

TARTU ÜLIKOOL  
Arvutiteaduse instituut  
Matemaatika- ja informaatikaõpetaja õppekava

**Margus Roo**  
**Andmebaaside kursuse lugemismaterjali loomine**  
**Magistritöö (15 EAP)**

Juhendaja: Piret Luik

Tartu 2022

## **Andmebaaside kursuse lugemismaterjali loomine**

### **Resümee**

Magistritöö eesmärk oli luua õppematerjal Tartu Ülikoolis õpetatavale kursusele “Andmebaasid”, mis toetaks üliõpilast ümberpööratud klassiruumi keskkonnas. Magistritöö alguses püstitati kaks uurimisküsimust – kuidas luua õppematerjali ümberpööratud klassiruumi tingimustes õppivale tudengile ja kuidas hindavad loodud õppematerjale spetsialistid, kes igapäevaselt andmebaasidega töötavad. Käesoleva töö raames valminud õppematerjali loomisel kasutati ADDIE meetodit. ADDIE meetodi esimeses etapis analüüsiti üliõpilaste sihtgruppi, kellele õppematerjal luuakse. Samuti toimus mudeli esimeses etapis kontrollmehhanismide ja litsentsi valiku analüüs. Mudeli teises etapis kavandati loodavate õppematerjalide loogiline ja ajaline jaotus vastavalt aine teoreetilisele osale. Samuti kavandati mudeli teise sammuna loodava õppematerjali teemade ülesehitus. Mudeli kolmandas osas toimus õppematerjalide ja enesetestide loomine. Kolmanda etapi viimases osas vormistati õppematerjalid Tartu Ülikooli õppekeskkonnas. ADDIE mudeli viimases osas toimus loodud õppevara hindamine ekspertide kaasamisel uuringuinstrumendi kaudu. Mudeli viimases osas analüüsiti ekspertide poolt küsitluse käigus kogutud informatsiooni. Uuringu tulemustest võib järeldada, et loodud õpivara toetab üliõpilast andmebaaside kursuse jooksul ümberpööratud klassiruumi tingimustes. Magistritöö viimases osas annab autor hinnangu õppevara loomise protsessile ja toob esile piirangud.

### **Võtmesõnad:**

ADDIE, ümberpööratud klassiruum, praktikumid, andmebaas, SQL

**CERCS:** S270 Pedagoogika ja didaktika

## **Reading materials for database course**

### **Abstract:**

The aim of this master's thesis was to create learning materials for PostgreSQL based database course giving in University of Tartu to support student in the flipped classroom environment. Two research questions were set. First one – how to create study materials for flipped classroom environment. Second one – how do specialists working daily with databases evaluate materials created during this master's thesis. After evaluating several educational learning material ADDIE model was chosen. In ADDIE model's first step (Analyse) target student group was analysed, current learning materials were analysed and technical platform was chosen. Also evaluation method and licence type was chosen in the analyse phase. In the next step of ADDIE model (design) topics of the learning materials were set, learning goals for each topic were developed. Each main topic separated to the logical subtopics. In design phase also time consumption estimation for the learning materials and self tests were set – about one hour per each topic. In the third phase of ADDIE model (developing) actual work with learning materials and assessment took place. In the last ADDIE models step (evaluating) external experts were involved through the feedback form where asked to evaluate published learning materials. Collected feedback was analysed and conclusion was made – learning materials created during this master's thesis are supporting student in flipped classroom environment. In last part of master's theses author is giving feedback to process of creating learning materials and pointing out limitations.

### **Keywords:**

ADDIE , Flipped classroom, practical courses, database, SQL

**CERCS:** S270 Pedagogy and didactics

## Sisukord

Tartu Ülikool.....	1
Sissejuhatus.....	5
1. Töö teoreetilised lähtekohad .....	7
1.1 Andmed ja andmebaasid.....	7
1.1.1 Andmed ja informatsioon .....	7
1.1.2 Andmebaas.....	8
1.2 Ümberpööratud klassiruum .....	9
1.3 Digitaalne õppevara.....	11
1.4 Õppevara loomine .....	14
1.4.1 ADDIE mudel .....	14
1.5 Olemasolevate õppematerjalide analüüs .....	16
2. Andmebaaside kursuse abimaterjalide loomine.....	20
2.1 Analüüs.....	20
2.3 Arendus.....	26
2.3.1 Andmetüübid .....	29
2.3.2 Päringulause.....	29
2.3.3 Alampäringud .....	31
2.3.4 Operaatorid UNION ja JOIN .....	32
2.3.5 Vaated .....	34
2.3.6 Funktsioonide ja protseduuride loomine.....	36
2.3.7 Indeksite ja trigerite loomine .....	37
2.3.8 Õppevara üleviimine Tartu Ülikooli õppekeskkonda.....	38
2.4 Rakendamine ja hindamine .....	39
3. Hinnang õppevara disaini protsessile.....	49
3.1 Piirangud.....	49
3.2 Rakendatavus.....	50
Kokkuvõte .....	51
I. Litsents .....	67
<b>Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks .....</b>	<b>67</b>
Mina, Margus Roo.....	67

## Sissejuhatus

Tänapäeval on andmebaas praktiliselt iga infosüsteemi osa (Berg, Seymour, & Goel, 2013). Statista andmetel võib aastal 2022 vajada salvestamist ligi 77 zetabaiti andmeid (Statista, s.a). Samal ajal, kui andmete maht kasvab, suureneb ka Eestis tegutsevates ettevõtetes vajadus professionaalse tööjõu järele. Juba aastal 2015 prognoosis Einpalu, et aastaks 2020 on infotehnoloogia (IT) sektoris tugev tööjõupuudus (Einpalu, 2015). Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium avaldas aastal 2019 artikli, kus toodi esile, et digivaldkond on kiiresti arenev ning seetõttu kasvab tööhõive IT-valdkonnas lähitulevikus (MKM, 2019) ja aastal 2019 Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi poolt tellitud Praksise uuring prognoosis, et aastal 2023 konkureerivad IT-sektoris tegutsevad ettevõtted tugevalt tööturul olevate IT-spetsialistide värbamisel (Melesk, Mägi, Koppel, & Michelson, 2019).

Siinkohal soovib töö autor, kellel on ligi kahekümne aastane töökogemus IT-sektoris, esile tõsta, et andmebaasidega töötamise oskus on ainult üks valdkond, mille tundmist IT-spetsialistilt oodatakse. Suur osa ettevõtetest vajavad IT-spetsialiste, kellel on mitmeid erinevaid oskusi ja üks neist on oskus opereerida andmebaasidega (Paulson, 2006).

Tulenevalt tööturul olevast nõudlusest õpetavad erinevad Eesti ülikoolid andmebaasidega seotud aineid. Näiteks võib tuua Tartu Ülikoolis pakutava kursuse “Sissejuhatus andmebaasidesse (3 EAP)”, mis annab ülevaate andmebaasi päringukeelest SQL (*Search Query Language*), ning üliõpilasele vajalikud oskused andmeid andmebaasi talletada, andmeid teisendada ja andmeid lugeda (Tartu Ülikooli õppeinfosüsteem, 2021).

Tartu Ülikoolil on pikaajaline kogemus andmebaaside ja SQL keele õpetamises (Arvutiteaduste instituudi kursused, s.a). Samal ajal on andmebaasidega seotud IT-tehnoloogia pidevas muutumises (Hanwahr, 2017) ja kursused peavad toimuvaid muudatusi toetama.

Sarnaselt tehnoloogiaga muutuvad ka õppemethodikad, millest tulenevalt peab ülikoolides läbiviidav õppemethodika samuti muutuma (Maureen, Platt, & Treglia, 2000). Tulenevalt andmebaasitehnoloogiates toimunud muutustest ja Tartu Ülikooli poolt läbiviidud kursustes tehtud muudatustest sõnastati magistritöö eesmärk: luua tudengile iseseisvaks lugemiseks õppevara, mis toetaks Tartu Ülikoolis õpetatava kursuse Andmebaasid (kood LTAT.03.004) praktikumideks valmistumist. Eesmärgi saavutamiseks püstitas autor järgmise uurimisküsimused:

- Kuidas luua digitaalne õppevara, mis toetaks üliõpilase praktikumiks valmistumist ümberpööratud klassiruumi keskkonnas?
- Kuidas hindavad loodud õppevara igapäevaselt andmebaasidega töötavad spetsialistid?

Magistritöö on arendusuuring (ingl *Design research*). Suurem osa haridusuuringuid keskenduvad olemasoleva olukorra uurimisele või minevikus olnud olukorra analüüsimisele. Arendusuuring kirjeldab, kuidas olukord hariduse vaates peaks tulevikus olema. Arendusuuringu läbiviijad lahendavad probleemi kasutades tulevikus võimalikku rakendust leidvat tehnoloogiat või meetodit (Bakker, 2018). Arendusuuringu puhul ei proovita probleemile tänaste vahenditega lahendust leida vaid otsitakse võimalusi haridusvaldkoda edendada tulevikuperspektiive silmas pidades. Õpetaja peab õpetama ja arendama õpilast perspektiiviga, et noor inimene vajab teadmisi hakkama saamiseks tulevikus, mitte täna (Vygotsky, 1987).

Käesolev töö koosneb kolmest osast. Esimeses osas esitleb autor töö teoreetilisi lähtekohti, kus selgitatakse lähemalt, mis on andmebaasid, mis on digitaalne õppevara. Lisaks käsitletakse, mis on ümberpööratud klassiruum ning tuuakse välja, millise mudeli alusel õppematerjal luuakse. Teises osas kirjeldab autor ADDIE mudeli alusel praktikumi ettevalmistuseks vajaliku õppematerjali loomist ja kokkuvõttes vaatab autor tagasi tööprotsessile, analüüsib piiranguid ja toob välja töö praktilised väärtused.

## **1. Töö teoreetilised lähtekohad**

### **1.1 Andmed ja andmebaasid**

Selles peatükis tutvustatakse magistritöö konteksti mõistmiseks vajalike andmebaasidega seotud termineid. Peatüki esimeses osas käsitletakse mõisteid nagu andmed ja informatsioon ning peatüki teises osas tutvustatakse lähemalt andmebaaside mõistega. Viimases osas käsitletakse andmebaaside päringukeelt SQL (ingl. *Structured Query Language*).

#### **1.1.1 Andmed ja informatsioon**

Sõna andmed (*data*) tuleb ladinakeelsest sõnast „datum“ (Berg, Seymour, & Goel, 2013). Oluline on vahet teha andmetel ja informatsioonil. Andmed iseenesest ei tähenda midagi. Tegu on lihtsalt numbrite, tähtede, sõnade jne kogumitega (Berg, Seymour, & Goel, 2013) (Negi, 2019). Näiteks, olgu meil jada (29, 27, 30, 28, 31, 21, 25, 24, 30, 29) siis on tegu andmetega ja see ei ütle meile midagi olulist. Informatsiooniks muutuvad andmed siis, kui andmetele lisatakse tähendus. Näiteks võime eelnenud arvjada käsitleda, kui kolmandas klassis käivate laste kaalumise tulemust. Teine võimalus on tõlgendada antud jada kui kuu-päevasid, millal temperatuur langes alla null kraadi. Mõlema tõlgenduse puhul saame andmetest informatsiooni. Chaim on oma töös defineerinud, et andmed on algmaterjal informatsioonile ja informatsioon on algmaterjal teadmistele (Chaim, 2007). Kokkuvõtvalt on tabelis 1 toodud magistritöö autori poolt võrdlus andmete ja informatsiooni kohta.

Tabel 1. Andmed versus informatsioon

	<b>Andmed</b>	<b>Informatsioon</b>
Mõiste	Andmed on toored, organiseerimata faktid. Andmed võivad olla esmapilgul kasutamatud, kuni neid pole korrastatud	Informatsioon on korrastatud, organiseeritud, struktureeritud andmed. Andmetele on lisatud informatsiooni andmete kohta (Metaandmed).
Näide	2,4,1,5,7,2,4,5,6,2,3,6,7,3	Nädalapäevi näitavad numbrid, millal isik ostis kohvi.

Aastal 2011 Maailma Majandusfoorumi (ingl. *World Economic Forum*) raames käsitleti esimest korda digitaalseid andmeid kui uut tüüpi toormaterjali digitaalse maailma tööriistade (näiteks andmebaaside) sisendina (Taffel, 2021). Erwin jt võrdlevad digitaalselt tekkivaid andmeid digitaalmaailma õliga, mis annab energiat sellistele suurettevõtetele nagu Google, Facebook, Microsoft. Samuti mainivad autorid andmete kättesaadavuse olulisust, mis võimaldab andmetest informatsiooni hankida. Näitena on välja toodud avalikus sektoris tekkivad andmed, mida töödeldes saadud informatsiooni on võimalik kasutada avaliku sektori töö parandamiseks (Ervin, et al., 2021). Näiteks kasutasid Meire jt (Meire, Ballings, & Van den Poel, 2017) ühena oma matemaatilise mudeli, mis prognoosis müügivõimaluste tõenäosust, Facebooki poolt genereeritud andmeid. Oma töös tõid autorid välja, et Facebook keskkonnast saadavad andmed olid väärtuslik sisend nende otsustusmudelid.

### 1.1.2 Andmebaas

Praktiliselt iga infotehnoloogia lahendus kasutab tänapäeval andmebaasi (Singh, 2009). Andmebaase hakati kasutama eelmise sajandi kuuekümnendatel, kui arvutid muutusid ettevõtetele kättesaadavateks. Ühe näitena toob Bercich välja lennufirma American Airlines,



kes kasutas toleaeget esimese generatsiooni andmebaasi lendude broneerimise haldamiseks (Bercich, 2002).

Andmebaas on failide kogum, mis on omavahel andmete vaheliste seostega ühendatud (Maheshwari & Jain, 2005). Lisaks seostele hoitakse failides andmeid andmete kohta (ingl *metadata*) (Kroenke & Auer, 2008). Andmefailide haldus toimub läbi andmebaasi juhtimissüsteemi (ingl *Database Management System*) (Panneerselvam, 2018) (Bercich, 2002). Andmebaasi juhtimissüsteemi (ABJS) on andmete kasutaja ja andmefailide vaheline tarkvara (Arora, 2015). Andmete haldamist (pärimist, lisamist, muutmist, kustutamist) ja andmete struktuuri muutmist kontrollib samuti andmebaasi juhtimissüsteem (Rautmare, 2016). Andmebaasi juhtimissüsteemiga suheldakse SQL (ingl *Structured Query Language*) keeles (Rockoff, 2017). SQL keelt kasutavad kõik levinumad andmebaaside süsteemid nagu Microsoft SQL, Oracle (Rockoff, 2017), PostgreSQL, MySQL (Arora, 2015) (Negi, 2019). Antud töö raames käsitletakse andmebaasisüsteemi PostgreSQL, mis oli aastal 2021 kümne enimkasutatud andmebaasi juhtimissüsteemi hulgas (Kamaruzzaman, 2021).

## 1.2 Ümberpööratud klassiruum

Väljendit “ingl *flipped-class method*” on esmakordselt mainitud juba aastal 1998 raamatus „Effective Grading“ Barbara Walvoord ja Virginia Johnson Anderson poolt (Tolks, et al., 2016). Tänapäeval seostub ümberpööratud klassiruumi termin ingliskeelse väljendiga *flipped classroom*. Varasemad käsitlused kasutavad pigem terminit *inverted classroom* (Maureen, Platt, & Treglia, 2000). IC (ingl *inverted classroom*) mõistet kasutatakse rohkem kõrghariduse kontekstis ja FC (ingl *flipped classroom*) mõistet rohkem põhikooli- ja gümnaasiumiastmes (Tolks, et al., 2016). Mõlema meetodi eelduseks oli tehnoloogia areng, mis võimaldas õppematerjali omandamist klassist ja koolist välja viia (Tolks, et al., 2016). Näiteks andis VHS (ingl *Video Home System*) tehnoloogia tulek võimaluse loenguid salvestada, neid üliõpilastel kopeerida ja kodus vaadata (Maureen, Platt, & Treglia, 2000). Tänapäevased tehnoloogia võimalused on ümberpööratud klassiruumi tehnika kasutamist tugevalt soosinud. Näiteks ei ole enam tarvis videokassette kopeerida või erinevate andmekandjatega õppematerjale koduseks õppimiseks salvestada.

Analüüsisides erinevaid allikaid koostas töö autor tabeli 2, kus toob välja olulised positiivsed aspektid ja samuti ka mõned ohukohad ümberpööratud klassiruumi meetodi kontekstis.

Tabel 2. Ümberpööratud klassiruumi positiivsed ja negatiivsed aspektid.

Positiivne	Negatiivne
Erineva vastuvõtuvõimega õpilased saavad valida teooria omandamiseks oma tempo	Tolks ja teised toovad välja, et on õpilasi kellele ümberpööratud klassiruum ei pruugi sobida, kuna nad vajavad pidevat motiveerimist ja isiklikku tähelepanu. Näiteks õpiraskustega õpilased (Tolks, et al., 2016). Sarnase probleemi tõstatavad ka Maureen ja teised (Maureen, Platt, & Treglia, 2000).
Õppematerjali läbitöötamiseks on mitmeid võimalusi. Näiteks lugemine, videod, kuulamine.	Eesti õpetajad on toonud üheks ohukohaks, et kodus materjalide omandamine lihtsalt jäetakse tegemata, mistõttu ei saa ka klassiruumi mõeldud efektiivset osa kasutada (Vaikjärv & Pilli, 2015).
Kontaktunde saab kasutada efektiivsemalt. Õpetaja saab vastava teema kohta luua diskussioone, grupitöid, probleemülesandeid, vastata tekkinud küsimustele.	Õpetajad toovad välja ohu, et iseseisvalt materjale omandades võivad õppijal tekkida väärarusaamad või isegi olemasolevad väärarusaamad süveneda (Vaikjärv & Pilli, 2015).
Tagasiside õpitu kohta on kiirem. Tänapäeva tehnoloogilised võimalused lubavad õppematerjali koostada viisil, kus lahendades mõnda ülesannet toimub automaatne kontroll ja õppijale antakse vastavalt tema sooritusele asjakohane tagasiside (Tolks, et al., 2016)	Keskkond ja tingimused. Kui koolis on õpilasele tagatud piisavad tingimused õppimiseks, siis kool ei saa garanteerida vajalikke tingimusi kodus.

Traditsiooniliselt toimub õppimine koolis, kus õpetaja seisab klassi ees ja annab, tüüpiliselt loengu vormis, teadmisi õpilastele. Seejärel lähevad õpilased koju ja kasutavad saadud teadmisi kodutööde tegemisel, pärast mida kontrollib õpetaja, näiteks tunnikontrolliga, õpilaste teadmisi. Keskne roll on siinkohal õpetajal (Maureen, Platt, & Treglia, 2000).

Traditsioonilise lähenemise puhul tuleb õpetajal arvestada ajaga, mille jooksul ta teoreetilisi teadmisi saab edastada, ja klassi keskmise vastuvõtuvõimega, mis omakorda tähendab, et kiirematel võib hakata igav ja aeglasemad jäävad maha. Tolks ja teised on nimetanud traditsioonilist õppimist passiivseks õppimiseks ja ümberpööratud klassruumi meetodil õppimist aktiivseks õppimiseks (Tolks, et al., 2016). Sarnase liigituseni on tulnud ka oma uurimuses Bumgardner jt (Bumgardner, Tang, Gunti, Appiah, & Beck, 2015).

Ümberpööratud õppimise tehnika kasutamisel saab õppiija vabaduse valida, kuidas ja millal õppida – samas peab ta ka rohkem vastutust võtma (Vaikjärv & Pilli, 2015). Antud meetodi puhul õpilane omandab teoreetilise osa väljaspool kooli. Näiteks kodus. Kontakttunnis õpetajaga toimub omandatud materjalidega praktiline töö, mis traditsioonilise lähenemise puhul toimuks kodus (Chen & Liu, 2019).

Ümberpööratud klassiruumi tingimustes on oluline aru saada, millise aja jooksul on õpilane nõus iseseisvalt õppematerjaliga töötama. Uuringud on näidanud, et kolm tundi olid nõus ümberpööratud klassiruumi keskkonnas materjalidega töötama 40% vastanutest, kaks tundi 50% vastanutest, poolteist tundi 56% vastanutest, ühe tunni 75% vastanutest ja kolmkümmend minutit 85% vastanutest, mistõttu on õppematerjali läbitöötamiseks üliõpilase poolt planeeritav ajakulu oluline (Chen & Liu, 2019).

### **1.3 Digitaalne õppevara**

Selles peatükis selgitab autor, mis asi on digitaalne õppevara. Lisaks toob autor esile peamisi digitaalse õppevara loomise ja kvaliteedi kontrollimise põhimõtteid. Peatüki lõpus tuuakse välja digitaalse õppevara eelised ja puudused.

Digitaalse õppevara kasutamine on tihedas seoses personaalarvutite levikuga ja interneti kättesaadavusega. Digitaalne õppevara võeti laiemalt kasutusele eelmise sajandi üheksakümnendatel aastatel (Chen, Kuang, & He, 2020).

Brusilovsky jt (Brusilovsky, Eklund, & Schwarz, 1998) toovad esile, et olemasolevate õppematerjalide (näiteks raamatust mingi peatükk) paigutamine internetti ei tee neist veel head digitaalset õppematerjali. Oma töös toovad nad esile vajaduse digitaalseid õppematerjale organiseerida, luua õpilasele loogiline teekond läbi materjali, defineerida õpieesmärgid. Samuti pidasid autorid (Brusilovsky, Eklund, & Schwarz, 1998) oluliseks interaktiivse tagasiside lisamist juba aastal 1998.

Iseseisval õppimisel toetavad enesetestid õpieesmärgid (Leacock & Nesbit, 2007). Tagasiside saamine ümberpööratud klassiruumi keskkonnas on üliõpilastele oluline, sest õpilane vajab kindlust, et ta liigub õiges suunas ja väldib valede teadmiste kinnistumist (Reilly, Stafford, Williams, & Corliss, 2022).

Digitaalne õppevara ehk digiõppevara (ingl *digital learning resources*) on õppeotstarbel loodud tarkvara, mis võib sisaldada tekste, videoid, esitlusi, interaktiivseid teste jne (Villems, et al., 2015). Erialases kirjanduses kohtab digitaalse õppematerjali sünonüümina ka väljendit kursusevara või õppevara (ingl *courseware*). Wagstaff järgi on õppevara (ingl *courseware*) segu õppematerjalist ja platvormist, kus mõlemat on võimalik eraldi litsentseerida (Wagstaff, 2019).

Samuti kasutatakse väljendit OER (ingl *Open Educational Resources*), mida võrreldakse avatud koodiga tarkvaraga (ingl *Open Source Software*), kus vastavalt litsentsi tingimustele võib õppematerjali kasutada ja muuta (Hylén, 2021).

Digitaalne õppevara koosneb kahest osast (Villems, et al., 2015; Mayes & Fowler, 1999):

- Tarkvara
- Õppematerjal

Digitaalse õppevara kvaliteeti on võimalik hinnata LORI (ingl *Learning Object Review Instrument*) mudeliga (Vargo, Nesbit, Belfer, & Archambault, 2003).

LORI mudeli alusel seatakse kvaliteetsele digitaalsele õppevarale järgmised nõuded (Leacock & Nesbit, 2007; Villems, et al., 2015):

- **Sisu kvaliteet** – tõene, asjakohane, sisuliselt tervik, keeleliselt ja ainealaselts korrektne;

- **Toetab õppe-eesmärke** – materjal on kohandatud vastava sihtrühma vajadustele. Materjal on fokuseeritud konkreetse praktikumi toetamiseks. Õppematerjalis toodud õpitulemused on selgelt sõnastatud;
- **Taaskasutatav** – Materjal peab olema loodud kujul, et oleks võimalik kasutada erinevate õpilaste ja – õpetajate poolt;
- **Motiveeriv** – Materjal peab tekitama õppijas huvi ning toetama õpioskuste arendamist;
- **Kasutajamugavus** – Materjal on loogiliselt küljendatud ja liigendatud;
- **Interaktiivne** – Õppematerjal võimaldab õpilasel saada vahetut tagasisidet;
- **Ühildatav** – Materjali on võimalik kasutada erinevatest elektroonilistest seadmetest;
- **Leitav** – Materjal on varustatud otsimist toetava metaandmetega.

Digitaalse õppevara eelistena on välja toodud võimalus õpilasel valida aeg, koht ja oma tempo õppimiseks (Chen, Kuang, & He, 2020). Samuti on eelisenäena välja toodud interaktiivsus ja vahetu tagasiside võimalust (Chiu & Churchill, 2015). On leitud, et ennast juhtiva õpilase puhul on digitaalne õppevara ennast positiivselt õigustanud. Tulemused on näidanud, et ennastjuhtiva õpilaste sooritused on paranenud võrreldes sarnase õpilase sõõrutusega traditsioonilises õppekeskkonnas. Kasutades ära digitaalse õppevara tehnilisi võimalusi (interaktiivsus, audio, video) on võimalik õpilast paremini stimuleerida (Aziz, Yahaya, & Zamzuri, 2022). Õppematerjali haldajal või õpetajal – juhul kui on olemas õpilaste arengu tagasiside – on võimalik teha digitaalses õppematerjalis muudatusi kursuse jooksul. Õpetaja või kursuse juht saab kursuse jooksul õpilasi vastavalt õpiväljundite omandamisele dünaamiliselt suunata. Digitaalsele õppevarale on võimalik luua õpilast toetavat sisukorda ja -otsingut (Terzieva, Arnaudova, Rahnev, & Ivanova, 2020).

Digitaalse õppevara loomisel tuleb arvestada võimalike ohtudega. Kui õppematerjal on halvasti struktureeritud ja mitteolulist on raske eraldada olulisest, siis materjali kasutajal võib tekkida negatiivne meelestatus materjali vastu (Yin, 2021). Samuti on oluline, et materjal, mis asub internetis, oleks mõistliku kiirusega kättesaadav. Eriti oluline on interneti kiirus just audio – ja videomaterjali kasutamisel (Yin, 2021). Tähelepanu tuleb pöörata õpilaste tervisele. Digitaalse õppevara tarbimine eeldab arvuti, tahvelarvuti või mobiiltelefoni kasutamist, mis võib mõjuda silmadele, rühile või tekitada teisi terviseprobleeme (Yin, 2021). Kasutades digitaalset õppevara ümberpööratud klassiruumi tingimustes on suur oht õpilase

tähelepanu kadumisele võrreldes klassiruumis õppimisele (Vassileva & Deters, 1998). Samuti on uuringud näidanud, et õpetajad ei pruugi kolmandate osapoolte digitaalseid õppevarasid kergelt omaks võtta. Pigem eelistavad õpetajad oma aines loodava õppevara arendamisel kaasa rääkida (Chiu & Churchill, 2015).

## 1.4 Õppevara loomine

Käesolevas peatükis selgitab autor õppevara loomise mudeleid, põhjendab mudeli valikut selles töös ning tutvustab lähemalt valitud mudeli erinevaid alamosasid. Peatüki lõpus toob autor esile valitud mudeli tugevused ja nõrkused.

Õppematerjalide loomise mudeleid (ingl *Instructional Design Tehcnology*) on alguse saanud Teise Maailmasõja ajal, kui militaarsektor vajas treeningmudelit (Gagne & Wager, 1988; Patel, Margolies, Covell, Lipscomb, & Dixon, 2018; Kruse, 2009). Õppematerjalide loomise mudelid suunavad ja toetavad metoodiliselt õppevara loomist. Tegemist on protseduuridega, mis abistavad õppematerjalide valmimist (Reiser & Dempsey, 2007).

Õppematerjalide loomiseks on mitmeid erinevaid mudeleid: Dick ja Carey, Kemp, ARCS ja ADDIE (Ghani & Daud, 2018), suurem osa neist baseerub ADDIE mudeli derivaatidel (Kruse, 2009). Kuna õppematerjalide loojate hulgas on populaarseks osutunud ADDIE mudel, siis käesoleva magistr töö raames loodav õppematerjal luuakse ADDIE mudelit kasutades (Aldoobie, 2015; Khalil & Elkhider, 2016; Alodwan & Almosa, 2018).

### 1.4.1 ADDIE mudel

Käesoleva magistr töö tulemusena valmiva õppevara loomisel kasutatakse ADDIE mudelit. ADDIE mudeli näol on tegu praktikas kinnitust leidnud etappidega, mis annavad õppematerjali loojatele ette selged ja põhjendatud sammud, mis aitavad tunduvalt efektiivsemalt tööd organiseerida (Aldoobie, 2015).

ADDIE mudel koosneb viiest etapist:

1. Analüüs (ingl *Analysis*);
2. Kavandamine (ingl *Design*);

3. Arendus (ingl *Development*);
4. Rakendamine (ingl *Implementation*);
5. Testimine (ingl *Evaluation*).

Esimese sammuna (analüüs) defineeritakse õpiväljundid, mida õpilane pärast loodud õppematerjali omandamist peab olema saavutanud (Widyastuti, 2019). Analüüsi osas vaadeldakse lähemalt õpilasi (Pickering, Henningsohn, DeRuiter, de Jong, & Reinders, 2017). Kirjeldatakse sihtgrupi eelteadmisi, suhtumist ja huvisid. Analüüsitakse olemasolevaid õppematerjale ja identifitseeritakse puuduvad osad. Kirjeldatakse õppekeskkond (Khalil & Elkhider, 2016). Analüüsi käigus kogutud tulemus on sisendiks ADDIE mudeli kavandamise etapile (Gagne & Wager, 1988).

Kavandamise etapi sisendiks on analüüsi tulemus, mis suunab õppematerjali loojat valima õigeid vahendeid ja strateegiaid (Gagne & Wager, 1988). Kavandamise etapis pannakse paika, milliseid materjale kasutatakse õppematerjali loomisel, mis toetaks analüüsi etapis defineeritud puudujääke ning sobiks analüüsi etapis kirjeldatud sihtgrupiga. Kirjeldatakse õpiväljundite kontrollmehhanismid. Õpiväljundite kontrollimiseks soovitatakse kasutada tegusõnasid „defineerib“ ja „selgitab“, mitte „väljendeid“, „mõistab“ ja „teab“ (Khalil & Elkhider, 2016). Samuti fikseeritakse õppematerjali struktuur ja keskkond (Widyastuti, 2019).

Kahe eelmise etapi (analüüs ja kavandamine) tulemus on kolmanda etapi (arendus) sisendiks (Ghani & Daud, 2018). Arenduse etapis luuakse uus õppevara või parandatakse olemasolevat õppevara vastavalt eelmiste ADDIE etappide väljunditest tulenevalt. Arendamise etapis arvestavad õppevara loojad sihtgrupi kognitiivsete võimetega, seetõttu on õppematerjalides kasutatavate meediatüüpide valik oluline (Khalil & Elkhider, 2016). Arendamise etapi viimase sammuna kaasatakse oma ala eksperte loodud õppematerjali valideerimiseks (Widyastuti, 2019).

ADDIE mudeli rakendamise etapis kasutatakse loodud õppevara sihtgrupi õpetamisel (Ghani & Daud, 2018). Rakendamise faasis tuleb ka veenduda, et sihtgrupil on loodud õppevara kasutamiseks vajalikud tingimused. Näiteks kui õppevara nõuab teatud kiirusega interneti olemasolu, siis rakendamise etapis tuleb veenduda, et sihtgrupil on tehniliselt võimalik loodud õppevara kasutada. Rakendamise etapis võrreldakse, kas eelnevates etappides

planeeritu sai ka realiseeritud (Khalil & Elkhider, 2016). Loodud õppevara rakendatakse sihtgruppi esindava testgrupi peal (Widyastuti, 2019).

ADDIE mudeli viimane osa on testimine. Testimise eesmärk on veenduda, kas eespool (ADDIE mudeli varasemates etappides) seatud eesmärgud said realiseeritud (Ghani & Daud, 2018). Testimist võib kasutada ka pärast iga ADDIE mudeli faasi, kuid formaalselt näeb ADDIE mudeli disain ette testimist viimase etapina. Testimise käigus kogutakse tagasiside õpilastelt ja õpetajatelt. Testimise käigus kogutud andmeid kasutatakse tulevikus õppematerjali arendamiseks (Khalil & Elkhider, 2016; Widyastuti, 2019).

#### **1.4.2 ADDIE mudeli positiivsed ja negatiivsed aspektid**

Positiivse poolena tuuakse välja, et ADDIE mudeli kasutamine annab õppevara loojatele ette kindla raamistiku, millega kaasnevate protseduuride ja juhiste jälgimine hõlbustab valitud sihtgrupile orienteeritud õppematerjali loomist (Reiser & Dempsey, 2007). ADDIE mudeli kasutamine abistab struktureeritud ja innovaatilise õppevara loomist (Ghani & Daud, 2018). ADDIE mudelit saab rakendada kontaktõppes ja ümberpööratud klassiruumi tingimustes, kus puudub otsene kontakt õppejõuga (Alodwan & Almosa, 2018). ADDIE mudeli erinevad etapid (analüüs, kavandamine, arendus, rakendamine ja testimine) moodustavad loogilise järjekorra, kus iga etapi väljund on järgmise sisendiks, mis annab õppematerjalide loojatele kindla protsessi (Alodwan & Almosa, 2018). ADDIE mudel arvestab õppematerjalide loomisel sihtgrupi vajadusi (Widyastuti, 2019).

Negatiivsete aspektidena on nimetatud, et ADDIE mudel on liiga süstemaatiline ja lineaarne ning mudeli rakendamine on ajamahukas (Kruse, 2009). ADDIE mudeli puhul tuuakse esile ka mudeli vähest iteratiivsust ja agiilsust (Allen & Sites, 2012; Rahman, Ismail, & Nasir, 2014).

#### **1.5 Olemasolevate õppematerjalide analüüs**

Käesolevas peatükis otsitakse eestikeelsele õppematerjalile, mis oleks sarnane käesoleva magistritöö sissejuhatavas peatükis tõstatatud eesmärgile – luua õppevara, mis toetaks



andmebaaside kursust PostgreSQL baasil. Otsingutulemistest lähtuvalt analüüsib autor leitud õppematerjale. Otsingufraasiks Google keskkonnas kasutati „relatsioonilised andmebaasid õppematerjal site:ee“, mis teostab otsingu üle .ee juurdomeeni. Sõna “relatsiooniline” lisati, kuna vastasel juhul leiti andmebaaside kasutajaliideseid ja vastavate kasutajaliideste kasutusjuhendeid. Analüüsi lähtekohaks võeti käesoleva töö peatükis “Digitaalne õppevara” defineeritud kvaliteedinõuded – sisu kvaliteet, õppe-eesmärke toetav, taaskasutatav, kasutajamugavus, interaktiivsus, ühitatavus ja kättesaadavus (leitav).

Esimene keskkond, mis vastab otsingukriteeriumitele, oli Kuutorvaja keskkond (<https://kuutorvaja.eenet.ee/wiki/Postgresql>), mis on eestikeelseid (infotehnoloogiaga seotud rakenduste) materjale pakkuv Haridus- ja Noorteamet (Harno) poolt hallatav keskkond, kus üks alamleht on PostgreSQL kohta (PostgreSQL SQL, 2010). Tegemist on vaba ligipääsuga õppevaraga. Materjal on varustatud viidetega PostgreSQL veebileheküljele. Materjal on varustatud otsingut toetava metainformatsiooniga ja materjal on taaskasutatav. Kasutajamugavuse aspektis on keskkonnal arenguruumi, kuna puudub võimalus õppematerjalis navigeerida. Sarnaselt navigatsiooni puudumisele ei ole keskkond ka interaktiivne. Üliõpilasele, kes ei ole andmebaasidega varem kokku puutunud, antud keskkond autori arvates siiski iseseisvaks õppimiseks ei sobi, kuna puuduvad selgitavad juhendid.

Järgmise vastena leiti gümnaasiumiastmele loodud lisamoodul andmebaaside tutvustamiseks (Digitaru, 2021). Kursus on üles ehitatud PressBook tarkvaral. Autori arvates on materjal gümnaasiumiastmele ja sissejuhatava kursusena kvaliteetne. Materjal täiendab gümnaasiumi valikmoodulit “Tarkvaraarendus”, mille jooksul luuakse tarkvara, mis suhtleb andmebaasiga, millest tulenevalt lahterdab käesoleva töö autor analüüsi all oleva õppevara õppeesmärke toetavaks. Samuti leiab autor, et õppevara on taaskasutatav. Analüüsid keskkonna kasutajasõbralikkust, leiab autor, et tegemist on kasutajasõbraliku õppematerjaliga. Keskkonnas on mugav navigeerida, materjalide ja teemade ülesehitus on loogiline. Samuti on õppematerjal varustatud interaktiivsete enesetestidega. Materjal on internetist leitav. Käesoleva töö autori hinnangul on materjal sobiv gümnaasiumiastme õpilasele, aga jääb Tartu Ülikooli andmebaaside kursuse jaoks liiga pealiskaudseks.

Järgmise vastena toob autor esile Priit Rospel poolt koostatud andmebaaside õppematerjali (Rospel, 2021). Tegemist on 6 EAP mahus kursuse õppematerjaliga Tallinna Tehnikaülikoolis. Õppematerjali sihtrühm on Tallinna Tehnikaülikooli erinevate infotehnoloogia üliõpilased, kellel on elementaarsed programmeerimise oskused. Materjali omandamisel on üliõpilane võimeline looma väiksemaid andmebaase. Materjal on toodud esile

õpiväljundid. Õppematerjal on jagatud peatükkideks, millede vahel on võimalik menüüdes liikuda. Õppematerjal on internetist leitav ja taaskasutatav. Õppematerjali tehniline keskkond kasutajamugavuse vaates ei ole autori arvates vastav antud peatüki alguses viidatud kvaliteedinõuetele. Näitena toob magistritöö autor siinkohal ära elektroonilise õppematerjali tausta ja tekstivärvi – roheline rohelse taustal. Õppematerjalil puuduvad enesetestid. Käesoleva töö autori hinnangul on analüüsivõimeline õppematerjal väga spetsiifiliselt disainitud Priit Raspli poolt antava kursuse jaoks ja ei ole taaskasutatav Tartu Ülikoolis antava andmebaaside kursuse toetamiseks üliõpilasele iseseisvalt kodus lugemiseks.

Järgmisena analüüsib autor EUCIP (Euroopa Liidu IT-õppekava) IT kutsehariduse õppematerjalide leheküljelt leitud õppematerjali: “Andmehaldus ja andmebaasid” (EUCIP: IT kutsehariduse õppematerjalid, 2019). Õppematerjalid annavad teadmised andmehalduse ja andmebaaside kohta. Õppematerjal on käesoleva töö raames defineeritud kvaliteedinõuete kohaselt kasutajasõbralik. Õppevara on loogiliselt liigendatud ja varustatud menüüga. Materjal on keeleliselt ja ainealaselt korrektne. Materjal on internetist leitav ja taaskasutatav. Samuti on õppematerjal varustatud kontrollküsimustega, mis soodustab iseseisvat õppimist. Autori hinnangul ei sobi analüüsivõimeline materjal Tartu Ülikooli andmebaaside kursuse toetamiseks ümberpööratud klassiruumi keskkonnas, sest materjal on palju laiapõhjalisem, kui käesoleva töö sissejuhatavas osas püstitatud eesmärk.

Viimasena analüüsiti magistritöö autori poolt Tartu Ülikooli olemasolevat andmebaaside kursuse kodulugemise materjali (<https://courses.cs.ut.ee/2022/Andmebaasid/spring/Main/Practicums>) “Enne järgmise nädala praktikumi” lugemismaterjali. Antud töö raames defineeritud kvaliteedinõuete seisukohast on õppematerjal ainealaselt ja keeleliselt korrektne ja toetab vastava teema õpiväljundeid. Visuaalselt on õppematerjal jagatud alamteemadeks, mis on varustatud vastavate alampealkirjadega. Kasutatud on lühikesi lõike. Alamteema sees on olulised osad tekstis esile toodud sinise värviga. Samuti oli materjal kasutatav mobiiltelefonist (Villems, et al., 2015; Leacock & Nesbit, 2007). Autor pani tähele, et õppematerjalis oli kasutatud andmetüüpide esile toomiseks sinist värvi, mis veebitehnoloogias on vaikimisi viidete värv (Villems, et al., 2015), mistõttu materjalides ringi liikudes proovis autor sinise värviga esile toodud andmetüüpidele hiirega vajutada arvates, et viide viib õpikeskkonnast edasi. Viimasena analüüsitud materjal on orienteeritud SAP SQL Anywhere ([https://help.sap.com/viewer/product/SAP\\_SQL\\_Anywhere/17.0.01/en-US](https://help.sap.com/viewer/product/SAP_SQL_Anywhere/17.0.01/en-US)) jaoks, seetõttu autori hinnangul ei sobi käesolev materjal PostgreSQL andmebaasi õppematerjaliks.

Ülaloodud materjalide analüüsi tulemusena leiab autor, et Tartu Ülikooli andmebaaside kursuse jaoks ei leidu eestikeelset valmis materjali PostgreSQL andmebaasi õpetamiseks, mis toetaks üliõpilast ümberpööratud klassiruumi keskkonnas.

## 2. Andmebaaside kursuse abimaterjalide loomine

Käesolevas peatükis annab autor ülevaate ADDIE mudeli baasil magistr töö eesmärgiks püstitatud digitaalse õppevara loomisest, mis abistab üliõpilast andmebaaside kursusel ümberpööratud klassiruumi tingimustes. ADDIE mudeli detailsem kirjeldus on välja toodud käesoleva magistr töö peatükis “Teoreetilised lähtekohad” alajaotuses “ADDIE mudel”.

### 2.1 Analüüs

ADDIE mudeli analüüsi olemust käsitles autor antud töö teoreetilises osas alajaotuses “ADDIE mudel”. Analüüsi etapi juurde kuulus olemasolevate eestikeelsete õppematerjalide analüüs, mis viidi läbi käesoleva töö teoreetilise osa alajaotuses “Olemasolevate õppematerjalide analüüs”. Analüüsi ühe tulemusena leiti, et eestikeelset õppematerjali, mis Tartu Ülikoolis läbiviidavat kursust “Andmebaasid” PostgreSQL andmebaasimootoril toetaks ei leidunud.

Analüüsi etapis toimus:

- Õppematerjalide arendus- ja esitluskeskkonna analüüs;
- Sihtgrupi analüüs, kellele õppematerjal loodi;
- Kontrollmehhanismide analüüs, millega püstitatud õpiväljundeid kontrolliti;
- Litsentsi valiku analüüs.

Kuna käesolev magistr töö kirjutati Tartu Ülikooli arvutiteaduste instituudis (ATI), siis keskkonnaks, kuhu publitseerida õppematerjalid, sai valitud ATI kursuste keskkond aadressil <https://courses.cs.ut.ee>. ATI kursuste keskkond vastas LORI kvaliteedinõuetele (toodud käesoleva töö teoreetilises osas) – internetist kättesaadav, taaskasutatav, võimaldab enesekontrollide võimalust ja võimaldab asjaosalistel aja jooksul teha vajalike muudatusi. Õppematerjali arenduskeskkonnaks valiti Google Docs keskkond, mis on levinud dokumentide loomise, - muutmise ja – kommenteerimise keskkond, mis võimaldab erinevatel inimestel üheaegselt ühe dokumendiga töötada (Birnholtz & Ibara, 2012).

Vastavalt ainekavale defineeriti antud töö raames valmiva õppematerjali sihtrühm, kelleks oli informaatika bakalaureuse esimese aasta üliõpilased, matemaatilise statistika üliõpilased (LTAT.03.004 Andmebaasid, s.a) lisaks ka üliõpilased, kellel on huvi relatsiooniliste andmebaaside vastu (Õpijuhis, 2022). Üliõpilastelt eeldatakse heal tasemel digipädevust ja algtasemel informaatikateadmisi (Õpijuhis, 2022). Gümnaasiumi õpilane võib olla kokku puutunud andmebaaside õppimisega, aga ei pruugi olla. Näiteks osaledes informaatikakursusel “Tarkvaraarendus”, kus käsitletakse lisamoodulit “Andmebaasid” (<https://web.htk.tlu.ee/digitaru/lisamoodulid/front-matter/introduction/>). Gümnaasiumi riiklik õppekava ei nõua gümnaasiumi lõpetajalt teadmisi andmebaaside kasutamisest (Gümnaasiumi riiklik õppekava, 2022). Tulenevalt eelnevast ei saa eeldada, et käesoleva töö raames valmiva õppematerjali sihtgrupp on varasem kokkupuude andmebaaside kasutamisega gümnaasiumiastmest.

Autor analüüsis eelmise õppeaasta kursuste üliõpilaste tagasisidet antud ainele (LTAT.03.004 Andmebaasid) millest tulenevalt sai autor vajaliku sisendi uue õppevara loomisel. Tagasiside analüüsist ilmnnes, et mitmel eelmiste kursuste üliõpilastel oli vaja iseseisvalt õppematerjale juurde otsida. Lähtuvalt eelmiste kursuste üliõpilaste tagasisidest planeeriti loodav õppevara varustada vajalike viidetega, mis abistavad tulevasi üliõpilasi lisamaterjali leidmisel.

Õppematerjali omandamise hindamine õpetaja või õpilase enda poolt on oluline samm õppeprotsessis (Angelov & Traykova, 2018; Leacock & Nesbit, 2007). Käesoleva töö käigus valminud õppematerjal on mõeldud üliõpilasel iseseisva õppimise toetamiseks ümberpööratud klassiruumi meetodil. IKT (info- ja kommunikatsioonitehnoloogia) kasutamist õppimise toetamisel peetakse edasivivaks jõuks (G. & Vorgan, 2008). Ümberpööratud klassiruumis õpilasele vahetu tagasiside andmine on oluline, seetõttu otsustati õppematerjal varustada enesetestidega. Interaktiivsete enesetestide valikul analüüsiti kolme keskkonda: H5P, Learning Apps ja Plickers.

H5P (<https://h5p.org/>) võimaldab HTML5 veebitehnoloogial baseerudes luua interaktiivseid õppematerjale, mida õpilased saavad iseseisvalt kasutada. H5P omab paljude tuntud sisuhalduskeskkondade tuge nagu Moodle, WordPress, PressBook, Canvas, Blackboard. Loodud testide vastuseid on testi loojal võimalik analüüsida. H5P pakub online keskkonda testide loomiseks, aga soovitus on igapäevakasutuse puhul paigaldada H5P sisuhalduskeskkonda (Singleton, 2020; Rekhari & Sinnayah, 2018).

Learning Apps (<https://learningapps.org/>) on WEB2.0 tehnoloogial interaktiivsete õppematerjalide loomise keskkond. Erinevalt H5P keskkonnast luuakse Learning Apps interaktiivsed õppematerjalid Learning Apps veebikeskkonnas. Keskkond pakub testide loomisel erinevaid testide tüüpe. Keskkonnas on võimalik valida hetkel (14.02.2022) kahekümne ühe erinevat tüüpi testide vahel.

Plickers (<https://www.plickers.com/>) on veebikeskkond, kus on võimalik luua interaktiivseid õppematerjale. Keskkonda on tasuta ja lihtne kasutada. Õpetajal on võimalik luua interaktiivseid õppematerjale, neid õpilastele jagada ja analüüsida tulemusi. Uuringud on näidanud, et interaktiivsete õppematerjalide kasutamine mõjub õpilastele positiivselt (Mshayisa, 2020).

Analüüsi käigus selgus, et algselt plaanitud H5P kasutamine Tartu Ülikooli ATI kursuste keskkonnas (<https://courses.cs.ut.ee/>) ei ole toetatud ja antud töö autoril puudus võimalus H5P teste luua mõnes teises Tartu Ülikooli sisuhalduskeskkonnas, siis H5P kasutamisest tuli loobuda. Plickers keskkond on orienteeritud klassiruumis kasutamiseks. Learning Apps osutus analüüsitud keskkondadest valituks, kuna sobis tehniliselt kõige paremini kokku antud peatükis valitud õppematerjalide esitluskeskkonnaks valitud sisuhaldusvahendiga.

Litsentsi valikul lähtus autor asjaolust, et antud valdkond (andmebaasid) on kiiresti muutuv. Valitud litsents peab tulevikus tagama huvitatud asjaosalistele (õppejõududel ja praktikumijuhendajatel) võimaluse ilma piiranguteta teha loodud õppematerjalid omapoolseid muudatusi. Litsentsi valikul lähtus autor ka eesmärgist, et tulevikus loodud muudatused rakuks autori poolt sätestatud litsentsitingimustele. Lisaks ei soovi autor, et loodud õppematerjale kasutataks ärilistel eesmärkidel.

Antud töö raames analüüsis autor erinevaid litsentse veebikeskkonnas <https://creativecommons.org/>, valimaks sobivamat ülaltoodud kriteeriumitele. Erinevaid litsentse analüüsid sai valituks Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0), mis tagab võimaluse autori poolt tehtud tööd paljundada ja kasutada ka teiste sarnaste õppemoodulite juures. Samuti võimaldab eelmainitud litsents vajadusel õppematerjali edasi arendada samadel litsentsitingimustel ning keelab kasutada loodud õppematerjale kommertseesmärkidel.

## 2.2 Kavandamine

ADDIE mudeli teine etapp oli kavandamine (Aldoobie, 2015). Tulenevalt magistritöö raames loodud materjalide asukohast õpiprotsessis (teooria ja praktikumi vahel), pidas käesoleva töö autor vajalikuks läbi töötada andmebaaside kursuse teoreetiline materjal. Andmebaaside teoreetiline osa on kättesaadav videoloengute vormis. Lähtuvalt teoreetilisest materjalidest kavandati kodulugemise materjalide sisu.

Vastavalt kursuse ülesehitusele (LTAT.03.004 Andmebaasid, 2022) planeeriti PostgreSQL dokumentatsioonist vastavate peatükkide abil õppematerjalide loomine. Kursuse ülesehitus oli kursuse vastutava õppejõu poolt planeeritud. Praktikumide osa toetamiseks plaaniti luua järgmised peatükid:

- Andmetüübid;
- Päringulause;
- Alampäringud;
- Operaatorid UNION ja JOIN;
- Vaadete loomine;
- Funktsioonide ja protseduuride loomine;
- Indeksite ja trigerite loomine.

Magistritöö autor otsustas planeeritud peatükid paigutada kursuse põhimenüüsse, mis hõlbustab üliõpilasel hiljem materjalide leidmist (näiteks kordamisel enne eksamit) toetudes Yin (Yin, 2021) soovitusel. Autor planeeris luua lisamenüü “Kodulugemised”, mille alla kavandas vastavate teemade peatükid.

Kavandamise etapis sõnastati vastavate teemade õpiväljundid lähtudes kursuse õpiväljunditest ja kavandatud teemadest (tabel 3). Õpiväljundite kavandamisel toetus autor soovitusel vältida õpiväljundites tegusõnasid: teab, mõistab, oskab. Khalil ja Elkhider (2016) soovitusel kasutas töö autor eelmainitud tegusõnade asemel järgmisi tegusõnasid: defineerib, loob, selgitab, valib, põhjendab, koostab, tunneb ära.

Tabel 3. Õpiväljundid.

Teema	Õpiväljund
Andmetüübid	Valib õige andmetüübi tekstilistele ja numbrilistele andmetele.
Päringulause	Valib õiged SELECT lause osad vastavalt ette antud tingimustele.
Alampäringud	Loob lihtsamaid alampäringuid.
UNION ja JOIN	Ühendab erinevaid SELECT lauseid UNION abil. Oskab erinevaid tabeleid LEFT, RIGHT, FULL JOIN abil ühendada.
Vaated	Oskab luua SQL keeles vaateid.
Funktsioonid ja protseduurid	Oskab luua SQL keeles funktsioone ja protseduure. Selgitab funktsiooni ja protseduuri erinevusi.
Indeksid ja trigerid	Oskab luua SQL keeles indekseid ja trigereid.

Kursust toetavate õppematerjalide loomiseks kasutatava abimaterjalidena planeeris autor kasutada PostgreSQL dokumentatsiooni veebilehelt <https://www.postgresql.org/docs/14/index.html>. Lisaks toetus autor andmebaaside kursuse teoreetilistele videoloengutele.

Vastavalt Pickering jt (Pickering, Henningsohn, DeRuiter, de Jong, & Reinders, 2017) soovitusel toimus loodava õppematerjali osadeks jagamine ja temadele pealkirjade valimine. Õppematerjalide teemade kaupa liigendamist toetas ka uuring, mis näitas, et üliõpilased eelistavad töötada ainult selle osaga abimaterjalist, mis on hetkel aktuaalse teemaga seotud (Swinerton, Morris, S, & Pickering, 2016).



Kavandades üliõpilasel kuluvat ajalist mahtu õppematerjaliga tegelemiseks, toetus töö autor uurimusele (Chen & Liu, 2019), mis leidis et üle ühe tunni (60 minutit) ümberpööratud klassiruumi keskkonnas üliõpilane ei ole nõus panustama.

Lähtuvalt Khalil ja Elkheri (2016) soovituselt planeeris autor enesetestide puhul kasutada lünktekste, kus õpilane peab valikmenüüdest õige vastuse leidma. Lisaks lünktekstidele planeeriti kasutada ka õigete paaride valimise teste ja grupeerimist. Tabelis 4 tõi autor igale peatükile vastavat tüüpi Learning Apps keskkonna testi.

Tabel 4. Testi tüübid.

Peatükk	Testi tüüp
Andmetüübid	Vastavad paarid. Viia omavahel kokku väärtus ja vastav andmetüüp. Näiteks eesnimi ja <i>varchar</i> andmetüübi.
Päringulause	Vastavad paarid. Omavahel tuleb seostada vastav SELECT päringu osa ja kirjeldatud tingimus.
Alampäringud	Valikvastustega lünktekstist tuleb koostada korrektne SELECT lause.
Operaatorid UNION ja JOIN	Valikvastustega lünktekstist tuleb koostada korrektne SELECT laused, kus on kasutatud UNION ja JOIN operaatoreid.
Vaadete loomine	Valikvastustega lünktekstist tuleb koostada korrektne vaate loomise SQL lause.
Funktsioonide ja protseduuride loomine	Valikvastustega lünktekstist tuleb koostada korrektne funktsiooni ja protseduuri loomise SQL lause.
Indeksite ja trigerite loomine	Valikvastustega lünktekstist tuleb koostada korrektne indeksi ja trigeri loomise SQL lause.

Leacock jt (Leacock & Nesbit, 2007) on rõhutanud õppematerjali sissejuhatuse ja õpiväljundite (Angelov & Traykova, 2018) tähtsust, seetõttu planeeris töö autor iga peatüki

algusesse vastava teema sissejuhatuse ja õpiväljund, et üliõpilane oleks teadlik, millest juttu tuleb ja milliseid teadmisi antud teema juures oluliseks peetakse.

Järgmisena planeeris töö autor peatüki sisu ülesehituse, toetamaks üliõpilase orienteerumist materjalis (Yin, 2021). Planeerimise käigus kavandati alamteemad peatüki erinevate teemade vahel (Widyastuti, 2019). Erinevad alamteemad planeeriti esitada tekstis selgelt eristuvate alampealkirjadega. Leacock ja Nesbit (2007) soovitusel tekstis planeeriti teksti stiil, millega üliõpilasele olulist osa tekstis rõhutada. Loodava õppematerjali spetsiifikast tulenevalt sisaldab õppevara SQL (ingl *Structured Query Language*) keelt. SQL keeles toodud lausete eristamiseks kavandati stiil. Stiilinäide võeti antud töö aluseks oleva PostgreSQL dokumentatsioonist <https://www.postgresql.org/docs/current/sql-select.html>.

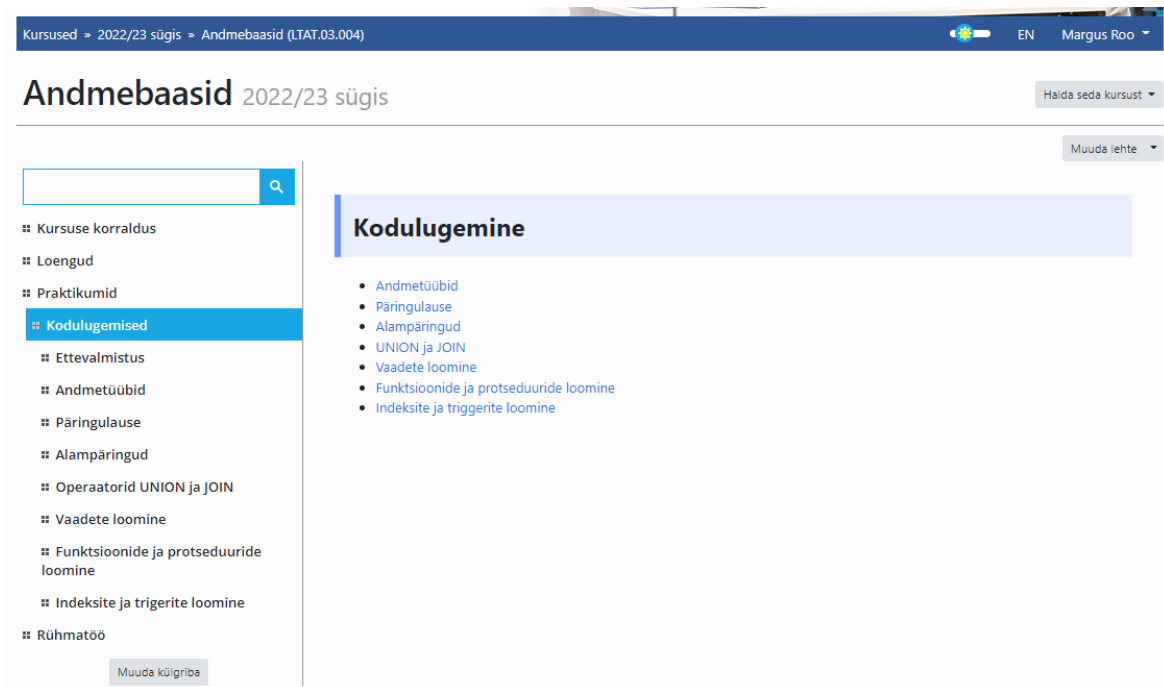
### 2.3 Arendus

Käesolevas peatükis kirjeldab autor ADDIE mudeli arenduse (*ingl Development*) etapis õppematerjalide loomisega seotud tegevusi. Peatüki esimeses osas tuuakse tegevuste lühiülevaade, misjärel kirjeldatakse iga tegevust detailsemalt.

Vastavalt Aldoobie'le (2015) toimus ADDIE arenduse etapis ADDIE mudeli põhjal eelnevalt kavandatud etappide realiseerimine. Õppevara arendamiseks loodi Google dokumendihaldussüsteemi (*Google Docs*) igale ADDIE mudeli planeerimise etapis kirjeldatud teemale eraldi dokument.

Toetamaks õppematerjali loomist paigaldati magistritöö autori arvutisse vajalik tarkvara ning teostati vajalikud andmebaaside migratsioonid. ADDIE mudeli arenduse viimases osas toimus Google dokumendihaldussüsteemist õppematerjalide üleviimine Tartu Ülikooli arvutiteaduste instituudi kursuste (<https://courses.ut.ee>) keskkonda.

Vastavalt käesoleva töö planeeritud osale loodi [courses.ut.ee](https://courses.ut.ee) keskkonda kavandatud põhimenüüd (Joonis 2). Lisaks loodi kodulugemise punkti alla alamenüü, mis viitab samuti vastavatele õppematerjalidele.



Joonis 2. courses.ut.ee keskkonna menüüd.

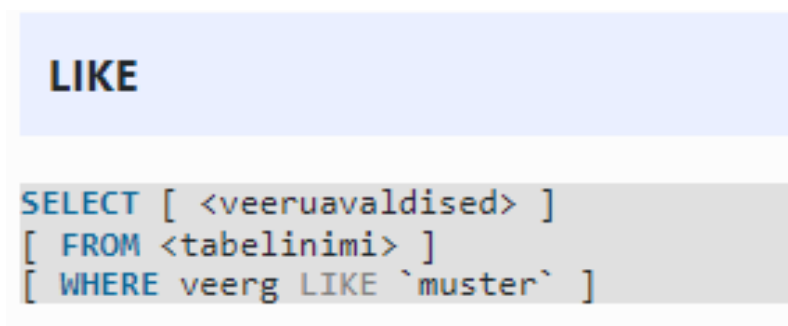
Järgnevalt paigaldas käesoleva töö autor oma arvutisse kaks erinevat andmebaasisüsteemi. Esimene neist (*SAP SQL Anywhere*), mida kasutatakse praeguse andmebaaside kursuse toetamiseks. Teisena, *PostgreSQL* andmebaasisüsteem, mida hakkab kasutama uuendatud andmebaaside kursus. Lisaks paigaldati magistr töö autori arvutisse rakendusprogramm *DBeaver*, mis käesoleva töö raames on *PostgreSQL* andmebaasi klientrakenduse rollis.

Järgmise sammuna toimus andmebaasi migratsioon hetkel kasutusel olevalt Male andmebaasisüsteemilt (*SAP SQL Anywhere*) uuele andmebaasisüsteemile (*PostgreSQL*). Pärast Male andmebaasi struktuuri loomist *PostgreSQL* andmebaasi toimus andmete ülekandmine vanast andmebaasist (*SAP SQL Anywhere*) uut õppematerjali toetavasse (*PostgreSQL*) andmebaasi. *PostgreSQL* andmebaasi fail on toodud käesoleva töö lisa 2 osas.

Kolmanda sammuna toimus töö iga peatükiga eraldi. Vastavalt Aziz jt (2022) soovitusele keskenduti kursuse teoreetilise osa toetamisele. Materjalide loomisel püüdis käesoleva töö autor võimalikult vähe omalt poolt teoreetilist osa käsitleda ning töö fookuses oli teooria täiendamine praktikumide õppematerjaliga, mis kinnistaks vastava teema teooriat ja lähtudes soovitudest (Maureen, Platt, & Treglia, 2000) valmistaks üliõpilast ette praktikumiks. Iga peateema jaotati alamteemadeks (sissejuhatus, õpiesmärgid, vastava teema käsitus ja

enesetestid) toetamaks üliõpilast ümberpööratud klassiruumi tingimustes fookuses püsimisega nagu soovib Chen jt (2019).

Vastavalt Leacock ja Nesbit (2007) soovitusel viidi *PostgreSql* dokumentatsioonis (<https://www.postgresql.org/docs/14/index.html>) olev informatsioon kujule, mis toetaks üliõpilast konkreetse teema omandamisel. Näiteks alampäringute osas võeti ametlikust dokumentatsioonist, kus SELECT lause formaat on ligi nelikümmend rida (<https://www.postgresql.org/docs/14/sql-select.html>), välja materjal, ja kohandati just see osa, mis toetaks üliõpilase alampäringute õppimist (joonis 3).

The image shows a code snippet with a light blue header containing the word 'LIKE' in bold. Below it, a SQL query is displayed in a monospaced font on a light gray background. The query is: 'SELECT [ <veeruavaldised> ] [ FROM <tabelinimi> ] [ WHERE veerg LIKE `muster` ]'. The words 'SELECT', 'FROM', and 'WHERE' are in blue, while the rest is in black. The angle brackets in the original image are likely placeholders for code tags.

```
LIKE

SELECT [ <veeruavaldised> ]
[ FROM <tabelinimi> ]
[ WHERE veerg LIKE `muster` ]
```

Joonis 3. Vastavalt alamteemale kohandatud SELECT lause.

Tulenevalt õppematerjali iseloomust ja kohast õppeprotsessis (teooria ja praktikumi vaheline kodulugemine) (Andmebaasid LTAT.03.004) lähtus käesoleva töö autor enesetestide koostamisel asjaolust, et testid oleks suunatud eelkõige konkreetsele teemale, millega üliõpilane jooksvalt tegeleb, nagu on soovitanud Khalil ja Elkhider (2016), mitte teooria (mida õpilane eelnevalt on loengutes kuulanud) kontrollimisele.

Chiu jt (2015) on välja toonud, et õppejõud soovivad õppevara loomise protsessis aktiivselt osaleda, mistõttu toimusid iganädalaselt kohtumised andmebaaside kursuse vastutava õppejõuga, mille raames vaadati üle vastava peatüki loodud materjalid ja vastutava õppejõu poolt tehtud kommentaarid ja parandusettepanekud.

### 2.3.1 Andmetüübid

Toetamaks üliõpilast andmetüüpide paremaks mõistmiseks, toob autor andmetüüpide peatüki tehnilise osa alguses lühikese kokkuvõtte, mis kirjeldab, kuidas andmebaasid andmeid mälus hoiavad. Konteksti loomist uue materjali õpetamisel on soovitanud ka Krull (2011).

Järgnevalt jagati andmetüübid kahte suuremasse gruppi – tekstilised- ja numbrilised andmetüübid, misjärel käsitleti igat andmetüüpi detailsemalt. Iga andmetüübi kohta toodi lühikene tehniline kirjeldus, mida ilmestati näidetega andud andmetüübi tüüpiliste rakenduskohtade võimalustega (Joonis 4).

#### Varchar

`varchar(n)`, kus `n` tähistab maksimaalset sümbolite pikkust kasutatakse olukordades, kus oskame prognoosida antud väljale salvestatava teksti pikkust.

Näiteks kui soovime `varchar` andmetüübiga defineerida Eestis olevate inimeste eesimesid, siis võiks eeltööna välja selgitada, kui pikk on kõige pikem Eestis registreeritud eesnimi (Populaarsed eesnimed). Võib eeldada, et 50 sümbolit on piisav. Seega võib Eestis eesnimede tabelisse salvestamisel defineerida andmetüübi `varchar(50)`.

Määrates selliselt andmetüübi saame salvestada nimi, mis koosneb ühest `kuni` viiekümnest sümbolist. Etteruttavalt võib märkida, et andmetüüpi on hiljem võimalik muuta.

Joonis 4. Lõik õppevarast andmetüüp *varchar* kohta.

Peatüki eelviimases osas koontati käsitletud andmetüübid ühte tabelisse, mis annab üliõpilasele ülevaate õpitust enne enesetestide sooritamist. Peatüki lõpetab enesetest peatükis käsitletud andmetüüpide kohta. Andmetüüpide enesetest puhul tuleb üliõpilasel kokku viia andmetüüp ja andmed.

### 2.3.2 Päringulause

Pärast vastava osa teoreetilise materjali läbi töötamist otsustas autor päringulause peatükis seada rõhuasetuse `SELECT` lause piiranguoperaatoritele (`LIKE`, `NOT LIKE`, `IS NULL`, `IS NOT NULL`), grupeerimise operaatorile (`GROUP BY`) ja sorteerimise operaatorile (`ORDER BY`).

Päringulause peatüki toetamiseks loodi näidistabel *employee* (tabel 5), mille toel disainiti käesoleva peatüki näited. Nädisandmed tuli luua seetõttu, et päringulause teoreetiline osa ja kodulugemine satub õppeprotsessis aega, kus üliõpilane veel ei ole tutvunud kursuse edaspidises osas kasutatava SQL kliendi ja male andmebaasiga.

Päringulause oluliseks osaks planeeriti näited, mis seovad SQL keeles võrdlused digitaal-tehnoloogia tõeväärtustabelitega. Eeltoodud näited toetavad üliõpilast SELECT lause tingimuste loomisel. Päringulause peatükk jagati alamosadeks, milles vastavat alamteemat näidete abil käsitleti, toetudes antud peatüki jaoks loodud näidistabelile (Tabel 5) *employee* ja PostgreSQL ametlikule dokumentatsioonile, mille abil päringulauseid ilmestati (Joonis 5).

Tabel 5. Päringulauseid toetav tabel *employee*.

<b>FIRSTNAME</b>	<b>LASTNAME</b>	<b>BIRTHDAY</b>	<b>SALARY</b>
Ants	Kurg	1972-02-02	2444.34
Toomas	Kana	1982-12-12	1434.54
Tiina	Kask	1993-11-11	1234.43
Lenna	Saag	1980-03-14	1437.42
Tiiu	Maasikas	1969-07-07	3474.34
Peeter	Tamm	1990-08-01	2134.45
Signe	Karu	1978-04-16	1871.32

## Näide 2

Soovides saada kirjeid, kus perekonnanime viimane sümbol on `g`, sooritame järgmise päringu:

```
SELECT * FROM employee WHERE lastname LIKE '%g';
```

Tulemus

FIRSTNAME	LASTNAME	BIRTHDAY	SALARY
Ants	Kur <code>g</code>	1972-02-02	2444.34
Lenna	Saa <code>g</code>	1980-03-14	1437.42

Nägime, et `%` saab kasutada mustri ees ja taga.

Joonis 5. Õppevara päringulause näide.

Päringulause peatüki lõppu loodi enesetest, kus üliõpilasel tuleb omavahel ühendada antud peatükis käsitletud näidetele sarnased ülesanded ja päringulause vastav osa.

### 2.3.3 Alampäringud

Alampäringute õppevara loomisel lähtus töö autor asjaolust, et õppeprotsessi käesolevas osas saab üliõpilane kasutada andmebaaside kursusel rakendatavat andmebaasi klient/server rakendust (SQL Anywhere) ja Male andmebaasi.

Olulisele kohale seati SQL lause formaadi tutvustamine (joonis 6), mille abil alampäringuid koostada. Lisaks rõhutati põhi- ja alampäringu omavahelisi seoseid.

```
SELECT [ <veeruavaldised> ]  
  [ FROM <tabelinimi> ]  
  [ WHERE <veerg> <operaator> (ALAMPÄRING)]  
  [ GROUP BY <grupeerimise veerg> ]  
  [ HAVING <tingimus> ]  
  [ ORDER BY <veerg> [ ASC | DESC ]
```

Joonis 6. Alampäring SQL lauses.

Pärast vastava osa teoreetilise materjali läbitöötamist seati alampäringute peatüki rõhuasetus põhi- ja alampäringu vaheliste seoste (EXISTS, SOME/ANY, ALL) selgitamisele. Iga

vastava seose jaoks loodi peatükis alamosa (joonis 7), kus Male andmebaasile baseerudes ja näidete varal – käsitleti iga seost detailsemalt.

### IS NULL ja NOT NULL

SQL kontekstis tähendab `NULL` puuduvat väärtust.

`NULL` ei ole sama mis `0`. `NULL` väärtust väljal võib tõlgendada ka terminiga `ei tea` või pole sisestatud.

Siinkohal muudame sissejuhatuses toodud tabelit, et `NULL` ja `NOT NULL` omadusi ilmekamalt demonstreerida.

FIRSTNAME	LASTNAME	BIRTHDAY	SALARY
Ants	Kurg	1972-02-02	0
Toomas	Kana	1982-12-12	NULL
Tiina	Kask	1993-11-11	1234.43
Lenna	Saag	1980-03-14	NULL
Tiiu	Maasikas	1969-07-07	3474.34
Peeter	Tamm	1990-08-01	2134.45
Signe	Karu	1978-04-16	1871.32

Mis iganes on ärireeglid, tehniliselt annab `NULL` uue võimaluse tingimuste defineerimiseks.

Joonis 7. NULL ja NOT NULL

Peatüki lõppu loodi alampäringute peatükis toodud materjalide kohta kaks enesetesti, mille abil üliõpilane saab oma teadmiste omandamist kontrollida. Autor leidis, et ühe enesetesti abil ei ole võimalik kogu peatüki teadmisi kontrollida. Esimene enesetest loodi kontrollimaks üliõpilase teadmisi alampäringu koostamise üldise formaadi kohta. Teine enesetest kontrollib üliõpilase teadmisi operaatori EXISTS kohta, mis seob põhi- ja alampäringut.

### 2.3.4 Operaatorid UNION ja JOIN

Union teema käsitlemisel leidis autor, et olemasolev male andmebaas ei toeta piisavalt lihtsa näidise loomist. Seetõttu loodi kaks näidistabelit (õpetajad ja õpilased), mille najal UNION ja JOIN võimalusi näidete varal ilmestada (tabel 6 ja tabel 7).



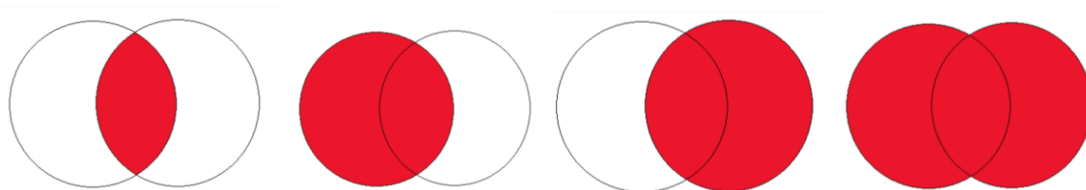
Tabel 6: Õpetajad

NIMI	EMAIL
Ants	<a href="mailto:ants@gmail.com">ants@gmail.com</a>
Kaido	<a href="mailto:kaido@gmail.com">kaido@gmail.com</a>
Tiina	tiina@edu.com

Tabel 7: Õpilased

NIMI	EMAIL
Siim	<a href="mailto:siim@eesti.ee">siim@eesti.ee</a>
Alar	<a href="mailto:alar@edu.ee">alar@edu.ee</a>
Tiina	tiina@edu.com

**JOIN** seoste (LEFT, RIGHT, FULL) ilmestamiseks otsustas töö autor kasutada visuaalset materjali, kus kaks hulka (Joonis 8) jagavad omavahel erinevaid tüüpi ühisosasid.



Joonis. INNER

LEFT

RIGHT

FULL

Joonis 8. Erinevad JOIN tüübid.

Erinevate JOIN tüüpide ilmestamiseks kasutati male andmebaasi tabelite „isikud“ ja „klubid“ varal loodud näidisparingud (joonis 9), mis toetavad üliõpilast pärast vastava teema teooria läbimist.

SELECT \* FROM isikud FULL JOIN klubid ON isikud.klubi = klubid.i *Enter a SQL expression to filter results (use Ctrl+Space)*

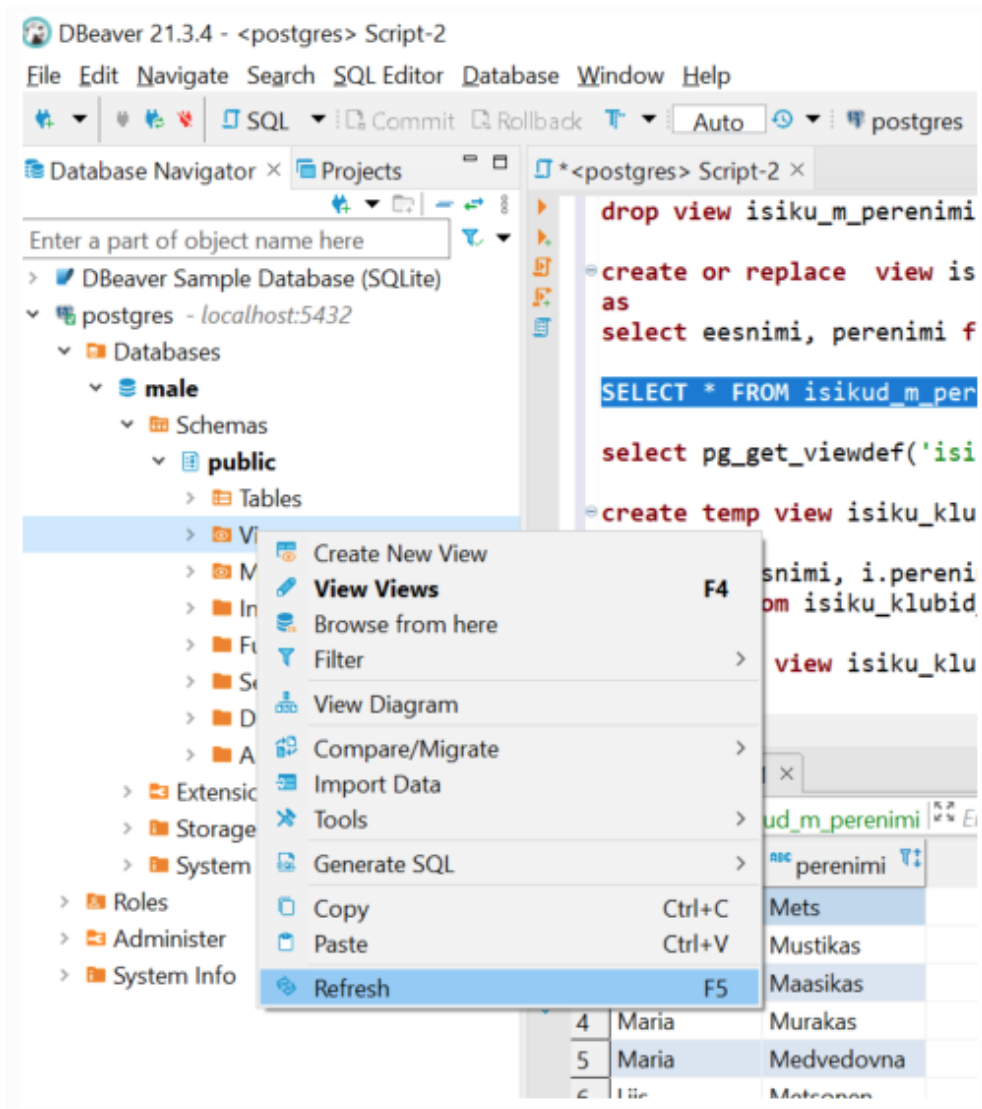
	id	eesnimi	perenimi	isikukood	klubi	id	nimi	asukoht
59	189	Kristjan	Kuld	[NULL]	60	60	Chess	Viljandi
60	190	Kaarel	Kaaren	[NULL]	60	60	Chess	Viljandi
61	191	Kait	Kalamees	[NULL]	60	60	Chess	Viljandi
62	192	Keiu	Võli	[NULL]	61	61	Areng	Tallinn
63	193	Heli	Jälg	[NULL]	61	61	Areng	Tallinn
64	194	Kaja	Lood	[NULL]	61	61	Areng	Tallinn
65	195	Laine	Hari	[NULL]	61	61	Areng	Tallinn
66	196	Kalju	Saaremets	[NULL]	61	61	Areng	Tallinn
67	197	Priit	Pöder	[NULL]	61	61	Areng	Tallinn
68	199	Sander	Saabas	[NULL]	61	61	Areng	Tallinn
69	200	Siim	Susi	[NULL]	61	61	Areng	Tallinn
70	201	Lembit	Allveelaev	[NULL]	61	61	Areng	Tallinn
71	90	Urmars	Ubin	[NULL]	58	58	Valge Mask	Tartu
72	162	Urmars	Ümbrik	[NULL]	52	52	Pärnu Parimad	Pärnu
73	198	Urmars	Uljas	[NULL]	61	61	Areng	Tallinn
74	17	Margus	Roo	[NULL]	[NULL]	[NULL]	[NULL]	[NULL]
75	[NULL]	[NULL]	[NULL]	[NULL]	[NULL]	1	Tallinna ratsud	Tallinn
76	[NULL]	[NULL]	[NULL]	[NULL]	[NULL]	3	Odamehed	Tartu

Joonis 9. Näidis SQL lause FULL JOIN jaoks.

Peatüki lõppu loodi kaks enesetesti, mille esimene annab üliõpilasele võimaluse kontrollida oma teadmisi UNION operaatori kasutamise kohta ja teine JOIN lause koostamise kohta.

### 2.3.5 Vaated

Vaadete puhul tõi töö autor esimest korda sisse ka üliõpilast toetavad materjalid andmebaasi klienti rollis oleva rakendusprogrammi DBeaver (Joonis 10) kasutamise kohta. Antud hetkeni ei olnud üliõpilasel tarvis ühtegi sellist andmebaasi objekti luua, mida hiljem oleks tarvis vaadata, muuta või kustutada. Tulenevalt vajadusest loodud objekte vaadata loodi vaadete peatükist alates vajalikud klientrakenduse kasutusjuhised üliõpilase toetamiseks.



Joonis 10. DBeaver andmebaasi klient.

Kuna vaadete teoreetiline osa on leidnud käsitlust vastavas loengus, siis vaadete peatüki fookus on SQL süntaksi praktiseerimisel, mille abil vaateid luua, muuta ja kustutada. SQL lausete loomisel töötati autori poolt läbi vastav osa PostgreSQL ametlikust dokumentatsioonist. Samuti tutvus autor enne vastava peatüki materjalide loomist põhjalikult andmebaaside kursuse (LTAT.03.004 Andmebaasid) vaadete loengus teoreetiliste materjalidega.

Vaadete materjal tükeldati kolmeks eraldi alamosaks – vaadete loomine ja muutmine, materjaliseeritud vaated ja vaadete kaudu andmete manipuleerimine. Iga alamosa ilmestamiseks loodi vastavad näited, toetamaks üliõpilase teooria praktiseerimist ümberpööratud klassiruumi keskkonnas. Peatüki lõppu loodi enesetest, mille abil üliõpilane saab kontrollida vaadete teema omandamist.

## 2.3.6 Funktsioonide ja protseduuride loomine

Funktsioonide ja protseduuride loomine on keskmiselt keerulisem protsess, mistõttu loodi antud õppevara peatüki jaoks rohkem näidised (millest üks on toodud joonisel 10), mis baseeruvad Male andmebaasil.

### Funktsiooni loomine

Loome funktsiooni, mis võtab sisendiks `integer` tüüpi arvu, liidab ühe juurde ning väljastab `integer` tüüpi arvu. .

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION increment(i integer) RETURNS integer AS $$
BEGIN
    RETURN i + 1;
END;
$$ LANGUAGE plpgsql;
```

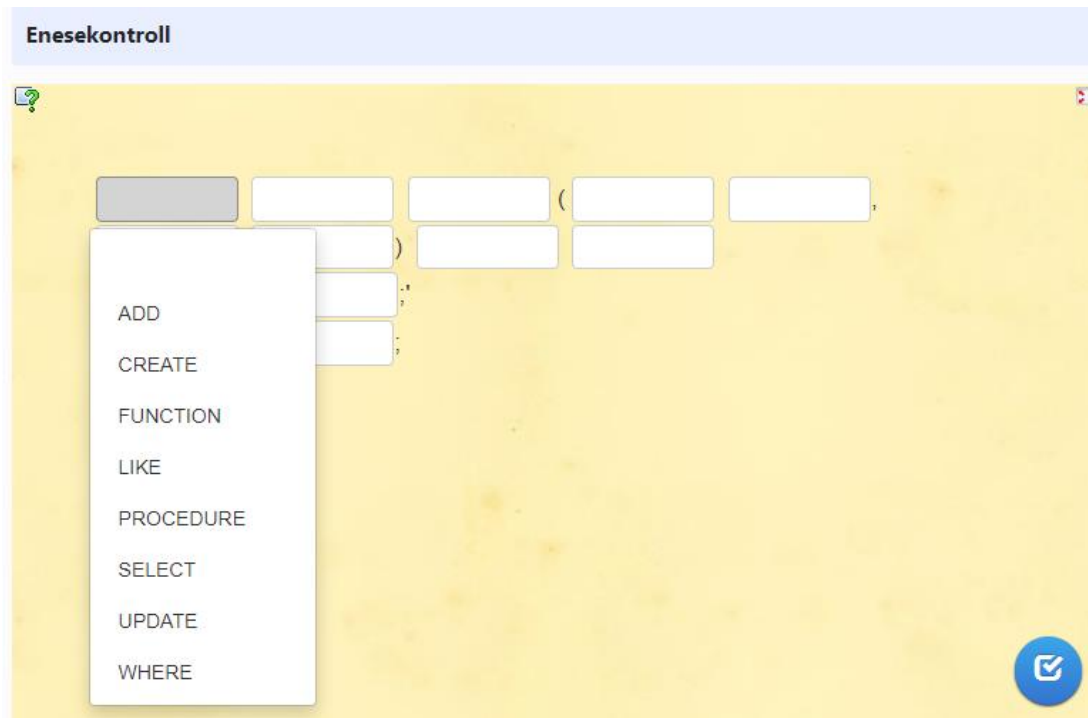
Paneme tähele, kuidas funktsiooni päises toodud muutujat `i` kasutatakse funktsiooni sees.

Funktsiooni saame kasutada.

```
SELECT increment(2);
SELECT * FROM increment(2);
SELECT eesnimi, perenimi, increment(2) FROM isikud;
```

Joonis 10. Funktsiooni loomine ja kasutamine.

Samuti rõhutati funktsioonide ja protseduuride teema puhul funktsiooni ja protseduuri erinevusi näidete varal. Õppematerjali jaoks loodi protseduurid, mis kataks tüüpilisemad kasutusjuhud CASE, IF, LOOP, WHILE kasutamisest. Peatüki lõppu loodi enesetest, mille puhul on kirjeldatud näidisinõuded ja üliõpilasel on võimalus luua funktsioon ja protseduur täites valikvastustega lünkteksti (Joonis 11).



Joonis 11. Funktsiooni loomise enesetest.

Autor leidis, et funktsiooni ja protseduuri loomise protsess on piisavalt erinev, mistõttu pidas vajalikuks kahe erineva enesetesti loomist.

### 2.3.7 Indeksite ja trigerite loomine

Õppematerjalide viimast peatükki käsitleti sarnaselt funktsioonide ja protseduuride loomisele. Esmalt tutvustati SQL lause üldkuju, pärast mida tutvustati üldkuju elemente detailsemalt. Peatüki teises pooles on üliõpilasel võimalik näidete varal luua indekseid ja trigereid. Näidete loomisel kasutati üliõpilasele juba tuttavat male andmebaasi.

Peatüki lõppu loodi kolm erinevat enesetesti, mis annavad üliõpilasele võimalusi kontrollida oma teadmisi antud peatükis käsitletud materjalide omandamise kohta. Autor leidis, et kolm erinevat enesetesti on vajalikud, kuna antud alamosa õppevarast võib jagada kahte loogilisse ossa – indekseid, trigereid, mille puhul soovis autor kontrollida SQL lause koostamist. Kolmas enesetest keskendus peatükis käsitletud teoreetilise osa kontrollimisele.

### 2.3.8 Õppevara üleviimine Tartu Ülikooli õppekeskkonda

ADDIE mudeli arendamise viimases etapis toimus Google dokumendihalduskeskkonnast (*Google Docs*) valminud õppematerjalide ja enesetestide üleviimine Tartu Ülikooli arvutiteaduste instituudi kursuste keskkonda aadressile <https://courses.cs.ut.ee/2022/Andmebaasid/fall/Main/SelfStudyMaterials>.

Courses.ut.ee keskkond ei ole tehniliselt samalaadne keskkond Google dokumendihalduskeskkonnaga (*Google Docs*), mida kasutati õppematerjalide tööversioonide arendamisel, mistõttu oli migratsioon märkimisväärselt ajamahukas. Kõikide peatükkide ja enesetestide üleviimine courses.ut.ee keskkonda võttis antud töö autoril ligikaudu kaks päeva. Siinkohal soovib töö autor rõhutada, et materjalid olid juba valmis. Ajakulu tekitas courses.ut.ee keskkonna spetsiifiline küljendamise raamistik.

Courses.ut.ee keskkond kasutab *PmWiki* sisuhaldustarkvara (<https://www.pmwiki.org/>). Autori arvates on tegemist vanaks jäänud tarkvaraga, mis ei toeta tänapäeval parimaid praktikaid nagu näiteks teevad seda Wordpress (<https://wordpress.com/>) ja Pressbook (<https://pressbooks.com/>) keskkonnad. Töö loomise hetkel oli *pmwiki* lehel viimati muudetud kuupäev aastast 2013.

Järgnevalt tuli courses.ut.ee keskkonda üle viia kõik pildimaterjal, mida käesoleva töö autor oli õppematerjalide arendamisel Google keskkonnas kasutanud. Pärast piltide üles laadimist courses.ut.ee keskkonda kopeeris käesoleva töö autor peatükkide kaupa tekstid Google keskkonnast courses.ut.ee keskkonda. Tulenevalt Villems jt (2015) soovitusel jätkas töö autor eelmistel kursustel kasutatud visuaalsete elementide (värvid, teemapaketid) kasutamist (Joonis 12).

**TARTU ÜLIKOOL**  
arvutiteaduse instituut

Kursused » 2022/23 sügis » Andmebaasid (LTAT.03.004)

EN Margus Roo

## Andmebaasid 2022/23 sügis

Halda seda kursust

Muuda lehte

- Kursuse korraldus
- Loengud
- Praktikumid
  - Kodulugemised
    - Ettevalmistus
    - Andmetüübid
    - Päringulause
    - Alampäringud
    - Operaatorid UNION ja JOIN
    - Vaadete loomine**
    - Funktsioonide ja protseduuride loomine
    - Indeksite ja trigerite loomine
- Rühmatöö

Muuda külgriba

### Vaadete loomine

#### Sissejuhatus

Käesolevas peatükis selgitame, kuidas vaateid luua, kasutada, uuendada ja kustutada. Tutvustatakse materjaliseeritud vaadet ja uuendatavat vaadet.

Peatüki läbimisel oskab üliõpilane vaateid luua, kasutada, uuendada ja kustutada. Oskab selgitada, mis vahe on harilikul vaatel ja materjaliseeritud vaatel. Selgitab hariliku - ja uuendatava vaate erinevusi.

#### Vaade

Vaade on SELECT päring, millele on antud nimi. Vaade ei loo uut tabelit või tabelleid.

```
CREATE VIEW vaate_nimi
AS päring;
```

Selgitame ülaltoodud vaate loomise formaati.

vaate\_nimi Loodava vaate nimi.

päring SELECT päring, millele antakse nimi. Päring võib koosneda kõikidest päringusse koosnevatest osadest, mida oleme varem õppinud.

Joonis 12. Loodud õppematerjal courses.ut.ee vaadete osa ekraanitõmmis.

Pärast kogu materjali üleviimist courses.ut.ee keskkonda tegi käesoleva töö autor väiksemaid muudatusi, mis õppematerjalide läbilugemisel vajalikeks osutusid, juba otse courses.ut.ee keskkonnas.

## 2.4 Rakendamine ja hindamine

Tulenevalt asjaolust, et andmebaaside kursuse õpetamisel 2022. aasta kevadel ei võetud kasutusele PostgreSQL andmebaasi, siis ADDIE mudeli rakendamise (ingl *implementation*) etappi eraldi antud töö käigus välja ei tooda ja ühildatakse ADDIE mudeli hindamise (*evaluation*) etapiga. Rakendamise ja hindamise etappide ühendamist toetas ka õppevara

iseloom, mille puhul eksperdid, kes järgmisel õppeperioodil hakkavad PostgreSQL baasil õpetama, testivad õppematerjalides toodud SQL lauseid. Selles peatükis annab autor ülevaate antud töö käigus loodud digitaalse õppematerjali hindamise protsessist, mis muuhulgas mõõdab ka ekspertide arvamust õppevara rakendamise osas.

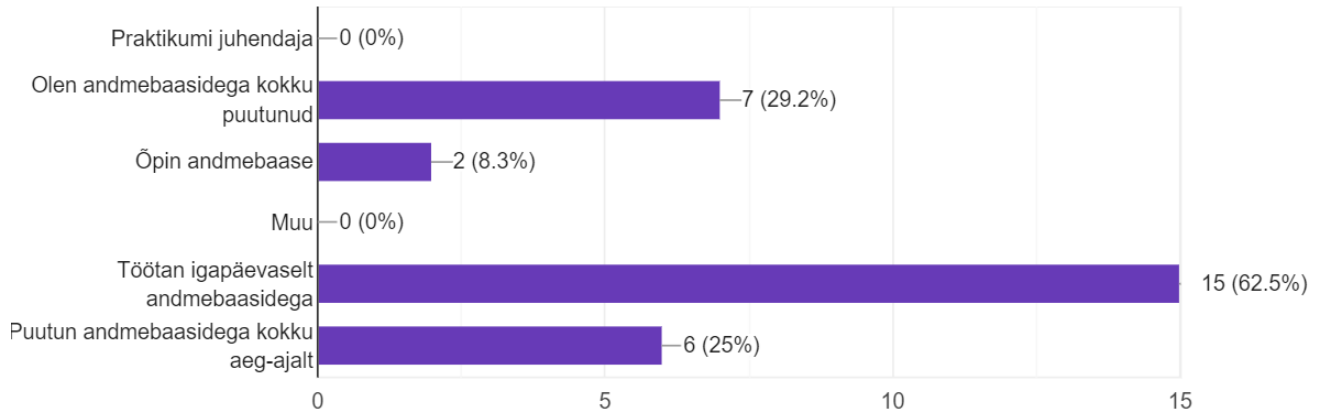
Vastavalt Villems jt (2015) ja Leacock jt (2007) soovitusele kasutab autor loodava õppevara kvaliteedi hindamiseks LORI mudelit (ingl *Learning Object Review Instrument*). Hindamise aluseks loodi *Google Forms* keskkonnas uuringuinstrument (Lisas 1), millega mõõdeti vastavalt LORI mudelis välja toodud kriteeriume. Kokku oli uuringuinstrumentis vaja hinnata iga õppevara teemat (andmetüübid, päringulause, alampäringud, operaatorid unioon ja join, vaadete loomine, funktsioonide ja protseduuride loomine, indekse ja trigerite loomine) kuue kriteeriumi alusel, mis valiti vastavalt Villems jt (2015) soovitusele. Uurimisinstrumendi vastusevariantide koostamisel lähtus autor Uebersax (2006) soovitusest kasutada Likert skaalat, kus küsitluses osalejale oli võimalik hinnata kriteeriume viie palli süsteemis – pole üldse nõus, pigem ei ole nõus, ei oska vastata, pigem olen nõus ja olen täiesti nõus. Iga teema kohta võimalik vabatekstina sisestada soovitusi ja arvamusi. Lisaks õppevara hindamisele sooviti uuringuinstrumentis teada ka hindaja kogemust andmebaasidega. Uuringuinstrumenti viimasel lehel esitati kaks küsimust, millest esimeses vastaja märkis oma kogemuse seoses andmebaasidega. Teise küsimusena vastaja tausta kohta sooviti teada saada hindaja kogemust andmebaasidega ajalisel skaalal.

Uuringuinstrumenti piloteeriti eelnevalt viie igapäevaselt andmebaasidega töötava inimesega AS Nortalis, mille tulemusena muudeti osa küsimuste lauseehitust. Näiteks soovitati lause: “Praeguseks hetkel ei saa eeldada, et üliõpilasel on keskkond, kus realselt päringuid sooritada, seega loome antud peatüki toetamiseks näidistabeli employee, mida peatüki arendes vastavalt käsitlevale alamteemale laiendada”, mis on negatiivse alatooniga, muuta: “Selleks, et saaksime teha näites kasutatava päringuid loome esimesena oma andmetabel”, mis on positiivsema alatooniga. Uuringuvahendit levitati ajavahemikus 15.03.2022 kuni 01.04.2022 Nortali ja LHV IT-osakondades, millega magistritöö autor antud ajaperioodil tööalaselt seotud oli.

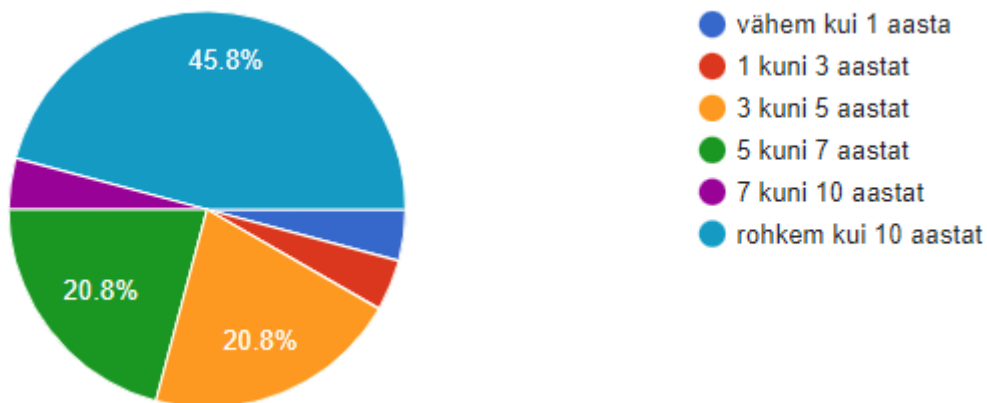
Valimi suuruseks kujunes 24 eksperti (Joonis 13 ja 14). Uuringus osalejatest suurem osa (15) töötab andmebaasidega igapäevaselt. Küsitlusele ei vastanud mitte ühtegi praktikumi juhendajat. Uuringus osalejatest 11 on andmebaasidega kokku puutunud rohkem kui 10 aastat. Viis uuringule vastanutest on andmebaasidega kokku puutunud 5 kuni 7 aastat. Üks uuringus osaleja on andmebaasidega kokku puutunud 7 kuni 10 aastat, üks uuringus osaleja



on andmebaasidega kokku puutunud 1 kuni 3 aastat ja üks uuringus osaleja on andmebaasidega kokku puutunud alla aasta.



Joonisel 13. Uuringus osalenute kogemus aastates andmebaasidega.



Joonis 14. Uuringus osalenute jaotus ajalise kogemuse järgi.

Uuringus osalejatel oli võimalik valida ühe või mitme õppevara teema hindamise vahel, mistõttu osasid teemasid hinnati enam kui teisi. Siinkohal toob magistritöö autor õppevara teemade kaupa vastajate tagasiside jaotuse.

Andmetüüpide teemale vastas 11 uuringus osalenut. Vastajate arvamuste jaotus on toodud tabelis 7.

Tabel 7. Andmetüüpide teema tagasiside vastuste jaotus.

<b>Väide</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>Me</b>
Materjal on keeleliselt ja ainealaselt korrektne	0	1	0	6	4	<b>4</b>
Materjal on kasutajasõbralik	0	1	1	3	6	<b>5</b>
Materjal on üles ehitatud loogiliselt	0	0	0	4	7	<b>5</b>
Materjal on iseseisvalt läbitav	0	0	1	2	8	<b>5</b>
Materjal toetab käesoleva teema õppimist	0	0	0	3	8	<b>5</b>
Enesetestid toetavad teema alguses seatud eesmärke	0	2	0	2	7	<b>5</b>
<b>Kokku</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>20</b>	<b>40</b>	<b>5</b>

Me – mediaan.

Kõige rohkem eksperte nõustus väidetega, et materjal toetab käesoleva teema õppimist, ja, et materjal on üles ehitatud loogiliselt. Õppematerjali loogilise ülesehituse olulisust on rõhutanud ka Brusilovsky jt (1998), toetamaks loogilist teekonda läbi õppematerjali. Kõige vähem nõustusid eksperdid väitega, et enesetestid toetavad. Andmetüüpide hindamisel oli uuringus osalejatel võimalik jätta ka vabatekstilist tagasisidet, kus ühe puudusena toodi välja, et teema lõpus olevas tabelis ei olnud toodud date, time ja timestamp andmetüüpe. Siinkohal magistr töö autor parandusettepanekut ei realiseerinud, kuna date, time ja timestamp andmetüübid on peatükis viimasena käsitletud ja seetõttu visuaalselt mahuvad kokkuvõttega ühele lehele.

Päringulause teemale vastas 6 uuringus osalenut. Vastajate arvamuste jaotus on toodud tabelis 8.

Tabel 8. Päringulause teema tagasiside vastuste jaotus.

<b>Väide</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>Me</b>
Materjal on keeleliselt ja ainealaselt korrektne	0	0	0	4	2	<b>4</b>
Materjal on kasutajasõbralik	0	2	0	1	3	<b>4,5</b>
Materjal on üles ehitatud loogiliselt	0	0	0	3	3	<b>4,5</b>
Materjal on iseseisvalt läbitav	0	0	1	1	4	<b>5</b>
Materjal toetab käesoleva teema õppimist	0	0	0	2	4	<b>5</b>
Enesetestid toetavad teema alguses seatud eesmärgi	0	1	0	0	5	<b>5</b>
<b>Kokku</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>11</b>	<b>21</b>	<b>5</b>

Me – mediaan.

Päringulause puhul nõustusid kõige rohkem eksperte väidetega, materjal on loogiliselt üles ehitatud ja, et materjal toetab käesoleva teema õppimist. Kõige vähem eksperte nõustus väidetega, et, materjal on kasutajasõbralik. Näiteks tõi üks ekspert välja: “Tegelikult kehtib iga teema kohta: kasutatud on eesti- ja inglisekeelseid nimetusi (tabeli, veergude jms nimed) läbisegi. Ühtne joon aitab õppijal juba varakult nimetamist paika saada (see on keeruline teema, tegin ise baka lõputöö sellel teemal :D). Ilusam oleks inglise keeles kõik nimetada, sest päringud on juba nii kui nii selles keeles ja SQL lause on kohe loetavam. Mulle oleks meeldinud nüüd tagasi vaadates, kui mul ülikoolis oleks progemisel ka ainult inglise keelt kasutatud.”. Kuna paljud uuringus osalejad andsid magistr töö autorile ka otse tagasisidet (kaasa arvatud eeltoodud kommentaari autor), siis siinkohal peeti silmas, et Male andmebaasi tabelite väljad on eesti keeles. Siinkohal on magistr töö autoril raske midagi muuta, sest Male andmebaas koos oma struktuuriga oli eestikeelsena ette antud. Positiivse poole pealt tõi üks ekspert välja: “Boolean loogika kasutamine on väga hea. Lõpus olevat testi oli endalgi huvitav teha. Kui ees on piisavalt teooriat ja järgneb ka praktikum, siis on vahepealaks sobiv.”

Alampäringud teemale vastas 9 uuringus osalenut. Vastajate arvamuste jaotus on toodud tabelis 10.

Tabel 10. Alampäringud teema tagasiside vastuste jaotus.

<b>Väide</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>Me</b>
Materjal on keeleliselt ja ainealaselt korrektne	0	0	0	4	5	<b>5</b>
Materjal on kasutajasõbralik	0	2	1	3	3	<b>4</b>
Materjal on üles ehitatud loogiliselt	0	1	0	3	5	<b>5</b>
Materjal on iseseisvalt läbitav	0	0	1	4	4	<b>4</b>
Materjal toetab käesoleva teema õppimist	0	0	1	4	4	<b>4</b>
Enesetestid toetavad teema alguses seatud eesmäärke	0	0	0	3	6	<b>5</b>
<b>Kokku</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>21</b>	<b>27</b>	<b>4,5</b>

Me – mediaan.

Alampäringute peatüki puhul nõustus kõige rohkem eksperte väidetega, et enesetestid toetavad peatüki alguses seatud eesmäärke ja, et materjal on keeleliselt ja ainealaselt korrektne. Kõige vähem eksperte nõustus alampäringute peatüki puhul väitega, et materjal on kasutajasõbralik. Üks ekspert on alampäringute kommentaarides esile toonud, et enesetestide puhul püstitatud ülesanne kadus enesetestide sooritamise alustamisel ära. Lisaks toodi esile, et enesetestid võiks olla vastava alampäringute alamteema järgi, mitte peatüki lõpus. Kuna enesetestide olulisust on rõhutanud ka Leacock ja Nesbit (2007), siis viis magistriritöö autor peatükkide puhul, mis sisaldavad mitut enesetest, testid vastava teema järele ja muutis ka ülesandepüstituse rohkem nähtavamaks.

Operaatorite UNION ja JOIN teemale vastas 8 uuringus osalenut. Vastajate arvamuste jaotus on toodud tabelis 11.

Tabel 11. Operaatorid UNION ja JOIN teema tagasiside vastuste jaotus.

<b>Väide</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>Me</b>
Materjal on keeleliselt ja ainealaselt korrektne	0	0	0	6	2	<b>4</b>
Materjal on kasutajasõbralik	0	1	0	4	3	<b>4</b>
Materjal on üles ehitatud loogiliselt	0	1	0	5	2	<b>4</b>
Materjal on iseseisvalt läbitav	0	0	2	3	3	<b>4</b>
Materjal toetab käesoleva teema õppimist	0	0	1	1	6	<b>5</b>
Enesetestid toetavad teema alguses seatud eesmäärke	0	0	1	2	5	<b>5</b>
<b>Kokku</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>21</b>	<b>21</b>	<b>4</b>

Me – mediaan.

Union ja join peatüki puhul nõustusid kõige rohkem eksperte väitega, et materjal on kasutajasõbralik. Digitaalse õppematerjali kasutajasõbralikkusele on tähelepanu pööranud ka Aziz jt (2022) väites, et mitte kasutajasõbralik õppematerjal võib õppuris tekitada negatiivseid emotsioone. Kõige vähem eksperte nõustusid union ja join teema puhul väitega, et materjal on iseseisvalt läbitav. Üks ekspert soovitas materjalides toodud joonistel parandused teha, kuna teemat toetaval joonisel 15 on tulp isikukood antud teema kontekstis ülearune ja tekitab üliõpilastel segadust, sest olulised NULL väljad on hoopis mujal. Magistritöö autor võttis tagasiside arvesse ja muutis joonised paremini loetavamaks Positiivse tagasisidena tõi üks uuringus osalenud ekspert välja, et JOIN joonised on toetavad JOIN teemadest arusaamist.

SELECT \* FROM isikud LEFT JOIN klubid ON isikud.klubi = klubid.id Enter a SQL expression to filter results (use Ctrl+Space)

Grid	id	eesnimi	perenimi	isikukood	klubi	id	nimi	asukoht
57	187	Ere	Valgus	[NULL]	60	60	Chess	Viljandi
58	188	Toomas	Toom	[NULL]	60	60	Chess	Viljandi
59	189	Kristjan	Kuld	[NULL]	60	60	Chess	Viljandi
60	190	Kaarel	Kaaren	[NULL]	60	60	Chess	Viljandi
61	191	Kait	Kalamees	[NULL]	60	60	Chess	Viljandi
62	192	Keiu	Või	[NULL]	61	61	Areng	Tallinn
63	193	Heli	Jälg	[NULL]	61	61	Areng	Tallinn
64	194	Kaja	Lood	[NULL]	61	61	Areng	Tallinn
65	195	Laine	Hari	[NULL]	61	61	Areng	Tallinn
66	196	Kalju	Saaremets	[NULL]	61	61	Areng	Tallinn
67	197	Priit	Pöder	[NULL]	61	61	Areng	Tallinn
68	199	Sander	Saabas	[NULL]	61	61	Areng	Tallinn
69	200	Siim	Susi	[NULL]	61	61	Areng	Tallinn
70	201	Lembit	Allveelaev	[NULL]	61	61	Areng	Tallinn
71	90	Urmas	Übin	[NULL]	58	58	Valge Mask	Tartu
72	162	Urmas	Ümbrik	[NULL]	52	52	Pärnu Parimad	Pärnu
73	198	Urmas	Uljas	[NULL]	61	61	Areng	Tallinn
74	17	Margus	Roo	[NULL]	[NULL]	[NULL]	[NULL]	[NULL]

Joonis 15. Union ja join teema parandust vajav toetav joonis.

Vaadete loomise teemale vastas 6 uuringus osalenut. Vastajate arvamuste jaotus on toodud tabelis 12.

Tabel 12. Päringulause teema tagasiside vastuste jaotus.

Väide	1	2	3	4	5	Me
Materjal on keeleliselt ja ainealaselt korrektne	0	0	0	3	3	4,5
Materjal on kasutajasõbralik	0	2	0	0	4	5
Materjal on üles ehitatud loogiliselt	0	0	0	2	4	5
Materjal on iseseisvalt läbitav	0	0	2	1	3	4,5
Materjal toetab käesoleva teema õppimist	0	0	0	1	5	5
Enesetestid toetavad teema alguses seatud eesmäärke	0	0	0	2	4	5
<b>Kokku</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>23</b>	<b>5</b>

Me – mediaan.

Vaadete teema puhul nõustusid kõige rohkem eksperte väidetega, et materjal toetab käesoleva teema õppimist, et materjal toetab teema alguses seatud eesmärke, et materjal on loogiliselt üles ehitatud ja, et materjal on keeleliselt ja ainealaselt korrektne. Kõige vähem nõustusid eksperdid vaadete teema puhul väidetega, et materjal on iseseisvalt läbitav ja, et materjal on kasutajasõbralik. Uuringuinstrumendi piloteerimisel andsid osad uuringus osalenud magistr töö autorile tagasisidet otse, kus toodi samuti esile, et nad ei oska vastata, kas üliõpilane saab iseseisvalt materjaliga hakkama või ei.

Funktsioonide ja protseduuride teemale vastas 5 uuringus osalenut. Vastajate arvamuste jaotus on toodud tabelis 13.

Tabel 13. Funktsioonide ja protseduuride teema tagasiside vastuste jaotus.

<b>Väide</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>Me</b>
Materjal on keeleliselt ja ainealaselt korrektne	0	0	0	3	2	<b>4</b>
Materjal on kasutajasõbralik	0	0	1	1	3	<b>5</b>
Materjal on üles ehitatud loogiliselt	0	0	0	3	2	<b>4</b>
Materjal on iseseisvalt läbitav	0	0	0	2	3	<b>5</b>
Materjal toetab käesoleva teema õppimist	0	0	0	1	4	<b>5</b>
Enesetestid toetavad teema alguses seatud eesmärke	0	0	0	2	3	<b>5</b>
<b>Kokku</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>12</b>	<b>17</b>	<b>5</b>

Me – mediaan.

Funktsioonide ja protseduuride teema puhul nõustusid eksperdid kõigi antud teema kohta käivate väidetega välja arvatud väitega, et materjal on kasutajasõbralik. Näiteks tõi üks uuringus osaleja välja: “Näited on kord vasakule joondatud ja siis jälle tabuleeritud. Üks stiil võiks läbivalt olla. Materjal on päris huvitav. Oleks keegi mulle niimoodi kunagi lahti seletanud näidete varal. Tubli töö!”. Ühtlast ja läbivat stiili on pidanud oluliseks ka Yin (2021). Stiili ja joondamisega seotud tagasiside võttis magistr töö autor arvesse ja viis vastavad muudatused õppematerjalis sisse

Indeksite ja triggerite teemale vastas 6 uuringus osalenut. Vastajate arvamuste jaotus on toodud tabelis 14.

Tabel 14. Indeksite ja triggerite teema tagasiside vastuste jaotus.

<b>Väide</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>Me</b>
Materjal on keeleliselt ja ainealaselt korrektne	0	0	0	4	2	<b>4</b>
Materjal on kasutajasõbralik	0	1	1	1	3	<b>5</b>
Materjal on üles ehitatud loogiliselt	0	0	0	3	3	<b>4,5</b>
Materjal on iseseisvalt läbitav	0	0	2	1	3	<b>4,5</b>
Materjal toetab käesoleva teema õppimist	0	0	0	3	3	<b>4,5</b>
Enesetestid toetavad teema alguses seatud eesmäärke	0	0	0	3	3	<b>4,5</b>
<b>Kokku</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>15</b>	<b>17</b>	<b>4</b>

Me – mediaan.

Indeksite ja triggerite teema puhul nõustusid eksperdid suurema osa väidetega välja arvatud väidetega, et materjal on kasutajasõbralik ja, et materjal on iseseisvalt läbitav. Üks uuringus osalenud ekspert on esile toonud: “Küsitluse esilehel tüpod - peatükide, vasakulpool, tagasisidestada, teemgaga, magistrietöö . Sissejuhatuses on toodud, et oskab luua ja kustutada indekseid, aga allpool on, et oskab luua ja muuta ja kustutada. Ma usun, et testid suunavad materjali kasutama. Kerisin ise ka paar korda ülesse ja vaatasin formaati.” Magistritöö autori poolt on keelelist korrektsust puudutav tagasiside arvesse võetud ja vastavad parandused õppevaras sisse viidud.



### 3. Hinnang õppevara disaini protsessile

Vastamaks uurimisküsimusele, kuidas luua digitaalne õppevara, mis toetaks üliõpilase praktikumiks valmistumist ümberpööratud klassiruumi keskkonnas, vastamiseks toetus magistritöö autor viieastmelisele ADDIE mudelile, millest kaks viimast liideti kokku. Vastamaks teisele uurimisküsimusele, kuidas hindavad magistritöö käigus loodud õppevara eksperdid, vastamiseks kasutas töö autor uuringuinstrumenti. Kuigi autoril on pikaajaline töökogemus andmebaaside vallas, siis õppevara loomisega puutus töö autor kokku esimest korda. ADDIE mudeli kasutamine andis töö autorile selge eeskirja, millest tulenevalt õppevara looma hakata.

Iga ADDIE mudeli etapp seadis autorile selged eesmärgid, millede täitmise järel sai liikuda ADDIE mudeli järgmise sammu juurde. Kuigi ADDIE mudelile on ette heidetud interaktiivsuse ja agiilsuse puudumist (Allen & Sites, 2012; Rahman, Ismail, & Nasir, 2014), siis antud töö käigus autor viidatud piirangut ei tunnetanud. ADDIE mudeli kasutamine võimaldas ka liikuda tagasi varasemate ADDIE mudeli osade juurde, mis andis tööprotsessile paindlikkuse. Töö autor leiab, et selline etappide vahelise liikumise võimaldamine andis talle piisava vabaduse, aga samas piisava raamistiku, üliõpilastele selge ja arendava õppevara loomiseks.

Autori arvates on väga olulisel kohal ADDIE mudeli hindamise etapp, mille käigus uuringus osalenud eksperdid said loodud õppevarale anda omapoolse tagasiside. Tagasiside võimaldas töö autoril saada väärtuslikku sisendit õppevara parendamiseks. Oma kogemustele toetudes saab töö autor tõdeda, et ADDIE mudeli kasutamine sobis käesoleva töö käigus valminud õppevara loomisel.

#### 3.1 Piirangud

Olulisemaks piiranguks peab magistritöö autor asjaolu, et loodud õpivara ei saanud rakendada, nagu töö alguses plaanis oli. Teiseks mainimisväärt piiranguks peab töö autor uuringus osalenud valimit. Kuna uuringu läbiviimiseks oli piiratud aeg, siis kasutas autor mugavusvalimit st eksperte oma töökohas. Autor leiab, et magistritöö käigus loodud õppevara sai liiga ühekülgsel hinnangu. Töö autor usub, et üliõpilased, kellel puudub varasem kogemus andmebaasidega oleks andnud ekspertidest erinevat tagasisidet. Viimase piiranguna toob

autor välja fakti, et kõik käesoleva magistritöö käigus loodud õppevara teemad ei saanud tagasisidet ühtlaselt. Kuna teemasid oli seitse ja iga teemaga seostus ligi 30 minutiline kuni ühe tunnine kodulugemise materjal, siis oleks olnud keeruline nõuda uuringus osalejatel kõigil kõik teemad läbi vaadata. Seetõttu tuli hinnanguid loodud õppevarale üldistada.

### **3.2 Rakendatavus**

Tartu Ülikoolis hakatakse Andmebaaside kursust (Andmebaasid LTAT.03.004) andma 2022/2023 uue andmebaasisüsteemi (PostgreSQL) põhjal. Käesoleva magistritöö raames loodud õppevara on orienteeritud just PostgreSQL andmebaasisüsteemile, mistõttu sobib toetama üliõpilast ümberpööratud klassiruumi tingimustes. Õppevara peaks saama vastavalt litsentsile muuta (Hylén, 2021). Õppevara on loodud viisil, et vajadusel on võimalik õppevarasse viia sisse parandusi ja edasiarendusi.

## Kokkuvõte

Magistritöö eesmärgiks oli luua Tartu Ülikoolis andmebaaside kursuse õpetamist toetav kodulugemise materjal. Esimesele uurimisküsimusele – kuidas luua õppematerjali ümberpööratud klassiruumi tingimustesse – vastamiseks otsustas autor kasutada viieastmelist ADDIE mudelit. Mudeli esimeses etapis (analüüs) analüüsis autor olemasolevaid õppematerjale. Samuti analüüsiti sihtgruppi, kellele uus õppematerjal loodi. Lisaks toimus ADDIE mudeli esimeses osas litsentsi ja õppematerjalide esitluskeskkonna valik.

ADDIE mudeli teises etapis (kavandamine) toimus õppematerjalide teemade pealkirjade valik ja planeeriti iga teema ajaline kestvus. Mudeli kolmandas (arendus) etapis loodi õppekeskkonda vastavate teemade menüüid. Sõnastati vastavalt teemadele õpieesmärgid ja loodi iga teema lõppu enesetestid. Arenduse etapis toimus õppematerjali iga eraldiseisva teema sisu loomine, mille käigus töötas autor läbi andmebaaside kursuse teoreetilised loengumaterjalid. Teooriast, PostgreSQL dokumentatsioonist ja seatud õpieesmärkidest lähtuvalt loodi iga teema kohta õppematerjal.

Teisele uurimisküsimusele – kuidas hindavad loodud õppematerjale andmebaasidega igapäevaselt töötavad spetsialistid – vastuse saamiseks kasutati uuringuinstrumenti. Uuringuinstrumenti levitati ajavahemikul 15.03.2022 kuni 01.04.2022 ettevõtetes AS Nortal ja LHV pank. Uuringule vastas 24 spetsialisti. Tulemustest selgus, et magistritöö käigus loodud õppevara hinnati üldiselt positiivselt. Kokkuvõtvalt võib öelda, et magistritöö alguses püstitatud uurimisküsimused said vastatud ja magistritöö alguses seatud eesmärk täidetud.

## Kasutatud kirjandus

- Aldoobie, N. (2015). ADDIE Model. *American International Journal of Contemporary Research*, 5(6), 65 - 72.
- Allen, M., & Sites, R. (2012). *Leaving Addie for SAM: An Agile Model for Developing the Best Learning Experiences*. ISBN: 9781562867119.
- Alodwan, T., & Almosa, M. (2018). The Effect of a Computer Program Based on Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation (ADDIE) in Improving Ninth Graders' Listening and Reading Comprehension Skills in English in Jordan. *English Language Teaching*, 11(4), 44-47. doi:10.5539/elt.v11n4p43
- Andmebaasid LTAT.03.004*. (s.a). Retrieved 12 23, 2021, from Tartu Ülikool arvutiteaduste instituut: <https://moodle.ut.ee/course/view.php?id=11740>
- Angelov, R., & Traykova, S. (2018). Electronic Assessment and Self-assessment of Students in Chemistry and Environmental Protection. *Science, Engineering & Education*, 3(1), 63-67.
- Arora, A. (2015). *Computer Fundamentals and Applications*. Vikas Publishing House; ISBN : 9789325971608.
- Arvutiteaduste instituudi kursused*. (s.a). Retrieved 02 06, 2022, from Tartu Ülikool arvutiteaduste instituut: <https://courses.cs.ut.ee/2013/AB/spring>
- Aziz, D. A., Yahaya, S. A., & Zamzuri, Z. F. (2022). Effect of User Interface Design in a Multimedia Courseware to Encourage Students' Learning Process in Distance Education. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 13(01), 78-84.
- Bakker, A. (2018). *Design Research in Education*. Routledge. doi:10.4324/9780203701010
- Bercich, H. ., (2002). The Evolution of the Computerized Database. *ArXiv*, cs.DB/0305038.
- Berg, K. L., Seymour, T., & Goel, R. (2013). History Of Databases. *International Journal of Management & Information Systems (IJMIS)*, 17(1), 29–36. doi:<https://doi.org/10.19030/ijmis.v17i1.7587>
- Birnholtz, J., & Ibara, S. (2012). Tracking Changes in Collaborative Writing: Edits, Visibility and Group Maintenance. *Proceedings of the ACM 2012 conference on Computer Supported Cooperative Work*, (pp. 809–818). doi:<https://doi.org/10.1145/2145204.2145325>

- Brusilovsky, P., Eklund, J., & Schwarz, E. (1998). Web-based Education for All: A Tool for Development Adaptive Courseware. *Computer Networks and ISDN Systems* 30(1-7), 291-300. doi:dx.doi.org/10.1016/S0169-7552(98)00082-8
- Bumgardner, V., Tang, C., Gunti, J., Appiah, A., & Beck, M. B. (2015). *The Impact of a Flipped Classroom Compared to Lecture-Based Teaching on Achieving Course Outcomes*. Retrieved 21 22, 2021, from Cedarville University: [https://digitalcommons.cedarville.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1072&context=pharmacy\\_nursing\\_poster\\_session](https://digitalcommons.cedarville.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1072&context=pharmacy_nursing_poster_session)
- Chaim, Z. (2007). Conceptual Approaches for Defining Data, Information,. *Journal of the American society for information science and technology* 58(4), 479-493.
- Chen, B., Kuang, L., & He, W. (2020). *Framework Design and Material Processing of Gymnastics Teaching Network Courseware*. Research Square. doi:10.21203/rs.3.rs-125905/v1
- Chen, J.-K., & Lee, W.-Z. (2019). An Introduction of NoSQL Databases Based on Their Categories and Application Industries. *2018 International Symposium on Computer, Consumer and Control*. doi:<https://doi.org/10.3390/a12050106>
- Chen, S.-L., & Liu, Y.-T. (2019). Effect of PCaRD DGB Flipped Learning on. *The Journal of Asia TEFL*, 18(2), 544-558.
- Chiu, T. K., & Churchill, D. (2015). Exploring the characteristics of an optimal design of digital materials for concept learning in mathematics: Multimedia learning and variation theory. *Computers & Education*, 82, pp. 280-291.
- Digitaru. (2021). Retrieved 12 26, 2021, from Lisamoodulite õppematerjal on loodud gümnaasiumi informaatikakursuse “Tarkvaraarendus” täiendmaterjalina: <https://web.htk.tlu.ee/digitaru/lisamoodulid/front-matter/introduction/>
- Einpalu, M. (2015). *INFOTEHNOLOOGIA SPETSIALISTIDE VÄRBAMINE EESTIS - OOTUSTE JA VÕIMALUSTE KAARDISTAMINE*. Retrieved 01 15, 2022, from <https://digikogu.taltech.ee/et/Download/8ef6c8da-888e-4975-a8ab-588a0fcc6794>
- Ervin, D. I., Yuniarti, U., Astyka, P., Andra, I. D., Tri, T. P., & Hari, S. (2021). Reusable data is the new oil. *Indonesian Journal of Geosciences*; 2355-9314/2355-9306. doi:<https://doi.org/10.6084/m9.figshare.14822370.v5>
- EUCIP: IT kutsehariduse õppematerjalid. (2019). Retrieved 01 03, 2022, from Andmehaldus ja andmebaasid: [https://eucip.netlify.app/oppematerjalid/b\\_arendus\\_02\\_andmehaldus\\_ja\\_andmebaasid.html](https://eucip.netlify.app/oppematerjalid/b_arendus_02_andmehaldus_ja_andmebaasid.html)

- G., S., & Vorgan, G. (2008). *Scientific American Mind*. Retrieved 01 03, 2022, from Your iBrain: How Technology Changes the Way We Think: <https://www.scientificamerican.com/article/your-ibrain/>
- Gagne, R. M., & Wager, W. W. (1988). *Instructional design*. Harcourt Brace College Publishers.
- Ghani, A. T., & Daud, W. A. (2018). ADAPTATION OF ADDIE INSTRUCTIONAL MODEL IN DEVELOPING EDUCATIONAL WEBSITE FOR LANGUAGE LEARNING. *Centre for Language Studies & Generic Development, Universiti Malaysia Kelantan*; 8(2).
- Gümnaasiumi riiklik õppekava. (2022). Retrieved 01 04, 2022, from Riigi Teataja: <https://www.riigiteataja.ee/akt/123042021011>
- Hanwahr, C. N. (2017). "Mr, Database". *Jim Gray and the history of database*.
- Hylén, J. (2021). *Centre for Educational Research and Innovation - CERI*. Retrieved 01 06, 2022, from Open Educational Resources: Opportunities and Challenges: <https://www.oecd.org/education/ceri/37351085.pdf>
- Kamaruzzaman, M. (2021). *Top 10 Databases to Use in 2021*. Retrieved 01 05, 2022, from Towards data science: <https://towardsdatascience.com/top-10-databases-to-use-in-2021-d7e6a85402ba>
- Khalil, M. K., & Elkhider, I. A. (2016). Applying learning theories and instructional design models for effective instruction. *Adv Physiol Educ*, 40(1), 147-156. doi:10.1152/advan.00138.2015
- Kroenke, D., & Auer, D. (2008). *Database Concepts, 3rd Edition*. Pearson College Div; 3rd edition.
- Kruse, K. (2009). *Introduction to instructional design and ADDIE model*. Retrieved 01 05, 2022, from [http://www.transformativedesigns.com/id\\_systems.html](http://www.transformativedesigns.com/id_systems.html)
- Leacock, T., & Nesbit, J. (2007). A Framework for Evaluating the Quality of Multimedia Learning Resources. *Educational Technology & Society*, 10(2), 44-59.
- LTAT.03.004 Andmebaasid. (s.a). Retrieved 01 21, 2022, from Tartu Ülikool infosüsteemid: [https://www.is.ut.ee/rwservlet?oa\\_ainekava\\_info.rdf+1377699+PDF+0+application/pdf](https://www.is.ut.ee/rwservlet?oa_ainekava_info.rdf+1377699+PDF+0+application/pdf)
- Maheshwari, S., & Jain, R. (2005). *DBMS—Complete Practical Approach*. Firewall Media.

- Maureen, L., Platt, G., & Treglia, M. (2000). Inverting the classroom: A gateway to creating an Inclusive Learning Environment. *The Journal of Economic Education*, 31(1), 30-43. doi:10.1080/00220480009596759
- Mayes, J. T., & Fowler, C. J. (1999). Learning technology and usability: a framework for understanding courseware. *Interacting with Computers* 11(1), 485-497.
- Meire, M., Ballings, M., & Van den Poel, D. (2017). The added value of social media data in B2B customer acquisition. *Elsevier; DECSUP-12881*, 1-12.
- Melesk, K., Mägi, E., Koppel, K., & Michelson, A. (2019). *Küberturbe valdkonna töajõuvajaduse ja hariduse uuring*. Praxis. Retrieved from Praxis: [http://www.praxis.ee/wp-content/uploads/2018/04/K%C3%BCberturbe-uuring\\_aruanne-23\\_04\\_2019.pdf](http://www.praxis.ee/wp-content/uploads/2018/04/K%C3%BCberturbe-uuring_aruanne-23_04_2019.pdf)
- MKM. (2019). *Noored peaksid eriala valimisel arvestama ka tööturu vajadustega*. Retrieved 02 23, 2022, from Majandus- ja kommunikatsiooniministeerium: [https://www.mkm.ee/et/uudised/noored-peaksid-eriala-valimisel-arvestama-ka-tooturu-vajadustega?fbclid=IwAR0QbQwaFy7Dm\\_yC9ZcHlv4LEJwUKgcZI3uBerEAnfN2CFbRnI5xR9F7Gzk](https://www.mkm.ee/et/uudised/noored-peaksid-eriala-valimisel-arvestama-ka-tooturu-vajadustega?fbclid=IwAR0QbQwaFy7Dm_yC9ZcHlv4LEJwUKgcZI3uBerEAnfN2CFbRnI5xR9F7Gzk)
- Mshayisa, V. V. (2020). Students' perceptions of Plickers and crossword puzzles in undergraduate studies. *Journal of Food Science Education*, 19(2), 49-58. doi:doi.org/10.1111/1541-4329.12179
- Negi, M. (2019). *Fundamentals of Database Management System*. BPB Publications.
- Õpijuhis. (2022, 01 22). Retrieved from Tartu Ülikool - Moodle: <https://moodle.ut.ee/mod/page/view.php?id=987649&inpopup=1>
- Panneerselvam, R. (2018). *DATABASE MANAGEMENT SYSTEMS*. PHI Learning Pvt. Ltd.
- Patel, S. R., Margolies, P. J., Covell, N. H., Lipscomb, C., & Dixon, L. B. (2018). Using Instructional Design, Analyze, Design, Develop, Implement, and Evaluate, to Develop e-Learning Modules to Disseminate Supported Employment for Community Behavioral Health Treatment Programs in New York State. *Front Public Health*, 6, 113.
- Paulson, D. L. (2006). IT Hiring Growth Modest, But Steady. *IT Professional*, 8(1), 6-9. doi:10.1109/MITP.2006.22

- Pickering, J. D., Henningsohn, L., DeRuiter, M. C., de Jong, P. G., & Reinders, M. E. (2017). Twelve Tips for Developing and Delivering a Massive Open Online Course in Medical Education, 39(7). 691-696.  
doi:10.1080/0142159X.2017.1322189
- PostgreSQL SQL*. (2010). Retrieved 02 22, 2022, from Kuutõrvaja:  
[https://kuutorvaja.eenet.ee/wiki/PostgreSQL\\_SQL](https://kuutorvaja.eenet.ee/wiki/PostgreSQL_SQL)
- Rahman, M. J., Ismail, M. A., & Nasir, M. (2014). Development and Evaluation of the Effectiveness of Computer-Assisted Physics Instruction. *International Education Studies*, 7(13), 14-22. doi:10.5539/ies.v7n13p14
- Raspel, P. (2021). *Andmebaaside alused*. Retrieved 02 23, 2022, from Andmebaaside alused:  
<https://enos.itcollege.ee/~priit/1.%20Andmebaasid/1.%20Loengumaterjalid/>
- Rautmare, S. (2016). MySQL and NoSQL database comparison for IoT application. *2016 IEEE International Conference on Advances in Computer Applications (ICACA)*, (pp. 235-238). doi:10.1109/ICACA.2016.7887957
- Reilly, E. D., Stafford, R. E., Williams, K. M., & Corliss, S. B. (2022). Evaluating the Validity and Applicability of Automated Essay Scoring in Two Massive Open Online Courses. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 15(5), 1-16. doi:doi.org/10.19173/irrodl.v15i5.1857
- Reiser, R. A., & Dempsey, J. V. (2007). *Trends And Issues In Instructional Design And Technology*. Pearson.
- Rekhari, S., & Sinnayah, P. (2018). Research and Development in Higher Education: [Re] Valuing Higher Education. *41st HERDSA Annual International Conference*, (pp. 191-205).
- Rockoff, L. (2017). *The Language of SQL*. Pearson.
- Singh, K. S. (2009). *Database Systems. Concepts, Design and Applications*. Pearson Education India.
- Singleton, R. (2020). Creating H5P content for active learning. *Pacific Journal of Technology Enhanced Learning* 2(1), 13-14.
- Skvortsova, S., & Britskan, T. (2018). Training for Future Primary School Teachers to Use the Learning Apps Service in Teaching Mathematics. *Invitation to the 10th Annual International Scientific Conference DLCC2018*.  
doi:10.13140/RG.2.2.12897.35687



- Statista. (s.a). *Statista*. Retrieved 11 18, 2021, from Volume of data/information created, captured, copied, and consumed worldwide from 2010 to 2025:  
<https://www.statista.com/statistics/871513/worldwide-data-created/>
- Swinnerton, B., Morris, N., S, H., & Pickering, J. F. (2016). The Integration of an Anatomy Massive Open Online Course (MOOC) into a Medical Anatomy Curriculum. *Anat Sci Educ*, *10(1)*, 53-67. doi:10.1002/ase.1625
- Taffel, S. (2021). Data and oil: Metaphor, materiality and metabolic rifts. *New Media & Society*. doi:10.1177/14614448211017887
- Tartu Ülikooli õppeinfosüsteem. (2021, 11 18). Retrieved from Sissejuhatus andmebaasidesse: <https://ois2.ut.ee/#/courses/MTAT.03.105/version/dc221498-6ded-1a10-9cce-a206ba444dba/details>
- Terzieva, T., Arnaudova, V., Rahnev, A., & Ivanova, V. (2020). TECHNOLOGIES AND TOOLS FOR CREATING ADAPTIVE E-LEARNING CONTENT. *Mathematics and Informatics*, *63(4)*, 382-390.
- Tolks, D., Schäfer, C., Raupach, T., Kruse, L., Antonio, S., Gerhardt-Szép, S. K., . . . Hege, I. (2016). An Introduction to the Inverted/Flipped Classroom Model in Education and Advanced Training in Medicine and in the Healthcare Professions. *GMS journal for medical education*, *33(3)*, Doc46. doi:10.3205/zma001045
- Vaikjärv, T., & Pilli, E. (2015). *Kaitseväe akateemia*. Retrieved 01 06, 2022, from ÜMBERPÖÖRATUD KLASSIRUUMI MEETOD.
- Vargo, J., Nesbit, J., Belfer, K., & Archambault, A. (2003). LEARNING OBJECT EVALUATION: COMPUTER-MEDIATED COLLABORATION AND INTER-RATER RELIABILITY. *International Journal of Computers and Applications*, *25(3)*, 198-205. doi:10.1080/1206212X.2003.11441703
- Vassileva, J., & Deters, R. (1998). Dynamic Courseware Generation on the WWW. *British Journal of Educational Technology*, *29(1)*, 5-14.
- Villems, A., Aluoja, L., Pilt, L., Naulainen, M.-M., Kusmin, M., Rogalevitš, V., & Tokko, U. (2015). *Digitaalse õppematerjali loomise soovitused*. Retrieved 02 04, 2022, from Hariduse Infotehnoloogia Sihtasutus: <https://oppevara.edu.ee/kvaliteet/#mission-digitaalne-oppematerjal>
- Vygotsky, L. S. (1987). Thinking and speech. *Mind, culture, and activity*, *5(3)*, 157-177.
- Wagstaff, S. (2019). *TDL DSpace Repository*. Retrieved 02 04, 2022, from Open Content Deserves Open Platforms Publishing OER with Pressbooks.

- Widyastuti, S. (2019). Using the ADDIE model to develop learning material for actuarial mathematics. *Journal of Physics Conference Series*, 1188(1), 1-8.
- Yin, X. (2021). Stimulation and Maintenance in the Construction of Digital Learning Resources: A Study of Online Learners' Learning Interests. *Open Access Library Journal*, 8(7).

## **Lisa 1. Ekspertide arvamuste kogumise uuringuinstrument**

Käesoleva küsitluse eesmärgiks on välja selgitada, kuidas hindavad eksperdid Tartu Ülikooli andmebaaside kursuse (LTAT.03.004) uut kodulugemise materjali.

Käesoleva uuringuga seotud õppematerjalid on üliõpilasele koduseks lugemiseks pärast loenguid, kus tutvustatakse teoreetilist osa. Pärast materjalide läbitöötamist kodus osaleb üliõpilane praktikumides, kus vastav teema praktikas käsitlust leiab.

Selleks, et küsimustele vastata tuleks tutvuda materjalidega aadressil <https://courses.cs.ut.ee/2022/Andmebaasid/fall/Main/SelfStudyMaterials>.

Kogu materjali ei pea põhjalikult läbi lugema. Pigem sooviks tagasiside materjali formaadi kohta.

Erinevate peatükkide vahel on võimalik navigeerida vasakul pool asuva menüü abil.

Käesoleva uuringu alguses palutakse Teil valida teema, mida tagasisidestada. Võite piirduda ühe teemaga, aga mida rohkem käesoleva magistritöö raames loodav õppematerjal tagasiside kogub, seda parem ta saab.

Pärast valitud teema tagasisidestamist palun veendu, et oled jõudnud lõpuni. Rippmenüüst saab valida järgmise teema või lõpetan teemade tagasisidestamise, mille peale Teid suunatakse viimasele lehele, kus küsitakse Teie kogemust andmebaasidega. Sellel lehel tuleb vajutada "Submit" nuppu, pärast mida näete teadet "Täna! Teie tagasiside on salvestatud."

Uuringu viib läbi Tartu Ülikooli üliõpilane Margus Roo oma Informaatika- ja matemaatikaõpetaja eriala magistritöö raames. Ankeedi täitmine võtab aega umbes 30 minutit. Käesolev uuring tagab vastajatele

täieliku konfidentsiaalsuse ja küsitluse käigus kogutud andmeid kasutatakse ainult kokkuvõtlikult.

Küsimuste korral võib kontakteeruda e-posti kaudu.

---

Ette tänades

Tartu Ülikooli matemaatika- ja informaatikaõpetaja II kursuse üliõpilane

Margus Roo  
margus@roo.ee

### Andmetüübid

	Pole üldse nõus	Pigem ei ole nõus	Ei oska vastata	Pigem olen nõus	Olen täiesti nõus
Materjal on keeleliselt ja ainealaselt korrektne	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Materjal on kasutajasõbralik	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Materjal on ülesse ehitatud loogiliselt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Materjal on iseseisvalt läbitav	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Materjal toetab käesoleva teema õppimist	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lõpus olev enesetest toetab teema alguses seatud õpieesmärke	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

---

Kriitika, tagasiside, soovitus

Your answer

---

## Päringulause

	Pole üldse nõus	Pigem ei ole nõus	Ei oska vastata	Pigem olen nõus	Olen täiesti nõus
Materjal on keeleliselt ja ainealaselt korrektne	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Materjal on kasutajasõbralik	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Materjal on ülesse ehitatud loogiliselt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Materjal on iseseisvalt läbitav	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Materjal toetab käesoleva teema õppimist	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lõpus olev enesetest toetab teema alguses seatud õpieesmärke	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Kriitika, tagasiside, soovitused

Your answer

---

## Alampäringud

	Pole üldse nõus	Pigem ei ole nõus	Ei oska vastata	Pigem olen nõus	Olen täiesti nõus
Materjal on keeleliselt ja ainealaselt korrektne	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Materjal on kasutajasõbralik	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Materjal on ülesse ehitatud loogiliselt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Materjal on iseseisvalt läbitav	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Materjal toetab käesoleva teema õppimist	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lõpus olev enesetest toetab teema alguses seatud õpieesmärke	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

---

## Kriitika, tagasiside, soovitus

Your answer

---

## Operaatorid UNION ja JOIN

	Pole üldse nõus	Pigem ei ole nõus	Ei oska vastata	Pigem olen nõus	Olen täiesti nõus
Materjal on keeleliselt ja ainealaselt korrektne	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Materjal on kasutajasõbralik	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Materjal on ülesse ehitatud loogiliselt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Materjal on iseseisvalt läbitav	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Materjal toetab käesoleva teema õppimist	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lõpus olev enesetest toetab teema alguses seatud õpieesmärke	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

---

Kriitika, tagasiside, soovitused

Your answer

---

## Vaadete loomine

	Pole üldse nõus	Pigem ei ole nõus	Ei oska vastata	Pigem olen nõus	Olen täiesti nõus
Materjal on keeleliselt ja ainealaselt korrektne	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Materjal on kasutajasõbralik	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Materjal on ülesse ehitatud loogiliselt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Materjal on iseseisvalt läbitav	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Materjal toetab käesoleva teema õppimist	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lõpus olev enesetest toetab teema alguses seatud õpieesmärke	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

---

## Kriitika, tagasiside, soovitused

Your answer

---

## Funktsioonide ja protseduuride koostamine

	Pole üldse nõus	Pigem ei ole nõus	Ei oska vastata	Pigem olen nõus	Olen täiesti nõus
Materjal on keeleliselt ja ainealaselt korrektne	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Materjal on kasutajasõbralik	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Materjal on ülesse ehitatud loogiliselt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Materjal on iseseisvalt läbitav	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Materjal toetab käesoleva teema õppimist	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lõpus olev enesetest toetab teema alguses seatud õpieesmärke	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Kriitika, tagasiside, soovitused

Your answer

---



## Indeksite ja triggerite koostamine

	Pole üldse nõus	Pigem ei ole nõus	Ei oska vastata	Pigem olen nõus	Olen täiesti nõus
Materjal on keeleliselt ja ainealaselt korrektne	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Materjal on kasutajasõbralik	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Materjal on ülesse ehitatud loogiliselt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Materjal on iseseisvalt läbitav	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Materjal toetab käesoleva teema õppimist	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lõpus olev enesetest toetab teema alguses seatud õpieesmärke	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## Kriitika, tagasiside, soovitused

Your answer

---

## Sinu kogemus andmebaasidega

Sinu seos andmebaasidega \*

- Praktikumi juhendaja
- Olen andmebaasidega kokku puutunud
- Õpin andmebaase
- Muu
- Töötan igapäevaselt andmebaasidega
- Puutun andmebaasidega kokku aeg-ajalt

Kui kaua oled andmebaasidega kokku puutunud (töötanud, õppinud, õpetanud)?

\*

- vähem kui 1 aasta
- 1 kuni 3 aastat
- 3 kuni 5 aastat
- 5 kuni 7 aastat
- 7 kuni 10 aastat
- rohkem kui 10 aastat

### Lisa 2

Andmebaasi dump fail <https://courses.cs.ut.ee/2022/Andmebaasid/fall/uploads/Main/dump-male-202203091847.zip>

### Lisa 3

Link magistritöö käigus loodud õppevarale <https://courses.cs.ut.ee/2022/Andmebaasid/fall>

## **I. Litsents**

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

Mina, Margus Roo

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose, Andmebaaside kursuse lugemismaterjali loomine, 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 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.

*Margus Roo*

**11.05.2022**