

TARTU ÜLIKOOL
Arvutiteaduse instituut
Informaatika õppekava

Jaagup Tamme

**Kursuse „Andmebaasid“ õpitulemuste analüüs
erinevates aspektides**

Bakalaureusetöö (9 EAP)

Juhendaja: Piret Luik, PhD

Tartu 2024

Kursuse „Andmebaasid“ õpitulemuste analüüs erinevates aspektides

Lühikokkuvõte:

Bakalaureusetöö raames uuriti, kuidas on seotud õppurite taust ning valitud praktikumirühm õpitulemustega Tartu Ülikooli kursusel LTAT.03.004 „Andmebaasid“. Valimisse kuulusid kursusel osalejaid 2022/2023. õppeaasta kevadsemestril. Õppurite tulemusi analüüsiti kursuse viie hinnatava tegevuse ja kursusel kokku teenitud punktide võrdluses. Leiti erinevused lähiõppe ja distantsõppe praktikumi rühmade tulemustes, kursuse kohustuslikkuse alusel ning informaatika bakalaureuse õppekava ja teiste õppekavade õppurite tulemustes. Eelnevate päringukeele SQL alaste teadmiste alusel ei leitud erinevusi üheski hinnatavas tegevuses.

Võtmesõnad: õpitulemused, andmebaasid, üliõpilased

CERCS: P175 Informaatika, süsteemiteooria, S270 Pedagoogika ja didaktika

Analysis of the learning outcomes in the course “Databases” in different aspects

Abstract:

The aim of this Bachelor’s thesis was to investigate how the background of the students and their selected practicum group are related to the learning outcomes in the University of Tartu course LTAT.03.004 “Databases”. The sample contained all the participants of the course in the 2022/2023. academic year’s spring semester. The learning outcomes were analyzed in the courses’ five evaluable categories and in terms of total points earned in the course. Differences were found between face-to-face and distance learning practicum groups results, based on the compulsoriness of the course and between the results of informatics bachelor students and students from other curricula. Based on the prior knowledge of the query language SQL, no differences were found in any evaluable category.

Keyword: learning outcomes, databases, students

CERCS: P175 Informatics, systems theory, S270 Pedagogy and didactics

Sisukord

Sissejuhatus.....	4
1. Teoreetiline taust.....	6
1.1 Lähiõpe ja distantsõpe.....	6
1.2 Eelnevad õppijate teadmised.....	7
1.3 Kursuse kohustuslikkus.....	9
1.4 Õppekava.....	9
2. Tartu Ülikool kursus „Andmebaasid“.....	11
2.1 Kontrolltööd.....	11
2.2 Praktikumid ja kodutööd.....	11
2.3 Rühmatöö.....	12
2.4 Arvestuspäringud.....	13
2.5 Eksam.....	13
2.6 Boonuspunktid.....	13
3. Metoodika.....	15
3.1 Valim.....	15
3.2 Andmekogumine.....	16
3.3 Andmeanalüüs.....	17
4. Tulemused.....	19
4.1 Õppurite õpitulemuste erinevused sõltuvalt lähiõppe ja distantsõppe rühmas osalemisest... 19	
4.2 Õppurite õpitulemuste erinevused sõltuvalt eelnevatest päringukeele SQL teadmistest...20	
4.3 Õppurite õpitulemuste erinevused sõltuvalt kursuse kohustuslikkusest õppurile.....21	
4.4 Informaatika õppekava ja teiste õppekavade õppurite õpitulemuste erinevused.....23	
5. Arutelu.....	24
5.1 Õppurite õpitulemuste erinevused sõltuvalt lähiõppe ja distantsõppe rühmas osalemisest... 24	
5.2 Õppurite õpitulemuste erinevused sõltuvalt eelnevatest päringukeele SQL teadmistest...25	
5.3 Õppurite õpitulemuste erinevused sõltuvalt kursuse kohustuslikkusest õppurile.....25	
5.4 Informaatika õppekava ja teiste õppekavade õppurite õpitulemuste erinevused.....26	
Kokkuvõte.....	28
Kasutatud kirjandus.....	30
Lisad.....	34
I. Litsents.....	34

Sissejuhatus

Inimeste vajadus infot hoiustada oli olemas ammu enne elektrooniliste andmebaaside leiutamist, kuid andmebaaside kasutuselevõtt võimaldas andmeid kiiremini ning efektiivsemalt koguda ja hallata (Berg et al., 2012). Seega kasutatakse tänapäeval suurte andmehulkadega töötamiseks andmebaase. Andmebaasidega seotud oskused on tööturul väga olulised ja andmebaaside päringukeel SQL on üks tööandjate poolt oodatuid programmeerimiskeeli (Cass, 2023). Samas andmebaasid muutuvad ajaga suuremaks ning peavad hakkama saama järjest keerukama loogikaga (Berg et al., 2012). Seetõttu on vaja andmebaaside põhitõdesid eraldi õppida.

Tartu Ülikoolis saab andmebaase kasutama ja looma õppida mitmel kursusel. Üks suurima õppijate arvuga andmebaaside kursustest on „Andmebaasid“ (LTAT.03.004). See on kohustuslik informaatika ja matemaatilise statistika üliõpilastele, kuid seda võtavad vaba- või valikainena ka teiste õppekavade üliõpilased. Kuna kursusel „Andmebaasid“ pole eeldusaineid, siis võivad õppurid olla väga erineva eelneva tasemega. Teisalt saavad õppurid kursusel valida lähiõppe ja distantsõppe praktikumirühma vahel. Tõstatub küsimus, kuidas saavad kursusel „Andmebaasid“ hakkama erineva taustaga õppijad ja kas on erinevusi lähiõppe ja distantsõppe valinud õppurite tulemustes. See on oluline, et saada teada, kas kursus sobib kõigile õppuritele või saavad mõned õppurite rühmad teistest madalamaid tulemusi.

Bakalaureusetöö eesmärk on välja selgitada seos üliõpilaste tausta ning valitud praktikumirühma ja kursusel „Andmebaasid“ saavutatud õpitulemuste vahel. Vastavalt eesmärgile püstitatakse uurimisküsimused, millele töös keskendutakse:

1. Millised erinevused on lähiõppe praktikumirühmades ja distantsõppe praktikumirühmades õppivate üliõpilaste õpitulemustes?
2. Millised erinevused õpitulemustes on erinevate eelnevate andmebaaside alaste teadmistega üliõpilastel?
3. Millised erinevused õpitulemustes on üliõpilastel, kelle jaoks kursus „Andmebaasid“ üliõpilasele õppekavas kohustuslik, kohustuslik valitud moodulis, valikaine või vabaaine?
4. Millised erinevused õpitulemustes on informaatika õppekava ja teiste õppekavade üliõpilastel?

Eesmärgi täitmiseks uuritakse kursuse „Andmebaasid“ õpitulemusi 2022/2023. õppeaastal.

Töö on jagatud viieks peatükiks. Esimeses, teoreetilises peatükis antakse ülevaade lähiõpppest ja distantsõpppest, nende eelistest ja varasematest uuringutest, mis nende mõju õpitulemustele käsitlevad. Samuti uuritakse kuidas varasemates uuringutes on eelnevad teadmised üliõpilaste õpitulemusi mõjutanud. Teine peatükk annab ülevaate Tartu Ülikooli kursusest „Andmebaasid“. Kolmandas peatükis kirjeldatakse metoodikat. Neljandas peatükis tutvustatakse töö tulemusi. Viiendas peatükis analüüsitakse neid.

1. Teoreetiline taust

Kuna uurimisküsimustes keskendutakse õpitulemuste ja õppurite varasema tausta ning valitud praktikumirühma, õppeaine kohustuslikkuse ja õppekava vahelisele võrdlustele, siis järgnevalt analüüsitakse, kuidas need tegurid on varasemates uuringutes üliõpilaste õpitulemusi mõjutanud.

1.1 Lähiõpe ja distantsõpe

Kursusel „Andmebaasid“ saavad üliõpilased valida, kas osalevad lähiõppe või distantsõppe praktikumirühmas. Kuna eesti keeles kasutatakse lähiõppe ja distantsõppega seotud mõisteid erinevalt, siis järgnevalt defineeritakse töös kasutatavad mõisted. Seejärel analüüsitakse, mis on varasemates uurimustes leitud lähiõppe ja distantsõppe eelised ja mõju õpitulemustele.

Lähiõpe on õppe korraldamise viis, kus üliõpilased ja õppejõud on füüsiliselt samas ruumis (Luik et al., 2021). Distantsõpe on lähiõppe vastand, üliõpilased ja õppejõud on kursuse ajal füüsiliselt erinevates ruumides ning on võimalik nende vaheline kahepoolne kommunikatsioon (Luik et al., 2021). Enamasti kasutatakse distantsõppe läbiviimiseks mõnda videokõne tarkvara nagu Google Meet¹, Zoom² või Microsoft Teams³. Esimesed täielikult arvuti teel toimunud kursused viidi läbi 1980-ndate keskel, arvuti teel korraldati nii arutelusid, debatte, rühmatöid kui ka teisi suhtlemist nõudvaid tegevusi (Harasim, 2000). Kontaktõpe on õppetöö vorm, milles osalevad korraga nii üliõpilased kui ka õppejõud, näiteks loeng, praktikum või seminar, see võib toimuda füüsiliselt samas klassiruumis või virtuaalses keskkonnas (Mäekivi, 2021). Seega võib öelda, et kõik kursuse „Andmebaasid“ praktikumirühmad toimuvad kontaktõppes, kuid osade rühmade korral on tegemist lähiõppe ja teistes rühmades distantsõppega.

Uurimuste tulemused näitavad, et lähiõpe on õppuritele eelistatum kui virtuaalses keskkonnas toimuv kontaktõpe, kuna see võimaldab vahetumat suhtlust teiste üliõpilastega ning õppejõud saab käia klassis ringi ja vaadata, kas õppurid töötavad kaasa, ning näeb rutem, kui keegi on mõne ülesande juurde kinni jäänud (Garcia-Castelan et al., 2021). Samas on leitud, et esimeste arvuti vahendusel toimunud distantsõppe kursustega olid üliõpilased väga rahul ning saavutasid kõrgeid tulemusi, nii et isegi üliõpilased kes, elasid ülikoolile lähedal, eelistasid arvuti teel läbiviidavaid kursuseid, pidades neid sotsiaalsemateks võrreldes klassiruumis toimuvate

¹ <https://meet.google.com/>

² <https://zoom.us/>

³ <https://www.microsoft.com/en-us/microsoft-teams/group-chat-software>

kursustega (Harasim, 2000). Üliõpilaste arvates on nad lähiõppe ajal vähem hajameelsed ning pööravad rohkem tähelepanu õpitavale (Garcia-Castelan et al., 2021). Samuti on leitud, et õppurid jätavad distantsõppel oluliselt rohkem hinnatavaid töid esitamata (Helms, 2014). Kuid samas teistel juhtudel on leitud, et distantsõppes on õppurid väga aktiivselt õppetöösse kaasatud (Harasim, 2000).

On leitud, et distantsõpe on sobivam teoreetilisematel, näiteks matemaatika või arvutiteaduse, kursustel, kuid raskem on seda rakendada kursustel, kus tehakse palju praktilisi katseid spetsiaalsete vahenditega nagu keemias (Garcia-Castelan et al., 2021). Distsantsõppe eeliseks lähiõppe ees peetakse ka, et esineb vähem olukordi, kus üksikud üliõpilased domineerivad vestluses ning teised ei osale üldse või osalevad väheaktiivselt (Harasim, 2000). Teiseks distantsõppe eeliseks on, et üliõpilasi suunatakse rohkem kasutama lisamaterjale nagu õppevideod või digitaalseid õpikeskkondi, mis aitavad uue materjali õppimisele kaasa (Garcia-Castelan et al., 2021).

Lähiõppel ja distantsõppel saavutatud õpitulemusi on võrreldud mitmetes uurimustes (nt Charytanowicz, 2023; Helms, 2014; Rojas, 2023). Tulemused on vasturääkivad. Osades nendest (nt. Rojas, 2023) uurimustest pole leitud erinevusi lähi- ja distantsõppel osalenud üliõpilaste õpitulemusest, kuid on leitud ka, et distantsõppel saavutatakse parem õpitulemus (Charytanowicz, 2023) või vastupidi, et lähiõppes saavutatakse parem õpitulemus võrreldes distantsõppega (Helms, 2014). Mõneti need uuringud on erinevad ja seepärast võivad ka tulemused olla erinevad. Mõnes (Charytanowicz, 2023; Rojas, 2023) polnud üliõpilastel võimalik distantsõppe ja lähiõppe vahel valida, kursust õpetati ühel semestril vaid ühes vormis, mõnes said üliõpilased ise vabalt lähiõppe ja distantsõppe vahel valida (Helms, 2014). Seega on lähiõppel ja distantsõppel saavutatud õpitulemusi võrrelnud uuringud saanud erinevaid tulemusi.

1.2 Eelnevad õppijate teadmised

Samuti võivad üliõpilaste õpitulemusi kursustel mõjutada nende varasemad teadmised kursusel õpetatava materjali kohta. See mõju võib olla positiivne, suuremate varasemate teadmistega õppurid on rohkem õppimisse kaasatud ning kui nad ülesannet ise lahendada ei oska, siis küsivad tõenäolisemalt kaasõppuri või õppejõu käest vihjet või seletust (Dong et al., 2020). Samamoodi suudavad rohkemate varasemate teadmistega õppurid uut materjali õppida ilma täiendava

suunamiseta, kuid vähemate varasemate teadmistega õppureid peab õpitavas materjalis rohkem suunama, et nad paremaid õpitulemusi saavutaksid (Han et al., 2023). Eelnevate teadmiste positiivne mõju ilmneb ka videoloengute vaatamisel, rohkemate varasemate teadmistega õppurid kasutavad rohkem loengu pausile panemist, edasi ja tagasi kerimist ja mujalt info otsimist ning vähemate varasemate teadmistega õppurid vaatavad enamasti loenguid järjest algusest lõpuni (Li, 2019). Kuid rohkemate varasemate teadmistega ja vähemate varasemate teadmistega õppurid on õppimisel sama aktiivsed (Li, 2019). Samas varasemad teadmised võivad ka negatiivselt tulemusele mõjuda, kui teemas kogenumad pööravad tähelepanu valikuliselt rohkem asjaoludele, mis on nende varasema kogemuse põhjal olulised, kuid see võib raskendada teistsuguste oludega kohanemist (Hecht & Proffitt, 1995).

Varasemate teadmiste mõju õpitulemustele on võrreldud mitmes uurimuses (nt Albluwi & Salter, 2020; Han et al., 2023; Li, 2019; Simonsmeier et al., 2022; Yeo et al., 2022). Võrreldes eelnevaid teadmisi ja õppetöö lõpuks saavutatud õpitulemusi saavutasid rohkemate varasemate teadmistega õppurid kõrgemaid tulemusi, kui need, kellel oli vähem eelnevaid teadmisi (Han et al., 2023; Li, 2019). Sama tulemuseni on jõutud ka sissejuhatava programmeerimise kursuse tulemusi analüüsides (Albluwi & Salter, 2020). Varasemate teadmiste mõju on uuritud ka teisiti, mõõtes kui palju õppuri teadmised õppetöö lõpuks paranevad. 493 kvantitatiivse uuringu põhjal tehtud metaanalüüsi põhjal selgus, et mõnes uuringus varasemad teadmised aitavad õpitulemusi parandada⁴, mõnes leiti, et need hoopis väiksemad eelnevad teadmised aitavad õpitulemusi parandada ning enamikus uuringutes oli mõju väike või puudus üldse (Simonsmeier et al., 2022). Varasemate teadmiste kõrval võivad õpitulemusi mõjutada ka teised erinevused õppurite vahel. Ühes uuringus leiti, et väikeste eelnevate teadmiste korral saavutavad naissoost õppurid kõrgemaid õpitulemusi kui meessoost õppijad, kuid keskmiste ja kõrgete eelnevate teadmiste korral sugude vahel statistiliselt olulist erinevust polnud (Yeo et al., 2022). Seega võib kasutatud allikate põhjal väita, et suuremate eelnevate teadmistega õppurid saavutavad õppetöö lõpuks kõrgemaid tulemusi kui väiksemate eelnevate teadmistega õppurid.

⁴ Võrreldi enne õppetöö algust tehtud eeltesti ja peale õppetöö lõppu tehtud järeltesti tulemuste vahet jagatuna maksimaalse võimaliku tulemuse ja eeltesti tulemuse vahega.

1.3 Kursuse kohustuslikkus

Seda kuidas kursuse kohustuslikkus mõjutab õppurite motivatsiooni ja õpitulemusi on uuritud kahel moel, võrreldes kohustuslikke ja mittekohustuslikke kursusi ning seda, kas kursus kuulub peaerialasse või kõrvalerialasse. Esmalt keskendutakse uurimustele, mis võrdlevad õppuri poolt valitavaid ja kohustuslikke kursusi. Õppuri poolt valitavatel ehk nende valitud moodulitesse mittekuuluvatel kursustel on õppurid rohkem motiveeritud, kuna neid kursuseid saavad õppurid ise vabamalt valida ning neis saavad nad kombineerida teadmisi eri valdkondadest (Movchan & Zarishniak, 2017). Kuid valitavatele kursustele registreerides võivad õppurid arvesse võtta kursuse hindamissüsteemi ja seetõttu mitte eelistada neid huvitavaid kursuseid, kui need nende arvates on liiga keerulised (Daly & Last, 2017). Samas ennustades õppurite tulemusi semestri jooksul selgus, et semestri jooksul rohkemate kohustuslike kui vabalt valitud kursuste võtmine ennustab enamasti õppurile paremat tulemust (Abazeed & Khder, 2017).

Teisalt on uuritud ka milline on erinevus õpitulemustes, kui võrrelda õppureid, kelle jaoks kursus kuulub peaerialasse, ja õppureid, kelle jaoks see sama kursus kuulub kõrvalerialasse. Samamoodi õppurid saavad ju ise valida, mis on nende peaeriala ja kõrvaleriala, ning seetõttu võiksid mõlemas heade tulemuste nimel pingutada. Mõnes uuringus on leitud, et statistiliselt olulist erinevust pole (Hordzi, 2022) või on õppuritel, kelle jaoks kursus kuulub peaerialasse, parem tulemustes ainult ühes ülesandes, aga kogutulemustes tervikuna erinevust pole (Keller & Hermanns, 2023). Samas ühes uuringus leiti, et õppurid, kelle jaoks kursus kuulub peaerialasse, saavutasid kõrgemaid õpitulemusi kui need, kelle jaoks kursus kuulub kõrvalerialasse (Hordzi, 2022). Seega kasutatud allikate põhjal võib öelda, et õppurid, kelle jaoks kursus kuulub peaerialasse, saavutavad kõrgemaid või sama kõrgeid tulemusi kui õppurid, kelle jaoks kursus kuulub kõrvalerialasse. Kuid kohustuslike ja valitavate kursuste tulemusi võrdlevad allikad on vastuolulised.

1.4 Õppekava

Õppekava valiku seost õppuri õpitulemustega on analüüsitud mitmes uuringus (nt Albluwi & Salter, 2020; Alstete & Beutell, 2019; Dawson et al., 2018; Roces et al., 1997). Erinevate õppekavade õpitulemustes on leitud erinevusi, näiteks analüüsides majandusvaldkonnas kümne kohustusliku aine keskmist hinnet leiti, et raamatupidamise õppekava üliõpilased saavutasid teiste õppekavadega võrreldes kõrgemaid tulemusi (Alstete & Beutell, 2019). Õppekava ja

õpitulemused võivad olla seotud ka mingi kolmanda teguri kaudu. On leitud, et eri õppekavadel õppivate üliõpilaste enesefektiivsuses ehk nende usus saavutada häid akadeemilisi tulemusi on erinevusi ning enamikul õppekavadel olid õppuri eneseefektiivsus ja viimase semestri keskmine hinne nõrgalt korreleeritud (Roces et al., 1997). Täpsemalt on uuritud ka eri õppekavade õppurite õpitulemusi sissejuhataval programmeerimise kursusel. On leitud, et arvutiteaduse õppekava õppurid saavutasid keskmiselt kõrgemaid tulemusi kursusel, kui inseneeria, sotsiaalteaduste ning humanitaaria õppekavades õppinud, kuid loodusteaduste ja matemaatika õppekavadega võrreldes erinevust polnud (Albluwi & Salter, 2020). Ka arvutiteaduse ja mitte arvutiteaduse õppekavade õppurite õpitulemuste võrdluses programmeerimise aines on kõrgemaid tulemusi saanud arvutiteaduse õppekaval õppinud (Dawson et al., 2018). Samuti olid mitte arvutiteaduse õppekaval õppinud küsitluse põhjal vähem rahul oma oodatava hinde ning kurusel õpitud teadmistega (Dawson et al., 2018). Samas on leitud, et arvutiteaduse üliõpilased kulutasid programmis esinevate vigade parandamiseks keskmiselt rohkem aega kui iga teise valdkonna õppurid (Albluwi & Salter, 2020). See on aga osaliselt seletatav asjaoluga, et kasutati programmi esitamiste andmeid mitte reaalselt ülesande peale kulutatud aega (Albluwi & Salter, 2020). Seega kasutatud allikate põhjal võib öelda, et arvutiteaduse erialade õppurid saavutavad arvutiteaduse kursustel enamasti teiste erialadega võrreldes kõrgemaid tulemusi.

2. Tartu Ülikool kursus „Andmebaasid“

Kursus „Andmebaasid“ (LTAT.03.004) toimub igal kevadsemestril, selle maht on 6 EAP. Kursus on hindeline ning punkte saadakse erinevate hinnatavate tegevuste eest, eraldi arvestatakse punkte kontrolltööde, praktikumide ja kodutööde, rühmatöö, arvestuspäringute ning eksami eest. Järgnevalt analüüsitakse punktide jaotust hinnatavate tegevust eest 2022/2023. õppeaastal, tuginedes kursuse Courses keskkonna kodulehele⁵, kursuse Moodle'i keskkonnale ja autori kogemustele.

2.1 Kontrolltööd

Kursusel oli iga nädala kohta üks ettesalvestatud videoloeng, mida üliõpilased said oma valitud ajal vaadata. Loengus käsitletud teemade peale oli kolm avatud materjalidega kontrolltööd, mis sooritati praktikumi ajal Moodle'i testina. Kontrolltööd olid valikvastustega ja iga kontrolltöö eest oli võimalik saada maksimaalselt 6 punkti, ehk kolme kontrolltöö peale kokku 18 punkti. Lähiõppe ja distantsõppe rühmade kontrolltööd erinesid ainult selle poolest, et lähiõppe rühmas valvas kontrolltöö sooritamist praktikumijuhendaja ruumis kohapeal. Distsantsõppe rühmas polnud see võimalik ning seetõttu oli kasutusel Moodle'i järelvalve plugin, mis salvestas kontrolltöö sooritamise ajal veebikaamera pilte, mida õppejõud sai pärast võimalike rikkumiste tuvastamiseks üle vaadata.

2.2 Praktikumid ja kodutööd

Kursuse jooksul toimus kokku 12 praktikumi, lähiõppe rühmadel Delta õppehoones ja distantsõppe rühmadel Zoomi kaudu. Enamasti oli praktikumis ette antud tööleht, kus olid ülesanded andmebaasist info otsivate või andmebaasi muutvate päringute koostamise peale. Ülesandeid võis lahendada individuaalselt või paaristööna, kuid praktikumi lõpus seletas praktikumijuhendaja kindlasti ülesannete lahenduskäike ja näitas võimalikke lahendusi. Neis praktikumides tuli punkti saamiseks esitada täidetud tööleht või muudetud andmebaas Moodle'is. Punkt saadi, kui lahendatud oli vähemalt üks ülesanne, kuigi igas praktikumis oli ülesandeid rohkem. Seega oli praktikumi eest saadav punkt peaaegu nagu punkt kohalkäimise

⁵ <https://courses.cs.ut.ee/2023/Andmebaasid/spring/Main/HomePage>

eest. Selliseid praktikume, kus töölehte lahendati oli kokku üheksa, ehk praktikumide eest oli võimalik teenida kokku 9 punkti.

Kursuse jooksul oli kuus kodutööd. Igas kodutöös oli kaks kuni neli ülesannet, mille lahendamiseks tuli koostada SQL kood, mis andmebaasist soovitud infot väljastab või andmebaasi ülesandele vastavalt muudab. Kuna kodutöö tähtaeg oli enne vastava teema praktikumi, siis pidid üliõpilased kodutöö lahendama Courses keskkonna kodulugemiste põhjal. Seejärel järgnevas praktikumis selgitati kodutöö lahendusi ja lahendati veel sama teema ülesandeid, kuid rakendades juba rohkem ja keerulisemaid tingimusi kui kodutöös, et õpitud materjali kinnistada. Mõnes praktikumis oli ette antud ühine praktikumi tööleht ja kodutöö, sel juhul esimesed ülesanded lahendati praktikumi ajal ning kaks kuni kolm ülesannet jäi ikkagi iseseisvalt lahendamiseks. Iga kodutöö eest oli võimalik teenida 2 punkti, seega kõigi kodutööde peale kokku maksimaalselt 12 punkti. Praktikumid ja kodutööd moodustasid ühe hinnatava tegevuse ja nende eest oli kokku võimalik teenida 21 punkti.

2.3 Rühmatöö

Kursuse jooksul pidid õppijad sooritama rühmatöö. Rühmatöös tuli esmalt valida teema, seejärel analüüsida valitud valdkonda ja andmebaasi tulevasi kasutajad ning koostada oma teemale vastav andmebaasi andmeloogiline ja relatsiooniline mudel. Viimaks tuli teoreetilise mudeli põhjal andmebaas luua ning selles erinevaid päringulauseid koostada. Rühmatööd võis teha üksi, kahekesi või kolmekesi, ning rühma liikmed võisid olla erinevatest praktikumirühmadest. Siiski oli enamikes rühmades kaks või kolm liiget, kes õppisid kõik samas praktikumirühmas. Rühmatöö koosnes kolmest etapist, millest igaühel on erinev tähtaeg. Samas hinnati vaid viimase etapi lõpus esitatud tööd, seega kursuse jooksul sai vajadusel teemat vahetada ja tööd täiustada. Rühmatööde täiustamisele aitas kaasa ka, et pärast esimest etappi oli võimalus üle kursuse kõigi teiste rühmade rühmatöid kommenteerida, kolme rühmatöö adekvaatse kommenteerimise eest sai 2 punkti. Samuti toimus pärast esimest etappi praktikumi ajal seminar, kus tutvustati oma teemat ja anti teistele rühmadele tagasisidet rühmatöö tugevuste ja nõrkuste kohta. Seminaris aktiivse osalemise eest sai 2 punkti. Oma rühmatöö eest oli võimalik saada kuni 13 punkti. Ehk rühmatööga seotud punkte oli võimalik teenida kuni 17.

2.4 Arvestuspäringud

Pärast viimast praktikumi lahendadati arvestuspäringuid. Need olid avatud materjalidega ja neis olid sama tüüpi SQL koodi kirjutamise ülesanded nagu kodutöös ja praktikumis. Siiski olid arvestuspäringute ülesanded veidi mahukamad, et kontrollida kõiki kursuse jooksul õpitud päringulausete osi. Et tagada kõigile rühmadele võrdsed tingimused, pidid ka distantsõppe rühmad kirjutama arvestuspäringuid auditooriumis kohapeal ehk kõik rühmad lahendasid arvestuspäringuid Delta õppehoones. Maksimaliselt oli arvestuspäringute eest võimalik teenida 14 punkti. Kusjuures iga üliõpilane sai ise valida, kas lahendab ühe keerulisema 14 punktilise ülesande või kaks lihtsamat 7 punktilist ülesannet. Kui üliõpilane 90 minuti sees jõudis, siis ta võis lahendada ka mõlemad variandid, sel juhul läks arvesse parem tulemus.

2.5 Eksam

Kursuse viimane hindeline tegevus oli eksam. See toimus kõigile üliõpilastele Delta õppehoones kohapeal nagu arvestuspäringudki, et üliõpilased ei saaks teistelt inimestelt ega keelemudelilt abi küsida. Eksam oli sarnaselt kontrolltöödele avatud materjalidega ja Moodle'i testina, kuid lisaks valikvastustega küsimustele oli ka teisi ülesande liike, näiteks vabas vormis küsimused või lohistamise küsimus. Samas päringulauseid ise kirjutama ega reaalselt andmebaasi kasutama ei pidanud. Eksami ja kontrolltööde teemad ei langenud siiski täielikult kokku, vaid eksam kattis rohkem teemasid. Nimelt pärast viimast, kolmandat kontrolltööd oli veel kolm loengut ning eksami teemadeks olid kõigi kursuse jooksul toimunud loengute teemad. Eksami eest oli maksimaliselt võimalik saada 30 punkti, ehk eksam oli kursuse kõige suurema kaaluga hindeline tegevus.

2.6 Boonuspunktid

Lisaks oli kursusel võimalik mitmel moel teenida boonuspunkte. Boonuspunktide erinevus tavalistest punktidest oli see, et boonuspunkte oli võimalik teiste hinnatavate tegevuste alla kanda. See oli vajalik, sest iga hinnatava tegevuse kohta oli kursusel lävend ning boonuspunkte sai üle kanda lävendite täitmiseks, kuid ainult siis kui ilma boonuspunktideta lävendit ei ületatud. Siiski läksid boonuspunktid igal juhul arvesse lõpphinde kujunemisel. Üks võimalus boonuspunktide teenimiseks oli kursuse alguses lahendada Moodle'is organisatoorne harjutustest

kursuse korralduse kohta, selle eest sai kuni 1 boonuspunkti. Kahes praktikumis oli võimalus töölehe ülesanne iseseisvalt lahendada ja selle lahendust kogu rühmale tahvli ees selgitades võis üliõpilane teenida 1 boonuspunkti. Kolmas võimalus oli vastata kahele kursuse jooksul läbi viidud küsitlusele, küsitlusele vastamise eest sai 0,5 boonuspunkti. Oli ka teisi võimalusi boonuspunkte teenida, kuid neid kasutasid vaid üksikud tudengid.

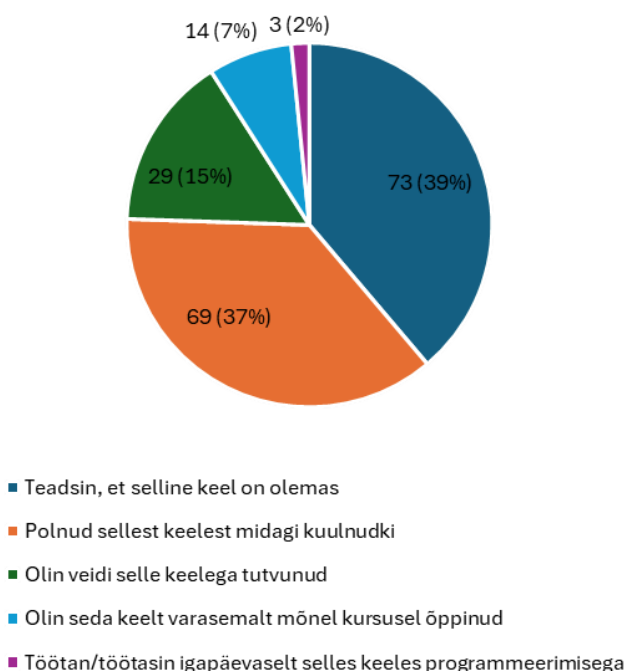
3. Metoodika

Eesmärgini jõudmiseks viidi läbi kvantitatiivne uuring, kus analüüsiti kursuse „Andmebaasid“ (LTAT.03.004) õpitulemusi 2022/2023. õppeaastal. Et kursusel „Andmebaasid“ arvestatakse punkte erinevate hinnatavate tegevuste eest, siis uuriti erinevusi hinnatavate tegevuse kaupa.

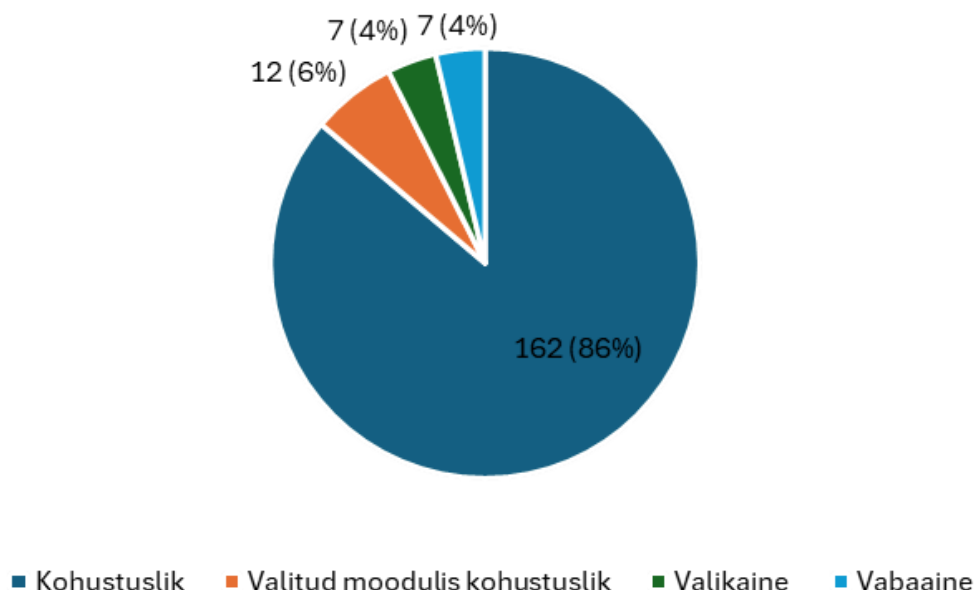
3.1 Valim

Esimesele ja neljandale uurimisküsimusele vastamiseks analüüsiti kõiki kursusel „Andmebaasid“ osalejaid 2022/2023. õppeaasta kevadsemestril. Kursusel osales 341 üliõpilast, kellest 78 (22,9%) õppisid distantsõppe praktikumirühmas ja 263 (77,1%) lähiõppe praktikumirühmas. Kokku oli üliõpilasi 22 erinevalt õppekavalt. Kõige rohkem õppureid olid informaatika õppekavalt - 240 (70,4%) üliõpilast. Teistelt õppekavadelt oli 101 (29,6%) üliõpilast, neist 37 (10,9%) õppisid matemaatilise statistika ja 13 (3,8%) matemaatika õppekaval.

Kuna teisele ja kolmandale uurimisküsimusele vastamiseks kasutati rühmitamiseks ankeedivastuseid, siis moodustus alamvalim neist osalejatest, kes vastasid ankeedile. Alamvalimisse kuulus 188 üliõpilast. Alamvalimi jaotus eelnevate teadmiste ja kursuse kohustuslikkuse alusel on esitatud joonistel 1 ja 2.



Joonis 1. Ankeedile vastanud õppurite jaotus eelnevate päringukeele SQL alaste teadmiste alusel.



Joonis 2. Ankeedile vastanud õppurite jaotus kursuse kohustuslikkuse alusel.

3.2 Andmekogumine

Peamiseks andmeallikaks oli kursuse Moodle'i keskkonda kantud õpitulemused ehk hinnetetabel, mille autor sai, kuna oli kursuse „Andmebaasid“ praktikumijuhendaja. Hindetabelis oli iga hinnatava tegevuse eest saadud punktid, kuhu oli sisse arvestatud üliõpilase selle tegevuse alla kantud boonuspunktid ja eraldi veerg kasutamata boonuspunktide arvuga. Nende veergude põhjal arvutati igale õppurile tema kursusel kokku teenitud punktide arv. Hindetabelis tähistati väärtusega „-“ olukordi, kus õppur ei esitanud hinnatavas tegevuses mitte ühtegi tööd, näiteks ei sooritanud eksamit või arvestuspäringuid. Kuna pole teada, mitu punkti õppur oleks töid esitades saanud, siis jäeti sellised väärtused analüüsist välja. Teiseks andmeallikas oli kursuse ÕISI registreeringute tabel, mille töö autor sai juhendajalt, kes on kursuse „Andmebaasid“ vastutav õppejõud. Registreeringute tabelist saadi iga üliõpilase õppekava.

Teisele ja kolmandale küsimusele vastamiseks vajalikud rühmitavad tunnused saadi kahest kursuse jooksul läbi viidud küsitluse vastustest. Mõlemas küsitluses oli küsimus eelnevate teadmiste kohta päringukeelest SQL ja selle kohta, kas kursus „Andmebaasid“ on õppurile õppekavas kohustuslik, kohustuslik valitud moodulis, valikaine või vabaaine. Esimesele,

semestri keskel läbi viidud küsitlusele vastas 180 üliõpilast ja kursuse lõpuküsitlusele vastas 108 üliõpilast. Kahe küsitluse peale kokku oli 188 erinevat vastajat, seega mõni õppur vastas mõlemale küsitlusele. Mõnel juhul oli vastuolu üliõpilase vahe- ja lõpuküsitluse vastustes, näiteks et vaheküsitluses valiti päringukeele SQL eelnevate teadmiste kohta „Olin veidi selle keelega tutvunud“, kuid lõpuküsitluses valiti „Olin seda keelt varasemalt mõnel kursusel õppinud“. Et iga küsitlusele vastanud õppur oleks eelnevate teadmiste ja kursuse kohustuslikkuse alusel täpselt ühes rühmas, arvestati vaid esimese vastatud küsitluse vastuseid ehk kõiki vaheküsitluse vastuseid ja lõpuküsitlusest vaid nende õppurite omi, kes ei vastanud vaheküsitlusele. Vastuolude korral arvestati just vaheküsitluse vastuseid, sest vaheküsitlus viidi läbi varem ja ilmselt mäletasid õppurid sellele vastamise ajal oma eelnevaid teadmisi päringukeelest SQL täpsemalt.

3.3 Andmeanalüüs

Andmeanalüüs teostati programmeerimiskeeles Python kasutades teeki pandas, NumPy ja SciPy. Esmalt viidi andmestik anonüümsele kujule, kustutades ära eesnime, perenime, meiliaadressi ja matriklinumbri veerud. Seejärel kontrolliti, kas andmed on normaaljaotusega. Seda tehti Shapiro–Wilki testiga, mille tulemused on esitatud tabelis 1. Selgus, et ei kõigi osalejate ega küsitlusele vastanute tulemused pole andmed normaaljaotusega ning seetõttu tuleb andmete analüüsimiseks kasutada mitteparameetrilisi teste (Field, 2009).

Tabel 1. Shapiro–Wilki testi tulemused.

	Kõik osalejad		Küsitlusele vastanud	
	W-statistik	p-väärtus	W-statistik	p-väärtus
Kontrolltööd	0,9179	<0,0001	0,9844	0,0351
Praktikumid ja kodutööd	0,8447	<0,0001	0,8241	<0,0001
Rühmatöö	0,6993	<0,0001	0,7137	<0,0001
Arvestuspäringud	0,7587	<0,0001	0,7323	<0,0001
Eksam	0,9728	<0,0001	0,9771	0,0044
Punktid kokku	0,7509	<0,0001	0,8535	<0,0001

Nii esimeses kui ka neljandas uurimisküsimuses võrreldi omavahel kahte gruppi, vastavalt lähiõppe praktikumirühmas ja distantsoõppe praktikumisrühmas valinuid ning informaatika õppekaval õppinuid ja teistel õppekavadel õppinuid. Nende õpitulemustes erinevuste leidmiseks kasutati Manni-Whitney U-testi. Kuna teises ja kolmandas uurimisküsimuses on võrreldavaid gruppe rohkem kui 2, siis kasutati neile vastamiseks Kruskali-Wallise testi. Kui leiti Kruskali-Wallise testi puhul statistiliselt oluline erinevus gruppide vahel, siis võrreldi kõiki gruppe omavahel Manni-Whitney U-testiga.

4. Tulemused

Selles peatükis esitatakse uurimuse tulemused. Tulemused on esitatud vastavalt püstitatud uurimisküsimustele.

4.1 Õppurite õpitulemuste erinevused sõltuvalt lähiõppe ja distantsõppe rühmas osalemisest

Võrreldes lähi- ja distantsõppe praktikumirühma valinud õppurite õpitulemusi ilmnesid statistiliselt olulised erinevused kolmes valdkonnas: kontrolltööd, praktikumid koos kodutöödega ja kogupunktid (tabel 2). Kõikidel juhtudel saavutasid kõrgemaid õpitulemusi lähiõppe praktikumirühma valinud. Võrreldes eraldi praktikumide ja kodutööde eest saadud punkte selgus, et mõlema eest on lähiõppe valinud saavutanud statistiliselt oluliselt kõrgemaid tulemusi. Praktikumide eest said lähiõppe valinud enam punkte kui distantsõppe valinud (Manni-Whitney testiga $U=11769,5$, $p<0,001$). Lähiõppes saadi keskmiselt 6,5 punkti (standardhälve 1,8) ja distantsõppes 5,6 punkti (standardhälve 2,0). Kodutööde eest said lähiõppe valinud oluliselt enam punkte kui distantsõppe valinud (Manni-Whitney testiga $U=11522,0$ $p=0,0119$). Lähiõppes saadi keskmiselt 10,0 punkti (standardhälve 3,1) ja distantsõppes 9,1 punkti (standardhälve 3,2).

Tabel 2. Lähiõppe ja distantsõppe praktikumirühmade valinud õppijate õpitulemuste võrdlus Manni-Whitney U-testi abil.

	Lähiõppe (N = 263) m (sh) ^(-a)	Distantsõppe (N = 78) m (sh) ^(-a)	U-statistik	p-väärtus
Kontrolltööd	13,8 (2,3) ⁽⁻¹⁷⁾	12,7 (2,9) ⁽⁻⁹⁾	10334,5	0,0057
Praktikumid ja kodutööd	16,2 (5,1) ⁽⁻¹⁾	13,9 (5,7)	12981,5	0,0003
Rühmatöö	13,8 (4,4) ⁽⁻¹⁾	11,8 (6,2)	11531,5	0,0833
Arvestuspäringud	12,1 (2,5) ⁽⁻²⁵⁾	12,1 (2,8) ⁽⁻¹⁵⁾	7489,0	0,9897
Eksam	21,0 (3,5) ⁽⁻³³⁾	20,7 (3,6) ⁽⁻¹⁸⁾	7183,5	0,6247
Punktid kokku	74,6 (23,6) ⁽⁻¹⁾	64,2 (29,7)	12686,5	0,0012

m - aritmeetiline keskmine, sh - standardhälve, a - õppurite arv, kes hinnatavas tegevuses midagi ei esitanud

Ka teistes hinnatavates tegevustes olid lähiõppe praktikumirühmade õppijate õpitulemused aritmeetilise keskmise poolest kõrgemad, kuid statistiliselt olulist erinevust polnud. Siiski kuna rühmatöö saadud punktides p-väärtus jäi alla 0,1 võib ka nendes sarnast tendentsi täheldada.

4.2 Õppurite õpitulemuste erinevused sõltuvalt eelnevatest päringukeele SQL teadmistest

Ankeedis olid eelnevate päringukeele SQL teadmiste küsimuse mõned vastusevariandid sisuliselt sarnased, seetõttu ühendati mõned vastanute rühmad omavahel. Need, kes programmeerisid päringukeeles SQL igapäevaselt, ja need, kes olid päringukeelt SQL varasemalt mõnel kursusel õppinud, moodustasid suuremate eelnevate teadmistega rühma. Eelnevate teadmisteta õppuriteks loeti need, kes polnud päringukeelest SQL enne kursust midagi kuulnud või teadsid ainult seda, et selline keel on olemas. Päringukeelega SQL veidi tutvunud õppurid jäid siiski eraldi rühmaks. Nende kolme moodustunud rühma õpitulemuste võrdlus on esitatud tabelis 3.

Tabel 3. Eelnevate päringukeele SQL alaste teadmiste alusel õpitulemuste võrdlus Kruskali-Wallise testi abil.

	Polnud eelnevaid teadmisi (N = 142) m (sh) ^(-a)	Veidi tutvunud (N = 29) m (sh) ^(-a)	Suuremad eelnevad teadmised (N = 17) m (sh) ^(-a)	H-statistik	p-väärtus
Kontrolltööd	13,9 (1,9)	14,2 (2,1)	14,6 (1,6)	2,5215	0,2834
Praktikumid ja kodutööd	17,7 (3,4)	18,0 (3,2)	16,7 (3,5)	2,6409	0,2670
Rühmatöö	15,3 (2,1)	14,0 (4,0)	14,1 (2,8)	4,1479	0,1257
Arvestuspäringud	12,3 (2,5)	12,2 (2,5) ⁽⁻¹⁾	12,6 (1,9)	0,3209	0,8518
Eksam	20,8 (3,4) ⁽⁻⁴⁾	21,1 (3) ⁽⁻²⁾	21,3 (3,9)	0,8438	0,6558
Punktid kokku	82,2 (11,1)	80,1 (16,7)	81,7 (11,5)	0,0095	0,9953

m - aritmeetiline keskmine, sh - standardhälve, a - õppurite arv, kes hinnatavas tegevuses midagi ei esitanud

Analüüsi tulemusena selgus, et ühegi hinnatava tegevuse juures statistiliselt olulist erinevust rühmade vahel pole. Seega võib öelda, et õpitulemused üheski õpitegevuses ei ole seotud õppijate eelteadmistega SQList.

4.3 Õppurite õpitulemuste erinevused sõltuvalt kursuse kohustuslikkusest õppurile

Võrreldes õppurite õpitulemusi selle alusel, kas kursus on õppuri jaoks õppekavas kohustuslik, kohustuslik valitud moodulis, valikaine või vabaaine, selgus, et statistiliselt olulised erinevused on eksami eest saadud punktides ja kogupunktides (tabel 4).

Tabel 4. Kursuse kohustuslikkuse alusel õpitulemuste võrdlus Kruskali-Wallise testi abil.

	Kohustuslik (N = 162) m (sh) ^(-a)	Valitud moodulis kohustuslik (N = 12) m (sh) ^(-a)	Valikaine (N = 7) m (sh) ^(-a)	Vabaaine (N = 7) m (sh) ^(-a)	H-statistik	p-väärtus
Kontrolltööd	13,9 (1,9)	13,7 (2,2)	15,3 (1,5)	15,4 (1,7)	7,3091	0,0627
Praktikumid ja kodutööd	17,6 (3,4)	17,8 (3,2)	19,2 (1,9)	18,3 (3,5)	2,9735	0,3957
Rühmatöö	15,0 (2,5)	13,9 (4,5)	15,1 (1,2)	16,5 (1,0)	5,8760	0,1178
Arvestuspäri ngud	12,4 (2,3)	11,0 (3,3)	12,7 (1,4)	12,6 (3,5)	4,2721	0,2335
Eksam	20,6 (3,3) ⁽⁻⁴⁾	21,9 (3,4) ⁽⁻¹⁾	22,7 (3,5)	25,7 (1,7) ⁽⁻¹⁾	15,0204	0,0018
Punktid kokku	81,5 (11,3)	79,4 (18,1)	87,8 (9,5)	88,5 (17,8)	9,5627	0,0227

m - aritmeetiline keskmine, sh - standardhälve, a - õppurite arv, kes hinnatavas tegevuses midagi ei esitanud

Et saada teada täpsemalt teada, milliste rühmade eksamitulemused erinevad oli vaja võrrelda kõik rühmi omavahel. Seda tehti Manni-Whitney U-testiga, sest Kruskali-Wallise test ei paku *post hoc* teste (tabel 5). Oli kaks paari, mille puhul oli statistiliselt oluline erinevus eksamipunktides: kursust vabaainena läbinud üliõpilased ja kursust kohustuslikuna läbinud üliõpilased ning kursust vabaainena läbinud üliõpilased ja need, kelle jaoks kursus oli moodulis

kohustuslik. Mõlemal juhul said kursust vabaainena läbinud õppurid eksamil oluliselt rohkem punkte. Seega võib öelda, et kursust vabaainena läbinud üliõpilased said oluliselt rohkem punkte eksami eest kui kursust kohustusliku ainenä läbinud üliõpilased ja üliõpilased, kelle jaoks kursus oli moodulis kohustuslik.

Tabel 5. Eksamitulemuste võrdlus Manni-Whitney U-testi abil.

	Kohustuslik (N = 162)	Valitud moodulis kohustuslik (N = 12)	Valikaine (N = 7)	Vabaaine (N = 7)
Kohustuslik		0,2397	0,1024	0,0006
Valitud moodulis kohustuslik	0,2397		0,4252	0,0273
Valikaine	0,1024	0,4252		0,0860
Vabaaine	0,0006	0,0273	0,0860	

Sarnane võrdlus tehti ka kogupunktide võrdlemiseks rühmade vahel (tabel 6).

Tabel 6. Kogupunktide võrdlus Manni-Whitney U-testi abil.

	Kohustuslik (N = 162)	Valitud moodulis kohustuslik (N = 12)	Valikaine (N = 7)	Vabaaine (N = 7)
Kohustuslik		0,8307	0,0583	0,0125
Valitud moodulis kohustuslik	0,8307		0,1630	0,0691
Valikaine	0,0583	0,1630		0,2593
Vabaaine	0,0125	0,0691	0,2593	

Kogupunktides oli ainus statistiliselt oluline erinevus kursust vabaainena ja kohustusliku ainenä läbinud õppurite tulemustes. Ka kogupunktides saavutasid kursust vabaainena läbinud üliõpilased oluliselt kõrgema kogutulemuse kui kursust kohustusliku ainenä läbinud üliõpilased.

4.4 Informaatika õppekava ja teiste õppekavade õppurite õpitulemuste erinevused

Informaatika õppekava ja teiste õppekavade üliõpilaste õpitulemuste võrdlusest selgus, et statistiliselt olulised erinevused on arvestuspäringute eest saadud punktides (tabel 7). Oluliselt kõrgema tulemuse kui teiste õppekavade üliõpilased said informaatika õppekaval õppivad õppurid.

Tabel 7. Informaatika ja teiste õppekavade õpitulemuste võrdlus Manni-Whitney U-testi abil.

	Informaatika (N = 240) m (sh) ^(-a)	Teised õppekavad (N = 101) m (sh) ^(-a)	U-statistik	p-väärtus
Kontrolltööd	13,6 (2,5) ⁽⁻¹⁶⁾	13,4 (2,6) ⁽⁻¹⁰⁾	10516,5	0,6583
Praktikumid ja kodutööd	15,7 (5,2)	15,5 (5,6) ⁽⁻¹⁾	12167,0	0,8402
Rühmatöö	13,5 (4,8)	13,0 (5,3) ⁽⁻¹⁾	12566,5	0,4910
Arvestuspäringud	12,3 (2,4) ⁽⁻²⁵⁾	11,6 (2,9) ⁽⁻¹⁵⁾	10588,5	0,0368
Eksam	20,9 (3,4) ⁽⁻³²⁾	21,0 (3,9) ⁽⁻¹⁹⁾	8398,5	0,8410
Punktid kokku	73,1 (24,6)	70,1 (27,5) ⁽⁻¹⁾	12542,0	0,5120

m - aritmeetiline keskmine, sh - standardhälve, a - õppurite arv, kes hinnatavas tegevuses midagi ei esitanud

5. Arutelu

Bakalaureusetöö eesmärk oli välja selgitada seos üliõpilaste tausta ning valitud praktikumirühma ja kursusel „Andmebaasid“ saavutatud õpitulemuste vahel. Järgnevalt arutletakse tulemuste üle uurimisküsimuste alusel.

5.1 Õppurite õpitulemuste erinevused sõltuvalt lähiõppe ja distantsõppe rühmas osalemisest

Esimene uurimisküsimus oli: „Millised erinevused on lähiõppe praktikumirühmades ja distantsõppe praktikumirühmades õppivate üliõpilaste õpitulemustes?“. Tulemustest selgus, et lähiõppe valinud õppurid said oluliselt kõrgemaid tulemusi kontrolltööde ning praktikumide ja kodutööde eest, ning ka kogupunkte said lähiõppe valinud rohkem. Samas rühmatöö, arvestuspäringute ja eksami eest saadud punktides lähiõppe ja distantsõppe praktikumirühma valinutel olulisi erinevusi polnud. Varasemates uurimustes on võrreldud lõpptulemusi lähi- ja distantsõppe korral, kuid mitte üksikuid õpitegevusi nagu selles uurimuses. Siiski võib öelda, et ka Helmsi (2014) uuringus leiti, et lähiõppel saavutasid õppurid kõrgema kursuse koguhinde kui distantsõppel õppurid. Helmsi (2014) uuring sarnanes antud uuringuga ka sellepolest, et mõlemas said õppurid ise distantsõppe ja lähiõppe vahel valida. Kuigi on uurimusi (nt Charytanowicz, 2023), kus distantsõppes on saavutatud kõrgemaid õpitulemusi, siis ükski hinnatav tegevus antud uuringus seda ei toetanud.

Põhjuseks, miks distantsõppe praktikumirühma valinud said madalamaid õpitulemusi võis olla, et distantsõppes on raskem olla motiveeritud õppima (Fidalgo et al., 2020). Distsantsõppe valinute motivatsiooni õppida võis vähendada see, et distantsõppes ei saa õppurid nii hästi teiste õppurite ja õppejõuga suhelda kui lähiõppes ning see, et distantsõppes on raskem tähelepanelikult tunnis olla, sest on rohkem tähelepanu kõrvalejuhtivaid tegureid (Garcia-Castelan et al., 2021).

Bakalaureusetöö raames läbiviidud uurimuse tulemustest ilmnes, et praktikumide eest saadud punktide võrdluses on lähiõppe rühma valinute tulemused kõrgemad kui distantsõppe praktikumirühma valinutel. Kuna praktikumide eest sai enamasti punkti juba ühe ülesande lahendamise eest, siis praktikumide punktid mõõdavad suuresti praktikumides kohalkäimist. Seega võib öelda, et distantsõppe praktikumirühma valinud õppurid käisid vähemates praktikumides kohal.

5.2 Õppurite õpitulemuste erinevused sõltuvalt eelnevatest päringukeele SQL teadmistest

Teiseks uurimisküsimuseks püstitati: „Millised erinevused õpitulemustes on erinevate eelnevate andmebaaside alaste teadmistega üliõpilastel?“. Tulemustest selgus, et ühegi hinnatava tegevuse juures polnud eelnevate päringukeele SQL alaste teadmisteta, väikeste eelnevate teadmistega ja suuremate eelnevate teadmistega õppurite tulemuste vahel statistiliselt olulisi erinevusi. Samas varasemates uuringutes (Albluwi & Salter, 2020; Han et al., 2023; Li, 2019; Simonsmeier et al., 2022) on leitud, et suuremate varasemate teadmistega õppurid saavutavad kõrgemaid õpitulemusi uuritavas aines, kui madalamate varasemate teadmistega õppurid. Nimetatud uurimustest (Albluwi & Salter, 2020) viidi läbi sarnaselt antud uurimusele sissejuhataval programmeerimise kursusel.

Üks faktor, mis võis tulemusi mõjutada on see, et ankeedile vastasid eelkõige õppurid, kes said kõrgemaid punkte. Ankeedile vastanute kogupunktide keskmine oli ligi 10 punkti kõrgem kui kõigi kursusel osalejate kogupunktide keskmine. Seega pole ankeedile vastanud õppurid esinduslik valim kursusel osalejatest. Samas pole teada, milliste eelnevate teadmistega olid ankeedile mittevastanud õppurid ja kuidas ka nende kogutud punktidega arvestamine tulemusi muudaks.

Üheks põhjuseks, miks erinevusi tulemustes ei ilmnenud, võis olla ka see, et kursusel on palju vahendeid, mis toetavad eelnevate teadmisteta õppureid. Nimelt iga kodutöö ülesande juures on murelahendaja, mis annab vihjeid ülesande lahendamiseks. Rühmatöö puhul teiste rühmatööde kommenteerimine pärast esimest etappi ja rühmatööde seminar. Samas kontrolltööde ja eksami punktides võis erinevuse puudumise põhjuseks olla ka see, et ankeedis küsiti eelnevaid teadmisi päringukeelest SQL. Kuid suuremad teadmised päringukeelest SQL või isegi selles keeles igapäevaselt programmeerimine ei pruugi tähendada, et õppuril on ka rohkem teoreetiliseid teadmisi andmebaasidest, mis on just kontrolltöodes ja eksamil olulised.

5.3 Õppurite õpitulemuste erinevused sõltuvalt kursuse kohustuslikkusest õppurile

Kolmas uurimisküsimus oli: „Millised erinevused õpitulemustes on üliõpilastel, kelle jaoks kursus „Andmebaasid“ üliõpilasele õppekavas kohustuslik, kohustuslik valitud moodulis,

valikaine või vabaaine?“). Tulemustest selgus, et olulised erinevused olid rühmade vahel eksamitulemustes ja kogupunktides. Eksami punktide võrdluses said kursust vabaainena läbinud õppurid oluliselt kõrgemaid tulemusi kui kurust kohustusliku aina läbinud õppurid ja õppurid, kelle jaoks kursus oli valitud moodulis kohustuslik. Kogupunktides said kursust vabaainena läbinud oluliselt kõrgemaid tulemusi kui kursust kohustuslikuna läbinud. Seega leitud tulemused on osaliselt vastuolus varasemate tulemustega, sest kohustuslike ja vabalt valitavate kursuste võrdluses on varasemalt leitud, et rohkem kohustuslikke kursuseid läbivad õppurid saavad kõrgemaid tulemusi (Abazeed & Khder, 2017). Ka nendes varasemates uuringutes, kus on võrreldud tulemusi õppuritel, kelle jaoks kursus kuulub peaerialasse ja õppuritel, kelle jaoks kursus kuulub kõrvalerialasse, on aga leitud, et tulemustes erinevust pole (Hordzi, 2022; Keller & Hermanns, 2023), või saavutavad kõrgemaid tulemusi õppurid, kelle jaoks kursus kuulub peaerialasse (Hordzi, 2022).

Selles uurimuses ilmnenu tulemust, et kursust vabaainena võtnud õppurid saavad kõrgemaid tulemusi eksami ja kogupunktide arvestuses võib osaliselt seletada asjaoluga, et tänu sellele, et nad said kursuse vabalt valida, olid nad rohkem motiveeritud ja seetõttu said kõrgemaid tulemusi nagu varasemalt väidetud (Movchan & Zarishniak, 2017). Samas on leitud, et vabaaine valimisel arvestavad õppurid kõige enam oodatavat hinnet, mida nad vabaaine eest saaksid (Daly & Last, 2017). Samuti võivad õppurid vabaainele registreeruda ning nähes, et see on neile raske, ennast maha registreerida, kuid kohustusliku aine puhul poleks maha registreerumisel mõtet. Seega võisid õppurid kursuse „Andmebaasid“ vabaaineiks valida teades, et nad saavad selle kursusega hästi hakkama ning tänu kõrgemale motivatsioonile saidki kõrgemaid tulemusi.

5.4 Informaatika õppekava ja teiste õppekavade õppurite õpitulemuste erinevused

Neljandaks uurimisküsimuseks oli: „Millised erinevused õpitulemustes on informaatika õppekava ja teiste õppekavade üliõpilastel?“. Tulemustest selgus, et oluline erinevus oli ainult arvestuspäringute eest saadud punktides, kus oluliselt kõrgema tulemuse said informaatika õppekava õppurid võrreldes teiste õppekavade üliõpilastega. Teiste hinnatavate tegevuste eest saadud punktides ja kursuse kogupunktides statistiliselt olulist erinevust ei leitud. Varasemalt on sissejuhatava programmeerimise kursuse tulemusi analüüsides leitud, et arvutiteaduse õppekaval õppinud saavutavad paljude teiste õppekavadega võrreldes kõrgemaid kogutulemusi (Albluwi &

Salter, 2020; Dawson et al., 2018). Samas Albluwi ja Salteri (2020) uuringus ei olnud erinevust teiste loodusteaduste sealhulgas matemaatika õppekavade õppurite tulemustega. Loodusteaduste sealhulgas matemaatika õppekavade õppurid moodustasid umbes poole mitteinformaatikutest kursusel „Andmebaasid“ ja see võis ka tingida, et olulist erinevust nende rühmade ja informaatika üliõpilaste vahel polnud.

Arvestuspäringud olid hinnatavatest tegevustest see, kus oli kõige olulisem just programmeerimisoskus päringukeeles SQL. Sissejuhatava programmeerimise kursuse tulemusi analüüsides on leitud, et arvutiteaduse õppekavade õppurid teevad vähem programmeerimisvigu võrreldes teiste õppekavad õppuritega, kuid samas kulub neil vigade parandamiseks kauem aega (Albluwi & Salter, 2020). Seega võis mitteinformaatikute rohkemate programmeerimisvigade tegemine olla nende oluliselt madalamate tulemuste põhjuseks arvestuspäringutes.

Kokkuvõte

Bakalaureusetöö eesmärk oli välja selgitada seos üliõpilaste tausta ning valitud praktikumirühma ja kursusel „Andmebaasid“ saavutatud õpitulemuste vahel. Eesmärgi saavutamiseks viidi läbi uurimus kursuse 2022/2023. õppeaasta kevadsemestri tulemuste ja kursuse jooksul läbiviidud küsitluste põhjal, võrreldes eraldi iga hinnatava tegevuse eest saadud punkte ja kursuse peale kokku teenitud punkte. Täpsemalt uuriti erinevusi õpitulemustes lähi- või distantsõppe praktikumirühma valimise, eelnevate andmebaaside alaste teadmiste, kursuse kohustuslikkuse ning informaatika või mitteinformaatika õppekaval õppimise alusel.

Lähiõppe praktikumirühma valinud saavutasid kõrgemaid tulemusi kui distantsõppe praktikumirühma valinud kontrolltööde, kodutööde ja praktikumide ning kursuse peale kokku teenitud punktides. Eelnevate päringukeele SQL teadmisteta, päringukeelega veidi tutvunud ja suuremate eelnevate teadmistega õppurite tulemustes ei olnud statistiliselt olulist erinevust ühegi hinnatava tegevuse puhul. Kursust vabaainena läbinud saavutasid kõrgemaid tulemusi eksamil kui õppurid, kelle jaoks kursus oli kohustuslik või valitud moodulis kohustuslik. Kogupunktide võrdluses said kursust vabaainena läbinud kõrgemaid tulemusi kui õppurid, kelle jaoks kursus oli kohustuslik. Informaatika ja teiste õppekavade võrdluses ilmnis erinevus arvestuspäringute eest saadud punktides, kõrgema tulemuse said informaatika õppekava õppurid. Seega üldiselt sobib kursus „Andmebaasid“ enamikule õppuritest, kuid distantsõppe praktikumirühma valinud saavutavad kursuse lõpuks teistest madalamaid tulemusi.

Uuringu tulemuste järgi on põhjendatud, et kursusel pole eeldusainet, sest eelnevate teadmiste alusel erinevust õpitulemustes ei leitud. Kuna mitte informaatika õppekavade õppurid teenisid arvestuspäringute eest vähem punkte, siis võiks luua eraldi praktikumirühmad mitte informaatikat õppivatele õppuritele. Nendes praktikumides võiks läbida päringukeele SQL teemasid aeglasemas tempos ja anda õppuritele ette rohkem ülesandeid harjutamiseks, tänu sellele teeksid võib-olla mitteinformaatikud arvestuspäringute kirjutamisel vähem programmeerimisvigu.

Bakalaureusetöö piiranguks on põhinemine ainult ühe kursuse tulemustele ühel semestril. Tulevikus võiks sarnaseid uurimusi läbi viia ka teiste Tartu Ülikooli kursuste põhjal, analüüsides mitme aasta tulemusi. Teiseks piiranguks on see, et eelnevate teadmiste ja kursuse kohustuslikkuse alusel võrdluses on kasutusel alamvalim, ankeedile vastanud õppurid, mis pole

esinduslik. Ankeedile vastanud õppurid teenisid kursuse vältel keskmiselt ligi 10 punkti rohkem kui valimisse kuulunud õppurid. Seega tulevikus võiks läbi viia uurimuse, kus analüüsitakse mõnel kursusel kõigi õppurite eelnevate teadmiste ja kursuse kohustuslikkuse seost õpitulemustega.

Kasutatud kirjandus

Abazeed, A., & Khder, M. (2017). A Classification and Prediction Model for Student's

Performance in University Level. *Journal of Computer Science*, 13(7), 228–233.

<https://doi.org/10.3844/jcssp.2017.228.233>

Albluwi, I., & Salter, J. (2020). Using Static Analysis Tools for Analyzing Student Behavior in an Introductory Programming Course. *Jordanian Journal of Computers and Information Technology (JJCIT)*, 6(3), 215–233.

Alstete, J. W., & Beutell, N. J. (2019). Business simulation and assurance of learning: Gender, academic major and business core course performance. *Quality Assurance in Education*, 27(4), 412–426. <https://doi.org/10.1108/QAE-04-2018-0043>

Berg, K. L., Seymour, T., & Goel, R. (2012). History Of Databases. *International Journal of Management & Information Systems (IJMIS)*, 17(1), 29–36.
<https://doi.org/10.19030/ijmis.v17i1.7587>

Cass, S. (2023). *The Top Programming Languages 2023*. IEEE Spectrum. Vaadatud 14.12.2023
<https://spectrum.ieee.org/the-top-programming-languages-2023>

Charytanowicz, M. (2023). Online Education vs Traditional Education: Analysis of Student Performance in Computer Science using Shapley Additive Explanations. *Informatics in Education*, 22(3), 351–368. <https://doi.org/10.15388/infedu.2023.23>

Daly, C., & Last, J. (2017). An analysis of free-choice electives in an undergraduate medical degree. *BMC Medical Education*, 17(1), 113. <https://doi.org/10.1186/s12909-017-0955-7>

Dawson, J. Q., Allen, M., Campbell, A., & Valair, A. (2018). Designing an Introductory Programming Course to Improve Non-Majors' Experiences. *Proceedings of the 49th ACM Technical Symposium on Computer Science Education*, 26–31.
<https://doi.org/10.1145/3159450.3159548>

- Dong, A., Jong, M. S.-Y., & King, R. B. (2020). How Does Prior Knowledge Influence Learning Engagement? The Mediating Roles of Cognitive Load and Help-Seeking. *Frontiers in Psychology, 11*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.591203>
- Fidalgo, P., Thormann, J., Kulyk, O., & Lencastre, J. A. (2020). Students' perceptions on distance education: A multinational study. *International Journal of Educational Technology in Higher Education, 17*(1), 18. <https://doi.org/10.1186/s41239-020-00194-2>
- Field, A. (2009). *Discovering statistics using SPSS* (3rd ed.). SAGE Publications.
- Garcia-Castelan, R. M. G., Gonzalez-Nucamendi, A., Robledo-Rella, V., Neri, L., & Noguez, J. (2021). Face-to-face vs. Online learning in Engineering Courses. *2021 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*, 1–8. <https://doi.org/10.1109/FIE49875.2021.9637177>
- Han, J., Liu, G., & Zheng, Q. (2023). Prior knowledge as a moderator between signaling and learning performance in immersive virtual reality laboratories. *Frontiers in Psychology, 14*, 1118174. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1118174>
- Harasim, L. (2000). Shift happens: Online education as a new paradigm in learning. *The Internet and Higher Education, 3*(1–2), 41–61. [https://doi.org/10.1016/S1096-7516\(00\)00032-4](https://doi.org/10.1016/S1096-7516(00)00032-4)
- Hecht, H., & Proffitt, D. R. (1995). The Price of Expertise: Effects of Experience on the Water-Level Task. *Psychological Science, 6*(2), 90–95. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.1995.tb00312.x>
- Helms, J. L. (2014). Comparing Student Performance in Online and Face-to-face Delivery Modalities. *Journal of Asynchronous Learning Networks, 18*(1), 147–160. <https://doi.org/10.24059/olj.v18i1.348>
- Hordzi, W. H. K. (2022). Performance of Biology Major and Minor Students of University of Education, Winneba in Two Biology Courses Compared. *Journal of Education and*

- Practice*. <https://doi.org/10.7176/JEP/13-1-04>
- Keller, D., & Hermanns, J. (2023). How do students apply the octet rule and how do they justify this application? *Chemistry Teacher International*, 5(1), 61–74.
<https://doi.org/10.1515/cti-2022-0023>
- Li, L.-Y. (2019). Effect of Prior Knowledge on Attitudes, Behavior, and Learning Performance in Video Lecture Viewing. *International Journal of Human–Computer Interaction*, 35(4–5), 415–426. <https://doi.org/10.1080/10447318.2018.1543086>
- Luik, P., Tõnisson, E., & Dremljuga-Telk, M. (2021). *Unelmate distantsope*. Hariduse Tehnoloogiakompass. Vaadatud 18.12.2023
<https://kompass.harno.ee/unelmate-distantsope>
- Mäekivi, H. (2021). Lähiopppest hajaõppeni. Digiõppe täpsustatud terminid. *Tartu Ülikooli E-Õppe Ajakiri, Kevad 2021*. <https://etu.ut.ee/2021/digioppeterminid/>
- Movchan, L., & Zarishniak, I. (2017). The Role of Elective Courses in Students' Professional Development: Foreign Experience. *Comparative Professional Pedagogy*, 7(2), 20–26.
<https://doi.org/10.1515/rpp-2017-0018>
- Roces, C., González-Torres, M. C., & Tourón, J. (1997). Expectativas de aprendizaje y de rendimiento de los alumnos universitarios. *Revista de Psicología de La Educacion*, 22, 99–123.
- Rojas, N. R. L. (2023). Outcomes from Online vs Face-to-Face Learning in General Chemistry: A Natural Experiment. *Journal of Chemical Education*, 100(11), 4261–4269.
<https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.3c00124>
- Simonsmeier, B. A., Flaig, M., Deiglmayr, A., Schalk, L., & Schneider, M. (2022). Domain-specific prior knowledge and learning: A meta-analysis. *Educational*

Psychologist, 57(1), 31–54. <https://doi.org/10.1080/00461520.2021.1939700>

Yeo, J.-H., Cho, I.-H., Hwang, G.-H., & Yang, H.-H. (2022). Impact of gender and prior knowledge on learning performance and motivation in a digital game-based learning biology course. *Educational Technology Research and Development*, 70(3), 989–1008. <https://doi.org/10.1007/s11423-022-10099-8>

Lisad

I. Litsents

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, **Jaagup Tamme**,

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose **Kursuse „Andmebaasid“ õpitulemuste analüüs erinevates aspektides**, mille juhendaja on **Piret Luik**, 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 Commonsi 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.

Jaagup Tamme

13.05.2024