

Tartu Ülikool  
Sotsiaalteaduste valdkond  
Haridusteaduste instituut  
Õppekava: Sotsiaal- ja humanitaarainete õpetamine põhikoolis

Signe Soosaar  
DIGITAALSE MÕISTEKAARDI  
ATRAKTIIVSUST MÕJUTAVAD TEGURID  
bakalaureusetöö

Juhendaja: prof Margus Pedaste

Tartu 2018

## Sisukord

1 Sissejuhatus.....	3
2 Teooria.....	4
2.1 Mõistekaardi teoreetilised alused ja hindamine.....	4
2.2 Mõistekaardi definitsioon ja varasemad uurimistulemused.....	5
2.3 Novaki mõistekaardi teooria ja Kuhni teadusliku mõiste käsitus.....	8
2.3.1 Mõiste rakendus.....	9
2.3.2 Mõjutavad tegurid mõiste õppimisel.....	9
3 Metoodika.....	12
3.1 Valim.....	12
3.2 Mõõtevahendid.....	13
3.3 Protseduur.....	14
4 Tulemused.....	14
5 Arutelu.....	24
Kokkuvõte.....	26
Summary.....	27
Tänuõnad.....	29
Autorsuse kinnitus.....	29
Kasutatud kirjandus.....	29
Lisa 1.....	33
Lisa 2.....	34
Lisa 3.....	35
Lisa 4.....	36
Lisa 5.....	37
Lisa 6.....	38
Lisa 7.....	39

## 1 Sissejuhatus

Mõistekaardi aktuaalsus avaldub tehnoloogia kasutuselevõttus, mis lihtsustab selle tegemist, võimaldades mitmeid mõistete nii sisulisi kui ka visuaalselt efektseid graafiliste seoste loomist (Reiska & Soika, 2013). Mõistekaardi koostamist on kasutatud ka nt arvutipõhises õpikeskkonnas „Go-Lab“, mis pakub innovaatilisi rakendusi, aidates arendada õpilaste uurimuslikke oskusi (Hovardas, Pedaste, Zacharia, & de Jong, 2018). Keskkonna „Go-Lab“ üheks eesmärgiks on toetada õpilasi, et nad saaksid paremini aru teaduslikest aspektidest. Samuti võimaldaks neil teha maailma kohta teaduslikult põhjendatud otsuseid. Go-Lab keskkonnas on loodud uurimusliku õppe ruumid, milles on uurimusliku õppe tsüklis lähtuvalt ühendatud erinevad veebipõhised laborid ja õppimist toetavad rakendused.

Mõistekaardi tehnika loodi Joseph D. Novaki uurimisprogrammi (1972) raames, et leida paremat viisi laste kontseptuaalse arusaamise esitamiseks ja võimaldaks tuvastada muutusi laste arusaamistes teaduslikest mõistetest, õpilaste kompleksse mõtlemise illustreerimist ja vaatlust, kuidas õpilased oma mõtteid struktureerivad ja konkreetset konteksti mõistavad. Mõistekaardi kui õppemeetodi juures on oluline, et oleks võimalus mõisteid vajadusel juurde lisada ja uuesti konstrueerida. Seda võimaldab digitaalne mõistekaart (Cañas & Novak, 2008). Mõisted võivad olla esitatud nii sõnade, asjade, piltide, valemite, sümbolitena jne, mis seotuna moodustavad propositsioone (lauseid, väiteid) (Reiska & Soika, 2014).

Õpetaja hariduse suunal (Reiska & Soika, 2015) on esitatud mõistekaardi uurimuste põhjal soovitusi. Mõistekaardi kui õppemeetodi juures on oluline, et oleks võimalus mõisteid vajadusel juurde lisada ja uuesti konstrueerida. Seda võimaldab digitaalne mõistekaart. Käesoleva bakalaureusetöö uurimisprobleemiks on, kuidas põhikoolide loodusainete õpetajad (loodusõpetus, geograafia, bioloogia, füüsika, keemia) kasutavad digitaalset mõistekaarti. Töö eesmärgiks on mõista digitaalset mõistekaarti õppemeetodina: a) viidates tehnoloogia kasutusele, b) tuues välja mõistekaardi omadusi õppeprotsessis. Lõputöö eesmärgini jõudmiseks esitletakse Teooria peatükis kuidas õpitava omandamist või esitlust hinnata, esitatakse varasemaid uurimusi seoses digitaalse mõistekaardi kasutamisega õpilaste seas. Samuti käsitletakse mõiste õppimist ja õpetamist ning mõistetevaheliste seoste loomist, tuginedes Novaki mõistekaardi teooriale ja Thomas S. Kuhni teadusliku mõiste käsitlusele. Metoodika osas kirjeldatakse kvantitatiivse uurimuse läbiviimist õpetajate seas ja saadud andmeid analüüsitakse peatükis Tulemused, millele järgneb arutelu lähtuvalt saadud

tulemustest ja Teooria peatükist, kus esitatakse ideede teoreetilisi aluseid teiste autorite uuringute põhjal. Käesoleva bakalaureustöö põhiväärtus on selles, et kirjeldatakse, milliseid tunnuseid õpetajad hindavad nii tava- kui ja digitaalsete mõistekaartide juures. Teema lõpetuseks esitatakse kokkuvõtte ja võõrkeelne resüme.

## 2 Teooria

### 2.1 Mõistekaardi teoreetilised alused ja hindamine

Novaki uurimisprogramm põhines David Ausubeli kognitiivse psühholoogia keskele ideele, et õppimine toimub uute mõistete ja propositsioonide assimilatsioonil olemasolevate (varem õpitud) mõistete propositsioonide piirides (Godwin & Novak, 2010). Ausubeli peamiseks mõisteks on mõtestatud õppimine (ingl *meaningful learning*), mis on eristatud mehaanilisest õppimisest. Mõtestatud õppimine tähendab, et indiviid seob uue teadmise vastava (sobiva) mõiste ja propositsiooni(de)ga (väide, lause), mida nad juba teavad. Mehaanilise õppimise korral võib uus teadmine olla küll omandatav sõnasõnalise meeldejätmisega, kuid suvaliselt ühendatud inimese teadmise struktuuri ilma vastastikuse toimeta juba olemasoleva teadmisega. Mõtestatud õppija teadmiste struktuuri nimetatakse ka indiviidi kognitiivseks struktuuriks. Novaki ja Godwini seisukoht on, et teadmine on konstrueeritud ja mõistekaart on näide teadmise konstruktsioonist. (Godwin & Novak, 2010).

Mõistekaarte (vt Lisa 1) saab luua erineval viisil nt digitaalsena, pliiats-paberiga, sedelite abil jne ja seda kasutatakse laialdaselt koolide õppeprotsessides. Hariduses kasutatav kaardistamise meetod toetab õppimist, õpetamist, uurimist jne. Mõistekaardi koostamiseks on mitmeid juhendeid: fookusküsimus, põhimõiste definitsiooni alusel, mõistete loend, piiratud mõistete loend, ekspertide skemaatiline või ilma tingimusteta mõistekaart (st nt õpetaja suunamiseta või puudub ette antud valik mõistetest) jne. Iga selline mõistekaart annab erineva tulemise, visuaalselt ja loomult varieeruva. (Reiska & Soika, 2013).

Mõistekaart kui õppemeetod on kasutatav nii uurimisinstrumenti kui ka hindamisvahendina (Reiska & Soika, 2013). Uurimisinstrument – illustreerib muutusi, andes informatsiooni kas isiku või grupi kohta. Mõistekaardi omadusteks on ka visualiseerimine ja distsipliini või erinevate distsipliinidevaheline lähenemine. Siit siis küsimus, kuidas hinnata õpilase teadmist ja arusaama, mida ta on mõistekaardi vahendusel visualiseerinud, lähtudes mõistete visualiseerimisel kas ühest või mitmest distsipliinist. Näiteks on mõistekaardi kui

õppemeetodi hindamiseks määratletud järgmised hindamiskriteeriumid (Cañas, Bunch, Novak, & Reiska, 2013; Novak, 2010):

- väidete (propositsioonide) arv (mitu propositsiooni oli loodud);
- kuidas õpilase esitatud väide vastab antud ülesande eesmärgile;
- hierarhiline hargnevus – mõistete vaheliste seoste arvu alusel. Mõistete vahel on vähemalt 3 seost (nt MÕISTE – siduv sõna – MÕISTE – siduv sõna – MÕISTE – siduv sõna – MÕISTE);
- hierarhiline hargnevus – peamõistete ja alammõistete kasutamise alusel;
- propositsioonide arv, mis lähtuvad samast distsipliinist;
- propositsioonide arv, kus mõistetevahelised seosed on loodud erinevate distsipliinide alusel.

Mõistekaardi kui õppemeetodi taotluseks on mõtestatud õppimine, mis eeldab järgnevat (Bretz, 2001): asjakohast õppematerjali; õpilastel on mõisted omandatud; propositsioonid (väited) on arusaadavad; olemasolevad asjakohased teadmised seostuvad õpitavate teadmistega; õpilane omandab mõistekaartidest uusi teadmisi oma teadmiste mudelisse.

## 2.2 Mõistekaardi definitsioon ja varasemad uurimistulemused

Kõik esitamisele tulevad varasemad uurimused põhinevad artiklidel, mis käsitlevad mõistekaardi teooriat ja tehnikat. Esmalt esitatakse mõistekaardi definitsioone ja siis varasemate uurimistulemuste põhjal tuuakse välja digitaalse mõistekaardi kasutamist (atraktiivsust) mõjutavaid tegureid omadustena erinevate uurimisteede lõikes. Järgnevalt siis mõistekaardi lühikäsitlusi definitsioonidena erinevate artiklite lõikes:

a) Üheks instrumendiks, mis võimaldab meil mõõta kompleksset arusaamist ja sisemisi seoseid, mida õpilased loovad, on digitaalne mõistekaart. Mõistekaart võimaldab õpilaste kompleksse mõtlemise illustreerimist ja vaadelda, kuidas õpilased oma mõtteid struktureerivad ja konkreetset konteksti mõistavad. (Brunner, Koenig, Martin, & Weinerth, 2014).

b) Mentaalsed mudelid (seoses mõistekaardiga) on sisemine kognitiivne representatsioon ideedest, sündmustest, objektidest või süsteemidest, mida kasutatakse välise representatsioonide loomisel. Mentaalsete mudelite välised representatsioonid nagu seda on mõistekaart, ei ole ainult kontseptuaalseks arusaamiseks, vaid võimaldab

ka lahendada komplekssete süsteemides probleeme. Täpsemalt selleks, et mõista bioloogilist fenomeni, mis on keeruline ja ei ole lineaarselt organiseeritud. Mõistekaart on abiks, et hinnata õppija sisemise mentaalse mudeli süsteemi struktuuri.

(Brandstädte, Großschedl, & Harms, 2012).

c) Mõistekaarti hindamise vahendina kasutades on vajalikud mõõtmise kriteeriumid. Selleks on arendatud (Cañas, Miller, Novak, & Reiska, 2008) topoloogiline taksonoomia. Kasutatud on analüüsiprogrammi IHM Cmaps (<http://cmap.ihmc.us/>) – *CmapAnalysis*, pidades programmi laiaulatuslikul hindamisel asendamatuks. (Reiska & Soika, 2013).

d) Mõistekaart seob mõisteid, kus eelnev mõiste loob baasi ja uus kontseptuaalne omandamine toimub baasil, mis ei pea tingimata olema üks-ühele seose süsteem. (Reiska & Soika, 2014).

d) Mõistekaart on nii hindamise kui õpetamise vahend. (Dogan, Karakuyu, & Marulcu, 2013).

e) Mõistekaarti tuntakse tõhusa konstrueerimise vahendina, aidates õpilastel organiseerida küsimusega seotud mõisteid. (Chen, Ho, Hwang, & Kuo, 2014).

Varasemate uurimuste põhjal esitatakse uurimustes välja toodud järgmisi digitaalse mõistekaardi või üldisemalt mõistekaardi kasutamist (atraktiivusust) mõjutavaid tegureid. Teemal „Digitaalse mõistekaardi kasutatavus” (kommunikatsioon tehnoloogia ja kasutaja vahel) (Brunner et al., 2014), on esitatud järgmisi omadusi (autorite poolt uuritavate artiklite arv on võrdsustatud 100%-ga): **lihtsustab õppimist** (25%) – terminid kergesti asetavad ja liigutatavad, kerge õppida, kergesti manipuleeritav; **rahulolu** (25%) – nauditav (mõnus), kerge kasutada, kasutajasõbralik, kasutatav tulevikus; **tõhusus** (*effectiveness*) (6%) – tagasiside andmisel; **tõhusus** (*efficiency*) (19%) – õppimise kerguse määratlemisel; **kasutatavus** (19%) – intuitiivne, tõhus; **töömahukas** (6%) – tundmatu (*unfamiliar*).

Teemal „Digitaalne mõistekaart vs pliiats-paber (4. ja 8. klass)” (Brandstädte et al., 2012) kasutati loodusainete õpetamisel mõistekaardi kahte meetodit – arvutipõhine või pliiats-paber. Antud lõputöös tuuakse uurimustulemuste põhjal välja järgmised omadused:

„**kasutatavuse lihtsus**” – dünaamiline mõistete vaheliste seoste loomise võimalus, mis on oluline kaardistamise protsessis (hinnates lausete sisulist täpsust, siis arvutipõhiselt loodud kaardid olid sooritatud oluliselt paremini kui pliiats-paber meetodil; digitaalse mõistekaardi kasutamise tõhusus ilmnes eriti 8-klassi õpilaste seas); **muutmise tõhusus** – võimaldab

realistlikumat ülevaadet õpilase teadmiste kognitiivsest struktuurist; **sobiv laiahaardeliseks hindamiseks** (ingl *large scale assessment*). Teisena uuriti, kas suunatus mõjutab õpilase soorituse tulemust.

- suunatud mõistekaardi kasutus – mõisted ja mõisteid siduvad sõnad on antud;
- mitte suunatud mõistekaardi kasutus – mõisted ja mõisteid siduvad sõnad ei ole antud.

Tulemused ei näidanud mõistekaardi sooritusel statistiliselt olulist erinevust suunatud või mitte suunatud õppetegevuse vahel.

Järgnevalt „Digitaalne mõistekaart (laiahaardelisel) hindamisel”, mis viidi läbi gümnaasiumis (Reiska & Soika, 2013). Gümnaasiumi õpilaste seas hinnati mõistekaardi vahendusel loodusteaduslikku kirjaoskust. Tulemuste põhjal tuuakse välja mõistekaardi kasutamist mõjutavate teguritena järgmised omadused: **mõistekaardi hierarhilisus** – hargnevus ei ole ainult ühest mõistest, vaid on loodud ka ristuvaid seoseid; **varasem mõistekaardi koostamise sagedus** – sagedus siin uuringus tulemust ei mõjutanud; **teadmiste, mitte arvuti kasutamise oskuse mõõtmine** – mõõdeti teadmisi; **hindamise eelduseks on, et mõistekaartide võrdlusel on vajalikud ühesugused tingimused** (juhend, tarkvara kättesaadavus, hindamine jne); **objektiivsus** – programmi loodud hindamissüsteem mõõdab samu väärtusi. Siinkohal tuuakse välja ka mõistekaardi probleeme.

- Õpetajatel on tülikas (ingl *inconvenient*) anda mõistekaartidele tagasisidet, kuna selleks puudub vahend (ingl *tool*).
- Mõistekaardi konstruktsioon on kompleksne ja õpilaste jaoks rasked (eriti algajatele).
- Pliiats-paber meetodil mõistekaarti on raske ümber teha (parandada, täiendada, muuta). Pliiats-paber meetod ei ole hindamiseks tõhus vahend (ingl *tool*) (Chang et al., 2003). Neid mõistekaardi puudusi aitab tänapäeval kompenseerida digitaalne mõistekaart (Gouli, Gogoulou & Grigoriadou, 2003; Novak, 2010).

Kolmandana teemal „Mõistekaart kontrollmeetodina” (viidi läbi gümnaasiumis), esitatakse mõistekaardi mõjutavate teguritena järgmised omadused (Soika & Reiska, 2014): **mõistekaardi koostamise ajastus** – vahetult peale õppimist saadi paremad tulemused kui 2,5 kuu pärast (eeldati, et animatsiooni põhjal õppides kasutatakse pikaajalist mälu, aga järeltest seda ei tõestanud); **ajapiirang** – pikem aeg võimaldab rohkem mõelda, ajapiiranguga saadi parem tulemus siis, kui mõisted on koostamisel ette antud, mitte et õpilane neid ise otsiks/valiks; **mõistekaardi koostamise eesmärgi järgimine** – oluline eesmärgi kordamine ja selgitamine, muidu ei keskenduta olulisele (iseseisval õppimisel animatsiooni puhul köitis

õpilasi visuaalne liikumine, värvid, aga mitte küsimus, miks liikumine toimus); **võimaldab teadmisi struktureerida viisil, mida küsimustik kontrollinstrumendina ei võimalda.**

Käsitledes erinevaid lähenemisi seoses digitaalse mõistekaardi rakendusega, siis teemal „Mõistekaardilt informatsiooni lugemine” (4.-6. klass) (Dogan et al., 2013) on esitatud järgnevad võimalikud põhjused, miks ei osatud informatsiooni lugeda: **õpilased eelistavad enda eelnevaid teadmisi; oskamatus mõistekaarti lugeda; valdkonnaspetsiifilise teadmise esitatavuse ebapiisavus.**

Viimase teemana esitletakse „Veebipõhist probleemilahendust digitaalse mõistekaardi vahendusel” (6. klass) (Chen et al., 2014). Probleemsituatsioon – õpilased otsivad tõhusalt veebist võtmesõna järgi küsimustele vastuseid või selleks sobivaid lehekülgi, kuid neil tundub olevat raskusi informatsiooni taasesitluse või kokkuvõttega. Uuritav lahendus – mõistekaarti tuntakse tõhusa konstrueerimise vahendina, aidates õpilastel organiseerida (ingl *organize*) küsimusega seotud mõisteid.

Veebiinformatsiooni paljususe korral mõistekaardi kasutust mõjutavateks teguriteks on: informatsiooni otsimise tõhusus, rakendamine, organiseerimine, kokkuvõtmine ning informatsiooni vastavus küsimuse kontekstile; **digitaalse mõistekaardi disainimine** – väljakutse, kuidas paremini mõistekaardi koostamise võimalusi disainida, et parandada nii esitust kui rahulolu, kasutades tehnoloogiat paremaks õppimiseks; **rahulolu seoses õppimisega** (ingl „*learning satisfaction*”) – mõistekaardi kasutajad said paremaid tulemusi, aga nende rahulolu oli madalam võrreldes nendega, kes vastasid küsimusele mõistekaarti kasutamata. Mõistekaardi kasutus oli keeruline, nõudis rohkem pingutust, kuid tuuakse välja ka vastupidiseid näited, kus oldi mõistekaardi meetodiga rahul.

### **2.3 Novaki mõistekaardi teooria ja Kuhni teadusliku mõiste käsitlus**

Mõistekaardi teooria arutluses on Novak viidanud teadusliku teadmise aspektist lähtudes Thomas S. Kuhnile. Käesoleva bakalaureusetöö autor uuris filosoofia ja semiootika instituudis Kuhni teadusliku mõiste käsitlust. Nimelt käsitleb Thomas S. Kuhn struktuure teaduses (Kuhn, 2003) ja üheks struktuuriks teaduses, millele Kuhn keskendus, oli teaduslik mõiste, muutused teaduslikus teadmises. Kuhn on seisukohal, et muutused teaduslikes struktuurides on tingitud muutustest mõistest (või muutused teaduslikus teadmises toimuvad mõistetes, leiavad aset). Seoses teadusliku mõistega on üheks teaduslikuks struktuuriks mõiste

taksonoomia (vt Lisa 2). Muutuste kirjeldamiseks teaduses lõi Kuhn mõiste-teooria. Kuhni mõiste tähenduskäsituse arutelus kirjeldab ta ka mõiste õppimist ja õpetamist.

### **2.3.1 Mõiste rakendus.**

Lõputöö autor püüab järgnevalt Novaki mõistekaardi teooria täienduseks avada Kuhni teadusliku mõiste käsitust ja põhjendada, miks on mõistekaart õppemeetodina aktuaalne ja vajalik. Kuhn esitleb teaduslike struktuuride käsitlemisel teadust kui praktikat, mitte kui teooria-dominantset distsipliini. Mis kuhnilikult tähendab, et mõistete tähendused avalduvad praktikas, kontekstis, mitte näiteks nn üldises definitsioonis. Mis antud lõputöös tähendab seda, et mõiste „bakalaureusetöö” avaldub töö käigus. „Bakalaureusetöö” mõiste ei saa olla teaduslikus praktikas ühemõtteliselt defineeritud, vastasel juhul oleks tegemist identsete bakalaureusetöödega. Ühemõttelisuse küsimuse juurde tullakse tagasi alapeatükis Mõjutavad tegurid mõiste õppimisel.

Asetades õppimise praktilise tegevuse konteksti, siis Novaki mõistekaart on meetod, mis võimaldab õpilase teadmist representeerida. Luues propositsioone, on see võimalus õpilase individuaalse kognitiivse struktuuri avamiseks ja muutuste tuvastamiseks laste arusaamisel teaduslikest mõistetest, sidudes (Reiska & Soika, 2015) neid oma igapäevaeluga. Nii Kuhni mõiste kui Novaki mõistekaardi-tehnika käsituses avaldub mõiste tähendus praktikas, kontekstis mitte nn üldises definitsioonis, luuakse seoseid erinevate mõistete vahel. Samuti on mõlema käsituse taotluseks mõiste muutuse võimalikkus (mõiste käsitlusel on dünaamilisuse taotlus, st võimaldab muutusi mõiste struktuuris).

### **2.3.2 Mõjutavad tegurid mõiste õppimisel.**

Kuhni kohaselt toimub teadus sarnasuste, eeskujude, musternäidiste alusel. Mõiste-teooriat arendades ja eeldades, et teadustegevus toimib sarnasuste alusel (tehes tulemuste esitamiseks mõnd teaduspõhist otsust, mis lähtub tunnustatud meetodist nt vaatlus). Kuhn tunnistab siiski, et üksnes sarnasusest ei piisa, kuna tekib küsimus mõiste ulatusest, mille alusel mõistet piiritleda. Selleks piiriks esitab Kuhn erinevuse, mis tähendab, et mõiste määratlemisel tuleb arvestada nii erinevus- kui sarnasusseostega. (Kuhn, 2003). Ehk õppides nt veelinde, siis mõiste „luik” omandamisel sarnasuse alusel (luige mudel), on mõiste ulatuse üheks võimalikuks väiteks (erinevusseos veelindude õppimisel), et luik ei ole part. Või et luigel on omadus A ja pardil ei ole omadust A.

Nagu eelneva lõigu lõpus sai näitlikustatud, on Kuhn arvamusel, et teaduses sõltuvad õppimine ja õpetamine mõne objekti ulatusest (mõiste määratlemisel tuleb arvestada nii erinevus- kui sarnasusseostega). Õppimisel ja õpetamisel kasutatakse meetodina sarnasuse ja erinevuse uurimist. Kuhn mõõnab oma mõiste struktuuri käsituse keerukust, vastandudes traditsioonilisele käsitusele mõistest (eeldades tarviliku ja piisava tingimuse olemasolu). Mõiste õppimise, omandamise ja rakendamise „liigne keerukus” („liialt keeruline“) nagu Kuhn seda nimetab, tuleneb osaliselt kattuvate ja risti-rästi põimunud sarnasuste võrgustikust, kus just võrgustiku olemasolu võimaldab meil vastavat objekti või tegevust identifitseerida (Wittgenstein, 1997; vrd Kuhn, 2003). Ehk keerukus ja mõiste risti-rästi põimunud võrgustik väljenduks lauses „veelinnud on (nagu) sarnased ja ei ole ka”.

Teaduslike mõistete näitlikustamiseks toob ta näite ühest lihtsast linnu taksonoomia kategooriast, rakendades mõistet veelindude ostensiivse õpetamise näitel. Johnnyle õpetatakse veelinde eristama (osutades vastavale näitele ja kasutades vastavat mõistet). Praktika on näidanud, et ostensiivne õpetamine on mõiste omandamisel tõhus meetod, kuid lisaks on õppimisel oluline mõistete piiride tundmine. Kui Johnny on läbi osutamise meetodi õppinud mõisteid kasutama, saades õpetaja heakskiidu, ei tähenda see, et õpetaja ja õpilane omaks mõiste kohta sama mõiste struktuuri. Kuna veelinnu näidiseksemplari tuvastamisel ei pruugi õpilane ja õpetaja kasutada samu tunnuseid erinevus- ja sarnasusseoste loomisel. Kuhn viitab antud näitega sellele, et mõisted teaduses on omandatud põhimõtteliselt samal viisil. Selleks omandamise viisiks on sarnasusel põhinev protsess. (Kuhn, 2003). Rakendades mõistekaardi tehnikat Kuhni väitele, et õpetajal ja õpilasel on objektide tuvastamisel (kasutades sarnasus- ja erinevusseost) erinev mõiste struktuur, siis on mõistekaart võimalus õpilase individuaalse kognitiivse struktuuri näitlikustamiseks. Kui Kuhn kirjeldab kognitiivse struktuuri avaldumist sarnasus-erinevusseose otsustusena, siis Novak kasutab indiviidi kognitiivse struktuuri näitlikustamise meetodina propositsioonide loomist.

Mõisteid iseloomustab risti-rästi põimunud võrgustik ja tekib probleem mõiste ühemõttelise esitluse võimalikkusest nii, et see ei tekita vastuväiteid (Wittgenstein, 1997; Kuhn, 2003). Nt „Bakalaureusetöö” mõiste ei saa olla teaduslikus praktikas ühemõtteliselt defineeritud, vastasel juhul oleks tegemist identsete bakalaureusetöödega. Või mis tähendab ka seda, et lähtuvalt teaduslikust distsipliinist on mõistekäsitlus erinev (Kuhn, 2003). Samuti arutletakse õppeainete põimumise (Klassiõpetaja pädevuste) ja interdistsiplinaarsuse üle (Soika & Reiska, 2015).

Nt võtame mõiste „vesi” a) (ütlustes ja piltlikes väljendites) „Sellest ajast, kui me viimati kohtusime, on palju vett merre voolanud (palju aega möödunud) (Eesti keele)”. b) „Vesi on looduses levinumaid aineid ja seda leidud ka kõikides organismides. Maakeral olev vesi moodustab ühtse vesikesta ja hüdrofääri, mille koostisosad on maailmameri, jõed, järved, liustikud, põhjavesi ja õhus olev vesi (Taskutark). Esimene „vee” mõiste kasutus jääb humanitaarteaduste valdkonda ja teine on definitsioon 5. klassi loodusõpetuse õpikust. Arutledes esitletud 5. klassi loodusõpetuse definitsiooni üle, siis kas tuleks mõista ka teisi definitsioonis esinevaid mõisteid, kui need osutuvad tundmatuks või põhimõtte jääb arusaamatuks. Sellest näitest selgub, mis teeb mõtestatud õppimise keeruliseks ja ajamahukaks. Siit järgmine küsimus, et millist teaduspõhist otsust või seoseid mõiste „veega” luua nii, et see väljendaks teadmist ja arusaamist. Siinkohal toon võimaliku alternatiivina mõtestatud õppimise taotlusel loodud mõistekaardi meetodi rakendusena Novaki näite veest: (vt Lisa).

Kuhni teadusliku mõiste käsituse uurimisel on kasutatud teooriat (Barker et al., 2003, viidatud Rosch 1973a, Rosch 1973b, Rosch & Mervis, 1976), mis demonstreerib gradueeritud struktuuri kui inimeste mõistetele universaalset omadust, tehes seeläbi mõni otsus. Mis tähendab seda, et näiteid objektidest eristatakse, eelistades üht näidet teisele. Mõistekaardi rakenduses toimiks see järgnevalt: kasutades ühe mõistena „puu” mõistet ja siduvaks sõnaks „liigiks on” ning teise mõistena „lehtpuud”, siis luues järgnev propositatsioon mõne lehtpuuga, on ühel õpilasel loodud propositioon „lehtpuu on vaher” ja teisel võib propositsooniks olla, et „lehtpuu on kask”. Otsus, mis tehakse sarnasuse-erinevusseose alusel, mis võib aga ei pruugi olla tingitud väitest (Kuhn, 2003) leht- või okaspuude kohta, et „lehed langevad sügisel”, või et „okaspuid nimetatakse igihaljaks, kuna talvel nende okkad maha ei lange”. Või olles varem omandanud õige järelduse puuliikide õppimisel, et lehtpuu ei ole okaspuu. Loogika (Tamme, Tammet, Prank, 2002) arvutuse kohaselt on arutluskäik järgmine (analüütiline lause, mis on loodud teaduslikult tunnustatud väite, fakti alusel). Lehtpuudel lehed langevad sügisel, vahtral lehed langevad sügisel, järelikult vaher on lehtpuu.

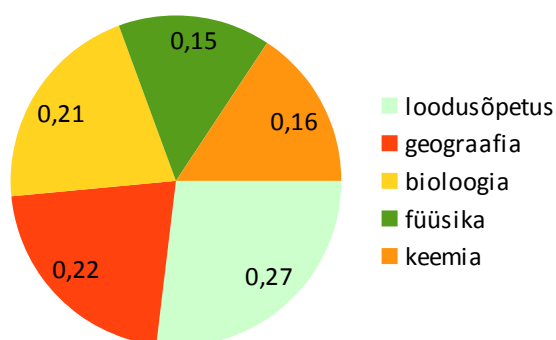
Töö eesmärgiks on mõista digitaalset mõistekaarti õppemeetodina: a) viidates tehnoloogia kasutusele, b) tuues välja mõistekaardi omadusi õppeprotsessis. Lähtudes eesmärgist püstitati järgmised uurimisküsimused: Kuidas õpetajad mõistekaarti käsitlevad? Kui olulised on erinevad digitaalsete mõistekaartide kasutuselevõttu soodustavad või

takistavad tegurid? Kas hinnatakse mõiste hierarhilise struktuuri loomist, mitte tehnilist arvuti kasutamise oskust?

### 3 Metoodika

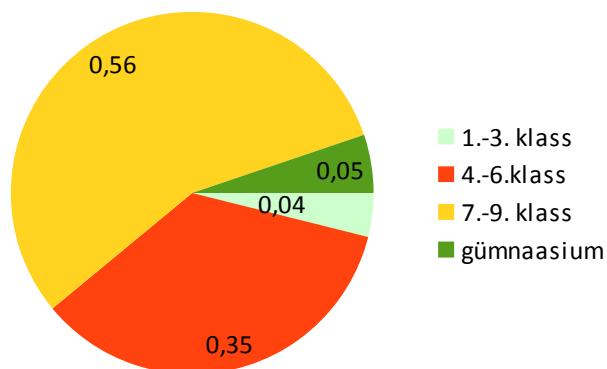
#### 3.1 Valim

Antud lõputöös on kasutatud mugavusvalimit. Valim moodustati põhikooli loodusõpetuse, geograafia, bioloogia, füüsika ja keemia õpetajatest. Andmeid otsiti kõikide põhikoolide kodulehtedelt ja kontaktandmed koguti elektroonilise otsepostituse tegemise eesmärgil. Kui kooli kodulehel oli üldinfo aadress või aineõpetajal ei olnud meiliaadress avalik, siis kooli aineõpetajat valimisse ei võetud. Küsitlusele vastas kokku 58 õpetajat. Vastajate seas on enamasti mitmeaineõpetajad. Ainetest enim õpetatakse loodusõpetust (vt Joonis 1).



#### Joonis 1. Õpetatavad ained

Küsimus ei anna vastust sellele, millises õppaines mõistekaarti kasutatakse. St kui õpetaja annab nt kolme ainet, ei ole konkreetsemalt küsitud, millises või millistes ainetes mõistekaarti kui õppemeetodit kasutatakse. Vastajad õpetavad ühes või mitmes kooliastmes. Enim on valimis III kooliastme 7.-9. klassi (n = 54) ja kõige vähem I kooliastme – 1.-3. klass (n = 5) õpetajaid (vt Joonis 2).



#### Joonis 2. Kooliastmed

### 3.2 Mõõtevahendid

Uurimistöös kasutati kvantitatiivset uurimismeetodit. Uurimisinstrumentiks ja mõõtevahendiks on ankeetküsimustik (edaspidi küsimustik). Küsimustik moodustatati konsulteerides juhendajaga. Küsimustik koostati bakalaureustöö teooria alusel. Arvestades mõistekaardi omadusi, milleks on teadmise ja arusaama organiseerimine, hindamine ning mõistekaardi tehnoloogia, koosneb küsimustikki kolmest osast: organiseerimine, hindamine ja tehnoloogia. Küsimustik on reliaabel (Cronbach alpha = 0,873). Küsimustiku täitmise ajaks hinnati 10-15 minutit. Küsimustikus (vt Lisa 7) on 15 küsimust, millest 5 on taustaküsimused. Taustaküsimusteks on: „Mis aine õpetaja olete (üks või enam vastust)?“. Valikvastused: loodusõpetus, geograafia, bioloogia, füüsika, keemia. „Mitmenda astme õpetaja olete (üks või enam vastust)?“. Valikvastused: I kooliaste – 1.-3. klass, II kooliaste – 4. -6. klass, III kooliaste – 7. -9. klass, gümnaasium. „Kui sageli kasutate oma õppetöös mõistekaartide koostamist?“. Valikvastused: igapäevaselt, iganädalaselt, 1-2 korda kuus, 1-2 korda õppeperioodil, üldse mitte. „Kui sageli kasutate oma õppetöös digitaalsete mõistekaartide koostamist?“. Valikvastused: igapäevaselt, iganädalaselt, 1-2 korda kuus, 1-2 korda õppeperioodil, üldse mitte. Kui kasutate digitaalseid mõistekaarte, siis millist rakendust, programmi kasutate?“. Küsimus oli esitatud avatud küsimusena ja üks õpetaja kasutab õppetöös Go-Lab keskkonna digitaalse mõistekaardi rakendust, millele on viidatud antud lõputöö sissejuhatuses.

Järgmised valikvastustega küsimused koosnevad kolmest osast – teadmise ja arusaama organiseerimine, hindamine ning mõistekaardi tehnoloogia, mis sisaldavad väiteid, mida palutakse vastajatel hinnata. Küsimustikus on hinnangu andmiseks läbivalt kasutatud Likerti skaalat. Organiseerimise ja hindamise osas on skaalaks: kõige sagedamini „peaaegu alati“ väärtusega 5, „sageli“ väärtusega 4, „mõnikord“ väärtusega 3, „harva“ väärtusega 2, „väga harva“ väärtusega 1, „ei oska öelda“ väärtus puudub. Tehnoloogia osas on hinnatud väiteid ka lähtudes küsimusest „Kui suurel määral?“. Skaala on esitatud järgmiselt: „väga suurel määral“ väärtusega 5, „suurel määral“ väärtusega 4, „mõnevõrra“ väärtusega 3, „vähesel määral“ väärtusega 2, „väga vähesel määral“ väärtusega 1, „ei oska öelda“ väärtus puudub.

### 3.3 Protseduur

Andmed koguti aprillis 2018, eFormulari keskkonna vahendusel koostas ja saatis lõputöö autor valimile elektroonilise küsimustiku. Küsimustikus on 41 väidet ja 5 lisaküsimust.

Uurimistöö eetilise tagamiseks (Hirsijärvi et al., 2005) tutvustas lõputöö autor end, uurimuse eesmärgi ja lähtus uuritavate anonüümsuse ja vabatahtlikkuse nõudest.

Andmete töötlemiseks on kasutatud IBM SPSS Statistics tarkvara, kus viidi läbi tulemuste statistiline analüüs ja koostati joonised. Samuti rakendati eFormular'i ja MS Excel'it, kus kodeeriti andmed ning tehti lõputöös uurimistulemuste kirjeldamiseks vajalikud arvutused.

## 4 Tulemused

Tulemuste osas kirjeldatakse küsimuste andmeid, kus on vastanud nii pliiats-paber mõistekaardi (edaspidi tavakasutaja) kui ka digitaalse mõistekaardi kasutajad (edaspidi digikasutaja). Enne otsust, kas kasutada parameetrilist või mitteparameetrilist statistikat, analüüsiti, kas andmed vastavad normaaljaotusele. Andmete töötlemisel väited grupeeriti (vt Tabel 1). Grupeeritud väidete analüüsi tulemusena selgus, et andmed ei vasta normaaljaotusele (Shapiro-Wilk test näitas, et  $p < 0.05$ ). Sellest johtuvalt kasutati valimi analüüsiks Mann-Whitney U testi, mil tavakasutaja ja digikasutaja grupi tulemuste võrdlusele leitakse ühe grupi järjekorra numbrite keskmine (*Mean*). Järjekorranumbrid moodustuvad vastajate hinnangute väärtustest, millest kõrgeim on „peaaegu alati“ = 5 või „väga suurel määral“ = 5 ja madalaim „väga harva“ = 1; „väga vähesel määral“ = 1 ning „ei oska öelda“ = 0 st väärtus puudub (5, 4, 3, 2, 1, 0). Samuti ei vastanud valimi andete koondtulemus (kõik väited kokku) normaaljaotusele ning koondtulemuste tavakasutaja ja digikasutaja grupi võrdlusele selgus (Mann-Whitney  $U = 282,000$ ;  $Z = -0,250$ ), et kahe grupi vahel statistiliselt olulist erinevust ei ole ( $p = 0,803$ ).

Tulemuste presenteerimisel esitatakse esmalt koondtabel vastavalt väidete grupeerimisele, ning et milles need koondtabeli erinevused seisnevad, esitatakse väidete grupid tabelitena (Tabel 2 – Tabel 8). Tabelites eristatakse kahte gruppi – digikasutaja ja tavakasutaja, mida võrreldakse. Digikasutaja või tavakasutaja grupi erinevused või sarnasused tulenevad vastuste tulemuste keskmiste võrdlusest. Ankeedi küsimuste koondtulemuste Mann-Whitney U testi analüüsil (vt Tabel 1) on tava- ja digikasutaja grupi vahel küll väikesed erinevused, kuid

need ei ole statistiliselt olulised. 1. küsimuses küsitakse kui sageli tähendab mõistekaardi kui õppemeetodi kasutamine esitatud väiteid ja mõistekaardi kasutamise põhjuseid, kus digikasutaja vastuste tulemus on kõrgem (keskmine = 26,9) kui tavakasutaja keskmine tulemus (23,8). 2. küsimus käsitleb mõistekaardi hindamise kriteeriumeid, kus digikasutaja vastuste keskmine on 26,9 ja tavakasutaja vastuste keskmine on 22,9. 3. küsimuses palutakse hinnata õpetajatel praktikas ette tulnud olukordi seoses mõistekaardilt informatsiooni lugemisega või asjakohase mõistekaardi kui õppemeetodi tegemisega. Siin on tavakasutajatel tulnud sagedamini ette olukordi (25,4) kui digikasutajatel (24,5), mil esineb probleeme mõistekaardilt informatsiooni lugemisega või asjakohase mõistekaardi kui õppemeetodi tegemisega. 4. küsimus käsitleb õpilastele ülesande püstitamisel mõistekaardi kui õppemeetodi kasutamise eeldusi. Mõistekaardi kasutamise eeldustest lähtub sagedamini digikasutajad (26,9), tavakasutaja vastuste keskmine on 23,8.

5. küsimus uurib õpetajate hinnangut pliiats-paber mõistekaardi tehnoloogia kohta, nt kas objekte on kerge asetada või muuta objektidevaheliste noolte suunda. Selles küsimuses on digikasutaja hinnanud mõistekaardi tegemise probleemide määra kõrgemaks (26,9) kui tavakasutaja (24,5). 6. küsimus palub õpetajatel hinnata pliiats-paber meetodi kasutamisel tagasiside andmist ja hindamist ning mõistekaardi kompleksse struktuuri koostamise raskust. Sagedamini on selles küsimuses probleeme tavakasutajatel (keskmine = 26,2) kui digikasutajatel (keskmine = 20,5).

**Tabel 1.** Küsimuste koondtulemused

väärtused	1. küsi- mus <sup>1</sup>	2. küsi- mus <sup>2</sup>	3. küsi- mus <sup>3</sup>	4. küsi- mus <sup>4</sup>	5. küsi- mus <sup>5</sup>	6. küsi- mus <sup>6</sup>
Mann-Whitney U	249,500	222,500	274,500	249,500	256,000	198,500
Z	-0,730	-1,285	-0,217	-0,731	-0,773	-1,388
Sig. (p)	0,465	0,199	0,828	0,465	0,440	0,165
T <sup>a</sup> vastajaid	30	30	30	30	31	29
D <sup>b</sup> vastajaid	19	19	19	19	19	18
keskmine	23,8	22,9	25,4	23,8	24,5	26,2
keskmine	26,9	28,3	24,5	26,9	26,9	20,5

*Märkus<sup>a</sup>.* T<sup>a</sup> = tavakasutaja

*Märkus<sup>a</sup>.* D<sup>b</sup> = digikasutaja

*Märkus<sup>1a</sup>.* Kui juba mõistekaarti kasutate, siis kui sageli kasutate teete seda järgnevatel põhjustel: (vt Tabel 2).

*Märkus<sup>1b</sup>* Kui sageli tähendab Teile mõistekaardi kui õppemeetodi kasutamine järgmisi väiteid (vt Tabel 2).

*Märkus<sup>2</sup>*. Kui sageli lähtute mõistekaardi hindamisel järgnevatest kriteeriumitest: (vt Tabel 3).

*Märkus<sup>3</sup>*. Kui sageli on Teil praktikas olnud olukordi, kus: (vt Tabel 4).

*Märkus<sup>4</sup>*. Kui sageli lähtute õpilastele ülesande püstitamisel mõistekaardi kui õppemeetodi kasutamisel järgnevatest eeldustest: (vt Tabel 5).

*Märkus<sup>5</sup>*. Kui suurel määral esineb probleeme pliiats-paber mõistekaardi kasutamisel? (vt Tabel 6).

*Märkus<sup>6</sup>*. Pliiats-paber mõistekaardi kasutamisel: (vt Tabel 7).

*Märkus<sup>7</sup>*. Kui suurel määral tulenevad mõiste hierarhilise struktuuri loomisel probleemid arvutikasutusest: (vt Tabel 8).

Antud lõputöös mõistekaardi omadusi välja tuues ja nende kohta õpetajate hinnangut uurides käsitleti mõistekaardi kui õppemeetodi vahendusel õpilaste teadmiste ja arusaama organiseerimise võimalust kahe küsimuse ulatuses, kus kummaski on kolm väidet (vt Tabel 2). Mann-Whitney U testi analüüsil on tava- ja digikasutaja grupi vahel küll väikesed erinevused, kuid need ei ole statistiliselt olulised. Tava- ja digikasutaja kahe grupi võrdlusel on vastuste keskmine digikasutajal kõrgem neljal korral kuuest väitest. Digikasutaja keskmine on mõnevõrra kõrgem (digikasutaja = 24,8 vs tavakasutaja = 24,32) väites, mis käsitleb mõistekaarti kui teadmiste ja arusaama väljendust. Väide, mis käsitleb õpilase teadmise ja arusaama muutust seoses olemasoleva ja õpitava teadmise ja arusaamaga, on digikasutaja keskmine 25,5 ja tavakasutaja keskmine 23,9. Suurem erinevus kahe võrreldava grupi vahel esineb küsimuses, kus palutakse hinnata kui sageli tähendab õpetajale mõistekaardi kui õppemeetodi kasutamine väidet, et mõistekaardi meetod on abstraktse mõiste käsitus hierarhilise struktuuri vormis. Iin on digikasutaja keskmine 28,1 ja tavakasutaja keskmine on võrdlusel madalam (23,1) (vt Lisa 4, Joonis 4). Samuti on suurem erinevus kahe grupi vahel küsimuses, mil hinnati, kui sageli tähendab mõistekaardi kui õppemeetodi kasutamine väidet, et mõistekaardi koostamine sõltub kontekstist (nt teema, ainevaldkond), kus rakendatakse mõistega seonduvat teadmist ja arusaama, on digikasutajate vastuste keskmine 27,9 ja tavakasutajate vastuste keskmine 22,5 (vt Lisa 4, Joonis 5). Võrreldes digikasutajaga (22,3), on tavakasutaja keskmine kõrgem (25,1) väites, et mõistekaart koostatakse kontekstile viitava küsimuse/probleemi alusel (nt fookusküsimust).

**Tabel 2.** Teadmiste ja arusaama organiseerimise käsitlused

	väärtused	väljendus <sup>1</sup>	illustreerib <sup>2</sup>	muutus <sup>3</sup>	hierarhilisus <sup>4</sup>	kontekst <sup>5</sup>	küsimus <sup>6</sup>
Mann-Whitney U	264,500	266,500	257,500	227,000	217,000	234,500	
Z	TD	-0,125	-0,198	-0,397	-1,234	-1,330	-0,711

väärtused		väljendus <sup>1</sup>	illustreerib <sup>2</sup>	muutus <sup>3</sup>	hierarhilisus <sup>4</sup>	kontekst <sup>5</sup>	küsimus <sup>6</sup>
Sig. (p)	TD	0,901	0,843	0,692	0,217	0,183	0,477
keskmine	T <sup>a</sup>	24,3	24,8	23,9	23,1	22,5	25,1
keskmine	D <sup>b</sup>	24,8	24,0	25,5	28,1	27,9	22,3
peaaegu alati %	T	20,0	31,0	10,3	3,3	6,9	7,1
peaaegu alati %	D	11,1	15,8	10,5	10,5	36,8	10,5
sageli %	T	40,0	27,6	27,6	33,3	62,1	42,9
sageli %	D	61,1	57,9	36,8	42,1	31,6	26,3
mõnikord %	T	10,0	13,8	3,4	10,0	20,7	28,6
mõnikord %	D	5,6	5,3	31,6	21,1	21,1	31,6
harva %	T	6,7	10,3	3,4	10,0	0,0	7,1
harva %	D	16,7	5,3	5,3	10,5	10,5	15,8
väga harva %	T	3,3	0,0	6,9	6,7	3,4	10,7
väga harva %	D	0,0	5,3	5,3	5,3	0,0	10,5
ei oska öelda %	T	6,7	6,9	10,3	20,0	6,9	3,6
ei oska öelda %	D	5,6	10,5	10,5	10,5	0,0	5,3

*Märkus<sup>a</sup>*. T = tavakasutaja

*Märkus<sup>b</sup>*. D = digikasutaja

*Märkus<sup>1</sup>*. Mõistekaart kui teadmiste ja arusaama (kognitiivne) väljendus.

*Märkus<sup>2</sup>*. Mõistekaart illustreerib, kuidas õpilased mõtestavad mõiste lahti teiste mõistete kontekstis (kuidas luuakse mõistete struktuur).

*Märkus<sup>3</sup>*. Mõistekaart väljendab õpilaste mõttemudeli mõiste struktuuri muutust seoses õpilase olemasoleva ning õpitava teadmise ja mingist mõistest ja sellega seonduvast arusaamisega.

*Märkus<sup>4</sup>*. Mõistekaardi meetod on abstraktse mõiste käsitus hierarhilise struktuuri vormis.

*Märkus<sup>5</sup>*. Mõistekaardi koostamine sõltub kontekstist (nt teema, ainevaldkond), kus rakendatakse mõistega seonduvat teadmist ja arusaama.

*Märkus<sup>6</sup>*. Mõistekaart koostatakse kontekstile viitva küsimuse/probleemi alusel (nt kasutades fookusküsimust).

Kasutades mõistekaarti kui õppemeetodit hindamise vahendina, on küsimuses esitatud mõistekaardi hindamise kriteeriumid. Mann-Whitney U testi analüüsil on tava- ja digikasutaja grupi vahel küll erinevused, kuid need ei ole statistiliselt olulised. Kõikides kuues hindamiskriteerimis on digikasutajate vastuste hinnangud kõrgema keskmise tulemusega kui tavakasutajate keskmine (vt Tabel 3.). Esimese küsimuse väitena esitatud kriteeriumiks on mõistekaardis koostatud väidete (propositsioonide) arv (mitu propositsiooni oli loodud), mille keskmine on digikasutajal 24,1 ja tavakasutajal 24,0. Järgmisena on vastatud kriteeriumile – kuidas õpilase esitatud väide vastab antud ülesande eesmärgile, kus vastuste keskmine on

digikasutajatel kõrgem (26,8) kui tavakasutajal (22,3). Kolmandana vastasid õpetajad kriteeriumile hierarhiline hargnevus, mida hinnatakse mõistete vaheliste seoste arvu alusel, kus mõistete vahel on vähemalt 3 seost (nt MÕISTE – siduv sõna – MÕISTE – siduv sõna – MÕISTE – siduv sõna – MÕISTE). Siin on digikasutajate keskmine 26,7 ja tavakasutajate keskmine 23,9. Neljandas kriteeriumis – hierarhiline hargnevus – peamõistete ja alammõistete kasutamise alusel, on digikasutaja keskmiseks 27,7 ja tavakasutaja keskmiseks 23,3. Viiendas ja kuuendas kriteeriumis on digikasutaja ja tavakasutaja grupi vahel marginaalne statistiline erinevus ( $p < 0,1$ ). Viienda hindamise kriteeriumi – propositsoonide arv, mis lähtuvad samast distsipliinist, on digikasutaja keskmine 29,4 ja tavakasutaja keskmine 22,2 (vt Lisa 5, Joonis 6). Kuuendas – propositsoonide arv, kus mõistetevahelised seosed on loodud erinevate distsipliinide alusel, on digikasutaja keskmine 27,7 ja tavakasutaja keskmine 20,8 (vt Lisa 5, Joonis 7).

**Tabel 3.** Hindamise käsitlus

	väärtused	väidete arv <sup>1</sup>	eesmärk <sup>2</sup>	seoste arv <sup>3</sup>	mõisted <sup>4</sup>	distsipliin <sup>5</sup>	distsipliinid <sup>6</sup>
Mann-Whitney U	UTD	260,000	211,500	252,500	233,000	201,500	176,000
Z	TD	-0,023	-1,142	-0,691	-1,140	-1,817	-1,790
Sig. (p)	TD	0,981	0,254	0,490	0,254	0,069	0,074
keskmine	T <sup>a</sup>	24,0	22,3	23,9	23,3	22,2	20,8
keskmine	D <sup>b</sup>	24,1	26,8	26,7	27,7	29,4	27,7
peaaegu alati %	T	6,9	13,8	10,0	3,3	0,0	0,0
peaaegu alati %	D	5,6	27,8	15,8	26,3	10,5	5,6
sageli %	T	17,2	48,3	13,3	56,7	20,0	10,7
sageli %	D	16,7	38,9	21,1	36,8	36,8	33,3
mõnikord %	T	41,4	6,9	43,3	16,7	31,6	50,0
mõnikord %	D	44,4	16,7	26,3	10,5	26,3	27,8
harva %	T	10,3	10,3	13,3	0,0	3,3	0,0
harva %	D	11,1	5,6	10,5	10,5	10,5	22,2
väga harva %	T	6,9	0,0	3,3	3,3	6,7	14,3
väga harva %	D	11,1	11,1	15,8	15,8	5,3	0,0
ei oska öelda %	T	10,3	20,7	13,3	13,3	16,7	25,0
ei oska öelda %	D	5,6	0,0	0,0	0,0	5,3	11,1

*Märkus<sup>a</sup>.* T = tavakasutaja

*Märkus<sup>b</sup>.* D = digikasutaja

*Märkus<sup>1</sup>.* Väidete (propositsoonide) arv (mitu propositiooni oli loodud).

*Märkus<sup>2</sup>.* Kuidas õpilase esitatud väide vastab antud ülesande eesmärgile.

*Märkus<sup>3</sup>.* Hierarhiline hargnevus – mõistete vaheliste seoste arvu alusel. Mõistete vahel on vähemalt 3 seost (nt MÕISTE – siduv sõna – MÕISTE – siduv sõna – MÕISTE – siduv sõna – MÕISTE).

*Märkus*<sup>4</sup>. Hierarhiline hargnevus – peamõistete ja alammõistete kasutamise alusel.

*Märkus*<sup>5</sup>. Propositsioonide arv, mis lähtuvad samast distsipliinist.

*Märkus*<sup>6</sup>. Propositsioonide arv, kus mõistetevahelised seosed on loodud erinevate distsipliinide alusel.

Järgmise mõistekaardi omadusena on lõputöö uurimises käsitletud mõistekaardilt informatsiooni lugemist, kus on palutud õpetajal vastata kolmele väitele. Esmalt, kui sageli on Teil praktikas olnud olukordi, mil õpetaja poolt tunnustatud mõistekaarti (abivahendit) õpilased ülesande lahendamisel juhendina ei kasutanud. Mann-Whitney U testi analüüsil on tava- ja digikasutaja grupi vahel küll väikesed erinevused, kuid need ei ole statistiliselt olulised. Digikasutaja keskmine tulemus on kõrgem esimese ja kolmanda väite korral (vt Tabel 4.). Esimese väite puhul on digikasutaja vastuste keskmine 25,7 ja tavakasutaja keskmine 25,4. Kolmanda väite korral küsitleti, kas õpetaja poolt tunnustatud mõistekaart oli õppevahendina õpilastele valdkonnapõhiselt puudulikult esitatud. Digikasutaja keskmine on 25,4 ja tavakasutaja keskmine 23,9. Teise väite puhul on kahe grupi vastuste keskmiste erinevus kõrgeim, tavakasutaja grupil (26,7) ja digikasutajal (21,2) (vt Lisa 6, Joonis 8.).

**Tabel 4.** Mõistekaardilt informatsiooni lugemise käsitlus

	väärtused	ei kasutanud <sup>1</sup>	ei teadnud <sup>2</sup>	puudulik <sup>3</sup>
Mann-Whitney U	TD	281,500	213,000	258,500
Z	TD	-0,075	-1,371	-0,371
Sig. (p)	TD	0,940	0,170	0,711
keskmine	T <sup>a</sup>	24,9	26,7	23,9
keskmine	D <sup>b</sup>	25,7	21,2	25,4
peaaegu alati %	T	3,3	3,4	0,0
peaaegu alati %	D	5,3	0,0	0,0
sageli %	T	10,0	20,7	3,4
sageli %	D	10,5	5,3	0,0
mõnikord %	T	43,3	37,9	20,7
mõnikord %	D	36,8	36,8	31,6
harva %	T	13,3	17,2	20,7
harva %	D	26,3	26,3	31,6
väga harva %	T	16,7	17,2	20,7
väga harva %	D	5,3	10,5	10,5
ei oska öelda %	T	13,3	10,3	24,1
ei oska öelda %	D	15,8	10,5	26,3

*Märkus*<sup>a</sup>. T = tavakasutaja

*Märkus*<sup>b</sup>. D = digikasutaja

*Märkus*<sup>1</sup>. Õpetaja poolt tunnustatud mõistekaarti (abivahendit) õpilased ülesande lahendamisel juhendina ei kasutanud.

*Märkus*<sup>2</sup>. Õpilased eelistavad ülesande lahendamisel enda eelnevaid teadmisi. Nad ei tea, kuidas lahendust mõistekaardilt lugeda.

*Märkus*<sup>3</sup>. Õpetaja poolt tunnustatud mõistekaart oli õppevahendina õpilastele valdkonnapõhiselt puudulikult esitatud.

Uurimuse küsimuses, mis käsitleb mõistekaardi kui õppemeetodi kasutamisel eeldusi õpilastele ülesande püstitamisel, on viis väidet (vt Tabel 5.). Esimese, teise ja neljanda väite vastuste keskmine on kõrgem digikasutaja grupil. Mann Whitney U testi analüüsil on tava- ja digikasutaja grupi vahel küll väikesed erinevused, kuid need ei ole statistiliselt olulised.

Väites asjakohane õppematerjal on digikasutaja grupi vastuste keskmine 25,7 ja tavakasutaja keskmine 24,9. Neljanda väite „olemasolevad asjakohased teadmised seostuvad õpitavate teadmistega“ vastuste keskmine on kõrgem digikasutaja grupil (24,7) võrreldes tavakasutaja grupiga (24,7). Kolmanda ja viienda väite vastuste keskmine on kõrgem tavakasutajal.

Uurimuse küsimuse väite „propositsioonid (väited) on arusaadavad“, on tavakasutaja vastuste keskmine 26,2 ja digikasutaja vastuste keskmine 23,1. Viienda väite „õpilane omandab mõistekaartidest uusi teadmisi oma teadmiste mudelisse“ korral on tavakasutaja keskmine 25,9 ja digikasutaja vastuste keskmine 23,5.

**Tabel 5.** Mõistekaardi koostamise eelduste käsitlus

väärtused		materjal <sup>1</sup>	omandatus <sup>2</sup>	arusaadavus <sup>3</sup>	seostuvus <sup>4</sup>	mudel <sup>5</sup>
Mann-Whitney U	TD	217,500	228,500	249,000	252,000	257,000
Z	TD	-1,087	-1,209	-0,778	-0,328	-0,600
Sig. (p)	TD	0,277	0,227	0,436	0,743	0,549
keskmine	T <sup>a</sup>	22,3	23,1	26,2	23,5	25,9
keskmine	D <sup>b</sup>	26,6	28,0	23,1	24,7	23,5
peaaegu alati %	T	14,3	6,7	16,7	17,9	20,0
peaaegu alati %	D	31,6	26,3	5,3	21,1	10,5
sageli %	T	35,7	33,3	36,7	50,0	36,7
sageli %	D	31,6	31,6	47,4	52,6	42,1
mõnikord %	T	28,6	43,3	36,7	17,9	26,7
mõnikord %	D	15,8	21,1	21,1	5,3	26,3
harva %	T	10,7	6,7	0,0	3,6	10,0
harva %	D	15,8	10,5	10,5	10,5	10,5
väga harva %	T	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0
väga harva %	D	0,0	5,3	10,5	5,3	5,3
ei oska öelda %	T	7,1	10,0	10,0	10,7	6,7
ei oska öelda %	D	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3

*Märkus*<sup>a</sup>. T = tavakasutaja

*Märkus*<sup>b</sup>. D = digikasutaja

*Märkus*<sup>1</sup>. Asjakohane õppematerjal.

*Märkus*<sup>2</sup>. Õpilastel on mõisted omandatud.

*Märkus*<sup>3</sup>. Propositsioonid (väited) on arusaadavad.

*Märkus*<sup>4</sup>. Olemasolevad asjakohased teadmised seostuvad õpitavate teadmistega.

*Märkus*<sup>5</sup>. Õpilane omandab mõistekaartidest uusi teadmisi oma teadmiste mudelisse.

Mõistekaardi kui õppemeetodi tehnoloogilise rakenduse pliiats-paber meetodi paindlikkuse küsimuses on kahe grupi vastuste keskmise võrdlusel hinnanud digikasutaja probleemide määra kõrgemalt kui tavakasutaja kõigi viie väite korral. Mann Whitney U testi analüüsil on tava- ja digikasutaja grupi vahel küll väikesed erinevused, kuid need ei ole statistiliselt olulised. Esmalt pliiats-paber mõistekaardi objektide paigutamisel erinevatesse kohtadesse on digikasutajate vastuste keskmine 26,1 ja tavakasutaja keskmine 23,4. Väite „pliiats-paber mõistekaardi objektide ümber paigutamisel” on digikasutaja keskmine 25,9 ja tavakasutaja keskmine 23,8. Pliiats-paber mõistekaardiga juba koostatud objektide sisu muutmise väites on digikasutajavastuste keskmine 25,1 ja tavakasutaja 24,5. Digikasutaja on probleemide määra hinnanud kõrgemaks pliiats-paber mõistekaardi objektide kustutamise väitel (keskmine = 26,3) kui tavakasutaja (keskmine = 22,4) ning väitel „pliiats-paber mõistekaardil mõistete vahel olevate noolte suundade muutmisel” on digikasutaja keskmine 25,2, samas kui tavakasutaja vastuste keskmine on 23,2.

**Tabel 6.** Mõistekaardi tehnoloogiline rakendus

		väärtused	koht <sup>1</sup>	ümber <sup>2</sup>	kustutamine <sup>3</sup>	sisu <sup>4</sup>	nooled <sup>5</sup>
Mann-Whitney U	TD		244,500	245,000	221,500	259,500	243,500
Z	TD		-0,679	-0,551	-1,007	-0,236	-0,522
Sig. (p)	TD		0,277	0,227	0,436	0,743	0,549
keskmine	T <sup>a</sup>		23,4	23,8	22,4	24,5	23,2
keskmine	D <sup>b</sup>		26,1	25,9	26,3	25,1	25,2
väga suurel määral %	T		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
väga suurel määral %	D		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
suurel määral %	T		17,2	16,7	3,6	20,0	10,7
suurel määral %	D		31,6	22,2	26,3	33,3	15,8
mõnevõrra %	T		41,4	30,0	46,4	50,0	46,4
mõnevõrra %	D		31,6	38,9	31,6	33,3	52,6
vähesel määral %	T		17,2	16,7	17,9	13,3	25,0
vähesel määral %	D		15,8	5,6	10,5	5,6	10,5
väga vähesel määral %	T		17,2	30,0	21,4	10,0	14,3
väga vähesel määral %	D		10,5	22,2	21,1	16,7	10,5
ei oska öelda %	T		6,9	6,7	10,7	6,7	3,6
ei oska öelda %	D		10,5	11,1	10,5	11,1	10,5

*Märkus*<sup>a</sup>. T = tavakasutaja

*Märkus*<sup>b</sup>. D = digikasutaja

*Märkus*<sup>1</sup>. Pliiats-paber mõistekaardi objektide paigutamisel erinevatesse kohtadesse.

*Märkus*<sup>2</sup>. Pliiats-paber mõistekaardi objektide ümber paigutamisel.

*Märkus*<sup>3</sup>. Pliiats-paber mõistekaardi objektide kustutamiseks.

*Märkus*<sup>4</sup>. Pliiats-paber mõistekaardiga juba koostatud objektide sisu muutmisega.

*Märkus*<sup>5</sup>. Pliiats-paber mõistekaardil mõistete vahel olevate noolte suundade muutmisel.

Pliiats-paber meetodi mõistekaardi tehnoloogia sisulise rakenduse kohta esitatud väitel „Kui sageli valmistab pliiats-paber mõistekaardi kompleksne konstruktsioon õpilastele mõistekaardi koostamisel probleeme?“, on digikasutaja hinnanud probleemide sagedust kõrgemaks (keskmine = 24,0) kui tavakasutaja (keskmine = 22,4). Kahe küsimusena esitatud väite korral kolmest, on tavakasutaja hinnanud probleemide sagedust kõrgemaks kui digikasutaja. „Kui sageli on Teil probleeme pliiats-paber mõistekaartidele tagasiside andmisega, kuna selleks puudub vahend (ingl *tool*)?“ väite korral on tavakasutaja vastuste keskmine 25,3 ja digikasutaja keskmine 19,2 (vt Lisa 6, Joonis 9). Väitena esitatud küsimuses „Kui sageli valmistab pliiats-paber mõistekaardi kompleksne konstruktsioon õpilastele mõistekaardi koostamisel probleeme?“, on tavakasutaja vastuste keskmine 25,2 ja digikasutaja 20,9. Mann-Whitney U testi analüüsil on tava- ja digikasutaja grupi vahel küll väikesed erinevused, kuid need ei ole statistiliselt olulised.

**Tabel 7.** Mõistekaardi tehnoloogia sisuline rakendus

	väärtused	tagasiside <sup>1</sup>	komplekssus <sup>2</sup>	hindamine <sup>3</sup>
Mann-Whitney U	TD	173,000	205,500	221,000
Z	TD	-1,578	-1,092	-0,426
Sig. (p)	TD	0,115	0,275	0,670
keskmine	T <sup>a</sup>	25,3	25,2	22,4
keskmine	D <sup>b</sup>	19,2	20,9	24,0
peaaegu alati %	T	0,0	0,0	0,0
peaaegu alati %	D	5,9	5,6	11,8
sageli %	T	7,1	14,3	50,0
sageli %	D	0,0	0,0	41,2
mõnikord %	T	21,4	39,3	32,1
mõnikord %	D	0,0	33,3	23,5
harva %	T	35,7	28,6	3,6
harva %	D	35,3	33,3	11,8
väga harva %	T	17,9	7,1	3,6
väga harva %	D	35,3	11,1	5,9
ei oska öelda %	T	17,9	10,7	10,7
ei oska öelda %	D	23,5	16,7	5,9

*Märkus*<sup>a</sup>. T = tavakasutaja

*Märkus*<sup>b</sup>. D = digikasutaja

*Märkus*<sup>1</sup>. Kui sageli on Teil probleeme pliiats-paber mõistekaartidele tagasiside andmisega, kuna selleks puudub vahend (ingl *tool*)?

*Märkus*<sup>2</sup>. Kui sageli valmistab pliiats-paber mõistekaardi kompleksne konstruktsioon õpilastele mõistekaardi koostamisel probleeme?

*Märkus*<sup>3</sup>. Kuivõrd tõhus vahend (ingl *tool*) on õpilaste teadmiste/arusaama hindamiseks pliiats-paber mõistekaart?

Mõistekaardi tehnoloogia rakenduse kohta küsiti, et kui suurel määral tulenevad mõiste hierarhilise struktuuri loomisel probleemid arvutikasutusest. Arvuti kasutamise probleemide määra hinnati programmi/rakenduse avamisel, objektide leidmisel, objektide asetamisel, objektide liigutamisel, objektide salvestamisel. Probleemide määra hindas kõikide väidete puhul madalamaks digikasutaja. Ka siin on Mann-Whitney U testi analüüsis tava- ja digikasutaja grupi vahel väikesed erinevused, kuid need ei ole statistiliselt olulised.

**Tabel 8.** Mõistekaardi tehnoloogia rakendus

väärtused		avamine <sup>1</sup>	leidmine <sup>2</sup>	asetamine <sup>3</sup>	liigutamine <sup>4</sup>	salvestamine <sup>5</sup>
Mann-Whitney U	TD	130,000	101,5000	92,5000	87,000	97,000
Z	TD	-0,746	-1,715	-1,523	-1,442	-1,621
Sig. (p)	TD	0,456	0,086	0,128	0,149	0,105
keskmine	T <sup>a</sup>	16,6	14,8	14,1	13,7	14,5
keskmine	D <sup>b</sup>	19,2	20,7	19,1	18,4	19,9
väga suurel määral %	T	6,3	0,0	0,0	0,0	6,7
väga suurel määral %	D	5,3	0,0	0,0	5,3	5,3
suurel määral %	T	12,5	12,5	7,1	15,4	0,0
suurel määral %	D	10,5	10,5	5,3	5,3	5,3
mõnevõrra %	T	25,0	18,8	21,4	15,4	20,0
mõnevõrra %	D	31,6	36,8	21,1	31,6	36,8
vähesel määral %	T	0,0	6,3	7,1	15,4	20,0
vähesel määral %	D	15,8	31,6	52,6	42,1	15,8
väga vähesel määral %	T	25,0	18,8	21,4	7,7	20,0
väga vähesel määral %	D	21,1	10,5	10,5	5,3	26,3
ei oska öelda %	T	25,0	37,5	35,7	38,5	33,3
ei oska öelda %	D	15,8	10,5	10,5	10,5	10,5

*Märkus*<sup>a</sup>. T = tavakasutaja

*Märkus*<sup>b</sup>. D = digikasutaja

*Märkus*<sup>1</sup>. Programmi/rakenduse avamisel

*Märkus*<sup>2</sup>. Objektide leidmisel

*Märkus*<sup>3</sup>. Objektide asetamisel

*Märkus*<sup>4</sup>. Objektide liigutamisel

*Märkus*<sup>5</sup>. Objektide salvestamisel

## 5 Arutelu

Käesoleva bakalaureusetöö uurimuse eesmärk oli välja segitada, kuidas õpetajad mõistekaarti kui õppemeetodit kasutavad ning millised on probleemid õppemeetodi tehnoloogilisel ja sisulisel rakendusel. Püstitati järgmised uurimisküsimused: Kuidas õpetajad mõistekaarti käsitlevad? Kui olulised on erinevad digitaalsete mõistekaartide kasutuselevõttu soodustavad või takistavad tegurid? Kas hinnatakse mõiste hierarhilise struktuuri loomist, mitte tehnilist arvuti kasutamise oskust? Esimese uurimisküsimuse püstitamisel lähtuti mõistekaardi sisulise rakenduse omaduste väljatoomisest, et uurida õpetajate hinnangut mõistekaardi kui õppemeetodi teoreetilise baasi kohta, kus esitati ideede teoreetilisi aluseid teiste autorite uuringute põhjal. Tulemustest selgus, et digitaalne mõistekaart on sama hästi kasutatav kui pliiats-paber mõistekaart lähtuvalt eesmärgist, kuna tavakasutaja ja digikasutaja grupi vahel statistiliselt olulisi erinevusi ei olnud. Küll aga olid väikesed erinevused kahe grupi andmete analüüsi vastuste keskmiste vahel.

Vastates küsimusele, kuidas hinnata õpitava omandamist või esitlust, saame uurimistulemuste alusel teada, kuidas õpetajad hindasid lõputöös esitatud mõistekaardi kui õppemeetodi kasutamise lahendust (Reiska & Soika, 2015). Kasutades mõistekaarti õppetöös uurimisinstrumendina, mille vahendusel avaldub informatsiooni isiku või grupi kohta, järeldeb tulemustest, et õpetajad, kes kasutavad digitaalset mõistekaarti, käsitlevad mõistekaarti uurimisinstrumendina sagedamini kui õpetajad, kes kasutavad pliiats-paber mõistekaarti. Digikasutaja andis kõrgema hinnangu ka järgmisele küsimusele. Õpetajatelt küsiti, et kui sagedasti tähendab neile mõistekaart kui õppemeetod (Cañas & Novak, 2008) abstraktse mõiste käsitlust hierarhilise struktuuri vormis, mis on mõistekaardi omadus, eristudes teistest õppemeetoditest. Võimaldab teadmisi struktureerida viisil, mida küsimustik kontrollinstrumendina ei võimalda (Reiska & Soika, 2014).

Käsitledes mõistekaarti hindamisvahendina (Reiska & Soika, 2015), mille tulemiks on, et mõistekaardi vahendusel on teadmiste ja arusaama väljendus hinnatav, siis digitaalse mõistekaardi kasutajad lähtusid lõputöös esitatud hindamiskriteeriumitest sagedamini kui tavakasutajad. Suurem erinevus ilmes kahe kasutaja grupi vahel kriteeriumites, mis käsitleb hindamist distsipliini või distsipliinide vaheliste seoste alusel. Millest võib järeldada, et mõistekaardi kui õppemeetodi sisulise rakenduse osas on tavakasutajatel sagedamini

probleeme, kuna mõistekaardi kui õppemeetodi omadusena on taodelnud distsipliinide või distsipliinidevahelineliste seoste esitlust ja hindamist.

Lisaks hindamiskriteeriumitele, on varasemad uurimistulemused seoses digitaalse mõistekaardiga näidanud, et õpilastel olid arvutipõhiselt sooritatud mõistekaardid oluliselt paremad kui pliiats-paber meetodil, mil hinnati propositsioonide (lausete, väidete) sisulist täpsust (Brandstädte et al., 2012). Hindamise juures on õpilaste seas uuritud ka seda, kas mõistekaardi kvaliteet sõltuvub varasemast koostamisest sagedusest. Gümnaasiumi õpilaste seas selgus, et interneti keskkonnas koostatud algajate ja vilunumate kasutajate mõistekaardide vahel erinevust ei olnud (Reiska & Soika, 2013).

Kuna varasemates uurimistulemustes on selgunud, et mõistekaardi kasutusel on esinenud oskamatus mõistekaarti lugeda vähese praktika (kogemuse) tõttu (Dogan et al., 2013), siis tavakasutajal ilmes probleeme mõistekaardi lugemisel harvemini kui digikasutajatel. Õpetajatel, kes kasutasid digitaalset mõistekaarti tõid välja selle, et õpilased eelistavad ülesande lahendamisel enda teadmisi. Nad ei tea, kuidas lahendust mõistekaardilt lugeda. Käsitledes mõistekaarti mõtestatud õppimise võimalusena, esitades mõtestatud õppimise eeldused, järeldub, et enamus õpetajaid järgib neid eeldusi mõistekaardi kui õppemeetodi kasutamisel.

Teine uurimisküsimus püstitati arvestades mõistekaardi hierarhilise struktuuri loomise tehnoloogiat (Dogan et al., 2013). Mis tähelepanu väärrib, on see, et digikastuaja on hinnanud pliiats-paber meetodi rakenduse probleemide määra kõrgemaks kui tavakasutaja, mis annab alust pakkuda alternatiivina digitaalse mõistekaardi lahendust, kuna digitaalne mõistekaart annab suurema vabaduse objektide organiseerimisel (Brandstädte et al., 2012; Brunner et al., 2014).

Digitaalne mõistekaart kompenseerib tavalise mõistekaardi puudusi (Reiska & Soika, 2013). Mõistekaardi puudusteks on peetud tagasiside andmist ja hindamist, kuna selleks puudub vahend (ingl *tool*) ning õpilaste jaoks mõistekaardi kompleksset konstruktsiooni. Neid puudusi aitab kompenseerida digitaalne mõistekaart. Õpetajate vastustest selgus, et tavakasutajal on sagedamini probleeme tagasiside andmisega ja mõistekaardi kompleksse konstruktsiooniga. Õpetajad, kes kasutavad digitaalset mõistekaarti, on hindamist pidanud mõistekaardi kui õppemeetodi sagedasemaks probleemiks kui õpetajad, kes kasutavad pliiats-paber meetodit.

Kolmas uurimisküsimus püstitati selleks, et välja selgitada, kas mõistekaardi loomisel hinnatakse mõistekaardi koostamise, mitte mõistekaardi tehnoloogiliste eelduste kasutamise oskust. Selgus, et kummalgi grupil enamasti ei ole arvutikasutamisel probleemide määr väga suur või suur. Õpilaste seas läbi viidud hindamisel on uuritud, kas hinnati teadmist või arvutikasutamise oskust (Reiska & Soika, 2014). Hindamise alusena olid õpilastele loodud ühesugused tingimused (tarkvara kättesaadavus, juhend, hindamine, jne), uurimistulemustest selgus, et mõõdeti teadmisi, kuna enamus õpilastel ei olnud hindamise aluseks loodud tingimustega probleeme.

Uurimistöö piiranguks oli väike vastajate arv võrreldavates gruppides ja valim, mis ei olnud esinduslik, et üldistada saadud uurimistulemusi üldkogumile. Edaspidi tuleks uurida suuremat gruppi vastajaid, et kahe grupi erinevus oleks selgem – mida väiksem on grupp, seda raskem on näha gruppide vahelisi statistiliselt olulisi erinevusi.

### **Kokkuvõte**

Mõistekaardi aktuaalsus avaldub tehnoloogia kasutuselevõtus ja lõputöö uurimisprobleemiks oli kuidas põhikoolide loodusainete õpetajad (loodusõpetus, geograafia, bioloogia, füüsika, keemia) kasutavad digitaalset mõistekaarti. Töö eesmärgiks oli mõista digitaalset mõistekaarti õppemeetodina: a) viidates tehnoloogia kasutusele, b) tuues välja mõistekaardi omadusi õppeprotsessis. Mõistekaardi kui õppemeetodi esimese omadusena käsitleti mõistekaarti uurimisinstrumentina, mille kaudu avalub informatsiooni isiku või grupi kohta ja lähtuti definisioonist, et mõistekaart kui õppemeetod on abstraktse mõiste käsitus hierarhilise struktuuri vormis, kus avaldub mõiste tähendus rakendades mõistega seonduvat teadmist ja arusaama. Uurimistulemuste kirjeldamisel võrreldi omavahel kahte õpetajate gruppi – digikasutaja ja tavakasutaja. Õpetajad eristati gruppideks mõistekaardi meetodi alusel, kas siis pliats-paber mõistekaardi meetodi või digitaalse mõistekaardi meetodi alusel. Uurimuses selgus, et digikasutaja grupile tähendab mõistekaart kui õppemeetod sagedamini uurimisinstrumenti ja abstraktse mõiste käsitlust hierarhilise struktuuri vormis. Teisena käsitleti mõistekaarti hindamisvahendina. Hindamiseks oli määratletud hindamiskriteeriumid. Õpetajate vastustest selgus, et digikasutaja lähtub sagedamini antud lõputöös esitatud mõistekaardi kui õppemeetodi hindamiskriteeriumi võimalustest. Lisaks selgus, et tavakasutajatel on suuremaid probleeme distsipliini- või distsipliinidevaheliste seoste loomisel. Eraldi tähelepanu väärib teema sellepärast, et distsipliini- või distsipliinidevaheliste

seoste loomine on mõistekaardi kui õppemeetodi taotluseks. Kolmandana selgus, et mõistekaardi kui mõtestatud õppe eeldustest lähtuvad digikasutajad sagedamini kui tavakasutajad. Neljandaks uuriti, kuidas õpilased loevad mõistekaardilt informatsiooni ja kuidas õpetajad koostavad mõistekaarti õppevahendina. Õpetajate vastustest selgus, et tavakasutajal on mõistekaardilt informatsiooni lugemisega ja mõistekaardi koostamisega harvemini probleemi kui digikasutajatel. Digikasutajal ilmnis, et õpilased eeltistavad ülesande lahendamisel enda teadmisi mõistekaardi kui abivahendi kasutamisele, kuna nad ei tea, kuidas mõistekaardilt informatsiooni lugeda. Viiendana küsitleti õpetajaid mõistekaardi tehnoloogia kasutamise osas. Mõistekaardi pliiats-paber tehnoloogia kasutamisel näeb digikasutaja suuremaid probleeme kui tavakasutaja. Mõistekaardi tehnoloogiate probleemi määra erinevus väärib samuti tähelepanu ja alternatiivina on digitaalse mõistekaardi kasutamise võimalus, mis annab suurema vabaduse objektide organiseerimisel. Kuuendana uuriti, kas on probleeme tagasiside andmisega ja hindamisega, kuna selleks puudub vahend (ingl *tool*) ning kas mõistekaardi kompleksne konstruktsioon valmistab õpilastele probleeme. Õpetajate vastustest selgus, et tavakasutajatel on sagedamini probleeme tagasiside andmisega ja mõistekaardi kompleksse konstruktsiooniga. Õpetajatel, kes kasutavad digitaalset mõistekaarti, on aga hindamist pidanud sagedasemaks probleemiks. Viimasena lähtuti digitaalse mõistekaardi kasutamise eeldusest – tehnoloogilisest rakednusest nii, et saaks hinnata koostamist, mitte arvutikasutamise oskust/võimalust. Tulemustest selgus, et nii digikasutajal kui tavakasutajal ei ole enamasti väga suurel või suurel määral probleeme arvutikasutamise oskusega. Ühtlasi võib uurimistulemuste põhjal öelda, et digitaalne mõistekaardi meetod ei ole kehvem pliiats-paber mõistekaardi meetodist, kuna õpetajate kahe grupi vastuste analüüsil statistilisi erinevusi ei olnud – digitaalne mõistekaart on sama hästi kasutatav kui pliiats-paber meetod mõistekaart sõltuvalt eesmärgist.

### **Summary**

This bachelor thesis represents the characteristics of concept mapping. For example Go-Lab computer-supported learning environment has opportunity to digital concept mapping. The research problem of the bachelor thesis was the use of computer-based concept mapping as learning tool by teachers of science classes. The aim of the bachelor thesis was to understand the digital concept mapping as a learning tool by a) noticing the use of technology; b) identifying characteristics of concept mapping in process of learning. By presenting the

results of the study there were compared two groups of teachers – teachers who were using digital concept mapping (digital-user) and teachers who were using paper-pencil concept mapping (common-user). The first characteristic of the concept mapping was treated as research instrument which gives information about a person or a group. In this thesis it was followed the definition that concept mapping as learning tool is an approach of abstract concept in the form of hierarchical structure. Creating concept map depends on the context where concept gets meaning by using concept related knowledge and understanding. The answers showed that for digital-user concept mapping means more often the tool of research instrument and also that it is an approach of abstract concept in the form of hierarchical structure. Secondly concept mapping was used as assessment tool. In this thesis were defined assessment criterions. Based on the results teacher who is digital-user applies more often defined criterions compared with common-user. Common-user has more problems with creating proposition from the same discipline or between different disciplines. This problem needs attention because creating interdisciplinary propositions is important characteristic of concept mapping. Third result of the study is about the premise of meaningful learning. Appeared that digital-user assessed the characteristics of meaningful learning higher. Forth result was about reading information from concept map and creating concept map as learning tool. Common-user has more often problems with reading information from concept map and with creating a learning tool. The problem by digital-user was that students prefer their own knowledge instead of using given concept map as resource for solving a task because they don't know how to read information from the concept map. Fifth question was about using concept mapping technology. By using paper-pencil method sees digital-user more problems than common-user. This difference is significant in the meaning of computer-based support by learning. Digital concept mapping is an alternative for paper-pencil method, which has more dynamic opportunity to organize the objects by creating concept map. As next (sixth) was researched if teachers have problems with giving feedback by assessing because there is no appropriate tool for that or if the students have problems with complex structure of the concept map. Based on the results of the study teacher who uses paper-pencil method has more frequently problems with giving feedback and with complex structure of concept map. Digital-user has noticed to have more often problems with assessing. At least was researched the conditions for assessing the knowledge but not computer using skills or opportunity. Most teachers who were answering the questioner didn't have big problems with computer using

opportunity or skills. At the same time it can be said that digital concept mapping is not worse method in comparing with paper-pencil method because analysing the answers of two groups there was no statistically significant differences – digital concept mapping can be used as good as paper-pencil concept mapping.

### **Tänuõnad**

Autor soovib tänada küsitluses osalenud õpetajaid ja juhendajat ja aega.

### **Autorsuse kinnitus**

Kinnitan, et olen koostanud ise käesoleva lõputöö ning toonud korrektselt välja teiste autorite ja toetajate panuse. Töö on koostatud lähtudes Tartu Ülikooli haridusteaduste instituudi lõputöö nõuetest ning on kooskõlas heade akadeemiliste tavadega.

..... (autor ja kuupäev)

### **Kasutatud kirjandus**

- Brandstädte, K., Großschedl, J., & Harms, U. (2012). Assessing System Thinking Through Different Concept-Mapping Practices. *International Journal of Science Education*, Volume 34, Issue 14, lk 2147-2170. Külastatud aadressil <http://ehis.ebscohost.com.ezproxy.utlib.ee/eds/detail/detail?vid=5&sid=820ba71c-4a69-458b-a609-18f29edc9d6d%40sessionmgr4002&hid=4202&bdata=JnNpdGU9ZWRzLWxpdmU%3d#db=edb&AN=80231877>
- Bretz, S, L. (2001). Novak's theory of education: Human constructivism and meaningful learning. *Journal of Chemical Education*. 78(8), 1107–1117.
- Brunner, M., Koenig, V., Martin, R., & Weinerth, K. (2014). Concept maps: A useful and usable tool for computer-based knowledge assessment? A literature review with a focus on usability. *Computer & Education*, 78, lk 201-209. Külastatud aadressil <http://ehis.ebscohost.com.ezproxy.utlib.ee/eds/detail/detail?vid=11&sid=820ba71c-4a69-458b-a609-18f29edc9d6d>

%40sessionmgr4002&hid=4202&bdata=JnNpdGU9ZWRzLWxpdmU  
%3d#db=edselp&AN=S0360131514001341

Cañas, A. J., Bunch, L., Novak, J. D., & Reiska, P. (2013). Cmapanalysis: An extensible concept map analysis tool. *JETT*, 4(1), 36–46. Külastatud aadressil <http://jett.labosfor.com/index.php/jett/article/view/46/45>

Cañas A. J., Miller, N. L., Novak J. D., & Reiska, P. (2008). Concept mapping for meaningful learning and assessment The need for a paradigm shift in science education for post-soviet societies (128-142). Frankfurt: Peter Lang Company.

Cañas, A. J., & Novak, J. A., (2008). The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct and Use Them. Technical Report IHMC CmapTools. 2006-01 Rev 01-2008. Külastatud aadressil <http://cmap.ihmc.us/docs/theory-of-concept-maps>

Chang, K.-E., Sung, Y.-T., Chang, R.-B., & Lin, S.-C. (2005). A New Assessment for Computerbased Concept Mapping. *Educational Technology & Society*, 8 (3): 138-148. Külastatud aadressil <https://pdfs.semanticscholar.org/ec33/9d3bba3cd79ba785dc5ba7757b6581289013.pdf>

Chen, N., Ho, H., Hwang, G., & Kuo, F. (2014). Effects of an integrated concept mapping and web-based problem-solving approach on students' learning achievements, perceptions and cognitive loads. *Computer & Education*, 71, lk 77-86. Külastatud aadressil <http://ehis.ebscohost.com.ezproxy.utlib.ee/eds/detail/detail?vid=9&sid=820ba71c-4a69-458b-a609-18f29edc9d6d>  
%40sessionmgr4002&hid=4202&bdata=JnNpdGU9ZWRzLWxpdmU  
%3d#db=edselp&AN=S0360131513002686

Dogan, M., Karakuyu, Y., & Marulcu, I. (2013). Can elementary students gather information from concept maps?. *International Journal of Environmental & Science Education* , 8, lk 612-625. Külastatud aadressil <http://ehis.ebscohost.com.ezproxy.utlib.ee/eds/detail/detail?vid=7&sid=820ba71c-4a69-458b-a609-18f29edc9d6d>  
%40sessionmgr4002&hid=4202&bdata=JnNpdGU9ZWRzLWxpdmU  
%3d#db=eric&AN=EJ1016898

*Eesti keele seletav sõnaraamat (s.a.)*. <http://www.eki.ee/dict/ekss/index.cgi?Q=vesi&F=M>

- Gouli, E., Gogoulou, A., & Grigoriadou, M. (2003). A coherent and integrated framework using concept maps for various educational assessment functions. *Journal of Information Technology Education*, (2) 215-239. Külastatud aadressil <https://pdfs.semanticscholar.org/4e6e/482c55986e6ed71c67d84ba959bc07546f32.pdf>
- Hirsjärvi, S., Remes, P., & Sajavaara, P. (2005). *Uuri ja kirjuta*. Medicina.
- Hovardas, T., Pedaste, M., Zacharia, Z., & de Jong, T. (2018). Model-based inquiry in computer-supported learning. In M. E. Auer, A. K. M. Azad, A. Edwards, & T. de Jong (Eds.) *Cyber-Physical Laboratories in Engineering and Science Education* (pp. 241-268). Springer.
- Reiska, P., & Soika, K. (2013). Large scale studies with concept mapping. *Journal for Educators, Teachers and Trainers*, Vol. 4 (1), lk 142 – 153. Külastatud aadressil <http://ehis.ebscohost.com.ezproxy.utlib.ee/eds/detail/detail?vid=3&sid=820ba71c-4a69-458b-a609-18f29edc9d6d%40sessionmgr4002&hid=4202&bdata=JnNpdGU9ZWRzLWxpdmU%3d#db=edsdoj&AN=2df48cf25f0a6e0f196f20238e67fd1d>
- Reiska, P., & Soika, K. (2014). Using Concept Mapping for Assessment in Science Education. *Journal of Baltic Science Education*, Vol.13, No.5, lk 662-673. Külastatud aadressil <http://ehis.ebscohost.com.ezproxy.utlib.ee/eds/detail/detail?vid=2&sid=820ba71c-4a69-458b-a609-18f29edc9d6d%40sessionmgr4002&hid=4202&bdata=JnNpdGU9ZWRzLWxpdmU%3d#db=a9h&AN=99534844>
- Reiska, P., & Soika, K. (2015). Suggestions for teacher education from concept mapping studies. *Knowledge Management & E-learning*, Vol. 7, No. 1., lk 149-161. Külastatud aadressil <http://www.kmel-journal.org/ojs/index.php/online-publication/article/view/415/252>
- Klassiõpetaja pädevuste tõstmine lõimitud õppe ja avatud õpikeskkonna kaudu (s.a.)*. <https://klassiõpetaja.weebly.com/loodusteaduslik-kirjaoskus-uumlld-ja-valdkonnapaumldevuste-arengu-toetajana.html>
- Kuhn, T. S. (2003). *Teadusrevolutsioonide struktuur*. Tartu: Ilmamaa, (Tartu: Greif).

Novak J. D. (2010). *Learning, Creating and Using Knowledge: Concept Maps as Facilitative Tools in Schools and Corporations*. New York: Routledge.

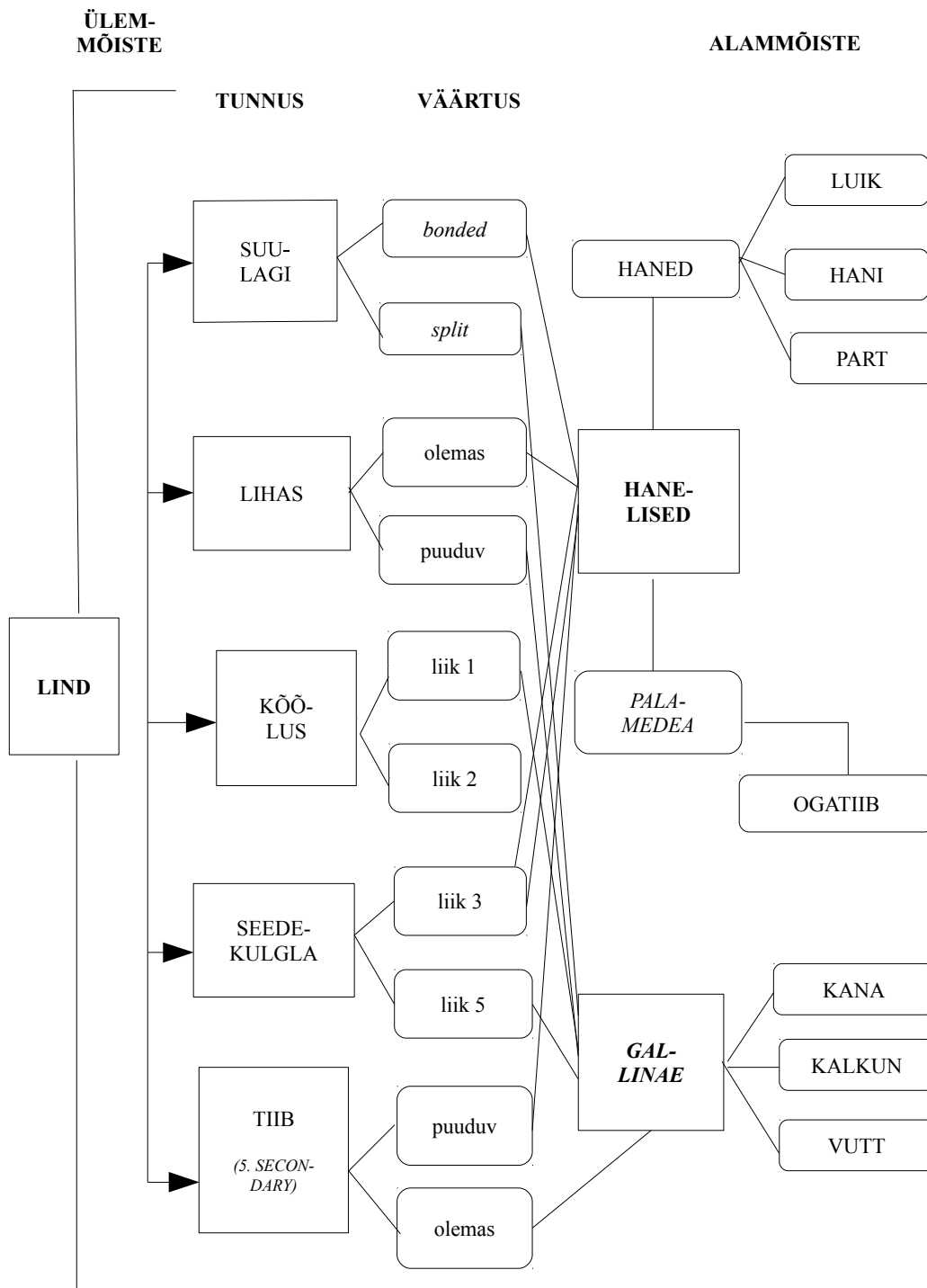
Tamme, T., Tammet, T, Prank, R. (2002) *Loogika: mõtlemisest tõestamiseni*. Tartu Ülikooli Kirjastus.

*Taskutark (s.a)*. <https://www.taskutark.ee/m/vesi/>

Wittgenstein, L., (1997). *Philosophical investigations = Philosophische Untersuchungen*. Oxford; Malden (Mass.): Blackwell.

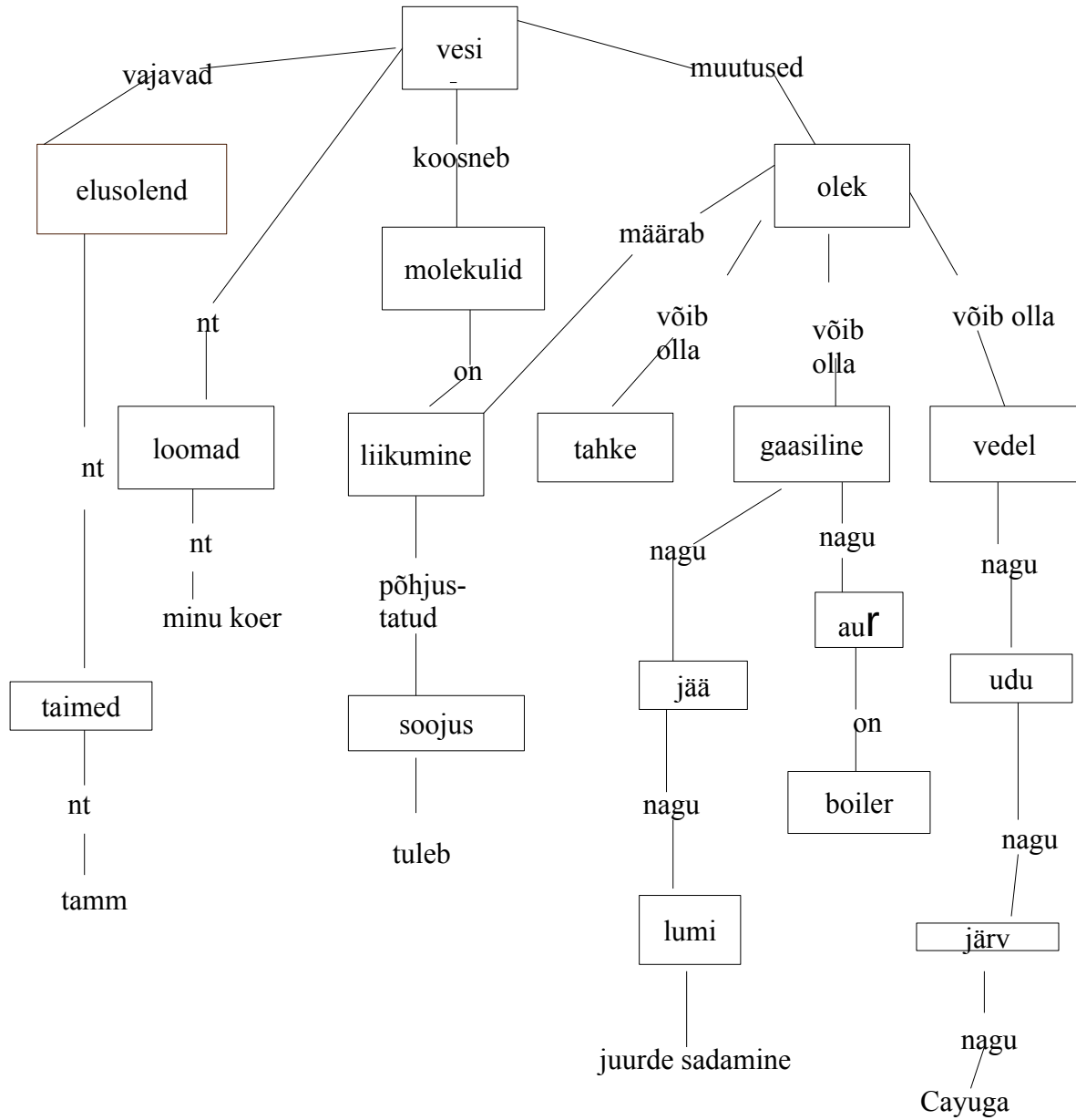


Lisa 2



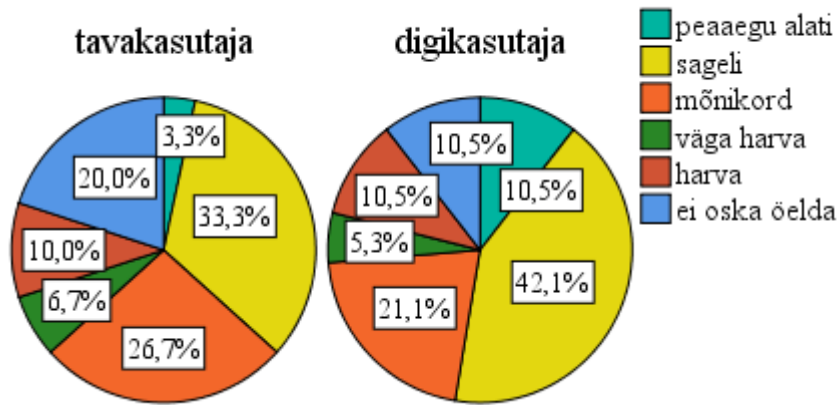
Joonis 2. Gadow taksonoomia esitus raamina mõistest „lind”(loetletud on ainult kaks seotud alamõistet) (Barker at al, 2003, lk 229)

Lisa 3

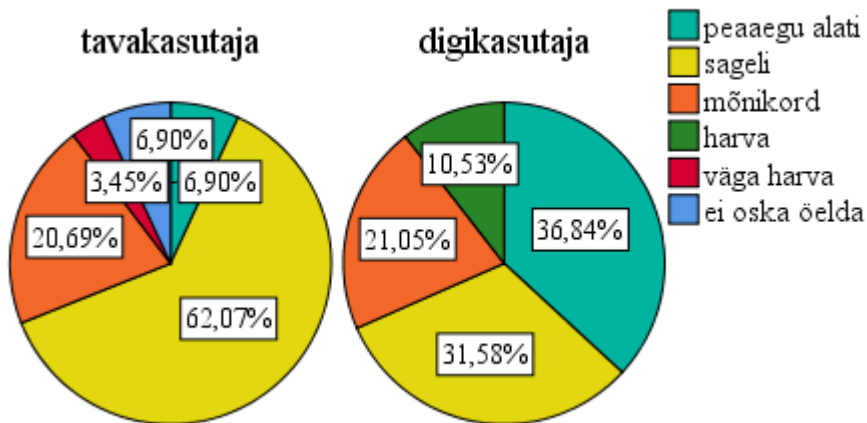


**Joonis 3.** Mõistekaart veest näitab mõningaid seotud mõisteid ja propositioone. Lisatud on mõned sündmused ja objektid (Godwin & Nonak, 2010, lk 16).

**Lisa 4**

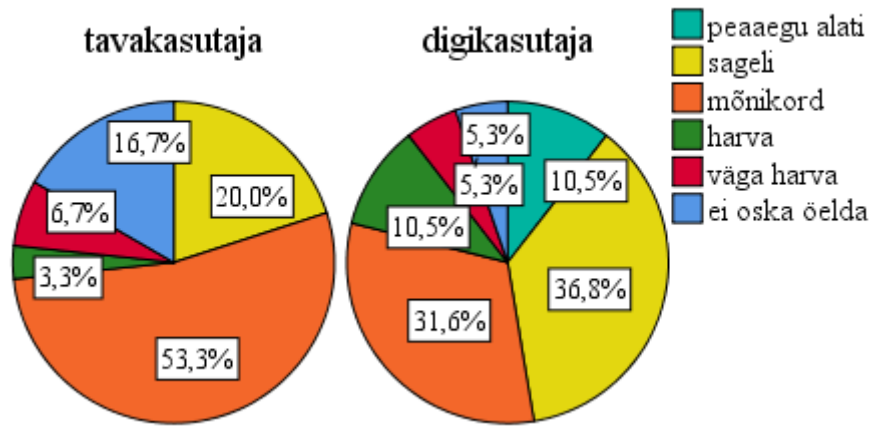


**Joonis 4.** Hierarhilisus

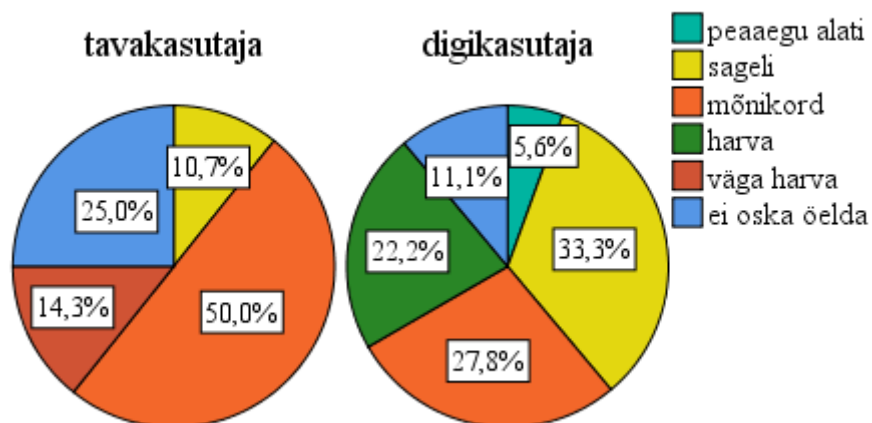


**Joonis 5.** Kontekst

**Lisa 5**

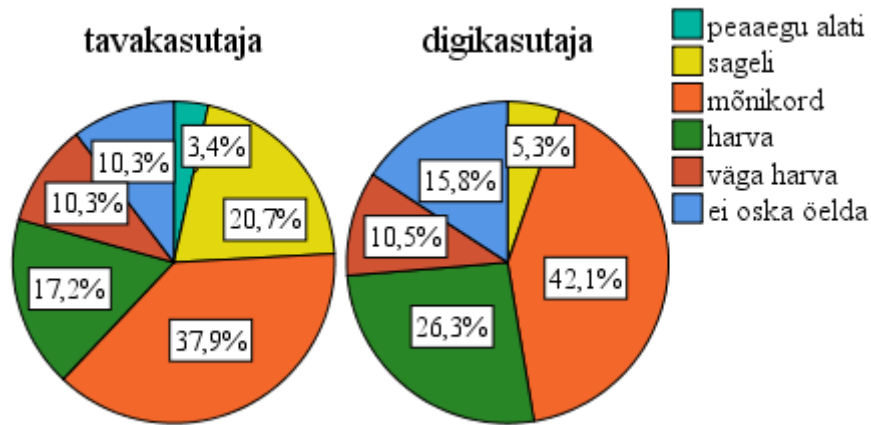


**Joonis 6.** Distsipliin

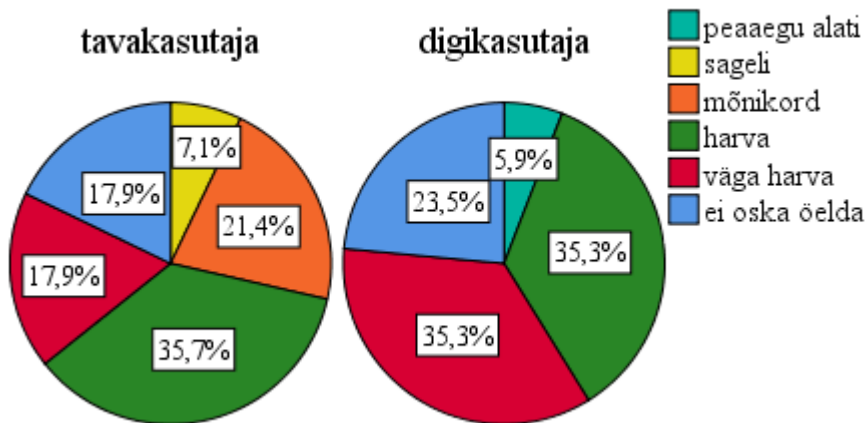


**Joonis 7.** Distsipliinid

**Lisa 6**



**Joonis 8.** Ei teadnud



**Joonis 9.** Tagasiside

## Lisa 7

ankeetformular | concept-kaart

## mõistekaart

Lugupeetud õpetaja

Olen Signe Soosaar ja kirjutan Teile palvega osaleda uurimuses, mis on seotud mõistekaardi kui õppemeetodiga. Uurimuse eesmärk on välja segitada, kuidas õpetajad mõistekaarti kui õppemeetodit kasutavad ning millised on probleemid õppemeetodi tehnoloogilisel ja sisulisel rakendusel? Vastamine on anonüümne, saadud andmeid kasutatakse Tartu Ülikooli haridusteaduste instituudi lõputöös teemal „Digitaalse mõistekaardi atraktiivsust mõjutavad tegurid“. Küsimustiku täitmine võtab aega 10-15 minutit. Vastuseid oodatakse 24. aprillini. Kontakt: signe.soosaar@mail.ee

Mis aine õpetaja olete (üks või enam vastust)?

 loodusõpetus,  geograafia,  bioloogia,  füüsika,  keemia

Mitmenda astme õpetaja olete (üks või enam vastust)?

 I kooliaste - 1.-3. klass,  II kooliaste - 4.-6. klass,  III kooliaste - 7.-9. klass,  gümnaasium

Kui sageli kasutate oma õppetöös mõistekaartide koostamist?

 igapäevaselt,  iganädalaselt,  1-2 korda kuus,  1-2 korda õppeperioodil,  üldse mitte

Kui sageli kasutate oma õppetöös digitaalsete mõistekaartide koostamist?

 igapäevaselt,  iganädalaselt,  1-2 korda kuus,  1-2 korda õppeperioodil,  üldse mitte

Kui kasutate digitaalseid mõistekaarte, siis millist rakendust, programmi kasutate?

**\*Kui juba mõistekaarti kasutate, siis kui sageli teete seda järgnevatel põhjustel**

Mõistekaart kui teadmiste ja arusaama (kognitiivne) väljendus

 peaaegu alati,  sageli,  mõnikord,  harva,  väga harva,  ei oska öelda

Mõistekaart illustreerib, kuidas õpilased mõtestavad mõiste lahti teiste mõistete kontekstis (kuidas luuakse mõistete struktuur)

 peaaegu alati,  sageli,  mõnikord,  harva,  väga harva,  ei oska öelda

Mõistekaart väljendab õpilaste mõttemudeli mõiste struktuuri muutust seoses õpilase olemasoleva ning õpitava teadmise ja mingist mõistest ja sellega seonduvast arusaamisega

 peaaegu alati,  sageli,  mõnikord,  harva,  väga harva,  ei oska öelda
**\*Kui sageli tähendab Teile mõistekaardi kui õppemeetodi kasutamine järgmisi väiteid**

Mõistekaardi meetod on abstraktse mõiste käsitus hierarhilise struktuuri vormis

 peaaegu alati,  sageli,  mõnikord,  harva,  väga harva,  ei oska öelda

Mõistekaardi koostamine sõltub kontekstist (nt teema, ainevaldkond), kus rakendatakse mõistega seonduvat teadmist ja arusaama

 peaaegu alati,  sageli,  mõnikord,  harva,  väga harva,  ei oska öelda

Mõistekaart koostatakse mõiste kontekstile viitava küsimuse/probleemi alusel (nt kasutades fookusküsimust)

 peaaegu alati,  sageli,  mõnikord,  harva,  väga harva,  ei oska öelda
**\*Kui sageli lähtute mõistekaardi hindamisel järgnevatest kriteeriumitest**

Väidete (propositsioonide) arv (mitu propositsiooni oli loodud)

 peaaegu alati,  sageli,  mõnikord,  harva,  väga harva,  ei oska öelda

Kuidas õpilase esitatud väide vastab antud ülesande eesmärgile

 peaaegu alati,  sageli,  mõnikord,  harva,  väga harva,  ei oska öelda
Käesolev vorm on koostatud kasutades küsitluste, ankeetide ja uuringute koostamise teenust [www.eformular.ee](http://www.eformular.ee)

## Mõistekaart kui õppemeetod 40

ankeetformular | concept-kaart

Hierarhiline hargnevus - mõistetevaheliste seoste arvu alusel. Mõistete vahel on vähemalt 3 seost (nt MÕISTE – siduv sõna – MÕISTE – siduv sõna – MÕISTE – siduv sõna – MÕISTE – siduv sõna – MÕISTE)

Hierarhiline hargnevus - peamõistete ja alamõistete kasutamise alusel

Propositsioonide arv, mis lähtuvad samast distsipliinist

Propositsioonide arv, kus mõistetevahelised seosed on loodud erinevate distsipliinide alusel

### \*Kui sageli on Teil praktikas olnud olukordi, kus

Õpetaja poolt tunnustatud mõistekaarti (abivahendit) õpilased ülesande lahendamisel juhendina ei kasutanud

Õpilased eelistavad ülesande lahendamisel enda eelnevaid teadmisi. Nad ei tea, kuidas lahendust mõistekaardilt lugeda

Õpetaja poolt tunnustatud mõistekaart oli õppevahendina õpilastele valkonnapõhiselt puudulikult esitatud

### \*Kui sageli lähtute õpilastele ülesande püstitamisel mõistekaardi kui õppemeetodi kasutamisel järgnevatest eeldustest

Asjakohane õppematerjal

Õpilastel on mõisted omandatud

Propositsioonid (väited) on arusaadavad

Õpilase olemasolevad asjakohased teadmised seostuvad õpitavate teadmistega

Õpilane omandab mõistekaartidest uusi teadmisi oma teadmiste mudelisse

### \*Kui suurel määral esineb probleeme digitaalse mõistekaardi kasutamisel järgmistes tegevustes (kui Te digitaalset ei kasuta, siis palun mitte vastata)

Digitaalse mõistekaardi objektide paigutamisel erinevatesse kohtadesse

Digitaalse mõistekaardi objektide ümber paigutamisel

Digitaalse mõistekaardi objektide kustutamisega

oska öelda

peaaegu alati,  sageli,

mõnikord,  harva,  väga harva,  ei

oska öelda

peaaegu alati,  sageli,

mõnikord,  harva,  väga harva,  ei

oska öelda

peaaegu alati,  sageli,

mõnikord,  harva,  väga harva,  ei

oska öelda

peaaegu alati,  sageli,

mõnikord,  harva,  väga harva,  ei

oska öelda

peaaegu alati,  sageli,

mõnikord,  harva,  väga harva,  ei

oska öelda

peaaegu alati,  sageli,

mõnikord,  harva,  väga harva,  ei

oska öelda

peaaegu alati,  sageli,

mõnikord,  harva,  väga harva,  ei

oska öelda

peaaegu alati,  sageli,

mõnikord,  harva,  väga harva,  ei

oska öelda

peaaegu alati,  sageli,

mõnikord,  harva,  väga harva,  ei

oska öelda

peaaegu alati,  sageli,

mõnikord,  harva,  väga harva,  ei

oska öelda

peaaegu alati,  sageli,

mõnikord,  harva,  väga harva,  ei

oska öelda

peaaegu alati,  sageli,

mõnikord,  harva,  väga harva,  ei

oska öelda

väga suurel määral,  suurel määral,

mõnevõrra,  vähesel määral,

väga vähesel määral,  ei oska öelda

väga suurel määral,  suurel määral,

mõnevõrra,  vähesel määral,

väga vähesel määral,  ei oska öelda

väga suurel määral,  suurel määral,

mõnevõrra,  vähesel määral,

## Mõistekaart kui õppemeetod 41

ankeetformular | concept-kaart

Objektide leidmisel

väga suurel määral,  suurel määral,  
 mõnevõrra,  vähesel määral,   
väga vähesel määral,  ei oska öelda

Objektide asetamisel

väga suurel määral,  suurel määral,  
 mõnevõrra,  vähesel määral,   
väga vähesel määral,  ei oska öelda

Objektide liigutamisel

väga suurel määral,  suurel määral,  
 mõnevõrra,  vähesel määral,   
väga vähesel määral,  ei oska öelda

Salvestamisel

väga suurel määral,  suurel määral,  
 mõnevõrra,  vähesel määral,   
väga vähesel määral,  ei oska öelda

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Signe Soosaar (sünnikuupäev: 12. XI 1977)

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose „Digitaalse mõistekaardi atraktiivsust mõjutavad tegurid”, mille juhendaja on prof Margus Pedaste.
  - 1.1. reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;
  - 1.2. üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.
2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tartus, 22. V 2018