ja sünkroonsus ei avaldaks mõju tulemustele, seda tuleks põhjalikumalt uurida. OOPi kursuse just kodutööde lahendamise osa on pikalt korraldatud ümberpööratud õppe vormis, mis tähendab, et asünkroonse õppega ja iseseisvusega kogemuse said kõik õppurid juba enne 2020. aastat. Asünkroonses õppes tagab õppur justkui ise oma taseme, sünkroonses on selleks teguriks õppejõud, kes omab suurt vastutust õppuri edus (Darkwa & Antwi, 2021; Gherhes et al., 2021).

Nende tulemuste põhjal näis kodune keskkond õppuritele üldiselt sobivat, kuigi kindlasti leidis nende hulgas neid, kes oleks eelistanud kuhugi mujale minna (Trumm et al., 2020). Töö- ja

puhkeaja ühtesulamise (Trumm et al., 2020) ära hoidmiseks peaks kursuse maht olema õiglane ja õppur peaks ise leidma aeg tegeleda muude hobidega. Stressi vähendamiseks on OOPi korraldajad andnud kohe kursuse alguses täpse ajakava, mille järgi saavad õppurid oma aega ise planeerida. Ülesannete tegemist, selle all mõeldakse loenguülesandeid, praktikumitöid ja rühmatööd, polnud võimalik edasi lükata, vastaselt juhul ei saanud nende sooritamise eest punkte. OOPi puhul oli oluline oma aega õigesti planeerida, et kõik vajalikud tegemised tehtud saaks, mida soovitas ka Almahasees et al. (2020). Kontrolltööde aega õppurid samuti valida ei saanud, eksami aja said etteantud valikust võtta, ehk nende puhul tuli samuti õigeaks ajaks materjal selgeks õppida.

Vaid tulemusi analüüsid ei ole võimalik hinnata üliõpilaste stressi-, hirmu- või muretasest, kuid OOPi madalamad tulemused 2021. aastal võrreldes eelneva viiruse aastaga annavad aimu, et üliõpilased võisid olla tüdinenud või fookuse kaotanud, millele viitasid ka Prashanti ja Komattil (2020). Pidev arvuti taga olemine, aja leidmine ja teised põhjused võisid tingida vaimse- ja füüsilise väsimuse nagu ka Crick et al. (2021) ja Elsaleem et al. (2020) artiklites mainiti, mille tulemusel ei hoolitud enam täismahus pingutamisest. Abdullah et al. (2022) uuringust selgus, et õpitulemused olid paremad kui õppurite heaolu oli suur, seejuures viimast võisid mõjutada õpikeskkond, õppejõudude toetus, sõbrad ja teised tegurid. Õpiabigruppide loomine OOPile võiks olla heaolu kasvatav, kuna seal saaks õppida ja teistega suhelda samaaegselt, selle näite töid ka Luik et al. (2021). Õppejõud saavad õppureid nende muredega aidata, kuid ei saa muutuda päris tugisõpradeks, mistõttu peaksid eelnevalt mainitud mõjutavad tegurid korvama antud murekoha.

Heade suhete ja suhtluse hoidmine lähiõppe tingimustes peaks olema kordades mugavam kui distantsoõppes. Iseseisvalt nokitsedes on oht asju õppida vigaselt, sest õppejõud ei näe ega saa teadmata parandada (Almahasees et al., 2021; Wu et al., 2021). Samuti OOPi õppejõududel puudus distantsoõppes tegelik ülevaade õppurite omandatud teadmiste ulatusest, sest vaid teste tehes ei saanud kindel olla, et veidi muudetud kujul õppur enam vastuseid teaks. Kaasõppuritega tutvumine oli keerulisem, kuid kursusel olevate sõpradega suhtlemine hoovustus samasuguses olukorras olemise tõttu (Trumm et al., 2020). Teadmine, et abi on sõprade või õppejõu näol saadaval, võib motiveerivalt mõjuda ja see omakorda on tugipunktiks, et sihini ja heade hinneteni jõuda (Baburajan et al., 2022).

Kirjanduslikust ülevaatest tuli veel välja, et e-ülesannete ja -tööde puhul jääb alati oht, et mõned üliõpilased üritavad nutikalt tehnoloogilisi võimalusi ära kasutades spikerdada (Rodríguez et al.,

2021; Sharma et al., 2021). Eelduste kohaselt tuleb see sellest, et nad kas pole teemast hästi aru saanud ega otsi abi, nende jaoks pole aine oluline, teised petavad ka või tahetakse parim olla (Amzalag et al., 2022; Rodríguez et al., 2021). Üritamaks mõista sellist olukorda tuleb end kujutada õppuri seisukohta, mida teeksid kui oled õppimist edasi lükanud ega pole teemasse süvenenud, aga ainek läbi tahaksid saada. Selline mõttekäik võiks õppejõude motiveerida tegema endast kõik, et iga õppur saaks vajaliku tähelepanu ja abi, mis aitab teda nii aines kui tulevikus (Almuraqab, 2020; Stuchlikova, 2021). Töö autor soovitaks OOPi juhendajatel tutvuda kõigi omas rühmas olevate õppuritega. Näiteks võiks alustuseks teha küsitluse, millega õppurite eesmärgid teada saada ja siis aidata neid täita, sama soovitasid Aljawawdeh & Nabot (2021), Trumm et al. (2020) ja Wu et al. (2021). See loob aluse paremaks kontaktiks ja koostööks, mis aitab viia sihini nagu toonitasid Reedy et al. (2021) ja samuti Rodríguez et al. (2021).

Crick et al. (2021) uuringus seati kahtluse alla, kas distantõppe puhul tehti järeleandmisi kursusel, mis tingis madalama tasemega läbijad. Vaadeldud OOPi kursuse puhul sooviti kvaliteedi taset säilitada, jääda sisukaks ja kontrollida edaspidi teadmiste erinevaid tahke. Seda soovitas ka Stuchlikova (2021) vastupidiselt Iglesias-Pradas et al. (2021) mõttekäigule, kuid paratamatult tuli koroonaaastatel muuta näiteks eksami läbiviimist. Jäid kehtima eksamile ja lõpptulemuse saamiseks seatud kriteeriumid, mis autori hinnangul taset madalamale ei lasknud. Ka ülejäänud tegevused jäid üldpildis samaks ja seega pole põhjust arvata, et värskemad kursuse läbijad oleksid kehvemad kui eelnevad. Samuti ei tõusnud aastate vältel oluliselt väljalangevus, mistõttu pole arvata, et professionaalidest tuleks tööturul puudust (Souza et al., 2022). Õppurid ootasid paremaid tulemusi, eeldatavasti järeleandmiste arvelt, kuid tegelikkuses neid tulemusi ei tulnud, kui õppurid ise ei pingutanud piisavalt (Elsalem et al., 2021). Oluliseim, nagu ka Prashanti ja Komattil (2020) mainivad, on üliõpilase isiklik vastutus ja kohusetunne. Õppejõud saab oma ainet anda edasi parimal võimalikul viisil, kuid õppur ise on see, kes peab sellest kõik kaasa võtma ja pingutama (Darkwa & Antwi, 2021; Stuchlikova, 2021).

6.3 Tulevikusuund

Lähitulevikus tõenäoliselt veel suuri muutusi ei tule ja kogu õpe distantseks ei muutu, kuid kaugem tulevik on teadmata. Speküleeritakse, et distant- ja hübriidõpe tõrjuvad eemale kontaktõppe, kus õppurid kogutakse kokku, et kedagi passiivselt kuulata (Luik et al., 2021). Nüüd ollakse ootamatusteks paremini valmis, kuna kiire ümberorganiseerimise kogemus on all. Aljawawdeh ja

Nabot (2021), Iglesias-Pradas et al. (2021) ja Stuchlikova (2021) annavad soovitusi ülikoolidele, et järgmise ootamatuste ennetamiseks võiks paika seada vastava õpiraamatu, mis tagaks kiire ülemineku ja kvaliteetse hariduse säilitamise. See on hea idee, millega on algust tehtud ka Tartu Ülikoolis (*Tartu Ülikooli õpetamisoskuse ...*, 2023), kuid seda võiks veel vastavalt valdkonnale täiendada.

Almuraqab (2020) kui Baburajan et al. (2022) koroonaperioodil läbiviidud uuringute põhjal meeldis üle pooltele kursusel osalevatest õppuritest distantsõpe. Samuti leiti Hakala ja Myllymäki (2016) poolt, et valikuvõimaluse pakkumine võib olla väga toetav, eriti kui saaks igas loengus või praktikumis osaleda nii nagu sel nädalal soov on. Praegustelt OOPi õppuritelt võiks põhjalikumalt uurida, mis viisil nad eelistavad kursuse raames töid teha, kas osaledes sünkroonsetes seanssides või asünkroonsetes iseseisvalt töötades, lisaks kas lähi- või kaugõppes. Iglesias-Pradas et al. (2021) näevad, et õppurid eelistavad osaleda sünkroonsetes seanssides, sest verbaalselt osalemisele kulub vähem pingutust ja saab kohest tagasisidet. Almuraqab (2020) ning Hakala ja Myllymäki (2016) töid tähelepanu alla, et osad õppurid vajavad efektiivseks õppimiseks õppejõu tuge, koolikeskkonda ja kaasõppurite juuresolu. Samas ei pruugi selline lähenemine OOPi kursuse seisukohast toimida, kuna ülesandele tuleb arusaamiseks keskenduda ning iseseisvalt ja rahulikult mõeldes võib see olla edukam. Järelikult võiks proovida kontakt- ja distantsõpet siduda ja anda tunde hübriidõppes, sest nii saab mõlema vormi erinevaid omadusi kasutada. Antud seisukohtade tõestamiseks tuleks küsitluste põhjal välja selgitada õppurite arvamus õppevormidest ja praktikas sobivus kindlaks teha.

Kaugõpe ei pruugi olla sama kvaliteedi ja standardiga kui lähiõpe, hoolimata sellest kui hästi õppejõud pingutavad (Stuchlikova, 2021). Tehnoloogia võib õppejõu kui inimese sisuteadmiste ja ulatuslike ressurssidega üle lüüa, kuid juhendajat ja mentaalsete ülesannetega toime tulejat neis veel pole, mistõttu on ka edaspidi vaja heade õppejõudude teenuseid (Darkwa & Antwi, 2021). OOPi õppejõud on haritud ülikoolitöötajad või kogenumad üliõpilased, kes soovivad parimate võtetega kõigile õppuritele oma rühmas aine detailideni selgeks õpetada. Tehisintellekt õppejõudude tasemel põhjendusi ja kogemusi pakkuda ei suuda. Ohukohana tuuakse Iglesias-Prada et al. (2021) ja Hakala ja Myllymäki (2016) poolt kaugõppe puhul veel välja, et noorte internetiharjumused võivad tekitada olukorra, kus tähelepanu võtvaid faktoreid on nii palju, et koolitöid

hakatakse edasi lükkama. Hetkel pole veel välja mõeldud viisi taolise sõltuvuse vähendamiseks, kuid vähemalt osaliselt sünkroonsed tunnid võiksid seda leevendada.

Kiires maailmas oleks efektiivne kui saaks era-, töö- ja koolielu siduda (Baburajan et al., 2022; Hakala & Myllymäki, 2016) ja elada kuitahes kaugel. Kui inimesed suudaksid ise uut materjali hetkega haarata ja seda igal vabal hetkel ning igas keskkonnas (Gherhes et al., 2021; Hakala & Myllymäki, 2016), poleks probleemi korraldada vaid asünkroonset distantsõpet. Arvatavasti muutuks sellisel puhul mitte vaid OOPi, vaid kogu ülikooli süsteem, kuna ühed valdaksid teemasid süvitsi palju kiiremini kui teised ja ühist õpet oleks sel juhul minimaalselt. Suhtlus ja sidemed võivad olla määravaks, miks jäädakse lähiõppe juurde (Almuraqab, 2020; Gherhes et al., 2021; Stuchlikova, 2021). Ainult noorema generatsiooni õppurid võivad eelistada täielikku e-õpet, kuna on selles keskkonnas üles kasvanud ja sellega nii harjunud.

Tegemist on küll hetkel utoopilise ideega, kuid distantsõpe võimaldaks rahvusvaheliste koolidega või kursustega koostööd tehes lasta osaleda ka võõrkeelsetel õppuritel (Luik et al., 2021) näiteks OOPi kursusel. Sellisel juhul tuleks küll kursus tõlkida inglise keelde, luua neile eraldi veebirühm või analoogne kursus, kuid võimaldaks haarata ülemaailmselt õppureid ja tekitada neis huvi Tartu Ülikooli vastu. Rahvusvaheliste koolidega koostöö võiks toetada ka õppejõudude omavahelist suhtlemist ja ideede vahetamist, mis potentsiaalselt tooks samuti OOPi kursusele uusi meetodeid.

Ulum (2022) tehtud uuringuga leiti, et täielik distantsõpe saab reaalsuseks kui selle tulemuslikkust suudetakse suurendada ning sinna paindlikke ja kättesaadavaid õppimisvõimalusi veel lisada. Pandeemiast omandatud teadmised ja kogemused õpetamise vallas võiksid olla suunajateks, mis viib lõpuks digiõppe hariduse põhialuseks (Gherhes et al., 2021; Ulum, 2022). Samas pole teada digitaalse õppe üldist mõju ja tõhusust pikas perspektiivis, sest see pole laialdast kasutust ja hindamist veel leidnud (Crick et al., 2021; Stuchlikova, 2021; Ulum, 2022). Teaduslikku poolt antud teema osas on arutletud juba aastaid, kuid praktilist lähenemist ja reaalsete tulemuste põhjal tulevikuväljavaadete analüüsimist on veel vähe (Stuchlikova, 2021). Just eelmainitud põhjustel ei ole senimaani õppejõud distantsõpet veel meelepäraselt valinud ja suhtuvad sellesse eelaimusega, sest tahavad, et õppurite oskused peale kursust oleksid tasemel ja et nad mäletaksid teadmisi ka hilisemas eas.

Töö autor arvab, et ka tulevikus tuleks anda õppuritele valikuvõimalus, kas osaleda lähi- või kontaktõppes, lisaks kaaluda hajaõppe võimalust. See loob hübriidse ja nutika võimaluse osaleda õppuritel nagu neile sobib ning OOPi kursus näitas, et selline viis paneb õppurid efektiivsemalt tööle, sama kinnitas Gherhes et al. (2021). Kursuse ülesehitus annab tiivad, kogumaks kursuselt teadmisi ja oskusi edasiseks eluks.

Kokkuvõte

Magistritöö käigus sooviti teada saada, millised on õppevormide eelised ja puudused, kuidas on muutunud üliõpilaste õpitulemused viie aasta jooksul ja millised on õpitulemuste muutused erinevate õppevormide korral. Eesmärgini jõudmiseks viidi läbi uurimus Tartu Ülikoolis pakutava kursuse LTAT.03.003 “Objektorienteeritud programmeerimine” põhjal, mille käigus analüüsiti viimase viie aasta hinnete tabelisse kantud punkte ning koguti andmeid kursuse korralduse kohta aine vastutavalt õppejõult.

Töös anti ülevaade kolmest erinevast õppevormist: lähi-, distants- ja hübriidõppest. Veel uuriti põhjalikult õppetööd pandeemia perioodil, tuues välja oluliste tööde läbiviimise, õpitulemuste muutused, positiivsed ja negatiivsed küljed, akadeemilise petturluse ja väljalangevuse. Lisaks anti ülevaade vaatluse all olevast programmeerimiskursusest.

Õppevorme võrreldes leiti, et igal vormil on omad head küljed ja vead, ühele õppurile sobib rohkem üks ja teisele rohkem teine, samuti on õppejõududel erinevad eelistused. Ei leitud ühte, mis tooks vaieldamatult parimad tulemused ja millele peaks ainiti edaspidi pühendumata. Õppuritele valikuvõimaluse pakkumine tõstab nende efektiivsust ja motivatsiooni, mistõttu tuleks ka edaspidi kaaluda erinevate vormide kasutamist. Meelepärane õppeviis toob ka paremad tulemused, sest oma tegemisteks sobiva aja leidmine ja tempostamine aitab kaasa pühendumisele, õpetab aja-planeerimist ja suurendab iseseisvust. Tuleb tagada, et erinevate õppevormide kasutamine ei muuda õppurite kvalifitseeritust madalamaks, vaid et nende oskused oleksid tööturule vastavad.

Analüüsides kõigi kursusel tehtud tööde (loengu- ja praktikumiülesannete, rühmatöö, kontroll-tööde, eksami) punkte leiti igas tulemuses, et esimesel erakorralisel distantsõppes õpitud semestril aastal 2020 olid tulemused kõrgemad kui teistel aastatel. Õppeaasta 2019 oli tulemustelt ootamatult kõige nõrgem, kuigi viidi läbi harjumuspärasel lähiõppe viisil. 2021. aasta tulemused võrdluses 2020. aasta omadega langesid koroonaeelsele tasemele tagasi. Viimase vaadeldud aasta distantsõppe tulemused olid kõrged nagu 2020. aastalgi, lähiõppe omad varasemate lähiõppe aastatega sarnased. Veel vaadati õppurite kursuselt väljalangevust, millest selgus, et igal aastal oli väljalangejate protsent sarnane, kuid ajahetk mil seda tehti erines.

Järeldati et õppevormi valikust enam tagab hea tulemi õppurite pühendumine ja õppejõudude olemasolu. Pidevalt rõhutati suhtluse tähtsust, mis on ülioluline õppurite ja õppejõudude vahelise

kontakti leidmiseks ning info sujuvaks vahetamiseks. Arutleti kuidas loengute edasi andmiseks sobivad lühivideod, praktikumipunkt võiks ka edaspidi olla jagatud kaheks, rühmatöid võiks proovida korraldada põgenemistoa põhimõttel. Tagamaks tööde õiglase tegemise, tuleks kasutada akadeemilist petturlust ära hoidvaid rakendusi. Eksami puhul tuleks rakendada analüüsivõimet nõudvaid küsimusi, mille korral ei saa anda identseid vastuseid.

Valminud magistritöö on kasulik eelkõige kursuse “Objektorienteeritud programmeerimine” läbiviijatele kui ka teistele sarnaste programmeerimise kursustega tegelejatele. Selgus erinevate õppevormide kasutamise tulemuslikkus ja seos õpitulemustega. Saadud tulemuste põhjal saab aines teha korrekture ja koguda mõtteid tuleviku vaates.

Lõputöö piiranguks on vähene kogemus distants- ja hübriidõppe läbiviimisega, kuna puudub võimalus võrrelda mitmete aastate tulemusi väikeseid nüansse muutes. Teaduslikku tausta õppevormide mõjude ja eeldatavate tulemuste kohta leidub, kuid praktilisi tulemusi on veel vähe. Tulevikku hetkel veel ennustatakse ega teata, mis suunas täpselt hariduse käekäik liigub ja mis on õppurite enda nägemus. Soovitatakse teha põhjalikum uuring, kuidas õppurid eelistavad aines osaleda, mis tulemusi oodatakse ja millised on lõpuks saavutused. Mõne aasta möödudes võiks uue uuringu samal kursusel läbi viia, nägemaks kuidas õppurid on valikuvõimaluse pakkumise tulemusel hakkama saanud. Samuti võib soovitada samu asju uurida ka teiste kursuste põhjal.

Viidatud kirjandus

- Abdullah, N. A., Abu Shamsi, N., Jenatabadi, H. S., Ng, B.-K., & Mentri, K. (2022). Factors Affecting Undergraduates' Academic Performance during COVID-19: Fear, Stress and Teacher-Parents' Support. *Sustainability*, 14. doi: 10.3390/su14137694.
- Ahmed, I.B., Mohamed, M. A., & Noma, A. (2018). A Framework For Secure Online Exam Using Biometric Fingerprint And Steganography Techniques. *International Journal of Engineering and Technology (UAE)*, 7, 32-35. doi: 10.14419/ijet.v7i3.28.20961.
- Alammary, A. S. (2022). A Toolkit to Support the Design of Blended Learning Courses. *IEEE Access*, vol. 10, 85530-85548. doi: 10.1109/ACCESS.2022.3198641.
- Aljawawdeh, H. & Nabot, A. (2021). CASL: Classical, Asynchronous, and Synchronous Learning Model. Towards a Universal Hybrid E-learning Model in Jordan Universities. *2021 22nd International Arab Conference on Information Technology (ACIT)*, 1-9. doi: 10.1109/ACIT53391.2021.9677410
- Almahasees, Z., Mohsen, K., & Amin, M. O. (2021). Faculty's and Students' Perceptions of Online Learning During COVID-19. *Frontiers in Education*, vol 6. doi: 10.3389/feduc.2021.638470
- Almuraqab, N. (2020). Shall Universities at the UAE Continue Distance Learning after the COVID-19 Pandemic? Revealing Students' Perspective. *International Journal of Advanced Research in Engineering and Technology (IJARET)*, 11(5), 226-233. doi: 10.34218/IJARET.11.5.2020.0024
- Amzalag, M., Shapira, N., & Dolev, N. (2022). Two Sides of the Coin: Lack of Academic Integrity in Exams During the Corona Pandemic. *Students' and Lecturers' Perceptions. J Acad Ethics*, 20, 243–263. doi: 10.1007/s10805-021-09413-5
- Baburajan, P. K., Noushad, S., Faisal, T., & Awawdeh, M. (2022). Online Teaching and Learning: Effectiveness and Challenges. *2022 Advances in Science and Engineering Technology International Conferences (ASET)*, 1-6. doi: 10.1109/ASET53988.2022.9734851.
- Crick, T., Knight, C., Watermeyer, R., & Goodall, J. (2021). The International Impact of COVID-19 and “Emergency Remote Teaching” on Computer Science Education Practitioners. *2021 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, 1048-1055. doi: 10.1109/EDUCON46332.2021.9453846.
- Đambić, G., Kešćec, T., & Kućak, D. (2021). A Blended Learning with Gamification Approach for Teaching Programming Courses in Higher Education. *2021 44th International Convention on Information, Communication and Electronic Technology (MIPRO)*, 843-847. doi: 10.23919/MIPRO52101.2021.9597167.
- Darkwa, B. F., & Antwi, S. (2021). From Classroom to Online: Comparing the Effectiveness and Student Academic Performance of Classroom Learning and Online Learning. *Open Access Library Journal*, 8(7), 1-22. doi: 10.4236/oalib.1107597.
- Dayananda, D., Chathumini, K. & Vasanthapriyan, S. (2021). A Conceptual framework to conduct Online Examinations during the COVID-19 Pandemic: A context of a Public University in Sri Lanka. *2021 IEEE*

International Women in Engineering (WIE) Conference on Electrical and Computer Engineering (WIECON-ECE), 96-99. doi: 10.1109/WIECON-ECE54711.2021.9829695.

EKI ühendsõnastik (2023). Eesti Keele Instituut, Sõnaveeb 2023. Vaadatud 01.05.2023 <https://sonaveeb.ee/>

Elsalem, L., Al-Azzam, N., Jum'ah, A. A., Obeidat, N., Sindiani, A. M., & Kheirallah, K. A. (2020). Stress and behavioral changes with remote E-exams during the Covid-19 pandemic: A cross-sectional study among undergraduates of medical sciences. *Annals of Medicine and Surgery*, 60, 271-279. doi: 10.1016/j.amsu.2020.10.058.

Elsalem, L., Al-Azzam, N., Jum'ah, A. A., & Obeidat, N. (2021). Remote E-exams during Covid-19 pandemic: A cross-sectional study of students' preferences and academic dishonesty in faculties of medical sciences. *Annals of Medicine and Surgery*, 62, 326-333. doi: 10.1016/j.amsu.2021.01.054.

Garcia, M., Quiroga, J. & Ortin, F. (2021). An Infrastructure to Deliver Synchronous Remote Programming Labs. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, vol. 14 (2), 161-172. doi: 10.1109/TLT.2021.3063298.

Gherhes, V., Stoian, C. E., Farcasiu, M. A., & Stanici, M. (2021). E-Learning vs. Face-To-Face Learning: Analyzing Students' Preferences and Behaviors. *Sustainability*, vol. 13(8), 4381. doi: 10.3390/su13084381.

Hakala, I. & Myllymäki, M. (2016). From Face-to-Face to Blended Learning using ICT. *IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, Abu Dhabi, UAE, pp. 409-418. doi: 10.1109/EDUCON.2016.7474586.

Iglesias-Pradas, S., Hernández-García, Á., Chaparro-Peláez, J., & Prieto, J. (2021). Emergency Remote Teaching and Students' Academic Performance in Higher Education during the COVID-19 Pandemic: A Case Study. *Computers in Human Behavior*, 119(3), 106713. doi: 10.1016/j.chb.2021.106713.

Klaanberg, A. (2020). *Murelahendajate koostamine Tartu Ülikooli kursuse „Objektorienteeritud programmeerimine” tarbeks*. Bakalaureuse töö. Tartu Ülikool, informaatika õppekava.

Kriisiabi veebilehekülg (2022). Vaadatud 07.12.2022. <https://kriis.ee/>

López-Pernas, S., Gordillo, A., Barra, E., & Quemada, J. (2021). Comparing Face-to-Face and Remote Educational Escape Rooms for Learning Programming. *IEEE Access*, vol. 9, 59270-59285, 2021, doi: 10.1109/ACCESS.2021.3073601.

Luik, P., Tõnisson, E., & Dremljuga-Telk, M. (2021). Unelmate distantsope. Hariduse tehnoloogiakompass. <https://kompass.harno.ee/unelmate-distantsope>

Meier, H., Tõnisson, E., Lepp, M., & Luik, P. (2020). Behaviour Patterns of Learners while Solving a Programming Task: an Analysis of Log Files. *Proceedings of IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, Porto, Portugal, 685–690. doi: 10.1109/EDUCON45650.2020.9125134.

Meier, H., & Lepp, M. (2021). Style features in the programming process which can help indicate plagiarism. *7th International Conference on Higher Education Advances (HEAd'21)*, Valencia, Spain, June

22-23, 2021. Ed. Josep Domenech, Paloma Merello, Elena de la Poza. UPV Press, 623–630. doi: 10.4995/HEAd21.2021.13072

Olmedo-Cifuentes, I., & León, I. (2022). University dropout intention: analysis during Covid-19. *Journal of Management and Business Education*, 5, 97-117. doi: 10.35564/jmbe.2022.0007.

Prashanti, E., & Komattil, R. (2020). Ten maxims for out of class learning to outclass the academic challenges of COVID-19. *MedEdPublish*, vol. 9. doi: 10.15694/mep.2020.000089.1.

Reedy, A., Pfitzner, D., Rook, L., & Ellis, L. (2021). Responding to the COVID-19 emergency: student and academic staff perceptions of academic integrity in the transition to online exams at three Australian universities. *International Journal for Educational Integrity*, 17, 9. doi: 10.1007/s40979-021-00075-9

Rodríguez, M. E., Guerrero-Roldán, A.-E., Baneres, D., & Noguera, I. (2021). Students' Perceptions of and Behaviors Toward Cheating in Online Education. *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje*, vol. 16 (2), 134-142. doi: 10.1109/RITA.2021.3089925.

Rõõm, M., Lepp, M., & Luik, P. (2021). Dropout Time and Learners' Performance in Computer Programming MOOCs. *Education Sciences*, 11, 643. doi: 10.3390/educsci11100643.

Sharma, N., Gautam, D., Rathore, S., & Khan, M. (2021). CNN implementation for detect cheating in online-exams during COVID-19 pandemic: A CVRU prespective. *Materials Today: Proceedings*. doi: 10.1016/j.matpr.2021.05.490.

Souza, M., Aquino, C., & Silva, C. (2022). Negative affectivity and dropout intention among Accounting Science students during the covid-19 pandemic. *Revista Catarinense da Ciência Contábil*, 21, e3314. doi: 10.16930/2237-7662202233142.

Stuchlikova, L. (2021). Did the Covid-19 Crisis Prepare us for Digital Learning? *2021 19th International Conference on Emerging eLearning Technologies and Applications (ICETA)*, 387-394. doi: 10.1109/ICETA54173.2021.9726542.

Sumandiyar, A., Husain, M., G, S. M., Nanda, I., & Fachruddin, S. (2021). The effectiveness of hybrid learning as instructional media amid the COVID-19 pandemic. *Jurnal Studi Komunikasi (Indonesian Journal of Communications Studies)*, 5, 651-664. doi: 10.25139/jsk.v5i3.3850.

Zhang, Z., Zhang, X., Liu, H., Shu, J., & Yi, B. (2017). An Adaptive Teaching Strategy for Blending Learning and Its Application. *2017 International Symposium on Educational Technology (ISET)*, 14-18. doi: 10.1109/ISET.2017.12.

Tartu Ülikool. (08.11.2021). Akadeemiline petturlus. *Tartu Ülikooli kodulehekül*. Vaadatud 09.04.2023 <https://ut.ee/et/sisu/akadeemiline-petturlus>

Tartu Ülikooli õpetamisoskuse konsultandid ja õppedisainerid koostöös IT-osakonnaga. (2023). Kontaktõppe stsenaariumid. Vaadatud 16.04.2023 <https://sisu.ut.ee/metoodika/book/kontaktõpe>

- Traore, I., Nakkabi, Y., Saad, S., Sayed, B., Ardigo, J., & Quinan, P. (2017). Ensuring Online Exam Integrity Through Continuous Biometric Authentication. *Information Security Practices*, 73-81. doi: 10.1007/978-3-319-48947-6_6.
- Trumm, E., Urmann, H., Remmik, M., Mägi, M., Tubelt, E., & Espenberg, S. (2020). Eriolukorra õppetunnid: distantõppe kogemus Tartu Ülikoolis.
- Ulum, H. (2022). The effects of online education on academic success: A meta-analysis study. *Educ Inf Technol*, 27, 429–450. doi: 10.1007/s10639-021-10740-8
- Ullah, A., Xiao, H., & Barker, T. (2019). A Dynamic Profile Questions Approach to Mitigate Impersonation in Online Examinations. *Journal of Grid Computing*, 17. doi: 10.1007/s10723-018-9442-6.
- Veedla, M. (2022). *Enesekontrollitestide koostamine Tartu Ülikooli kursusele “Objektorienteeritud programmeerimine”*. Bakalaureusetöö. Tartu Ülikool, informaatika õppekava.
- Venkatarayalu, N. (2020). E-Learning Resources for Improving Student Achievement in a Course on RF Engineering. *2020 IEEE International Conference on Teaching, Assessment, and Learning for Engineering (TALE)*, 688-691. doi: 10.1109/TALE48869.2020.9368425.
- Wu, J.-S., Chien, T.-H., Chien, L.-R., & Yang, C.-Y. (2021). Using Artificial Intelligence to Predict Class Loyalty and Plagiarism in Students in an Online Blended Programming Course during the COVID-19 Pandemic. *Electronics*, 10, 2203. doi: 10.3390/electronics10182203.

Lisad

I. Kursuse materjalid

Tartu Ülikooli Courses veebilehelt on leitavad kursuse “Objektorienteeritud programmeerimine” kõigi aastate materjalid, kus on ülevaade kodutööde kirjeldustest, praktikumide töödest, kontrolltööde näidisülesannetest, eksami reeglitest ja ülesannetest ning muust infost. Järgnevalt on lingid iga vaadeldud õppeaasta kursusele:

2017/2018 - <https://courses.cs.ut.ee/2018/OOP/spring>

2018/2019 - <https://courses.cs.ut.ee/2019/OOP/spring>

2019/2020 - <https://courses.cs.ut.ee/2020/OOP/spring>

2020/2021 - <https://courses.cs.ut.ee/2021/OOP/spring>

2021/2022 - <https://courses.cs.ut.ee/2022/OOP/spring>

II. Jooniste loomine

Jooniste visualiseerimiseks kirjutati Pythoni programmeerimiskeeles kood, mis on avalikult Github keskkonnas üleval ja leitav alltoodud lingilt. Magistritöös on kasutatud erinevaid jooniseid, mille jaoks loodi eraldi programmid ja need on nimelistes kaustades ära toodud.

<https://github.com/carolinkirotar/OOP-5aasta-tulemused.git>

III. Praktikumiülesannete tulemuste kogutabel

Antud tabel kajastab nädalate ja aastate kaupa kodutööde aritmeetilisi keskmisi ja standardhälveid.

Kõrgeimad keskmised on märgitud rasvase tekstiga.

	2017/2018		2018/2019		2019/2020		2020/2021		2021/2022.1		2021/2022.2	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
1.nädal	0,80	0,40	0,89	0,31	0,80	0,40	0,83	0,36	0,94	0,25	0,81	0,39
2.nädal	0,68	0,44	0,76	0,39	0,71	0,43	0,68	0,43	0,83	0,29	0,71	0,38
3.nädal	0,67	0,45	0,70	0,42	0,68	0,45	0,69	0,43	0,77	0,37	0,68	0,40
4.nädal	0,70	0,43	0,67	0,42	0,67	0,44	0,67	0,43	0,78	0,32	0,68	0,40
5.nädal	0,61	0,47	0,62	0,45	0,57	0,46	0,54	0,46	0,77	0,37	0,63	0,42
6.nädal	0,58	0,46	0,53	0,45	0,53	0,45	0,53	0,45	0,70	0,36	0,54	0,41
7. nädal	0,54	0,46	0,48	0,45	0,62	0,46	0,58	0,46	0,65	0,39	0,57	0,40
8.nädal	0,52	0,49	0,55	0,47	0,57	0,48	0,49	0,46	0,66	0,37	0,55	0,43
9.nädal	0,41	0,46	0,37	0,44	0,46	0,45	0,42	0,43	0,55	0,37	0,50	0,41
10.nädal	0,45	0,45	0,46	0,44	0,53	0,44	0,43	0,43	0,57	0,36	0,49	0,40
11.nädal	0,44	0,46	0,43	0,46	0,47	0,46	0,45	0,45	0,57	0,36	0,49	0,42
12.nädal	0,35	0,45	0,36	0,46	0,47	0,46	0,35	0,45	0,45	0,37	0,41	0,41

IV. Litsents

Mina, **Carolyn Kirota**,

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

„Erinevad õppevormid ja nende seos õpitulemustega kursuse „Objektorienteeritud programmeerimise“ näitel“,

mille juhendaja on Marina Lepp,

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

2. Annan Tartu Ülikoolile loa teha punktis 1 nimetatud teos üldsusele kättesaadavaks Tartu Ülikooli veebikeskkonna, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace kaudu Creative Commons'i litsentsiga CC BY NC ND 3.0, mis lubab autorile viidates teost reprodutseerida, levitada ja üldsusele suunata ning keelab luua tuletatud teost ja kasutada teost ärieesmärgil, kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.

3. Olen teadlik, et punktides 1 ja 2 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

4. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei riku ma teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse õigusaktidest tulenevaid õigusi.

Carolyn Kirota

09.05.2023