

Tartu Ülikool
Sotsiaal- ja haridusteaduskond
Haridusteaduste instituut
Hariduskorralduse õppekava

Helin Laane

TEGEVÕPETAJATE HINNANGUD OMA TEHNOLOOGIA-,
PEDAGOOGIKA- JA AINETEADMISTELE

Magistritöö

Juhendaja: Piret Luik

Läbiv pealkiri: tegevõpetajate hinnangud TPACK teadmistele

KAITSMISELE LUBATUD

Juhendaja: Piret Luik (PhD)

.....

(allkiri ja kuupäev)

Kaitsemiskomisjoni esimees: Merle Taimalu (PhD)

.....

(allkiri ja kuupäev)

Tartu 2015

Sisukord

| | |
|---|----|
| Sisukord..... | 2 |
| Sissejuhatus | 4 |
| 1. UURIMUSE TEOREETILISED LÄHTEKOHAD..... | 6 |
| 1.1 Tegevõpetajate pädevused ja teadmised seoses IKT integreerimisega | 6 |
| 1.1.1 IKT integreerimine õppetöösse..... | 7 |
| 1.2 Tehnoloogia-, pedagoogika- ja aineteadmiste (TPACK) mudeli mõiste ja olemus | 9 |
| 1.2.1 TPACK mudeli olemus..... | 9 |
| 1.2.2 TPACK valdkonnad..... | 10 |
| 1.2.3 Kriitika TPACK mudeli suhtes | 13 |
| 1.3 Varasemad uuringud infotehnoloogia integreerimise kohta õppetegevuses | 14 |
| 1.3.1 Õpetajate tehnoloogia integreerimise oskuste hindamine..... | 14 |
| 1.3.2 Õpetajakoolituse mõju õpetaja IKT kasutamisele õpetamisprotsessis. | 16 |
| 1.3.3 Tegevõpetajate hinnangud oma teadmistele lähtuvalt TPACK mudelist | 17 |
| 1.4 Uurimuse eesmärk ja hüpoteesid..... | 19 |
| 2. EMPIIRILINE UURIMUS TEGEVÕPETAJATE HINNANGUST OMA TEHNOLOOGIA-, PEDAGOOGIKA- JA AINETEADMISTELE VASTAVALT TPACK MUDELILE. | 20 |
| 2.1 Metoodika..... | 20 |
| 2.1.1 Valim..... | 20 |
| 2.1.2 Mõõtevahend..... | 21 |
| 2.1.3 Protseduur | 22 |
| 2.2 Tulemused | 23 |
| 2.2.1 Tegevõpetajate hinnangute faktoranalüüs ja võrdlus..... | 23 |
| 2.2.2 Tegevõpetajate hinnangud oma tehnoloogiateadmiste seoses vanusega | 27 |
| 2.2.3 Tegevõpetajate hinnangud oma tehnoloogiateadmiste seoses õpetajakoolituse ja täiendkoolitusega | 27 |
| 2.2.4 Tegevõpetajate hinnangud oma tehnoloogiateadmiste seoses IKT kasutamisevõimalustega | 30 |

| | |
|---|----|
| 2.3 Arutelu | 31 |
| 2.3.1 Piirangud | 34 |
| 2.3.2 Rakendatavus ning edasised soovitused uurimiseks..... | 34 |
| Kokkuvõte | 35 |
| Summary | 36 |
| Tänuõnad | 36 |
| Autorsuse kinnitus..... | 37 |
| Kasutatud kirjandus..... | 38 |
| LISA 1. Ankeet | |
| LISA 2. TPACKi mudeli teadmiste hinnangute faktoranalüüsi tulemused | |

Sissejuhatus

Iga amet vajab kindlaid teadmisi ning oskusi, kuid õpetaja ameti jaoks puudub teadmiste osas konsensus (Fernandez, 2014). Eestis õpetajatöö jaoks vajalikud pädevused, oskused ning teadmised on määratletud õpetaja kutsestandardis, kus on toodud esile, et õpetaja ülesandeks on kavandada õpitegevust, kujundada õpikeskkonda ja toetada õppija arengut, sealjuures reflekteerida oma tegevusi (Eisenschmidt & Koit, 2014). Õpetaja Kutsestandardi (2013) seitsmenda taseme kohaselt peab õpetaja suutma selgitada välja klassi ja õppija ainealase teadmise, õpioskuste taseme ja arvestama neid eesmärkide seadmisel. Sealhulgas peab ta suutma valida sobiva õppevara, ka IKT-vahendite hulgast

Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia (edaspidi IKT) roll ühiskonnas on muutunud ning tehnoloogia on saanud oluliseks osaks haridusest (Martinovic & Zhang, 2012). Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia mõiste hõlmab endas tehnilisi lahendusi informatsiooni käsitlemiseks ning suhtlusele kaasa aitamiseks (Alameetme „Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia...“, 2014). IKT alla kuuluvad riistvara-, tarkvara- (Alameetme „Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia...“, 2014) ja informatsioonisüsteemid (Hennesy, Ruthven, & Brindley, 2005). „Eesti elukestva õppe strateegia 2020“ (2014) kasutab IKT sünonüümina mõistet digitaristu või digivahend. Käesoleva töö autor kasutab IKT sünonüümidenä mõisteid digivahend ja tehnoloogia.

Õpetajate jaoks on tehnoloogia integreerimine õppetegevusse keeruline, kuna puuduvad kogemused (Koehler, Mishra, & Cain, 2013) ning integreerimise oskuse omandamine vajab aega (Abuhmaid, 2011; Hall, 2010). Tegemist on pika protsessiga, mitte ühepäevase sündmusega ehk õpetajatest ei saa kohe eksperdid (Hall, 2010) ning vajavad põhjalikku koolitust näitematerjalidega (Abuhmaid, 2011). Infotehnoloogia integreerimine vajab harjutamist (Abuhmaid, 2011), pidevat planeerimist ning harjumist (Hall, 2010).

Täiendkoolitused ja ka õpetajakoolitus pakuvad entusiastlikele õpetajatele uusi võimalusi, kuidas rakendada õppetöös IKT vahendeid ning aitavad õpetajaid, kes veel kõhklevad infotehnoloogia integreerimises (Abuhmaid, 2011). Koolitused peavad olema näitlikud, et õpetajad saaksid leida võimalusi, kuidas kasutada IKT vahendeid klassis (Abuhmaid, 2011; Koh & Chai, 2014). Koolitused parandavad õpetajate ettekujutust IKT vahenditest õppeprotsesis, kuid õpetajate motivatsioon (Abuhmaid, 2011) ja arvamus tehnoloogiast mõjutab tulemust (Abuhmaid, 2011; Ertmer, 2005; Kim, Kim, Lee, Spector, & DeMeester, 2013).

Lähtudes Eesti uuringu „Õpetajate täiendusõppe vajadused“ lõpparuandele (2015) tuleb tegevõpetajatele võimaldada täiendusõppesüsteem, mis tugineks kutsestandarditel ja

kompetentsimudelitel. Täiendusõpe peab toetama õpetaja professionaalset arengut ning võimaldama ajakohaseid õppevõimalusi. TALIS 2013 uuringutest selgub, et üheks peamiseks arendust vajavaks valdkonnaks on IKT oskused (Kallas et al., 2015). IKT vahendite kasutamine loob võimaluse õppekvaliteedi tõusuks, motiveerides ning avardades elukestva õppe võimalusi (Elukestva õppe strateegia..., 2014). Parema tulemuse saavutamiseks soovitatakse välja töötada kursused, mis pakuvad praktilisi oskusi, kuidas omavahel integreerida pedagoogikat, ainet ja tehnoloogiat (Abuhmaid, 2011).

Mishra ja Koehler (2006) töötasid välja mudeli, mille abil hinnata õpetajate tehnoloogia-, pedagoogika- ja aineteadmisi (edaspidi kasutatakse ka lühendit TPACK). Mudel tugineb Shulmani (1987) pedagoogika- ja aineteadmiste mudelile, mille eesmärgiks on täiendada õppeprotsessi. Uurides Eesti tegevõpetajate hinnanguid oma teadmistele vastavalt tehnoloogia-, pedagoogika- ja aineteadmiste mudelile, on võimalik saada teada, milline valdkond on õpetajate enda hinnangul nõrgem ning mõelda, kuidas edasi arendada täiendkoolitusi ning õpetajakoolituse õppekavasid.

Eesti elukestva õppe strateegia 2020 (2014) kohaselt on eesmärgiks digivahendeid õppimisel ja õpetamisel tulemuslikumalt kasutada, seega on vajalik uurida õpetajate hinnanguid tehnoloogia-, pedagoogika- ja aineteadmistele, kuid Eestis ei ole seda töö aatori hinnangul varem tehtud. Kaks Eesti tegevõpetajat osales uurimuses, kus käsitleti Euroopa Liidu riikide tegevõpetajate hoiakuid ning hinnanguid lähtuvalt TPACK mudelist (Bariş, 2014), kuid neid tulemusi ei saa üldistada laiemale Eesti õpetajaskonnale. Sellest tulenevalt on oluline uurimisprobleem, kuidas hindavad õpetajad oma tehnoloogia-, pedagoogika- ja aineteadmisi.

Sellest lähtuvalt on magistritöö eesmärgiks selgitada välja tegevõpetajate hinnangud oma tehnoloogia-, pedagoogika- ja aineteadmistele vastavalt TPACK mudelile ning seostada hinnanguid õpetajate taustateguritega. Eesmärgi saavutamiseks tutvuti teemakohase kirjandusega ning viidi läbi uurimus. Uurimuse tulemusi analüüsiti ning nende põhjal tehti järeldused ja kokkuvõtte. Antud magistritöö jaguneb kaheks osaks. Esimeses osas kirjeldatakse uurimuse põhimõisteid ning antakse ülevaade varasematest uuringutest. Teises osas kirjeldatakse läbiviidud uurimuse metoodikat, esitatakse tulemused ning arutelu.

1. UURIMUSE TEOREETILISED LÄHTEKOHAD

1.1 Tegevõpetajate pädevused ja teadmised seoses IKT integreerimisega

Õpetajate koolituse raamnõuete (2013) kohaselt on õpetajate koolituse eesmärgiks tagada Eesti Vabariigis ametialaselt pädevad õpetajad. Õpetajakoolituse koostisosadeks on üldhariduslikud õpingud, aine- või erialased õpingud, kutseõpingud ning pedagoogilist uurimuslikku tööd sisaldav vastava kõrgharidusastme lõputöö või -eksam. Täienduskoolituse eesmärgiks on toetada õpetaja kutse-, eri- ja ametialast arengut (Õpetajate koolituse raamnõuded, 2013), mis on õpetajate kohustuseks (Fernandez, 2014). Eestis õpetajad peavad iga viie aasta jooksul läbima vähemalt 160 tundi tööalaseid täienduskoolitusi (Õpetajate koolituse raamnõuded, 2013).

Õpetaja Kutsestandardi (2013) seitsmendast tasemest lähtudes, peab õpetaja valdama õpetatavaid aineid ja ainevaldkondi, õpetaja peab hoidma end kursis ainevaldkondlike uuendustega ning arvestama õppekavast tulenevate nõuetega. Lähtudes uuringu „Õpetajate täiendusõppe vajadused“ lõpparuandele (2015), õpetajate eneserefleksioon kutsestandardi alusel on peamiseks aluseks õpetaja professionaalsuse hindamisel. Lisaks tuuakse uuringus esile, et täiendkoolitustel või õpetajakoolitusel tuleb panna rõhku õpetaja kutseoskuse arendamisele ja pedagoogiliste meetodite valdamisele. Käsitlus õppimisest on muutunud, eeldatakse õpetajatelt, et nad pigem suunaksid ja abistaksid lapsi õppetegevustes, et neist kujuneksid iseseisvad õppijad, sealhulgas rakendama uut tehnoloogiat õppetegevuses (Kallas et al., 2015).

Eestis kasutatakse õpetaja tehnoloogiapädevuse hindamiseks Rahvusvahelise Haridustehnoloogia Seltsi (*International Society for Technology in Education* ehk ISTE) digipädevuste standardit, millele tugineb ka õpetajate (7. tase) kutsestandard (Õpetaja Kutsestandard, 2013). ISTE (2014) pädevuste kohaselt peavad õpetajad suutma kasutada õppetöös digitehnoloogiat, pedagoogilisi ja aineteadmisi, mille abil arendada õppijate õpioskusi. Lisaks peavad õpetajad olema suutelised kavandama, arendama ja analüüsima õppeprotsessi ja õppetulemusi digivahendite abil. Samuti peavad õpetajad näitama eeskujutähtsust digitaalses ühiskonnas ning mõistma, kuidas digikultuuris seaduslikult ja eetilisel viisil käituda. ISTE pädevuste kohaselt peavad õpetajad professionaalselt arendama oma kutseoskusi ning olema digivahendite kasutamise eestvedajad (ISTE NETS, 2014).

IKT vahendite kasutamine nõuab lisaoskusi ja -teadmisi – kriitilist mõtlemist, et selekteerida ja analüüsida erinevaid informatsiooniallikaid, kommunikatsiooni- ja koostööoskusi õppeprotsessis (Kong et al., 2013), probleemide lahendamise oskusi (Framework for 21st..., 2011) ning ettevõtlikkust (Elukestva õppe strateegia..., 2014).

Tegemist on 21. sajandi põhioskustega (Kong et al., 2013; Framework for 21st..., 2011), mis saavutatakse nelja põhilise valdkonna abil: traditsioonilised ainevaldkonnad, õppimise ja innovatsiooniga seotud oskused, meediakasvatus ja IKT teadmised, igapäevaelu- ja karjäärioskused (Framework for 21st..., 2011). 21. sajandi oskuste õpetamisel on õpetaja roll toetada ja arendada õpilasest iseseisev enastjuhtiv õppija (Elukestva õppe strateegia..., 2014).

Põhiline rõhk 21. sajandi oskuste puhul pannakse meediakasvatusele ja IKT vahenditele, kuna me elame tehnoloogiale ja meediale orienteeritud ühiskonnas (Framework for 21st..., 2011). Seetõttu peaksid koolide eesmärgid lisaks õppekava teostamisele keskenduma ka 21. sajandi oskuste arendamisele (Kong et al., 2014). Õpetajad määratlevad ennekõike õppekava, seejärel valivad sobilikud tegevused ning abistava ja toetava digivahendi, et toetada eesmärgi saavutamist. Infotehnoloogia järjepidev integreerimine õppeprotsessi võimaldab keskenduda õpilaste vajadustele ning õpetatavale ainele (Harris, Mishra, & Koehler, 2009). Nii õpilased kui ka õpetajad peavad IKT vahendite õppimist ja kasutamist õppeprotsessis oluliseks (Brun & Hinostroza, 2014).

1.1.1 IKT integreerimine õppetöösse. Info- ja kommunikatsioonitehnoloogial on potentsiaali kujundada ning mõjutada haridust (Halverson & Smith, 2009; Zhao, 2003), kui seda kasutatakse korrektselt ja õigesti (Zhao, 2003). Isiklike arvutite soetamisel koolidesse oodati sarnast muudatust õppeprotsessis (Halverson & Smith, 2009) nagu toimus teadusvaldkondade uurimises (Halverson & Smith; Koehler & Mishra, 2008). Leiti, et õpetaja ja õpilase suhe muutub täiesti, õpetajad pigem abistavad ja suunavad õpilasi kindlate eesmärkide poole, jättes õpilastele ruumi katsetamiseks (Halverson & Smith, 2009).

Digivahendite kasutamine õppetegevuses motiveerib õpilasi õppima (Hennesy et al., 2005; Holmes, 2009; Jang, 2010; Jang & Tsai, 2012). Holmes (2009) tõi välja, et mitte ainult kooliõpilased vaid ka õpetajakoolituse üliõpilased olid rohkem motiveeritud integreerima õppetegevustesse tehnoloogiat, kui tutvusid erinevate võimalustega. Digivahendid parandavad õpilaste arusaamist ning mõistmist erinevates ainetes (Safdar, Yousuf, Parveen, & Behlol, 2011; Zhao, 2003). Näiteks tehnoloogiaga koostatud multimeediapresentatsioonide (visuaalsed, heli ja tekstiga) abil suudavad õpilased paremini seoseid leida ja õpitu meelde jätta (Zhao, 2003).

Graham, Borup ja Smith (2012) tõstatavad probleemi, et õpetajad näevad tehnoloogiat ainult motiveeriva vahendina ning ei süvene sellesse, kuidas tehnoloogia abil saaks edastada aine sisu. tehnoloogia positiivne mõju õppetegevusele sõltub õppijast, ülesandest, juhustest ning tagasisidestamise vahendist (Zhao, 2003). Õpetajad kasutavad tehnoloogiat

õppetegevuses, muutmata oma õppemeetodeid, aine sisu ja eesmärgi (Hennesy et al., 2005). Zhao (2003) väidab, et kui tehnoloogiat kasutatakse valede eesmärkidel, ei ole sellel õppimisprotsessile positiivset mõju. Seega ei ole vaja uurida, kui tõhus õppevahend on tehnoloogia, vaid pigem tehnoloogia kasutajate efektiivsust ning oskusi. Enamikku IKT vahenditest on võimalik kasutada hariduses väga mitmekülgset, kõik oleneb kasutajast (Zhao, 2003) ehk õpetaja oskusest integreerida tehnoloogiat õppeprotsessi (Hennesy et al., 2005).

Halverson ja Smith (2009) väidavad, et õpetajate suhtumine koolis tehnoloogia kasutamise osas on olnud erinev. Mõned leiavad, et tehnoloogia täiendab senist õppeprotsessi ja -tegevust ning mõned leiavad, et tehnoloogia on segavaks faktoriks ning tuleks ära keelata. Ei toimi idee, et õpetajad on klassis õpilaste suunajad, kuna koolides on põhiliselt prioriteediks, õppekorraldus, mis ei toeta sellist õppemeetodit (Halverson & Smith, 2009). Haridustehnoloogiasse on palju investeeritud, seega on koolide IKT vahendite vähene kasutus suureks pettumuseks uurijatele (Peeraer & Van Petegem, 2015). Lisaks on üllatuseks, et siiani pole toimunud revolutsioonilist muutust õpetamises ja õppimises seoses digivahendite integreerimisega (Selwyn, 2007, viidatud Peeraer & Van Petegem, 2015 j).

tehnoloogia integratsioon eeldab, et digivahendeid kasutatakse õppeprotsessis rohkem (Brantley-Dias & Ertmer, 2013; Harris et al., 2009; Hennesy et al., 2005), kuid tehnoloogia-põhine õppimine paneb rõhku lisaks tehnoloogia kasutamisele ka õpilaskesksel õppimisele (Brantley-Dias & Ertmer, 2013; Voogt et al., 2013). Keskendudes tehnoloogia-põhisele õppimisele, suudaksid õpetajad efektiivsemalt integreerida digivahendeid õppetegevusse (Brantley-Dias & Ertmer, 2013), kuna sellega ei muutu õppetegevuse planeerimise protsess (Harris & Hofer, 2011). Samas on Hennesy et al. (2005) jaoks probleemiks see, et õpetajad ei muuda oma õppemeetodeid, aine sisu ega eesmärgi, kui nad kasutavad tehnoloogiat õppetegevuses, kuna tehnoloogia integreerimine eeldab õppeprotsessi muutust.

Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia integreerimine õppetegevusse võib olla õpetajate jaoks väljakutse, kuna sotsiaalsed ning kontekstuaalsed faktorid muudavad selle keeruliseks. Nimelt pole paljudel õpetajatel piisavalt kogemusi seoses tehnoloogia integreerimisega, kuna enamus neist läbisid oma õpetajakoolituse ajal, kui haridustehnoloogia oli teisel tasemel kui tänapäeval (Koehler et al., 2013). Kim et al. (2013) väidavad, et õpetaja pedagoogilised uskumused ehk tõekspidamised teadmiste ja õppimise kohta on seotud tehnoloogia integreerimisega õppeprotsessi. Õpetajad ei täienda seda teadmist juhul, kui nende pedagoogilised tõekspidamised seda ei toeta (Ertmer, 2005; Kim et al., 2013) isegi, kui uuringud näitavad, et tehnoloogia integreerimine on oluline osa hariduses (Hennesy et al., 2005; Kim et al., 2013; Koehler et al., 2013).

Tehnoloogia integreerimise puhul on oluline, et vaadataks igat õppeainet eraldi, kuna meetodika vahetub vastavalt aine sisule ning seega on oluline, et õpetajatel oleks välja kujunenud terviklikud tehnoloogia-, pedagoogika- ja aineteadmised (Koehler et al., 2013). Õpetajate seotus IKT-ga on kindlasti mõjutatud ka töö kontekstist ehk innovatsioon ja kohanemine nõuavad praktikaks palju aega. IKT integreerimist õppetegevustesse mõjutavad mitmed faktorid. Näiteks vähene enesekindlus, kogemuste ja motivatsiooni puudumine motivatsioon ning vähene koolitus, vähene juurdepääs IKT vahenditele, praktika, mis ei soodusta õpilaste interaktiivseid uuringuid, koostööd ja arutelu (Hennesy et al., 2005). Õpetajate jaoks on väga oluline ka tugiisik, kes aitaks vajadusel mõista, kuidas ja millal tehnoloogiat integreerida (Hennesy et al., 2005; Hsu, 2012; Jones & Moreland, 2004; Larose, Grenon, Morin, & Hasni, 2009).

1.2 Tehnoloogia-, pedagoogika- ja aineteadmiste (TPACK) mudeli mõiste ja olemus

1.2.1 TPACK mudeli olemus. Tehnoloogia-, pedagoogika- ja aineteadmised on mudel, mis tutvustab teadmiste omavahelisi keerukaid suhteid (Mishra & Koehler, 2006). TPACK mudel on üles ehitatud Shulmani (1987) pedagoogika- ja aineteadmiste mudelile. Shulman (1987) toob esile, et õpetamine nõuab ainealasi teadmisi ja pedagoogilisi oskusi, lisaks peaksid need olema tasakaalus ja üksteist täiendama. Pedagoogika- ja aineteadmised on kategooria, mis peaks eristama pedagooge ainespetsialistidest. Teadmine esindab sisu ja pedagoogika omavahelist integreerimist nii, et õpetaja mõistaks, kuidas kindlat teemat formuleerida ja õppijatele esitada. Juhib tähelepanu küsimusele, kuidas oma ainet pedagoogiliselt korrektselt edasi anda, kuna kõik ained on erinevad ning neile peab lähenema erinevalt (Shulman, 1987).

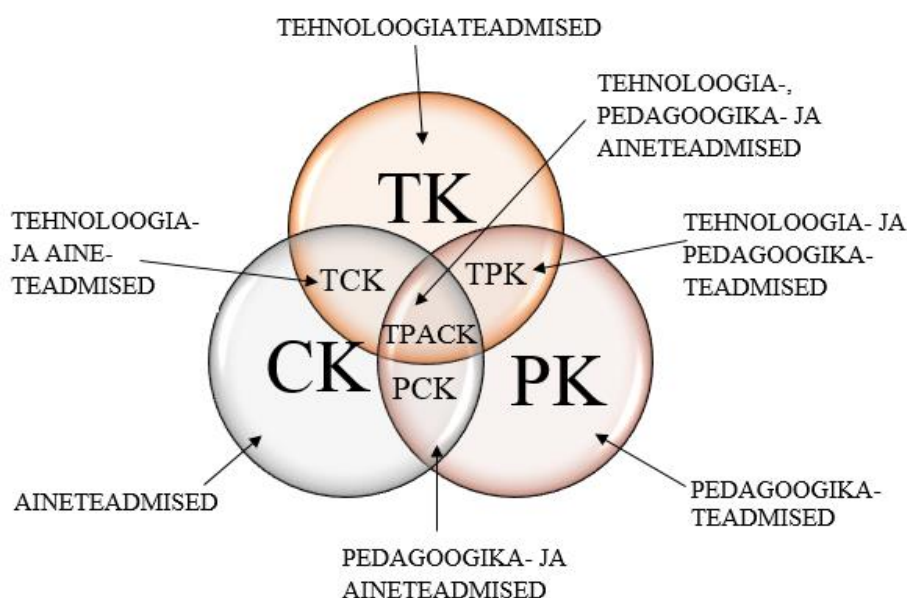
Tehnoloogiateadmised lisati Shulmani (1987) pedagoogika- ja aineteadmiste mudelile Mishra ja Koehleri (2006) poolt. Nende sõnul on selge, et tehnoloogial on hariduses oluline roll ning see pole kõigest vahend, mille abil õpetada. Mishra ja Koehler (2006) jaotavad tehnoloogia madal- ning digitaaltehnoogiateks. Madaltehnoloogia all mõeldakse standardset tehnoloogiat nagu pliiatsid, raamatud, tahvel ning digitaalse ja edasijõudnud tehnoloogia all nagu internet, arvutid, interaktiivsed tahvlid jne (Mishra & Koehler, 2006, Schmidt et al., 2009).

Tehnoloogiat tuleb osata õppetegevustesse integreerida ning TPACK mudel on kasulik vahend mõtlemaks, kuidas seda teha (Schmidt et al., 2009). Mishra ja Koehler (2006) toovad välja, et on teisigi õpetlasi (Hughes, 2005; Keating & Evans, 2001; Neiss 2005, viidatud Mishra & Koehler, 2006 j), kes väidavad, et tehnoloogiat ei saa kasutada lihtsalt vahendina,

vaid hea õpetamine nõuab arusaamist sellest, kuidas tehnoloogia on seotud pedagoogika ja ainega. Mishra ja Koehler (2006) eristuvad teistest, kuna nad vaatasid teadmiste valdkondi nii eraldi kui ka paarikaupa.

1.2.2 TPACK valdkonnad. TPACK mudelisse kuulub seitse valdkonda:

tehnoloogiateadmised (*technology knowledge*, lühend TK), aineteadmised (*content knowledge*, lühend CK), pedagoogikateadmised (*pedagogical knowledge*, lühend PK), pedagoogika- ja aineteadmised (*pedagogical content knowledge*, lühend PCK), tehnoloogia- ja aineteadmised ehk (*technological content knowledge*, lühend TCK), tehnoloogia- ja pedagoogika teadmised (*technological pedagogical knowledge*, lühend TPK) ja tehnoloogia, pedagoogika- ja aineteadmised (*technological pedagogical content knowledge*, lühend TPACK) (Schmidt et al., 2009). TPACK mudeli selgitamiseks kasutatakse Venni diagrammi (Joonis.1), kus kolm ringi, mis esindavad õpetaja teadmisi, kattuvad (Graham, 2011).



Joonis 1. Tehnoloogia-, pedagoogika- ja aineteadmiste mudel (Graham, 2011, lk 1954).

Tehnoloogiateadmised. Oskused kasutada digivahendeid õppetöös. Digivahendite kasutamise all mõeldakse teadmisi riistvarast, tarkvarast, operatsioonisüsteemist ja oskust kasutada põhilisi tarkvaravahendeid, näiteks tekstitöötlusprogramme, internetibrauserit, e-posti jne. Lisaks sisaldavad tehnoloogiateadmised kuidas paigaldada või eemaldada tarkvaraprogramme, koostada ja arhiveerida dokumente. Kuid kuna tehnoloogia areneb ja vahetub väga kiiresti, siis peavad aja jooksul arenema ja muutuma ka tehnoloogiateadmised. Otsus õppida ja kohaneda uue tehnoloogiaga on õpetaja puhul väga oluline (Mishra & Koehler, 2006).

Aineteadmised. Teadmised kindla aine/teema kohta, mida õpitakse ja õpetatakse (Mishra & Koehler, 2006; Koehler & Mishra, 2008; Harris et al., 2009; Schmidt et al., 2009).

Õpetajad peavad teadma ja mõistma ainet, mida nad õpetavad, lisaks peavad nad teadma põhifakte, kontseptsioone, teooriaid ja protseduure antud aine vallas (Mishra ja Koehleri, 2006). Shulman (2013) toob välja, et õpetajad peavad lisaks aine edastamisele olema suutelised ka õpilastele seletama, miks peab antud ainet õppima, kuidas on see seotud kõige teiste ainetega ning seda kõike nii teoorias kui ka praktikas. Juhul kui õpetajal pole üldisi ainealaseid teadmisi, võivad õpilased saada õpetajalt valeinformatsiooni, mis kinnistab väärarusaamu antud aines (Koehler & Mishra, 2008).

Pedagoogikateadmised. Valdkond, milles keskendutakse õppemeetoditele ja õppeprotsessile ning mis sisaldab teadmisi sellest, kuidas klassi juhtida, õpilasi õpetada ja hinnata ning õppekava arendada (Mishra & Koehler, 2006, Schmidt et al., 2009). Teadmine viitab arusaamisele, mis on hariduse eesmärk, väärtused ja sihid (Mishra & Koehler, 2006; Koehler & Mishra, 2008). Õpetaja, kellel on tugevad pedagoogilised teadmised, mõistab, kuidas õpilased konstrueerivad teadmisi, omandavad oskusi ja arendavad välja positiivseid õppimisharjumusi. Pedagoogikateadmised nõuavad kognitiivse ja sotsiaalse arengu ning õppimisteooriate tundmist ja seda, kuidas neid klassis rakendada (Mishra & Koehler, 2006; Koehler & Mishra, 2008; Harris et al., 2009).

Pedagoogika- ja aineteadmised. Sisulised teadmised sellest, kuidas tegeleda õppeprotsessiga (Shulman, 1987). Pedagoogika- ja aineteadmised sisaldavad teadmisi, millised õppemeetodid mingi ainega sobivad ja ka vastupidi ehk kuidas sisuelemente saab ümber korraldada nii, et neid paremini õpetada. Täpsemalt on pedagoogika- ja aineteadmised seotud aine esitlemise ja formuleerimisega. Õpetaja omandab teadmisi, mis teeb antud aine õppimise keerulisemaks või lihtsamaks (Shulman, 1987; Mishra & Koehler, 2006). Õpetaja peab suutma kohaneda õpilaste varasemate teadmistega ja taustaga ning olema võimeline parandama õigete pedagoogiliste võtetega õpilaste väärarusaamu ning õpetama õigeid termineid (Shulman, 2013).

Tehnoloogia- ja aineteadmised. Teadmised sellest, kuidas tehnoloogia abil õpetada või esitada aine sisu. See tähendab, et õpetajad mõistavad, et kasutades spetsiifilist tehnoloogiat, saavad nad muuta viisi, kuidas õppijad praktiseerivad ja mõistavad mingit kindlat sisu (Mishra & Koehler, 2006). Lisaks on tehnoloogia võimaldanud uusi teadmisi erinevates ainetes - meditsiinis, ajaloos, reaalainetes ja ka paljudes teistes ainetes, kuna selle abil on suudetud neid aineid lähemalt uurida. Tehnoloogia on andnud uue perspektiivi maailma vaatamiseks (Koehler & Mishra, 2008). Koehler ja Mishra (2008) defineerivad tehnoloogia-

ja aineteadmisi kui arusaama sellest, kuidas tehnoloogia ja aineteadmised üksteist mõjutavad ning piiravad. Cox (2008) väidab, et enamus TCK definitsioonie sisaldab tehnoloogia ja aine omavahelist suhet ja mõju üksteisele, näiteks *vastastikune suhe* (Mishra & Koehler, 2006), *mõju ja piiramine* (Koehler & Mishra, 2008), *sidusus* (van Olphen, 2008 viidatud Cox, 2008 j). Hughes (2008) defineerib tehnoloogia- ja aineteadmisi kui arusaama, et tehnoloogiat võib pidada uueks aineks teadusharus. Täpsemalt mõtleb Hughes (2008) selle all, et õpilasi õpetatakse asjakohaseid digivahendeid selles aines kasutama.

Tehnoloogia- pedagoogikateadmised. Sisulised teadmised sellest, kuidas erinevaid digivahendeid saab kasutada õppeprotsessis ja sellest, et tehnoloogia kasutamisega muutub nii õppemeetod kui ka protsess. Nimelt on tegemist teadmistega, kus õpetaja mõistab, kuidas tehnoloogia muudab õppekeskkonda ja õppeprotsessi ning kuidas õppemeetod võib muuta tehnoloogia otstarvet (Cox, 2008; Mishra & Koehler, 2006). Hughes (2008) väidab, et tehnoloogia- ja pedagoogikateadmised viitavad tehnoloogia kasutamisele kui üldisele pedagoogilisele vahendile. Mishra ja Koehler (2006) väidavad, et TPK sisaldab erinevaid pedagoogilisi strateegiaid ja oskust rakendada tehnoloogiat integreerides neid strateegiaid (Mishra & Koehler, 2006) ning arendab õpetaja loominguilisust muuta kättesaadavad tehnoloogilised vahendid sobilikuks õppeprotsessis (Koehler & Mishra, 2008). Tehnoloogia- ja pedagoogikateadmised nõuavad edumeelset, loominguilist ja avarapilgulist õpetajat, et võimaldada õpilastele head haridust (Koehler & Mishra, 2008).

Tehnoloogia-, pedagoogika- ja aineteadmised. Nõuavad õpetajatelt oskust integreerida tehnoloogiat igas õpetatavas aines. Õpetajad mõistavad kolme põhikomponendi vahelist komplektset koosmõju (TK, PK, CK) ning õpetavad seetõttu ainet, kasutades sobivaid pedagoogilisi meetodeid ja ka tehnoloogilisi vahendeid. TPACK on teadmiste vorm, mida ekspertõpetajad kasutavad iga kord, kui õpetavad (Mishra & Koehler, 2006). Tegemist on õpetaja oskusega muuta õpetamisprotsessi vastavalt õpilaste oskustele ja vajadustele, teadmistega sellest, mis teeb õpetava aine raskeks ning milliste digivahendite abil materjali kergemaks ja arusaadavamaks teha (Harris et al., 2009). Tehnoloogia-, pedagoogika- ja aineteadmiste olemust võiks kirjeldada kui võimet pakkuda õpilastele oluline õppimiskogemus, integreerides efektiivselt tehnoloogiat (AACTE, 2008, viidatud Cox, 2008 j). Mishra ja Koehler (2006) tehnoloogia-, pedagoogika- ja aineteadmiste mudel kinnitab, aine sisu mõjutab efektiivselt IKT vahendite kasutamist pedagogikas. Õpetajad, kellel on kõrgemad tehnoloogia-, pedagoogika- ja aineteadmised, suudavad tõhusamalt kolme teadmist omavahel siduda ja seeläbi edendada õpilase õppimist (Graham et al., 2012).

1.2.3 Kriitika TPACK mudeli suhtes. Suhe aine, pedagoogika ja tehnoloogia vahel on kompleksne ning nüansirohke (Mishra & Koehler, 2006). Brantley-Dias ja Ertmer (2013) väidavad, et Shulmani pedagoogika- ja aineteadmistele on antud uus nimi TPACK, kuigi ta ei ole tegelikult siiski sisult muutunud. Shulman (1987) tõi pedagoogika- ja aineteadmiste kontseptsiooni all välja, et see koosneb kolmest erinevast osast ning üheks osaks on õppekava teadmine, mida defineeriti kui teadmist kättesaadavatest hariduslikest vahenditest ja materjalidest, mille alla käib ka tarkvara, programmid, visuaalne materjal ning filmid. Seega Brantley-Dias ja Ertmer (2013) jaoks ei pea tehnoloogiline teadmine olema eraldiseisev üksus, vaid hajub pigem aineteadmise alla.

Brantley-Dias ja Ertmer (2013) võrdlevad TPACKi mudelit Kuldkihara printsiibiga (*Goldilocks principle*). Kuldkihara printsiip tähendab seda, et mõned kontseptsioonid on liiga spetsiifilised, samas kui mõned teised kontseptsioonid on liialt üldised, et neid konkreetseks mõisteks tõlkida. Sellest lähtuvalt teevad nad järelduse, et TPACK mudel on „liiga suur“ ja selle konstruktsioon „liiga väike“. Nimelt võtavad tehnoloogia- pedagoogika- ja aineteadmised tehnoloogia integreerimise kontseptsiooni ning pakivad selle raamistikku, mis on liialt suur (7 erinevat teadmiste valdkonda), kuid samas jagab selle „paki“ nii väikesteks tükkideks, et neid ei ole võimalik enam eristada, nt tehnoloogiateadmised versus tehnoloogia- ja aineteadmised. Harris et al. (2009) omakorda tähtsustavad, et õpetaja peab mõistma TPACK mudeli keerulisust, kuna tegevõpetajatel ongi raske leida puhtaid aineteadmisi, pedagoogikateadmisi ja tehnoloogiateadmisi. Kõik kolm teadmist on omavahel väga tihedalt seotud ja samas ka piiratud.

Graham (2011) toob välja, et Shulmani (1987) pedagoogika- ja aineteadmised on keeruline mudel, mille osi üritatakse ikka veel korrektselt defineerida. Pedagoogika- ja aineteadmiste kontseptsiooni on raske teoreetiliselt paika panna. Nüüd on sellele mudelile tuginedes loodud TPACK mudel, mille puhul on samuti defineerimisega probleeme. Kõige suurem probleem Graham (2011) arvates on tehnoloogiateadmiste definitsiooni hägusus. Nimelt ei ole suudetud korrektselt kirja panna, millist tehnoloogiat mõeldakse. Muidugi ongi tehnoloogia kiire arengu puhul keeruline kirja panna kindlad vahendid, kuid Graham (2011) toob esile, et Mishra ja Koehler (2006) jaotavad vahendid madal- ja digitaaltehnoogiaks ning selle järgi peaks kõikidel õpetajatel olema tehnoloogia-, pedagoogika ja aineteadmised kõrgel tasemel, kuna kõik õpetajad kasutavad oma õpetajatöös mingisugust vahendit, olgu selleks kasvõi pliiats.

TPACK valdkondadele on mitmeid definitsioone, mis on täiesti erinevad (Cox, 2008; Shinas et al., 2013). Täpsemalt leidub kirjanduses 13 TCK definitsiooni, 10 TPK definitsiooni

ning TPACKile on 89 erinevat definitsiooni (Cox, 2008). Lisaks ilmnes, et erinevused ei olnud väikesed, väga paljud uuringud rõhutasid, kuivõrd keeruline TPACK mudel ning selle valdkonnad on (Cox, 2008) ja TPACK mudelile oleks vaja konkreetsemaid ja rakenduslikumaid definitsioone (Shinas et al., 2013). Grahami (2011) sõnul on see jätkuvalt keeruline ülesanne, kuna tehnoloogia areneb nii kiiresti, et on raske täpsustada digivahendid, mis ka selgitab mitmeid tõlgendusi TPACK valdkondadele (Cox, 2008). Cavanagh ja Koehler (2013) nõustuvad, et TPACK teooria on veel noor ja tal on ruumi areneda, kuid iga uurimus, kus mõõdetakse TPACK teadmisi, annab hoogu parandusteks.

1.3 Varasemad uuringud infotehnoloogia integreerimise kohta õppetegevuses

Õpetaja Kutsestandardi seitsmendas tasemes (2013) on välja toodud, et õpetajad peavad suutma integreerida tehnoloogiat õppetegevustesse ning uuringud näitavad, et see on oluline osa haridusest (Hennesy et al., 2005; Kim et al., 2013; Koehler et al., 2013). Sellest lähtuvalt on toodud esile uurimused, kus vaadeldakse erinevad võimalused hinnata õpetajate tehnoloogia integreerimise oskusi ning õpetajakoolituse ning täiendkoolituse mõju eesolevale pädevusele. Lisaks antakse ülevaade varasematest uuringutest seoses tegevõpetajate hinnangutega oma teadmistele vastavalt TPACK mudelile.

1.3.1 Õpetajate tehnoloogia integreerimise oskuste hindamine. Holden ja Rada (2011) uurisid, kuidas õpetajad aktsepteerivad ja kasutavad digivahendeid hariduses. Selleks kasutati Tehnoloogia Aktsepteerimise Mudelit (*Technology Acceptance Model*, TAM). Antud mudel uurib õpetaja tehnoloogia kasutamise ning tema iseloomujoonte omavahelist suhet. Tehnoloogia Aktsepteerimise Mudel ennustab, kuidas tehnoloogia kasutaja võtab vastu ja kasutab teatud digivahendit. See mudel aitab täpsustada õpetaja väliseid mõjutajaid, uskumusi ja suhtumist tehnoloogiasse (Holden & Rada, 2011).

Tehnoloogia Aktsepteerimise Mudel viitab sellele, et kui õpetajale tutvustatakse digivahendit, siis mõjutavad erinevad faktorid seda, kuidas ja kas õpetaja hakkab seda klassis kasutama (Holden & Rada, 2011), kuid see ei näita õpetaja oskust integreerida tehnoloogiat õppetegevusse. Mishra ja Koehleri (2006) tehnoloogia-, pedagoogika- ja aineteadmiste mudel näitab kolme teadmise omavahelist suhet ning sealjuures õpetajale vajalikke teadmisi. Tehnoloogia-, pedagoogika- ja aineteadmiste mudeli abil saab uurida, kuidas õpetajad integreerivad tehnoloogiat õppeprotsessi (Graham et al., 2012).

Tegevõpetajate tehnoloogia-, pedagoogika- ja aineteadmisi on võimalik hinnata mitmel viisil. Messina ja Tabone (2012) uurisid tegevõpetajate hinnanguid oma teadmistele vastavalt

TPACK mudeli innovaatilise projekti (*Classes 2.0 Action*) abil. Õpetajad hindasid oma teadmisi, täites Schmidt et al. (2009) ankeedi ning projekti jaoks moodustati õpikeskkond, kus õpetajad said harjutada tunnitegevuste planeerimist, omavahel suhelda ja anda tagasisidet. Koh ja Chai (2014) uurimuses viidi läbi kursus, mille jooksul õpetati info- ja kommunikatsioonitehnoloogia integreerimist õppetegevustesse. Enne ja pärast kursust täitsid osalejad ankeedi, kus pidid hindama oma tehnoloogia-, pedagoogika- ja aineteadmisi.

Jang (2010) uurimus koosnes neljast etapist: tutvumine TPACK mudeliga, kolleegide jälgimine praktikas, video salvestamine, tagasisidestamine. Andmeid koguti kolmes osas: ülesanded igal etapil, reflekteerimise päevik ning intervjuud. Yurdakul et al. (2014) uurimuses kasutati kolme instrumenti: TPACKi sügav skaala (*TPACK-Deep Scale*), IKT kasutamisaasta ankeet ning IKT kasutamistaseme ankeet. Samuti on õpetajate tehnoloogia-, pedagoogika- ja aineteadmiste hindamiseks kasutatud TPACK tegevuses mudelit (*TPACK in Action*), (Harris & Hofer, 2011; Koh, Chai, & Tay, 2014a).

Õpetajate tehnoloogia-, pedagoogika- ja aineteadmiste hindamiseks on enamasti kasutatud ankeeti, mis sisaldab nii kinniseid kui ka lahtiseid küsimusi (Chuang & Ho, 2011; Jang & Tsai, 2012; Koh & Chai, 2014; Lin, Tsai, Chai, & Lee, 2013; Messina & Tabone, 2012), mida on vastavalt vajadusele kohandatud. Õpetajate hinnanguid oma teadmistele vastavalt TPACK mudelile hinnati enamasti Schmidt et al. (2009) ankeedi abil (Chuang & Ho, 2011; Lin et al., 2013; Messina & Tabone, 2012). Koh ja Chai (2014) ning Jang ja Tsai (2012) on kasutanud ka Mishra ja Koehleri (2006) ankeeti.

Skaalade valiidsuse uurimiseks on tehtud varasemalt faktoranalüüse, mis on andnud erinevaid tulemusi (Schmidt et al., 2009; Shih & Chuang, 2014; Shinas, Yilmaz-Ozden, Mouza, Karchmer-Klein ja Glutting, 2013; Yurdakul et al., 2012). Eelnimetatud ankeedid olid suunatud õpetajakoolituse üliõpilastele, mitte tegevõpetajatele. On leitud, et tehnoloogia-, pedagoogika- ja aineteadmiste instrumendi faktoranalüüsis eraldus kaks faktorit, mitte neli või viis, nagu oleks võinud eeldada (Cox, Graham, Browne, & Sudweeks, viidatud Cox, 2008 j). Shih ja Chuang (2013) ning Yurdakul et al. (2012) mõlema uurimusest eraldus neli faktorit. Shih ja Chuang (2014) faktorid olid aineteadmised, tehnoloogiateadmised, õpilaste mõistmine ning tehnoloogia-, pedagoogika- ja aineteadmised. Yurdakul et al. (2012) nimetas eraldunud neli faktorit disainiks, rakendumiseks, eetikaks ning oskuseks.

Schmidt et al. (2009) faktoranalüüsist eraldus seitse faktorit ehk vastavalt TPACK mudelile tehnoloogiateadmised, pedagoogikateadmised, aineteadmised, pedagoogika- ja aineteadmised, tehnoloogia- ja pedagoogikateadmised, tehnoloogia- ja aineteadmised ning tehnoloogia-, pedagoogika- ja aineteadmised. Shinas et al. (2013) faktoranalüüsist eraldus

kaheksa faktorit, mida nimetati ainespetsiifilisemalt tehnoloogia- ja pedagoogikateadmised, pedagoogikateadmised, tehnoloogiateadmised, tehnoloogia-, pedagoogika- ja aineteadmised, matemaatikateadmised, teadusainete teadmised, kirjaoskus ning ühiskonnaõpetuse teadmised.

1.3.2 Õpetajakoolituse mõju õpetaja IKT kasutamisele õpetamisprotsessis. Õpetajatel on keeruline integreerida tehnoloogiat õppetegevustesse, kuna puuduvad vajalikud oskused (Jones & Moreland, 2004) ning edukas tehnoloogia integreerimine algab õpetajate koolitamisest, mitte vahendite soetamisest (Peeraer & Van Petegem, 2015). Tehnoloogia integreerimise oskused on otseses seoses õpetajakoolitusega (Koehler, Mishra, & Yahya, 2007; Sahin, 2011), sest õpetajad õpetavad nii nagu neid on õpetatud (Baran, Chuang & Thompson, 2011; Bennett, 1991). Õpetajakoolitus mõjutab õpetajate õpetamismeetodeid nende edaspidises töös (Gibbs & Coffey, 2004; Han, Eom, & Shin, 2013). Tehnoloogia integreerimine õppetegevusse sõltub praegustest tegevõpetajatest ning ülikooli õppejõududest, sest nemad modelleerivad ja kujundavad tuleviku õpetajaid, olles ise eeskujuks (Becker, 1991; Larose et al., 2009).

Õpetajatel, kellele näidatakse võimalusi, kuidas integreerida tehnoloogiat õppeprotsessi, on paremad teadmised tehnoloogiast, pedagoogikast ja aimest (Gibbs & Coffey, 2004; Han et al., 2013). Sahin (2011) toob esile, et õpetajad näevad ainet, pedagoogikat ja tehnoloogiat individuaalselt ja ei suuda neid omavahel lõimida. Õpetaja professionaalne areng vajab samas mitmekülgset teadmiste mõistmist ning valdamist, seega tehnoloogia, pedagoogika ja aine omavaheline lõimimine on vältimatu. Põhilised probleemid, mis esinevad õpetajatel seoses tehnoloogia- ja pedagoogikateadmistega, on millal ja kus tehnoloogiat kasutada (Hsu, 2012).

Hsu (2012) toob esile, et lisaks tehnoloogia integreerimisele on vaja õpetajatele esmased tehnoloogiateadmised ning oskused varakult selgeks õpetada. Seejärel on võimalik õpetajal oma tehnoloogilisi teadmisi pedagoogika ning ainega seostada. Koolituste sisu ja eesmärgid peavad olema korrektselt määratletud, et algajatel õpetajatel ei tekiks frustratsiooni, kui koolitus on keeruline ja et edasijõudnud poleks koolituses pettunud (Abuhmaid, 2011). Õpetajatele on vaja tutvustada ainespetsiifilisi digivahendeid, kuna see hõlbustab infotehnoloogia integreerimist õppetegevusse (Hsu, 2012) ja pakkuda juhendeid (video või kirjalik juhend), kuidas neid vahendeid kasutada (Koh & Chai, 2014).

Õpetajad, kellel on piisavad tehnoloogia-, pedagoogika- ja aineteadmisi, suudavad paremini juhtida õppeprotsessi klassis ning õpetajad, kellel on kogemusi digitaalsete presentatsioonidega, on teadlikud võimalustest ja mõistavad paremini õpilaste õpiraskusi

(Graham et al., 2009). Guzman ja Nussbaum (2009) uurimustest ilmnes, et infotehnoloogia integreerimine haridusse ning õpetajakoolitusse on keeruline ning hõlmab endas mitmeid erinevaid tasemeid, mida õpetaja peaks omandama: digivahendite käsitlemise oskus, teadmine õppekavast ja pedagoogilistest meetoditest, teadmine didaktika ja hindamissüsteemid, hariduslik interaktsioon ehk suhtlus ja personaalne element. Õpetajakoolituses tuleks tuua positiivseid näiteid ja edulugusid tehnoloogia integreerimisest (Guzman & Nussbaum, 2009).

1.3.3 Tegevõpetajate hinnangud oma teadmistele lähtuvalt TPACK mudelist. Hall (2010) uurimusest ilmnes, et USA koolides leidub põnevaid ja mitmekülgeid digivahendeid. Enamikus klassides on võimalik kasutada arvuteid, dokumendiprojektoreid ja interneti. Paremini varustatud klassides leidub ka interaktiivseid tahvleid. Sellegipoolest kasutatakse tehnoloogiat tundides erinevalt, mõned õpetajad kasutavad interaktiivset tahvlit tundides esitluste jaoks, teised aga toetavad tahvliga õpilaste interaktiivset õppimisprotsessi (Hall, 2010). Tehnoloogia integreerimisoskus sõltub õpetaja tehnoloogia-, pedagoogika- ja aineteadmistest (Harris, Grandgenett, & Hofer, 2010; Koehler et al., 2013).

Tegevõpetajate hinnangud oma teadmistele vastavalt tehnoloogia-, pedagoogika- ja aineteadmiste mudelile on enamjaolt uuringutes samad olnud. Lin et al. (2013) uurisid Singapuri loodusteaduste õpetajate teadmisi ning tulemustest ilmnes, et õpetajad hindavad oma aineteadmisi (CK) ning pedagoogilist teadmisi (PK) kõige kõrgemalt. Hao ja Lee (2015) uurisid Taiwani tegevõpetajaid olenemata õpetatavast aineist ning õpetajate aineteadmised (CK), pedagoogikateadmised (PK), pedagoogika- ja aineteadmised (PCK) ning tehnoloogia- ja aineteadmised (TCK) olid hinnatud kõige kõrgemalt. Kõige madalamad tulemused olid tehnoloogiateadmistel (TK), tehnoloogia- ja pedagoogikateadmistel (TPK) ja tehnoloogia-, pedagoogika ja aineteadmistel (TPACK). Sarnase tulemuse said ka Messina ja Tabone (2012) Itaalias – õpetajad hindavad kõige kõrgemaks just aineteadmisi (CK) ning seejärel pedagoogikateadmisi (PK) ja pedagoogika- ja aineteadmisi (CK).

TPACK mudeli abil saab hinnata õpetaja oskust integreerida omavahel kolme põhilist teadmist (Graham, 2011). Koh ja Chai (2014) uurisid nii Singapuri tegevõpetajate kui ka õpetajakoolituse üliõpilaste hinnanguid oma tehnoloogia-, pedagoogika ja aineteadmistele enne ja pärast uurimuse jaoks kujundatud IKT kursust. Uurimusest ilmnes, et nii tegevõpetajatel kui ka õpetajakoolituse üliõpilastel on väga erinevad enesekindluse tasemed, mis puudutab IKT integreerimist ning teadmisi lähtudes TPACK mudelist. Lisaks ilmnes uurimusest, et tegevõpetajad hindavad oma pedagoogika- ja aineteadmisi tugevamaks ning on selles enesekindlamad. Kursus, mis sisaldas TPACK mudeli järgi disainitud tegevusi, aitas

uuritavatel süvendada ja kinnistada oma teadmisi, mis on seotud IKT vahenditega (Koh & Chai, 2014).

Jang ja Tsai (2012) uurisid Taiwani õpetajate hinnanguid oma tehnoloogia-, pedagoogika- ja aineteadmistele kahes grupis. Ühes grupis olid õpetajad, kes kasutasid regulaarselt puutetahvliit õppetöös ning teises õpetajad, kes ei kasutanud. Uurimustulemused näitasid, et õpetajad, kes kasutavad puutetahvliit, hindavad oma TPACK teadmisi kõrgemalt kui õpetajad, kes ei kasuta interaktiivset tahvliit õpptöös (Jang & Tsai, 2012). Õpetaja õpetamiskogemused ning kättesaadavad õppevahendid mõjutavad tehnoloogia-, pedagoogika- ja aineteadmiste arengut (Jang, 2010; Jang & Tsai, 2012; Koehler et al., 2007), kuna õpetajatel, kellel on rohkem kogemusi IKT vahenditega, on kergem samastada oma teadmisi pedagoogikameetoditega (Fransson & Holmber, 2014).

Chuang ja Ho (2011) uurisid Taiwanis 335 lasteaiaõpetaja tehnoloogia-, pedagoogika- ja aineteadmisi. Tulemustest ilmnes, et pedagoogikateadmised (PK), ainetadmised (CK) ja pedagoogika- ja ainetadmised (PCK) olid õpetajatel kõige paremad. Tulemus korreleerus positiivselt vanusega – mida vanemad õpetajad, seda paremad teadmised pedagoogikas ja ainealasel (Chuang & Ho, 2011; Jang & Tsai, 2012; Koh, Chai, & Tsai, 2014b). Koh et al., 2014b) uurimuses Singapuris leidsid, et vanematel õpetajatel on madalamad tehnoloogia-, pedagoogika- ja ainetadmised. Negatiivne korrelatsioon ilmnes tehnoloogiliste teadmiste ja vanusega. Noorematel õpetajatel olid paremad tehnoloogilised oskused (Chuang & Ho, 2011; Yuksel & Yasin, 2014). Sama tulemuse said ka Koh et al. (2014a), vanuse ja tehnoloogiateadmiste vahel on väike negatiivne korrelatsioon.

Mees- ja naisõpetajate TPACK teadmisi võrreldes pole leitud olulist erinevust (Chen & Jang, 2014; Jang & Tsai, 2012; Yuksel & Yasin, 2014). Chen ja Jang (2014), uurides tegevõpetajaid Taiwanis, ei leidnud küll olulist erinevust tehnoloogia-, pedagoogika- ja aineteadmistel, kuid meessoost õpetajad hindavad oma tehnoloogiateadmisi kõrgemaks kui naissoost õpetajad. Põhjenduseks tõid Chen ja Jang (2014), et meessoost õpetajatel on suurem huvi ning rohkem kogemusi tehnoloogiaga. Tegevõpetajate seas esineb erinevusi tehnoloogiaga seotud teadmistes ehk TK, TPK, TCK ja TPACK (Koh et al., 2014b; Lin, Tsai, Chai & Lee, 2012) ning probleemiks pidi olema enesekindlus (Lin et al., 2012). Samas Uçar, Demir ja Hiğde (2014) uurisid Türgi õpetajate enesekindlusest seoses tehnoloogia-, pedagoogika- ja aineteadmistega ning olulist erinevust ei leitud.

1.4 Uurimuse eesmärk ja hüpoteesid

Tehnoloogia-, pedagoogika- ja aineteadmiste mudeli abil on võimalik teada saada, mis valdkonnad on õpetajate endi hinnangul nõrgemad. Sellest lähtuvalt saab pakkuda õpetajatele sobivaid täiendkoolitusi ning täiendada õpetajakoolituse õppekavasid. Seega on vajalik uurida õpetajate hinnanguid oma teadmiste ja selleks kasutada TPACK mudelit. Seega uurimisprobleem on, kuidas õpetajad oma tehnoloogia-, pedagoogika- ja ainetadmisi hindavad. Sellest lähtuvalt on magistritöö eesmärgiks selgitada välja tegevõpetajate hinnangud oma tehnoloogia-, pedagoogika- ja aineteadmiste vastavalt TPACK raamistikule ning seostada hinnanguid õpetajate taustateguritega.

Varasemad uurimused on näidanud, et õpetajad hindavad oma pedagoogikateadmisi, ainetadmisi ja pedagoogika- ja ainetadmisi tugevamaks kui tehnoloogiateadmisi (Chuang & Ho, 2011; Jang & Tsai, 2012; Messina & Tabone, 2012). Sellest lähtuvalt püstitatakse esimene hüpotees:

1. Tegevõpetajate hinnang oma pedagoogikateadmiste ja ainetadmiste on kõrgem kui tehnoloogiateadmiste.

Chuang ja Ho (2011) leidsid, et õpetajate hinnang oma tehnoloogiateadmiste on negatiivses korrelatsioonis õpetajate vanusega ehk vanemate õpetajate hinnang tehnoloogiateadmiste on madalam ning nooremate õpetajate hinnang tehnoloogiateadmiste on kõrgem. Koh et al. (2014a) leidsid, et vanuse ja tehnoloogiateadmiste vahel on nõrk negatiivne korrelatsioon. Seetõttu püstitatakse hüpoteesiks:

2. Tegevõpetajate hinnang oma tehnoloogiateadmiste on negatiivses seoses tegevõpetaja vanusega ning õpetamiskogemusega.

Õpetajate täiendkoolitus mõjutab õpetajate õpetamismeetodit (Gibbs & Coffey, 2004; Han et al., 2013). Õpetajad, kellega kasutati täienduskoolituses õppijakeskseid õppemeetodeid, rakendasid õpitut ka klassis õpilastega (Gibbs & Coffey, 2004). Tihtipeale õpetavad õpetajad nii, nagu on neid õpetatud (Baran et al., 2011; Bennett, 1991) seega peab õpetajakoolituses näitama noortele õpetajatele ette sobilikku õpetaja käitumist, mida nad saaksid hiljem rakendada ka klassis (Becker, 1991; Larose et al., 2009). Sellest lähtuvalt püstitakse järgmine hüpotees:

3. Tegevõpetajate hinnang oma tehnoloogiateadmiste on kõrgem, kui õpetajakoolituses või täiendõppes on kasutatud õppetöös IKT võimalusi.

Jang ja Tsai (2012) uurisid õpetajate oskusi kasutada interaktiivset tahvlit õppetegevustes ning sellest tulenevalt õpetajate TPACK pädevusi. Uurimusest ilmnas, et õpetajad, kellel on võimalus iga päev õppetegevuses kasutada interaktiivset tahvlit, hindavad oma tehnoloogia-, pedagoogika- ja aineteadmisi kõrgemalt kui õpetajad, kel ei ole võimalust iga päev puuetahvlit õppetegevuses kasutada. Seetõttu püstitatakse viimaseks hüpoteesiks:

4. Tegevõpetajate hinnang oma tehnoloogiateadmistele on positiivses seoses IKT kasutamisevõimalustega haridusasutuses.

2. EMPIIRILINE UURIMUS TEGEVÕPETAJATE HINNANGUST OMA TEHNOLOOGIA-, PEDAGOOGIKA- JA AINETEADMISTELE VASTAVALT TPACK MUDELILE.

2.1 Metoodika

Käesolev magistritöö on osa rahvusvahelisest projektist, mis uurib Eesti tegevõpetajate ja õpetajakoolituse üliõpilaste hinnanguid oma oskustele ja teadmistele vastavalt TPACK mudelile. Antud projekti eesmärgiks on pakkuda soovitusi õpetajakoolituse ning täiendkoolituste arendamiseks ning hariduspoliitikaks. Uurijate meeskonda kuulusid Tartu Ülikoolist Piret Luik, Merle Taimalu, Helin Laane ja Merilin Raig. Käesolev uurimus on projekti osa, milles uuritakse tegevõpetajate hinnanguid oma tehnoloogia-, pedagoogika- ja aineteadmistele vastavalt TPACK mudelile ning seoseid vastajate taustateguritega. Antud töö autor osales mõõtevahendi tõlkimisprotsessis ning on läbiviinud piloot- ja põhiuurimuse tegevõpetajatega, saadud tulemusi on analüüsitud ning interpreteeritud varasemate uurimuste valguses.

Õpetajate hinnanguid oma teadmistele vastavalt TPACK mudelile on enamjaolt uuritud kvantitatiivselt (Chuang & Ho, 2011; Jang & Tsai, 2012; Lin et al., 2013), kuna kvantitatiivne uurimus võimaldab selgitada korrelatiivseid ning põhjuslike seoseid tunnuste vahel (Hartas, 2010). Korrelatsiooniline uurimus sealjuures selgitab, kas ja mil määral on muutujate vahel seoseid (Cohen, Manion, & Morrison, 2007). Sellest lähtuvalt on ka käesolev uurimustöö kvantitatiivne ning korrelatsiooniline uurimus.

2.1.1 Valim. Käesoleva uurimustöö valim moodustati Eesti koolide tegevõpetajatest. Vastajate demograafiline iseloomustus on välja toodud tabelis 1. Valim valiti lähtuvalt mugavusvalimi põhimõtetest, see tähendab, et valim moodustati õpetajatest, kes olid nõus

vastama. Võeti Eesti Hariduse Infosüsteemi registrist maakonniti koolide nimekirjad ning kirjutati kõikide nimekirjas olevate koolide õppealajuhatajatele e-kiri, uurimaks, kas nad on valmis vastama ja mis kujul (elektrooniliselt või paberandjal). Juhul, kui koolide kodulehel olid olemas õpetajate e-mailid, kirjutati otse õpetajatele palvega osaleda uurimuses. Kirjutati Pärnu, Harju, Tartu, Viljandi, Valga, Rapla, Lääne, Võru, Hiiu, Saare, Põlva, Jõgeva ja Järva maakonna koolidele. Valimi moodustas 293 Eesti tegevõpetajat ning 100% vastasid elektroonilisele ankeedile.

Tabel 1. *Vastajate demograafiline iseloomustus*

| <i>Sugu</i> | <i>Sagedus (N= 293)</i> | <i>%</i> |
|---|-----------------------------|---------------------------------------|
| Naine | 259 | 88 |
| Mees | 34 | 12 |
| | <i>Vanus (aastates)</i> | <i>Õpetamiskogemus (aastates)</i> |
| Miinum | ..-25 | Vähem kui 1 aasta |
| Maksimum | 61-... | 25-... |
| Mediaankeskmine | 41-45 | 16-20 |
| <i>Kooli asukoht</i> | <i>Sagedus (N=293)</i> | <i>%</i> |
| Tallinnas või Tartus | 101 | 35 |
| Mõnes teises maakonna keskuses (nt Pärnu) | 56 | 19 |
| Maakonna väikelinnas (nt Tõrva) | 43 | 15 |
| Maapiirkonnas | 93 | 32 |
| <i>Kooli liik</i> | <i>Sagedus (N=293)</i> | <i>%</i> |
| Algkool | 8 | 3 |
| Põhikool | 159 | 54 |
| Põhikool+gümnaasium | 108 | 37 |
| Gümnaasium | 10 | 3 |
| Muu (kutsekool, täiskasvanute gümnaasium) | 8 | 3 |
| <i>Haridustase</i> | <i>Sagedus (N=293)</i> | <i>%</i> |
| Magistrikraad | 219 | 75 |
| Bakalaureusekraad | 63 | 21 |
| Keskharidus | 5 | 2 |
| Muu (rakenduskõrgharidus, doktorikraad) | 6 | 2 |
| <i>Õpetatav ainevaldkond</i> | <i>Sagedus (N=293)</i> | <i>%</i> |
| Reaalained | 47 | 16 |
| Loodusained | 36 | 12 |
| Humanitaarained | 67 | 23 |
| Sotsiaalsained | 92 | 31 |
| Oskusained | 46 | 16 |
| Eripedagoog | 5 | 2 |

2.1.2 *Mõõtevahend*. Käesoleva uurimustöö eesmärkide täitmiseks kasutati ankeeti (Lisa 1), mille abil selgitati välja õpetajate hinnangud oma tehnoloogia-, pedagoogika- ja aineteadmiste vastavalt TPACK mudelile. Ankeet tugines Smith et al. (2009), Graham et al. (2009) ning Shih ja Chuang (2013) ankeedile ning koosnes kolmest plokkist. Esimene plokk sisaldas 56 väidet, mis mõõtsid seitset TPACK mudeli valdkonda (tehnoloogiateadmised,

pedagoogikateadmised, aineteadmised, pedagoogika- ja aineteadmised, tehnoloogia- ja aineteadmised, tehnoloogia- ja pedagoogikateadmised ning tehnoloogia-, pedagoogika- ja aineteadmised). Iga valdkonna kohta oli kaheksa väidet, mille põhjal hindasid õpetajad oma teadmisi kasutades Likerti 5-palli skaalat (1-teie oskused/teadmised selles väites kirjeldatu osas puuduvad, 5-teie teadmised/oskused selles väites kirjeldatu osas on maksimaalselt head ning tulete toime igas olukorras). Esimese plokki reliaablus mõõdeti kasutades Cronbachi alfa ja saadi $\alpha=0,98$.

Teine plokk sisaldas viit küsimust, mis keskendusid IKT vahenditele (Cronbachi alfa 0,79) ning võimalustele ning õpetaja enda kogemustele (Cronbachi alfa 0,94). Käesolevas magistritöös uuriti vaid digitaaltehnoloogiat. Viie küsimuse seast üks oli lahtine küsimus ning neli valikvastusega küsimust. IKT kasutamise võimalusi koolis tuli hinnata 5-palli skaalal ning IKT kasutamist õpetaja- ja täiendkoolitusel tuli hinnata 6-palli skaalal. Kolmas plokk sisaldas kaheksat küsimust taustaandmete kohta. Uuriti vastaja sugu, vanusevahemikku, õpetamiskogemust, õpetatavat ainet, kooli asukohta, kooliastet (algkool, põhikool, põhikool ja gümnaasium või puhas gümnaasium), kus ta õpetab. Samuti uuriti vastaja haridust ning õpetajakoolituse lõpetamise aastat. Instruktsioonid ankeedi täitmiseks olid esitatud pärast sissejuhatust ning vastavalt iga küsimusetüübi ees.

Antud ankeet on kohandatud uurijate meeskonna poolt Eesti olustikule. Kontrolltõlkimist tegid Helin Laane ja Merilin Raig, mille abil võrreldi uurijate tõlget originaaliga ning korrigeeriti eestikeelset tõlget, et ankeedis ei esineks sisulisi erinevusi. Lisaks kontrollis eestikeelset ankeeti keeletespetsialist Krista Uibu. Ankeedi valiidsust kontrolliti pilootuuringu läbiviimisega. 2014. aasta kevadel viidi läbi pilootuuring, kus osales kokku 78 tegevõpetajat ning 23 õpetajakoolituse üliõpilast.

Pilootuuringu järel tehti ankeedis mõned muutused. Esimeses plokis kohandati neli väidet. Selgitati lahti, mida mõeldi meedia ja Web 2.0 all ning muudeti sõnastust, et sellest oleks kergem aru saada. Näiteks väide *Suudan võtta juhtpositsiooni, et aidata kolleegidel oma koolis ja/või maakonnas aine sisu, tehnoloogiaid ja õpetamisvõtteid kooskõlastada* muudeti väiteks: *Mul on teadmised, et aidata kolleegidel aine sisu, tehnoloogiaid ja õpetamisvõtteid kombineerida*. Teise plokki lisati küsimused IKT kasutamise võimaluste ning õpetaja- ja täiendkoolituste kohta. Kolmandasse plokki lisati küsimus kooli asukoha kohta (linnakool, maakool jne) ning eemaldati küsimus klassi suuruse kohta.

2.1.3 Protseduur. Põhiuurimus viidi läbi 2014. aasta sügisel ning ankeeti oli võimalik täita nii elektroonilisel kujul kui ka paber kandjal. Ankeedi pikkus soosis elektroonilisel kujul

uurimist, kuna küsimustik koosnes kolmest plokist, mis sisaldasid 56 väidet ning 13 lisaküsimust. Autor kirjutab koolidele kirjad, uurimaks välja, mis kujul nad ankeedile vastata sooviksid. Koolidele, kes soovisid elektroonilisel kujul ankeeti, saadeti veebilink. Mitte ükski kool ei soovinud paber kandjal ankeeti, seega vastasid kõik õpetajad elektroonilisel kujul. Cohen et al. (2007) toovad esile, et eetilise tagamiseks peaks uurimuses osalemine olema vabatahtlik ning anonüümne, mis oli tagatud ka käesoleva uurimusega.

Andmetöötamiseks kasutati programme IBM SPSS Statistics 22 ja MS Excel'it. Kõigepealt toodi valimi illustreerimiseks välja kirjeldav statistika (keskmised, protsendid, standardhälve). Seejärel viidi läbi faktoranalüüs, milles kasutati peakomponentide (*Principal components*) ning Promaxi pööramise meetodit, arvutati kujunenud faktorite Cronbachi alfad. Faktoranalüüsi järel moodustati faktorite koondtunnused ehk arvutati faktorisse kuuluvate tunnuste aritmeetilised keskmised. Esimest hüpoteesi kontrolliti t-testiga, teist hüpoteesi kontrolliti Pearsoni korrelatsioonanalüüsiga. Kolmandat ja neljandat hüpoteesi kontrolliti Spearmani korrelatsioonanalüüsiga.

2.2 Tulemused

2.2.1 *Tegevõpetajate hinnangute faktoranalüüs ja võrdlus.* Faktoranalüüs koostati esimese plokki põhjal ehk siis TPACK mudeli valdkondade väidete põhjal, mida oli kokku 56. Kolmel väitel oli kommunaliteedid liiga väikesed (väiksemad kui 0,30), seega need väited (3, 6, 15) jäeti analüüsist välja. Uus faktoranalüüs tehti 53 väitega ning faktormudelist eristus 2 faktorit (Lisa 2). Tunnuste omavahelist seost näitava *KMO and Bartlett's Test of Sphericity* suurus oli 0,96 ($p < 0,01$) ning faktorite kirjeldusvõime (*Total Variance Explained*) faktoranalüüsi omaväärtuste tabeli järgi oli 59%. Esimene faktor nimetati pealkirjaga *Tehnoloogia ja tehnoloogia integratsiooni teadmised* ning see sisaldas 32 väidet (tabel 2), faktori reliaablusena arvutatud Cronbachi alfa oli 0,98 ning kirjeldusvõime oli 45%.

Tabel 2. *Tehnoloogia ja tehnoloogia integratsiooni teadmised.*

| Väite nr | Faktorlaadungi väärtus | TPACK valdkonnad | Väide |
|----------|------------------------|------------------|---|
| 49. | 0,92 | TPK | Mul on õpilaste aktiivseks õppimise kaasamiseks sobivate digitaalsete tehnoloogiate kasutamise oskused. |
| 48. | 0,90 | TCK | Mul on vajalikud tehnilised oskused, et kasutada oma aines tehnoloogilisi vahendeid. |

| | | | |
|-----|------|-------|---|
| 29. | 0,90 | TK | Saan hakkama erinevate tarkvaraprobleemidega, näiteks programmide paigaldamise ja sobivate vidinate allalaadimisega. |
| 39. | 0,89 | TK | Oskan kasutada erinevaid tarkvarasid, näiteks koostöö vahendeid, suhtlusvõrgustikke, ajurünnakute vahendeid, testide ja küsitluste koostamise keskkondi, piltide ja videote üleslaadimise keskkondi, graafilise kujundamise tarkvara, heli ja video redigeerimise tarkvara. |
| 35. | 0,86 | TPACK | Oskan õpetamise jaoks välja töötada sobivaid digitaalseid õppematerjale. |
| 36. | 0,86 | TPK | Oskan kasutada digitaalseid tehnoloogiaid õpilaste hindamisel. |
| 34. | 0,86 | TPK | Tean, kuidas kasutada digitaalseid tehnoloogiaid, et täiustada oma õpetamise tulemuslikkust. |
| 33. | 0,85 | TK | Suudan iseseisvalt õppida kasutama uut arvutiprogrammi. |
| 51. | 0,84 | TCK | Tean, kuidas kasutada digitaalseid tehnoloogiaid, mis võimaldavad esitleda ainealaseid materjale. |
| 53. | 0,82 | TCK | Tean, kuidas kasutada digitaalseid tehnoloogiaid, mis võimaldavad harjutada ainealaseid oskusi. |
| 9. | 0,81 | TCK | Oskan rakendada tarkvara, mida saan kasutada oma aine paremaks mõistmiseks. |
| 37. | 0,77 | TPACK | Oskan integreerida erinevaid meedia viise (tekst, staatiline pilt, animatsioon, heli, video), et aidata mõista õpilastel kergemini aine sisu. |
| 44. | 0,76 | TCK | Tean erinevaid tehnoloogilisi vahendeid, mida saan kasutada oma aines (näiteks GPS, nutitelefonid, foto- ja videokaamerad jne). |
| 19. | 0,76 | TPACK | Mul on teadmised, et aidata kolleegidel aine sisu, tehnoloogiaid ja õpetamisvõtteid kombineerida. |
| 8. | 0,76 | TCK | Tean, kuidas kasutada digitaalseid tehnoloogiaid, mis võimaldavad organiseerida oma teadmisi ja näha seaduspärasusi minu aines. |
| 31. | 0,75 | TCK | Tean, kuidas kasutada digitaalseid tehnoloogiaid, mis võimaldavad koguda ja/või salvestada minu aines infot. |
| 1. | 0,75 | TK | Oskan kasutada erinevaid tehnoloogiaid, näiteks arvuteid, internetti, nutitelefone jne. |
| 54. | 0,75 | TPK | Mul on oskused kasutada digitaalseid tehnoloogiaid, et parandada suhtlemist õpilastega. |
| 22. | 0,74 | TK | Hoian end kursis oluliste uute tehnoloogiliste vahenditega. |
| 18. | 0,74 | TPK | Tean, kuidas kasutada digitaalseid tehnoloogiaid, et motiveerida õpilast. |
| 56. | 0,73 | TPK | Tean, kuidas tehnoloogiarikas klassiruumis õpilaste õppimist efektiivselt korraldada. |
| 10. | 0,73 | TPACK | Oskan kasutada erinevaid esitustehnoloogiaid, mis aitavad õpilastel ainekst paremini aru saada. |
| 4. | 0,70 | TK | Mul on olnud piisavalt võimalusi töötamiseks erinevate tarkvaradega. |
| 11. | 0,69 | TCK | Oskan leida seoseid oma aine ja tehnoloogia vahel. |
| 46. | 0,69 | TK | Tean, kuidas lahendada oma töös ettetulevaid tehnilisi probleeme. |
| 7. | 0,68 | TPK | Oskan valida tehnoloogilisi vahendeid tunnis kasutatavate õpetamismeetodite täiustamiseks |

| | | | |
|-----|------|-------|--|
| 14. | 0,65 | TK | Mul on olnud piisavalt võimalusi töötamiseks erinevate tehnoloogiliste vahenditega. |
| 41. | 0,64 | TPACK | Tean sobivaid tehnoloogiaid, mis annavad õpilastele võimaluse esitada sooritatud õppeülesandeid ja teistega suhelda. |
| 17. | 0,56 | TPACK | Tean, kuidas valida sobivaid tehnoloogiaid aine õpetamise tõhustamiseks. |
| 26. | 0,53 | TPACK | Tean strateegiaid, mis ühendavad aine sisu, tehnoloogia ja erinevad õpetamismeetodid. |
| 21. | 0,44 | TK | Tean sobivaid tehnoloogiaid, mis aitavad õpilastele teemast tulenevaid väärarusaamu ümber lükata. |
| 47. | 0,40 | TPK | Mõistan, kuidas tehnoloogia võib mõjutada klassis kasutatavaid õpetamismeetodeid. |

Märkus: Veerus “TPACKi valdkond” on toodud TPACKi mudeli valdkondade lühendid, mille alla väited kuuluvad

Teiseks faktoriks nimetati *Pedagoogikateadmiste ja aineteadmiste integratsioon* ja see koosnes 21st väitest (tabel 3). Faktori reliaablusena arvatud Cronbachi alfa oli 0,96 ning kirjeldusvõime oli 13,7%.

Tabelis 4 esitatakse faktoranalüüsis selgunud faktorite kirjeldav statistika – faktorite koondkeskmised, miinimumid ja maksimumid ning standardhälbed.

Võrreldes faktoreid *Tehnoloogia ja tehnoloogia integratsiooni teadmised* ja *Pedagoogikateadmiste ja aineteadmiste integratsioon* selgus, et kõrgem koondskoor oli faktoril *Pedagoogikateadmiste ja aineteadmiste integratsioon* ($t= 13,7$; $p<0,01$).

Tabel 3. *Pedagoogikateadmiste ja aineteadmiste integratsioon*

| Väite nr | Faktorlaadungi väärtus | TPACK valdkond | Väide |
|----------|------------------------|----------------|---|
| 43. | 0,89 | PK | Tean, kuidas hinnata klassis õpilase tulemuslikkust. |
| 55. | 0,88 | PCK | Tean, millises järjekorras õpetada oma aine mõisteid. |
| 32. | 0,87 | PCK | Oskan selgitada oma ainet lähtudes õppija teadmiste tasemest. |
| 40. | 0,83 | CK | Tean oma aine olulisemaid põhimõtteid ja teooriaid. |
| 45. | 0,82 | CK | Tean, kuidas aineteadmisi saab kasutada igapäevaelus. |
| 42. | 0,81 | PCK | Oskan tuua õpilastele näiteid, kuidas saab ainealaseid teadmisi rakendada igapäevaelus. |
| 28. | 0,80 | CK | Mul on piisavalt teadmisi oma aine kohta. |
| 30. | 0,80 | PK | Mul on oskused, korraldamaks ja säilitamaks klassis distsipliini. |
| 20. | 0,78 | PCK | Oskan otsustada, kui põhjalikult ja laiaulatuslikult ma oma klassis mõisteid õpetan. |
| 27. | 0,77 | PK | Suudan kohandada oma õpetamise stiili erinevatele õppijatele. |
| 52. | 0,74 | PCK | Tean, kuidas valida tõhusaid õpetamismeetodeid, et suunata õpilase õppimist minu aines. |
| 50. | 0,74 | CK | Tean oma aine teooriate ja põhimõtete arengut ja ajalugu. |
| 24. | 0,73 | CK | Tean, kuidas arendada arusaamist oma aine kohta, kasutades selleks erinevaid võimalusi ja strateegiaid. |
| 23. | 0,70 | PK | Tean, kuidas kohandada oma õpetamistegevust vastavalt sellele, mida õpilased käesoleval hetkel mõistavad või ei mõista. |
| 25. | 0,70 | PK | Tean, kuidas käituda probleemsete õpilastega. |
| 16. | 0,70 | PK | Oskan kasutada klassis erinevaid õpetamismeetodeid. |
| 13. | 0,65 | CK | Oskan kasutada oma erialast mõtteviisi (nt matemaatiline mõtlemine, ajalooline mõtlemine). |
| 12. | 0,64 | PCK | Tean, kuidas valida oma aines tõhusaid õpetamismeetodeid, et suunata õpilase mõtlemist. |
| 38. | 0,63 | PCK | Olen teadlik õpilaste seas levinud arusaamadest ja väärarusaamadest oma aines. |
| 5. | 0,60 | PK | Oskan kasutada erinevaid hindamismeetodeid, et hinnata õpilaste arusaama teemast. |
| 2. | 0,46 | CK | Tean põhilisi allikaid, kust saada oma aineteadmisi. |

Märkus: Veerus “TPACKi valdkond” on toodud TPACKi mudeli valdkondade lühendid, mille alla väited kuuluvad

Tabel 4. *Faktorite kirjeldav statistika ja võrdlus*

| Faktorid | Min | Max | Keskmine | Standardhälve |
|---|-----|-----|----------|---------------|
| Tehnoloogia ja tehnoloogia integratsiooni teadmised | 1,4 | 5,0 | 3,58 | 0,75 |
| Pedagoogikateadmiste ja aineteadmiste integratsioon | 1,4 | 5,0 | 4,10 | 0,62 |

2.2.2 Tegevõpetajate hinnangud oma tehnoloogiateadmiste seoses vanusega. Tabelis 5 on välja toodud tehnoloogiateadmiste, pedagoogikateadmiste ja aineteadmiste seosed vanuse ning õpetamiskogemusega. Olulist seost ei leitud vanuse ning pedagoogikateadmiste ja aineteadmiste vahel. Leiti, et tegevõpetajate hinnangud oma tehnoloogiateadmiste olid nõrgalt negatiivses seoses nii vanuse kui ka õpetamiskogemusega ($p < 0,01$).

Tabel 5. Pearsoni lineaarkorrelatsioon tehnoloogiateadmiste, pedagoogikateadmiste ja aineteadmiste ning vanuse ja õpetamiskogemuste vahel

| | Vanus | | Õpetamiskogemus | |
|---|----------------------------|------|----------------------------|------|
| | Korrelat-siooni koefitsent | p | Korrelat-siooni koefitsent | p |
| Pedagoogikateadmiste ja aineteadmiste integratsioon | 0,36 | 0,53 | 0,02 | 0,73 |
| Tehnoloogia ja tehnoloogia integratsiooni teadmised | -0,17 | 0,00 | -0,15 | 0,01 |

2.2.3 Tegevõpetajate hinnangud oma tehnoloogiateadmiste seoses õpetajakoolituse ja täiendkoolitusega. Tabelis 6 on toodud välja õpetajakoolitusel õppejõudude poolt kasutatud IKT vahendite kasutamise sagedus.

Tabel 6. Õpetajakoolitusel õppejõudude poolt IKT vahendite kasutamine (Sulgudes on %)

| Õpetajakoolitusel IKT vahendite kasutamise aspekt | Enam kui poolte õppejõudude poolt | Umbes poolte õppejõudude poolt | Vähem kui poolte õppejõudude poolt | Mitte ühegi õppejõu poolt |
|--|-----------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|---------------------------|
| kasutatud lisaks PowerPointile ka teisi info esitlemise võimalusi (Prezi, videod, animatsioonid, heli jms) | 77 (26) | 64 (22) | 112 (38) | 39 (13) |
| kasutatud arvutipõhist teadmiste kontrolli | 50 (17) | 61 (21) | 130 (44) | 51 (17) |
| kasutatud arvutipõhiseid suhtlusvahendeid lisaks e-postile (foorumid, skype, jututoad jms) | 59 (20) | 62 (21) | 113 (39) | 58 (20) |
| kasutatud ühiskirjutamisvahendeid (Google dokumendid, kollektiivne blogi, padlet) | 57 (20) | 44 (15) | 120 (41) | 71 (24) |
| kasutatud interaktiivset tahvlit | 25 (9) | 50 (17) | 125 (43) | 93 (31) |
| kasutatud dokumendikaamerat | 12 (4) | 36 (12) | 115 (39) | 130 (44) |
| antud ülesanne, kus on vaja kasutada nutiseadmeid | 16 (5) | 44 (15) | 125 (43) | 107 (37) |
| lubatud kasutada õppetöö ajal isiklikku arvutit | 137 (47) | 48 (16) | 66 (23) | 41 (14) |
| kasutatud õpetamiseetodeid, mis integreerivad oskuslikult tehnoloogilisi vahendeid | 56 (19) | 65 (22) | 120 (41) | 51 (17) |

Hinnangu „*Enam kui poolte õppejõudude poolt*“ alla on koondatud ka tegevõpetajate hinnangud „*Peaaegu kõikide õppejõudude poolt*.“ Hinnangu „*Vähem kui poolte õppejõudude poolt*“ alla on koondatud ka tegevõpetajate hinnangud „*Vaid üksikute õppejõudude poolt*.“

Tabelis 7 on välja toodud seosed õpetajate tehnoloogiateadmiste hinnangute ning õpetajakoolituses õppejõudude poolt kasutatud IKT vahendite vahel. Üheksast õpetajakoolituses kasutatud IKT vahendist seitse andis nõrga, kuid olulise positiivse seose õpetaja hinnanguga oma tehnoloogiateadmiste (p<0,05).

Tabel 7. Spearmani astakorrelatsioon õpetajakoolituses õppejõudude poolt kasutatud IKT vahendite ning tegevõpetajate tehnoloogiateadmiste hinnangu vahel

| Õpetajakoolituses õppides on õppetöös.. | Korrelatsiooni koefitsent | p |
|--|---------------------------|-------------|
| kasutatud lisaks PowerPointile ka teisi info esitlemise võimalusi (Prezi, videod, animatsioonid, heli jms) | 0,28 | 0,00 |
| kasutatud arvutipõhist teadmiste kontrolli | 0,23 | 0,00 |
| kasutatud arvutipõhiseid suhtlusvahendeid lisaks e-postile (foorumid, skype, jututoad jms) | 0,23 | 0,00 |
| kasutatud ühiskirjutamisvahendeid (Google dokumendid, kollektiivne blogi, padlet) | 0,22 | 0,00 |
| kasutatud interaktiivset tahvlit | 0,14 | 0,18 |
| kasutatud dokumendikaamerat | 0,14 | 0,19 |
| antud ülesanne, kus on vaja kasutada nutiseadmeid | 0,25 | 0,00 |
| lubatud kasutada õppetöö ajal isiklikku arvutit | 0,20 | 0,01 |
| kasutatud õpetamismeetodeid, mis integreerivad oskuslikult tehnoloogilisi vahendeid | 0,22 | 0,00 |

Märkus: Paksus kirjas on toodud esile statistiliselt oluline erinevus olulisusnivool 0,05

Tabelis 8 on toodud välja täiendkoolituses koolitajate poolt kasutatud IKT vahendite kasutamise sagedus. Hinnangu „*Enam kui poolte õppejõudude poolt*“ alla on koondatud ka tegevõpetajate hinnangud „*Peaaegu kõikide õppejõudude poolt*.“ Hinnangu „*Vähem kui poolte õppejõudude poolt*“ alla on koondatud ka tegevõpetajate hinnangud „*Vaid üksikute õppejõudude poolt*.“

Tabelis 9 on välja toodud seosed õpetajate tehnoloogiateadmiste hinnangute ning täiendkoolituses õppejõudude poolt kasutatud IKT vahendite vahel. Üheksast täiendkoolituses kasutatud IKT vahendist kaheksa andis olulise positiivse seose õpetaja hinnanguga oma tehnoloogiateadmiste (p<0,05).

Tabel 8. Täiendkoolitusel koolitajate poolt IKT vahendite kasutamine (Sulgudes on %)

| Täiendkoolitusel IKT vahendite kasutamise aspekt | Enam kui poolte õppejõudude poolt | Umbes poolte õppejõudude poolt | Vähem kui poolte õppejõudude poolt | Mitte ühegi õppejõu poolt |
|--|-----------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|---------------------------|
| kasutatud lisaks PowerPointile ka teisi info esitlemise võimalusi (Prezi, videod, animatsioonid, heli jms) | 90 (31) | 73 (25) | 117 (40) | 13 (4) |
| kasutatud arvutipõhist teadmiste kontrolli | 60 (21) | 65 (22) | 119 (41) | 48 (16) |
| kasutatud arvutipõhiseid suhtlusvahendeid lisaks e-postile (foorumid, skype, jututoad jms) | 68 (23) | 55 (19) | 129 (44) | 39 (13) |
| kasutatud ühiskirjutamisvahendeid (Google dokumendid, kollektiivne blogi, padlet) | 59 (20) | 55 (19) | 135 (46) | 44 (15) |
| kasutatud interaktiivset tahvlit | 25 (9) | 48 (16) | 148 (51) | 72 (25) |
| kasutatud dokumendikaamerat | 15 (5) | 29 (10) | 129 (44) | 120 (41) |
| antud ülesanne, kus on vaja kasutada nutiseadmeid | 29 (10) | 37 (13) | 144 (49) | 82 (28) |
| lubatud kasutada õppetöö ajal isiklikku arvutit | 158 (54) | 42 (14) | 78 (27) | 15 (5) |
| kasutatud õpetamismeetodeid, mis integreerivad oskuslikult tehnoloogilisi vahendeid | 68 (23) | 68 (23) | 125 (43) | 31 (11) |

Tabel 9. Spearmani astakorrelatsioon täiendkoolitusel koolitajate poolt kasutatud IKT vahendite ning tegevõpetajate tehnoloogiateadmiste hinnangu vahel

| Täiendkoolitusel õppides on õppetöös.. | Korrelatsiooni koefitsent | p |
|--|---------------------------|-------------|
| kasutatud lisaks PowerPointile ka teisi info esitlemise võimalusi (Prezi, videod, animatsioonid, heli jms) | 0,28 | 0,00 |
| kasutatud arvutipõhist teadmiste kontrolli | 0,23 | 0,00 |
| kasutatud arvutipõhiseid suhtlusvahendeid lisaks e-postile (foorumid, skype, jututoad jms) | 0,30 | 0,00 |
| kasutatud ühiskirjutamisvahendeid (Google dokumendid, kollektiivne blogi, padlet) | 0,35 | 0,00 |
| kasutatud interaktiivset tahvlit | 0,15 | 0,13 |
| kasutatud dokumendikaamerat | 0,16 | 0,01 |
| antud ülesanne, kus on vaja kasutada nutiseadmeid | 0,25 | 0,00 |
| lubatud kasutada õppetöö ajal isiklikku arvutit | 0,23 | 0,00 |
| kasutatud õpetamismeetodeid, mis integreerivad oskuslikult tehnoloogilisi vahendeid | 0,25 | 0,00 |

Märkus: Paksus kirjas on toodud esile statistiliselt oluline erinevus olulisusnivool 0,05

2.2.4 Tegevõpetajate hinnangud oma tehnoloogiateadmistele seoses IKT

kasutamisevõimalustega. Tabelis 10 on välja toodud õpetajate hinnangud IKT vahendite kasutamisevõimalustele koolis. 84% õpetajast hindasid võimalusi kasutada arvuteid ja internetti tundide ettevalmistamiseks heaks või väga heaks. Võimalus kasutada õppetöö läbiviimiseks arvuteid ja internetti oli 76% õpetajatel hinnatud väga heaks või heaks. 44% õpetajatest hindasid õpilaste võimalust kasutada sülearvuteid või tahvelarvuteid klassis halvaks või üldse puudulikuks ning õpilaste nutiseadmete kasutamist hindasid 37 % õpetajatest puudulikuks või halvaks.

Tabel 10. *Hinnangud IKT vahendite kasutamisevõimalustele*

| Rahulolu hinnangu aspekt | Väga hea | Hea | Rahuldav | Halb | Puudub |
|--|----------|----------|----------|---------|---------|
| Õpetajatel võimalus kasutada tundide ettevalmistamiseks arvuteid ja internetti | 157 (54) | 87 (30) | 39 (13) | 9 (3) | 0 (0) |
| Õpetajatel võimalus kasutada õppetöö läbiviimiseks arvuteid ja internetti | 126 (43) | 97 (33) | 57 (20) | 10 (3) | 1 (0) |
| Õpetajatel võimalus viia tunde läbi arvutiklassis | 73 (25) | 118 (40) | 79 (27) | 17 (6) | 4 (1) |
| Õpetajatel võimalus anda õpilastele koduseid ülesandeid, mis vajavad arvuti ja interneti olemasolu | 75 (26) | 132 (45) | 58 (20) | 21 (7) | 7 (2) |
| Õpilastel võimalus kasutada arvuteid ja internetti koolis pärast tunde | 72 (25) | 93 (32) | 79 (27) | 37 (13) | 11 (4) |
| Õpilastel võimalus kasutada sülearvuteid või tahvelarvuteid klassis | 42 (14) | 55 (19) | 67 (23) | 42 (14) | 86 (30) |
| Õpilastel võimalus kasutada nutiseadmeid klassis | 42 (14) | 72 (25) | 72 (25) | 58 (20) | 49 (17) |

Märkus: Sulgudes on protsent

Tabelis 11 on välja toodud õpetajate hinnangud IKT vahendite kasutamisevõimalustele koolis, kus nad töötavad. Tabelis 12 on toodud välja seosed IKT vahendite kasutamisevõimaluste ning õpetajate tehnoloogiateadmiste vahel. Viis IKT vahendit (dataprojektor, interaktiivne tahvel, tahvelarvuti, nutitelefon, programmeeritavad tööpingid/tikkimisseadmed) andsid olulise seose õpetajate hinnangutega oma tehnoloogiateadmistele ($p < 0,05$).

Tabel 11. *Tegevõpetajatel IKT vahendite kasutamisevõimalus koolis*

| IKT kasutamisevõimalused | Sagedus | % |
|--|---------|----|
| Arvutiklassi | 241 | 82 |
| Tunnis arvutit | 242 | 82 |
| Tunnis internetti | 248 | 85 |
| Tunnis dataprojektorit | 192 | 66 |
| Interaktiivset tahvlit | 91 | 31 |
| Dokumendikaamerat | 46 | 16 |
| Tahvelarvutit | 60 | 21 |
| Nutitelefone | 98 | 33 |
| LabQuest mõõteseadet | 16 | 6 |
| Programmeeritavaid tööpinke/tikkimisseadmeid | 18 | 6 |
| Robootika komplekte | 18 | 6 |

Tabel 12. *Spearmani astakorrelatsioon IKT vahendite kasutamisevõimaluste ning tegevõpetajate tehnoloogiateadmiste hinnangu vahel*

| IKT kasutamisevõimalused koolis | Korrelatsiooni koefitsient | p |
|--|----------------------------|-------------|
| Arvutiklassi | 0,04 | 0,48 |
| Tunnis arvutit | 0,02 | 0,73 |
| Tunnis internetti | -0,01 | 0,88 |
| Tunnis dataprojektorit | 0,14 | 0,02 |
| Interaktiivset tahvlit | 0,28 | 0,00 |
| Dokumendikaamerat | 0,04 | 0,51 |
| Tahvelarvutit | 0,19 | 0,00 |
| Nutitelefone | 0,16 | 0,01 |
| LabQuest mõõteseadet | 0,09 | 0,14 |
| Programmeeritavaid tööpinke/tikkimisseadmeid | 0,14 | 0,02 |
| Robootika komplekte | 0,82 | 0,16 |

Märkus: Paksus kirjas on toodud esile statistiliselt oluline erinevus

2.3 Arutelu

Faktoranalüüsi tulemusena ilmsid kaks faktorit: *tehnoloogia ja tehnoloogia integratsiooni teadmised* (32 väidet) ning *pedagoogikateadmiste ja aineteadmiste integratsioon* (21 väidet). Antud tulemus on kooskõlas varasema uuringuga, kus eristus faktoranalüüsis kaks faktorit (Cox, Graham, Browne, & Sudweeks, viidatud Cox, 2008 j), kuigi enamasti eristub neli faktorit (Shih & Chuang, 2013; Yurdakul et al., 2012). Samas on käesoleva uurimuse tulemused vastuolus Schmidt et al. (2009) uurimusega, kuna Schmidt et

al. (2009) faktoranalüüsis eristus seitse faktorit. Samas käisid need varasemad uurimused üliõpilaste, mitte tegevõpetajate kohta.

Antud uurimuses püstitati neli hüpoteesi. Esimene püstitatud hüpotees „Tegevõpetajate hinnang oma pedagoogikateadmiste ja ainetadmiste on kõrgem kui tehnoloogiateadmiste“ leidis kinnitust. Antud uurimuse tulemused näitasid, et tehnoloogiateadmised on tegevõpetajate hinnangul nõrgemad kui pedagoogikateadmised ja ainetadmised. Tulemused on kooskõlas Lin et al. (2013) tulemustega, mille kohaselt hindasid õpetajad ainetadmisi ning pedagoogikateadmisi kõige kõrgemalt. Sarnase tulemuse said ka Hao ja Lee (2015) ning Messina ja Tabone (2012). Antud tulemustest võib järeldada, et tehnoloogia efektiivne integreerimine on õpetajate jaoks keeruline (Koehler et al., 2013) ning õpetajad tunnevad end pädevamana pedagoogikateadmistes ja ainetadmistes.

Teine püstitatud hüpotees „Tegevõpetajate hinnang oma tehnoloogiateadmiste on negatiivses seoses tegevõpetaja vanusega“ leidis samuti kinnitust. Oluline seos leiti tehnoloogiateadmiste ning vanusega, tegevõpetajate hinnangud oma tehnoloogiateadmiste on negatiivses korrelatsioonis vanusega. See tähendab, et vanematel õpetajatel on hinnangud oma tehnoloogiateadmiste madalamad, mis on kooskõlas varasemate uuringutega (Chuang & Ho, 2011; Koh et al., 2014a; Yuksel & Yasin, 2014). Antud tulemust saab põhjendada vanemate õpetajate väheste kogemustega seoses tehnoloogia integreerimisega, kuna vastanud tegevõpetajad said oma õpetajakoolituse ajal, kui tehnoloogia oli teisel tasemel kui praegu (Koehler et al., 2013). Õpetajad peavad küll läbima iga viie aasta jooksul täiendkoolitusi (Õpetajate koolituse raamõuded, 2013), kuid pole kindlalt määratud, et täiendkoolitused peaksid sisaldama kursusi tehnoloogia valdkonnas. Olulist seost ei leitud aga vanuse ning tegevõpetajate pedagoogikateadmiste ning ainetadmiste hinnangute vahel.

Kolmas püstitatud hüpotees „Tegevõpetajate hinnang oma tehnoloogiateadmiste on kõrgem, kui õpetajakoolituses või täiendõppes on kasutatud õppetöös IKT võimalusi“ leidis osalist kinnitust. Uurimuse tulemustest ilmnes, et õpetajakoolituses õppides andsid üheksast väljapakutud IKT vahendist seitse olulise seose õpetaja hinnanguga oma tehnoloogiateadmiste. Tulemustest ilmnes oluline seos õpetajate tehnoloogiateadmiste hinnangu ning IKT vahendite vahel, kui õpetajakoolituses ning täiendkoolitusel on kasutatud erinevaid esitlemise võimalusi (Prezi, videod jne), arvutipõhist teadmiste kontrolli, arvutipõhiseid suhtlusvahendeid, ühiskirjutamisvahendeid, nutiseadmeid, tehnoloogia integreerimisega seotud õpetamismeetodid ning õppetöö ajal on lubatud kasutada isiklikku arvutit.

Täiendkoolitusel õppides leiti kaheksa olulist seost tegevõpetajate hinnanguga oma tehnoloogiateadmiste. Tulemustest eristusid samad IKT vahendid, mis õpetajakoolituses olid seotud õpetajate hinnanguga oma tehnoloogiateadmiste. Täiendkoolitusel õppides leiti oluline seos ka dokumendikaamera kasutamise ja õppetöös, mis õpetajakoolituses õppides ei leidnud olulist seost. Antud tulemused kinnitavad, et tegevõpetajate oskused integreerida tehnoloogiat õppegevusse on seotud õpetajakoolitusega, mis ilmnes ka varasemates uuringutes (Koehler et al., 2007; Sahin, 2011). Lisaks on käesoleva uurimuse tulemused kooskõlas varasemate uuringutega (Gibbs & Coffey, 2004; Han et al, 2013), mille kohaselt on vajalik näidata õpetajatele võimalusi, kuidas integreerida tehnoloogiat õppeprotsessi, et saavutataks kõrgemad tehnoloogiateadmised.

Õpetajakoolituses või täiendkoolitusel kasutatud IKT vahendite ning õpetajate tehnoloogiateadmiste hinnangute vahel positiivset seost ei leidnud interaktiivse tahvli kasutamine. Selline tulemus võib olla tingitud vähesest kasutamisest õppegevuses, mis on kooskõlas Jang & Tsai (2012) uurimusega, mille kohaselt õpetajad, kes kasutavad interaktiivset tahvli aktiivselt õppetöös, hindavad oma tehnoloogiateadmist kõrgemalt. Tulemustest ilmnes, et 26 % vastajatest koges interaktiivse tahvli kasutamist enam kui poolte ning umbes poolte õppejõudude poolt. 31% vastajatest ei kogenu interaktiivse tahvli kasutamist õppegevuses mitte ühegi õppejõu poolt. Täiendkoolitusel koges 25% vastajatest enam kui poolte ning umbes poolte õppejõudude poolt interaktiivse tahvli kasutamist.

Neljas püstitatud hüpotees „Tegevõpetajate hinnang oma tehnoloogiateadmiste on positiivses seoses IKT kasutamise võimalustega oma haridusasutuses“ leidis osaliselt kinnitust. Tulemustest ilmnes, et üheteistkümnest väljapakutud IKT vahenditest viis andsid olulise seose õpetaja hinnanguga oma tehnoloogiateadmiste. Oluline seos leiti dataprojektori, interaktiivse tahvli, tahvelarvuti, nutitelefoniga ja programmeeritava tööpingi/tikkimisseadme kasutamise võimaluse ning õpetajate tehnoloogiateadmiste vahel. Antud tulemus on kooskõlas Jang ja Tsai (2012) uurimuse tulemusega, mille kohaselt hindavad õpetajad, kellel on võimalus kasutada interaktiivset tahvli haridusasutuses, oma tehnoloogiateadmist kõrgemalt.

IKT kasutamise võimaluste ning õpetajate tehnoloogiateadmiste hinnangu vahel olulist seost ei leidnud arvutiklassi kasutamine, tunnis arvuti ning tunnis interneti kasutamine. Antud tulemus võib olla tingitud rohkest kasutamise võimalusest, ligi 85% tegevõpetajatest vastas, et neil on võimalik kasutada neid vahendeid õppetöös. Sarnasele järeldusele tulid ka Halverson & Smith (2009), kui soetati koolidesse isiklikud arvutid. Hoolimata IKT vahendi olemasolust, on vaja osata seda kasutada korrektselt (Zhao, 2003). Lisaks ei leitud olulist seost dokumendikaamera, LabQuest mõõteseadme ning robotika komplekti ja tegevõpetajate

tehnoloogiateadmiste hinnangu vahel. Olulise seose puudumine dokumendikaamera puhul võib olla tingitud vähesest kasutamisevõimalusest, nimelt 16% vastajatest märkisid, et neil on võimalik kasutada dokumendikaamerat õppetegevuses. LabQuesti ning robotika komplekti puhul võib tulemus olla tingitud nende eripärasusest, nimelt on tegemist ainespetsiifiliste vahenditega ning kõikidel õpetajatel pole vajadustki neid vahendeid kasutada.

2.3.1 Piirangud. Antud magistr töö tulemused ei ole üldistavad kogu Eesti tegevõpetajatele, kuna valim oli väike (N=293). Samuti võib piiranguna esile tuua, et valim saavutati vabatahtlikkuse alusel, mistõttu võisid vastata tegevõpetajad, kes on rohkem motiveeritud andma hinnanguid oma teadmiste. Lisaks tuleb tõdeda, et antud uurimuse tulemused olid tegevõpetajate enesekohased hinnangud oma teadmiste vastavalt TPACK mudelile, seega ei pruugi väljendada reaalselt olukorda. Andmeanalüüsi piirangutena võib esile tuua, et faktoranalüüsist eemaldati kolm väidet, mille kommunaliteedid olid liiga väikesed (väiksemad kui 0,3), mis võib olla tingitud väidete ebasobivast sõnastusest. Seetõttu oleks vaja veel kinnitavat faktoranalüüsi, et kontrollida instrumendi valiidsust.

2.3.2 Rakendatavus ning edasised soovitused uurimiseks. Uurimuse tulemustele tuginedes soovib autor täiendada õpetajakoolituse õppekavasid, tuua rohkem sisse ja näitlikustada tehnoloogia integreerimist õppetegevusse, sest tulemustest selgus, et õpetajakoolituses ning täiendkoolitusel tehnoloogia kasutamine on seotud tegevõpetajate hinnanguga oma tehnoloogiateadmiste. Samas ilmnes ka, et tegevõpetajad hindasid just oma tehnoloogia ning tehnoloogia integreerimise teadmisi nõrgemaks kui pedagoogilisi ja ainealaseid teadmisi. Tegevõpetajatele pakutakse erinevaid tehnoloogiaalaseid täiendkoolitusi (näiteks Hariduse Infotehnoloogia Sihtasutus ehk HITSA), seega ei ole probleemiks koolituste puudus.

Kuna Õpetaja Kutsestandard (2013) nõuab õpetajatelt tehnoloogiateadmist, siis võiks suunata õpetajaid võtma tehnoloogiaalaseid täiendkoolitusi. Tehnoloogia integreerimise lihtsustamiseks võiks koolides olla ka haridustehnoloog, kes toetab ja suunab õpetajat tehnoloogiaga seotud küsimustes. Leiti seos vanuse ning tehnoloogiateadmise vahel, seega võiks pakkuda, et nooremad tegevõpetajad jagaksid oma teadmisi ning kogemusi vanemate kolleegidega.

Käesolev uurimus keskendus tegevõpetajate hinnangule vastavalt TPACK mudelile, kuid edaspidi võiks uurida tegevõpetajaid spetsiifilisemalt. Näiteks, uurimuses osales õpetajaid igast ainevaldkonnast ning sellest tingituna olid IKT kasutamisevõimalused nii erinevad.

Järgmisena võiks ankeeti kohandada ainespetsiifiliseks, mille tulemusena saaks täpsemaid teadmisi õpetajate hinnangutest oma tehnoloogiateadmistele. Lisaks võiks keskenduda rohkem tegevõpetajate oskustele, kuidas integreerida tehnoloogiat õppetegevustesse, kasutades erinevaid TPACK skaalasid, näiteks TPACK tegevuses (*TPACK in Action*) või Koh ja Chai (2014) stiilis kursus, koos enne ja pärast küsitlusega.

Kokkuvõte

Magistritöö eesmärgiks oli uurida tegevõpetajate hinnanguid oma tehnoloogia-, pedagoogika- ja aineteadmistele vastavalt TPACK mudelile, mida autorile teadaolevalt ei ole Eestis varasemalt uuritud. Uurimuse tulemustest selgus, mis valdkondi tegevõpetajad hindavad nõrgemaks ja sealt edasi saab mõelda, kuidas arendada õpetajakoolituse ning täiendkoolituse õppekavasid. Uurimismeetodiks oli kvantitatiivne uurimismeetod ja tegemist oli korrelatsioonilise uurimisega. Valimi moodustasid 293 Eesti tegevõpetajat. Mõõtevahendiks kasutati ankeeti, mis tugines Smith et al. (2009), Graham et al. (2009) ning Shih ja Chuang (2013) ankeedile. Kogutud andmeid töödeldi programmide IBM SPSS Statistics 22 ning MS Excel'i abil.

Käesoleva uurimuse faktoranalüüsi tulemusena eristus kaks faktorit: *Tehnoloogia ja tehnoloogia integratsiooni teadmised* ning *Pedagoogikateadmiste ja aineteadmiste integratsioon*.“ Võrreldes tegevõpetajate hinnanguid oma tehnoloogia-, pedagoogika- ja aineteadmistele leiti, et pedagoogika- ja aineteadmist hindavad tegevõpetajad kõrgemalt kui tehnoloogiateadmist ning tegevõpetajate hinnangud oma tehnoloogiateadmisele on negatiivses korrelatsioonis vanusega.

Antud uurimuses leiti veel, et tegevõpetajate hinnangud oma tehnoloogiateadmistele on seotud õpetajakoolituses või täiendõppes õppejõudude poolt kasutatud IKT vahenditega. Samuti on seos tegevõpetajate tehnoloogiateadmiste hinnangute ja haridusasutuse IKT kasutamisevõimalustega. Kuna varasemalt ei ole autorile teadaolevalt Eestis tegevõpetajate hinnanguid oma teadmistele vastavalt TPACK mudelile uuritud, on antud uurimuse tulemused oluliseks aluseks edasistele uurimustele.

Võtmesõnad: tegevõpetaja, TPACK mudel, tehnoloogia-, pedagoogika- ja aineteadmised, tehnoloogia integreerimine

Summary

IN-SERVICE TEACHERS' ASSESSMENT OF THEIR KNOWLEDGE ACCORDING TO THE TPACK FRAMEWORK

The aim of this Master's thesis was to study in-service teachers' assessment on their technological, pedagogical and content related knowledge based on the TPACK framework. Quantitative research method served as the employed method and the study was correlational. The sample for the study consisted of 293 in-service teachers from Estonia. A questionnaire was constructed based on Smith et al. (2009), Graham et al. (2009) and Shih & Chuang (2013) questionnaire. Collected data was processed with the help of IBM SPSS Statistics 22 and MS Excel.

As a result of the factor analysis of the current study, two distinct factors were revealed: Knowledge on Technology and Technological Integration and the Integration of Pedagogical and Content Knowledge. Comparing the assessment of in-service teachers regarding their TPACK knowledge, it was discovered that the teachers assess their pedagogical and content related knowledge higher than technological knowledge and the teachers' assessment on their technological knowledge was in negative correlation with age.

A statistical correlation emerged between in-service teachers' assessment on their technological knowledge and ICT devices used by trainers in teacher training programmes or in-service training courses. Furthermore, there was also a statistical correlation between teachers' assessment of their technological knowledge and opportunities to use ICT tools in school. Since, to the author's knowledge, the assessment of in-service teachers knowledge according to the TPACK framework has not been studied in Estonia, the results of the current study serve as an important basis for further research.

Keywords: in-service teacher, TPACK framework, technological pedagogical content knowledge, technology integration

Tänuõnad

Olen tänulik, et mul on olnud võimalik osaleda käesoleva teemaga seotud uurimiserühmas ning olen tänulik kõikidele õpetajatele, kes osalesid uurimuses. Sooviksin tänada veel oma perekonda, sõpru ja kursusekaaslast, kes abistasid ja toetasid mind töö valmimise protsessis. Lisaks sooviksin tänada töökaaslast mõistva ja toetava suhtumise eest.

Autorsuse kinnitus

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

Helin Laane

15.05.2015

Kasutatud kirjandus

- Abuhmaid, A. (2011). ICT training courses for the teacher professional development in Jordan. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 10(4), 195- 210.
- Alameetme „Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia alase teadus- ja arendustegevuse toetamine“ tingimused. (2014). Eesti: Riigi Teataja. Külalstatud aadressil <https://www.riigiteataja.ee/akt/105092012005?leiaKehtiv>
- Baran, E., Chuang, H., & Thompson, A. (2011). TPACK: An emerging research and development tool for teacher educators. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 10(4), 370-377
- Bariş, M. F. (2014). Exploring European Union Teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK) and Educational Use of Web Technologies. *Proceedings of the 9th International Conference On Virtual Learning*, 232-239
- Becker, H. (1991). When powerful tools meet conventional beliefs and instructional constraints. *The Computing Teacher*, 18(8), 6-9.
- Bennett, C. (1991). The teacher as decision maker program. *Journal of Teacher Education*, 42, 119-131.
- Brantley-Dias, L., & Ertmer, P. A. (2013). Goldilocks and TPACK: Is the Construct „Just Right?“. *Journal of Research on Technology in Education*, 46(2), 103-128.
- Brun, M., & Hinostroza, J. E. (2014). Learning to become a teacher in the 21st century: ICT integration in Initial Teacher Education in Chile. *Educational Technology & Society*, 17(3), 222–238.
- Cavanagh, R. F., & Koehler, M. J. (2013). A Turn toward Specifying Validity Criteria in the Measurement of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK). *Journal of Research on Technology in Education*, 46(2), 129-148.
- Chen, Y-H., & Jang, S-J. (2014). Interrelationship between Stages of Concern and Technological, Pedagogical, and Content Knowledge: A study on Taiwanese senior high school in-service teachers. *Computers in Human Behavior*, 32, 79-91.
- Chuang, H-H., & Ho, C-J. (2011). An Investigation of Early Childhood Teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) in Taiwan. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(2), 99-117.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research Methods in Education* (Sixth edition). London & New York: Routledge.

- Cox, S. M. (2008). *A conceptual Analysis of Technological Pedagogical Content Knowledge*. Publitseerimata doktoritöö. Brigham Young University.
- Eesti elukestva õppe strateegia 2020 (2014). Külastatud aadressil <http://hm.ee/sites/default/files/strateegia2020.pdf>
- Eisenschmidt, E., & Koit, R. (2014). *Kutsestandardi rakendamine õpetajaks kujunemisel ja edasises professionaalses arengus*. Tallinn.
- Ertmer, P. A. (2005). Teacher Pedagogical Beliefs: The Final Frontier in Our Quest for Technology Integration? *Educational Technology Research and Development*, 53(4), 1042-1629.
- Fernandez, C. (2014). Knowledge base for teaching and pedagogical content knowledge (PCK): Some useful models and implications for teachers' training. *Problems of Education in the 21st century*, 60, 79-100.
- Framework for 21st Century Learning* (2011). Külastatud aadressil http://www.p21.org/storage/documents/1.__p21_framework_2-pager.pdf
- Fransson, G., & Holmberg, J. (2012). Understanding the Theoretical Framework of Technological Pedagogical Content Knowledge: A collaborative self-study to understand teaching practice and aspects of knowledge. *Studying Teacher Education*, 8(2), 193- 204.
- Gibbs, G., & Coffey, M. (2004). The impact of training of university teachers on their teaching skills, their approach to teaching and the approach learning of their students. *Active learning in higher education*, 5(1), 87- 100.
- Graham, C. R. (2011). Theoretical considerations for understanding technological pedagogical knowledge (TPACK). *Computers & Education*, 57, 1953-1960.
- Graham, C. R., Borup, J., & Smith, N.B. (2012). Using TPACK as a framework to understand teacher candidates' technology integration decisions. *Journal of Computer Assisted Learning*, 28, 530-546.
- Graham, C. R., Burgoyne, N., Cantrell, P., Smith, L., St. Clair, L., & Harris, R. (2009). TPACK development in science teaching: Measuring the TPACK confidence of inservice science teachers. *TechTrends: Linking Research & Practice to Improve Learning*, 53(5), 70-79.
- Guzman, A., & Nussbaumt, M. (2009). Teaching competencies for technology integration in the classroom. *Journal of Computer Assisted Learning*, 25, 453-469.
- Hall, G. E. (2010). Technology's Achilles heel: achieving high-quality implementation. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(3), 231-253.

- Halverson, R., & Smith, A. (2009). How New Technologies Have (and Have Not) Changed Teaching and Learning in Schools. *Journal of Computing in Teacher Education*, 26(2), 49-54.
- Han, I., Eom, M., & Shin, W. S. (2013). Multimedia case-based learning to enhance pre-service teachers' knowledge integration for teaching with technologies. *Teaching and Teacher Education*, 34, 122-129.
- Hao, Y., & Lee, K. S. (2015). Teachers' concern about integrating Web 2.0 technologies and its relationship with teacher characteristics. *Computers in Human Behavior*, 48, 1-8.
- Harris, J., Grandgenett, N., & Hofer, M. (2010). Testing a TPACK-based technology integration assessment instrument. *Research highlights in technology and teacher education 2010*, 323-331)
- Harris, J., Mishra, P., & Koehler, M. (2009). Teacher's Technological Pedagogical Content Knowledge and Learning Activity Types: Curriculum-based Technology Integration Reframed. *Journal of research on Technology in Education*, 41(4), 393-416.
- Hartas, D. (2010). Quantitative research as a method of inquiry in education. *Educational Research and Inquiry: Qualitative and Quantitative Approaches*, 66-81
- Hennessy, S., Ruthven, K., & Brindley, S. (2005). Teacher perspectives on integrating ICT into Subject teaching: commitment, constraints, caution, and change. *Journal of Curriculum Studies*, 37(2), 155-192.
- Holden, H., & Rada, R. (2011). Understanding the Influence of Perceived Usability and Technology Self-Efficacy on Teachers' Technology Acceptance. *Journal of Research on Technology in Education*, 43(4), 343-367.
- Holmes, K. (2009). Planning to teach with digital tools: Introducing the interactive whiteboard to pre-service secondary mathematics teachers. *Australasian Journal of Educational Technology*, 25(3), 351-365.
- Hsu, P. S. (2012). Examining the impact of educational technology courses on pre-service teachers' development of technological pedagogical content knowledge. *Teaching Education*, 23(2), 195-213.
- Hughes, J.E. (2008). The development of teacher TPCK by instructional approach: Tools, videocase, and problems of practice. In C. Crawford, et al (Toim.), *Proceedings of Society for Information Technology and Teacher Education International Conference 2007*. Chesapeake, VA: AACE.
- ISTE NETS (2014): Külastatud aadressil:
http://www.innovatsioonikeskus.ee/sites/default/files/ISTE/ISTE_NETS_T_2014.pdf

- Jang, S-J., & Tsai, M-F. (2012). Exploring the TPACK of Taiwanese elementary mathematics and science teachers with respect to use of interactive whiteboards. *Computers & Education, 59*, 327-338.
- Jang, S-J. (2010). Integrating the interactive whiteboard and peer coaching to develop the TPACK of secondary science teachers. *Computers & Education, 55*, 1744-1751.
- Jones, A., & Moreland, J. (2004). Enhancing Practising Primary School Teachers' Pedagogical Content Knowledge in Technology. *International Journal of Technology and Design Education, 14*, 121-140.
- Kallas, K., Tatar, M., Plaan, K., Käger, M., Kivistik, K., & Salupere, R. (2015). *Õpetajate täiendusõppe vajadused*. Külastatud aadressil: <http://dspace.utlib.ee/dspace/handle/10062/45196>
- Kim, C., Kim, M. K., Lee, C., Spector, M., & DeMeester, K. (2013). Teacher beliefs and technology integration. *Teaching and Teacher Education, 29*, 76-85.
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2008). Introducing TPCK. AACTE Committee.
- Koehler, M. J., Mishra, P., & Yahya, K. (2007). Tracing the development of teacher knowledge in a design seminar: Integrating content, pedagogy and technology. *Computers & Education, 49*, 740-762.
- Koehler, M.J., Mishra, P., & Cain, W. (2013). What is technological pedagogical content (TPACK)? *Journal of Education, 193*(3), 13-19
- Koh, J. H. L., & Chai, C. S. (2014). Teacher clusters and their perceptions of technological pedagogical content knowledge (TPACK) development through ICT lesson design. *Computers & Educators, 70*, 222-232.
- Koh, J. H. L., Chai, C. S., & Tay, L. Y. (2014a). TPACK-in-action: Unpacking the contextual influences of teachers' construction of technological pedagogical content knowledge (TPACK). *Computers & Education, 78*, 20-29.
- Koh, J. H. L., Chai, C. S., & Tsai, C. C. (2014b). Demographic Factors, TPACK Constructs, and Teachers' Perceptions of Constructivist-Oriented TPACK. *Educational Technology & Society, 17*(1), 185-196.
- Kong, S. C., Chan, T.-W., Griffin, P., Hoppe, U., Huang, R., Kinshuk, Looi, C. K., Milrad, M., Norris, C., Nussbaum, M., Sharples, M., So, W. M. W., Soloway, E., & Yu, S. (2014). E-learning in School Education in the Coming 10 Years for Developing 21st Century Skills: Critical Research Issues and Policy Implications. *Educational Technology & Society, 17*(1), 70-78.

- Larose, F., Grenon, V., Morin, M. P., & Hasni, A. (2009). The impact of pre-service field training sessions on the probability of future teachers using ICT in school. *European Journal of Teacher Education, 32*(3), 289-303.
- Lin, T. C., Tsai, C. C., Chai, C. S., & Lee, M. H. (2012). Identifying Science Teachers' Perceptions of Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK). *Journal of Science Education and Technology, 22*, 325-336.
- Male, T., & Burden, K. (2014). Access denied? Twenty-first-century technology in schools. *Technology, Pedagogy and Education, 23*(4), 423-437.
- Martinovic, D., & Zhang, Z. (2012). Situating ICT in the teacher education program: Overcoming challenges, fulfilling expectations. *Teaching and Teacher Education, 28*, 461-469.
- Messina, L., & Tabone, S. (2012). Integrating technology into instructional practices focusing on teacher knowledge. *Procedia - Social and Behavioral Sciences, 46*, 1015-1027
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006) Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record, 108*(6), 1017-1054.
- Peeraer, J., & Petegem, P. V. (2015). Integration or transformation? Looking in the future of Information and Communication Technology in education in Vietnam. *Evaluation and Program Planning, 48*, 47-56.
- Safdar, A., Yousuf, M.I., Parveen, Q., & Behlol, M. G. (2011). Effectiveness of information and communication technology (ICT) in teaching mathematics at secondary level. *International Journal of Academic Research, 3*(5), 67-72.
- Sahin, I. (2011). Development of Survey of Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK). *The Turkish Online Journal of Educational Technology, 10*(1), 97-105.
- Schmidt, D. A., Baran, E., Thompson, A. D., Mishra, P., Koehler, M. J., & Shin, T. S. (2009). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): The Development and Validation of an Assessment Instrument for Preservice Teachers. *Journal of Research on Technology in Education, 42*(2), 123-149.
- Shih, C.-L., & Chuang, H.-H. (2013). The Development and Validation of an Instrument for Assessing College Students' Perceptions of Faculty Knowledge in Technology-Supported Class Environments. *Computers & Education, 63*, 109-118.
- Shinas, V. H., Yilmaz-Ozden, S., Mouza, C., Karchmer-Klein, R., & Glutting, J. J. (2013). Examining Domains of Technological Pedagogical Content Knowledge Using Factor Analysis. *Journal of Research on Technology in Education, 45*(4), 339-360.

- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-21.
- Shulman, L. S. (2013). Those who understand: Knowledge Growth in Teaching. *Journal of Education*, 193(3), 1-11.
- Zhao, Y. (2003). Recent Developments in Technology and Language Learning: A Literature Review and Meta-analysis. *CALICO Journal*, 21(1), 7-27.
- Uçar, M. B., Demir, C., & Hiğde, E. (2014). Exploring the self-confidence of preservice science and physics teachers towards technological pedagogical content knowledge. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 116, 3381-3384.
- Voogt, J., Fisser, P., Pareja, N., Tondeur, J., & van Braak, J. (2013). Technological pedagogical content knowledge (TPACK): A review of the literature. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29, 109–121.
- Õpetaja Kutsestandard (2013). Külastatud aadressil:
<http://www.kutsekoda.ee/et/kutseregister/kutsestandardid/10494558/pdf/opetaja-tase-7.5.et.pdf>
- Õpetajate koolituse raamnõuded. (2013). Külastatud aadressil:
<https://www.riigiteataja.ee/akt/128082013002>
- Yuksel, I., & Yasin, E. (2014). Cross-sectional Evaluation of English Language Teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge. *Educational Research Quarterly*, 38(2), 23-42.
- Yurdakul, I. K., Odabasi, H. F., Kilicer, K., Coklar, A. N., Birinci, G., & Kurt, A. A. (2012). The development, validity and reliability of TPACK-deep: A technological pedagogical content knowledge scale. *Computers & Education*, 58, 964-977.

LISA 1. Ankeet

Hea õpetaja,

Antud uurimus on osa rahvusvahelisest projektist, kus uuritakse õpetaja kvalifikatsiooni ja hinnanguid oma oskustele. Meie eesmärgiks on pakkuda uurimustel põhinevaid soovitusi õpetajakoolituse arendamiseks ning hariduspoliitikaks.

Seepärast me palume Teil hinnata allpooltoodud väiteid endast sõltuvalt. Pole õigeid ja valesid vastuseid, andke just selline hinnang, nagu tunnete. Kui Te õpetate erinevaid õppeaineid, vastake väidetele lähtudes oma põhiaimest (põhiaine on see, milles on teil enam tunde). Kui töötate klassiõpetajana, vastake arvestades ainet üldisena.

Antud küsitlus on anonüümne ja andmeid esitatakse vaid üldistatud kujul.

Täname koostöö eest!

Uurimisgrupi nimel Piret Luik (piret.luik@ut.ee) ja Merle Taimalu (merle.taimalu@ut.ee)

* Kohustuslik

Palun valige iga väite kohta vaid ühe vastusevariandi tõmmates ringi ümber selle numbri, mis kirjeldab teie seisukohta kõige paremini. „5“ tähendab seda, et antud väite puhul Teie teadmised/oskused selles väites kirjeldatu osas on maksimaalselt head ning tulete toime igas olukorras. „1“ tähendab, et teie oskused/teadmised selles väites kirjeldatu osas puuduvad. Palun vastake kõikidele küsimustele. *

| | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|
| 1. Oskan kasutada erinevaid tehnoloogiaid, näiteks arvuteid, internetti, nutitelefone jne. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 2. Tean põhilisi allikaid, kust saada oma aineteadmisi. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 3. Tean, kuidas ära tunda õpilaste erinevaid õppimisvajadusi. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 4. Mul on olnud piisavalt võimalusi töötamiseks erinevate tarkvaradega. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 5. Oskan kasutada erinevaid hindamismeetodeid, et hinnata õpilaste arusaama teemast. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 6. Tean, kuidas motiveerida õpilasi õppima oma ainet. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

| | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|
| 7. Oskan valida tehnoloogilisi vahendeid tunnis kasutatavate õpetamismeetodite täiustamiseks. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 8. Tean, kuidas kasutada digitaalseid tehnoloogiaid, mis võimaldavad organiseerida oma teadmisi ja näha seaduspärasusi minu aines. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 9. Oskan rakendada tarkvara, mida saan kasutada oma aine paremaks mõistmiseks. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 10. Oskan kasutada erinevaid esitustehnoloogiaid, mis aitavad õpilastel ainest paremini aru saada. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 11. Oskan leida seoseid oma aine ja tehnoloogia vahel. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 12. Tean, kuidas valida oma aines tõhusaid õpetamismeetodeid, et suunata õpilase mõtlemist. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 13. Oskan kasutada oma erialast mõtteviisi (nt matemaatiline mõtlemine, ajalooline mõtlemine). | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 14. Mul on olnud piisavalt võimalusi töötamiseks erinevate tehnoloogiliste vahenditega. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 15. Oskan vastata kõigile oma ainega seotud küsimustele, mida õpilased võivad minu käest küsida. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 16. Oskan kasutada klassis erinevaid õpetamismeetodeid. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 17. Tean, kuidas valida sobivaid tehnoloogiaid aine õpetamise tõhustamiseks. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 18. Tean, kuidas kasutada digitaalseid tehnoloogiaid, et motiveerida õpilast. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 19. Mul on teadmised, et aidata kolleegidel aine sisu, tehnoloogiaid ja õpetamisvõtteid kombineerida. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 20. Oskan otsustada, kui põhjalikult ja laiaulatuslikult ma oma klassis mõisteid õpetan. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 21. Tean sobivaid tehnoloogiaid, mis aitavad õpilastele teemast tulenevaid väärarusaamu ümber lükata. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 22. Hoian end kursis oluliste uute tehnoloogiliste vahenditega. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 23. Tean, kuidas kohandada oma õpetamistegevust vastavalt sellele, mida õpilased käesoleval hetkel mõistavad või ei mõista. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 24. Tean, kuidas arendada arusaamist oma aine kohta, kasutades selleks erinevaid võimalusi ja strateegiaid. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 25. Tean, kuidas käituda probleemsete õpilastega. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 26. Tean strateegiaid, mis ühendavad aine sisu, tehnoloogia ja erinevad õpetamiseetodid. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 27. Suudan kohandada oma õpetamise stiili erinevatele õppijatele. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 28. Mul on piisavalt teadmisi oma aine kohta. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 29. Saan hakkama erinevate tarkvaraprobleemidega, näiteks programmide paigaldamise ja sobivate vidinate allalaadimisega. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 30. Mul on oskused, korraldamaks ja säilitamaks klassis distsipliini. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 31. Tean, kuidas kasutada digitaalseid tehnoloogiaid, mis võimaldavad koguda ja/või salvestada minu aines infot. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 32. Oskan selgitada oma ainet lähtudes õppija teadmiste tasemest. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 33. Suudan iseseisvalt õppida kasutama uut arvutiprogrammi. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 34. Tean, kuidas kasutada digitaalseid tehnoloogiaid, et täiustada oma õpetamise tulemuslikkust. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 35. Oskan õpetamise jaoks välja töötada sobivaid digitaalseid õppematerjale. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 36. Oskan kasutada digitaalseid tehnoloogiaid õpilaste hindamisel. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 37. Oskan integreerida erinevaid meedia viise (tekst, staatiline pilt, animatsioon, heli, video), et aidata mõista õpilastel kergemini aine sisu. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 38. Olen teadlik õpilaste seas levinud arusaamadest ja väärarusaamadest oma aines. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 39. Oskan kasutada erinevaid tarkvarasid, näiteks koostöö vahendeid, suhtlusvõrgustikke, ajurünnakute vahendeid, testide ja küsitluste koostamise keskkondi, piltide ja videote üleslaadimise keskkondi, graafilise kujundamise tarkvara, heli ja video redigeerimise tarkvara. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 40. Tean oma aine olulisemaid põhimõtteid ja teooriaid. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 41. Tean sobivaid tehnoloogiaid, mis annavad õpilastele võimaluse esitada sooritatud õppeülesandeid ja teistega suhelda. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 42. Oskan tuua õpilastele näiteid, kuidas saab ainealaseid teadmisi rakendada igapäevaelus. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 43. Tean, kuidas hinnata klassis õpilase tulemuslikkust. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 44. Tean erinevaid tehnoloogilisi vahendeid, mida saan kasutada oma aines (näiteks GPS, nutitelefonid, foto- ja videokaamerad jne). | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 45. Tean, kuidas aineteadmisi saab kasutada igapäevaelus. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 46. Tean, kuidas lahendada oma töös ettetulevaid tehnilisi probleeme. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 47. Mõistan, kuidas tehnoloogia võib mõjutada klassis kasutatavaid õpetamismeetodeid. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 48. Mul on vajalikud tehnilised oskused, et kasutada oma aines tehnoloogilisi vahendeid. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 49. Mul on õpilaste aktiivseks õppimisse kaasamiseks sobivate digitaalsete tehnoloogiate kasutamise oskused. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 50. Tean oma aine teooriate ja põhimõtete arengut ja ajalugu. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 51. Tean, kuidas kasutada digitaalseid tehnoloogiaid, mis võimaldavad esitleda ainealaseid materjale. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 52. Tean, kuidas valida tõhusaid õpetamismeetodeid, et suunata õpilase õppimist minu aines. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 53. Tean, kuidas kasutada digitaalseid tehnoloogiaid, mis võimaldavad harjutada ainealaseid oskusi. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 54. Mul on oskused kasutada digitaalseid tehnoloogiaid, et parandada suhtlemist õpilastega. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 55. Tean, millises järjekorras õpetada oma aine mõisteid. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 56. Tean, kuidas tehnoloogiarikas klassiruumis õpilaste õppimist efektiivselt korraldada. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

Palun kirjeldage mingit episoodi, kus te saaks efektiivselt kombineerida aine sisu, tehnoloogiat ja õpetamismeetodeid oma aine õpetamisel mingis klassis. Palun lisage kirjeldusele, mis on õpetatav teema, milliseis tehnoloogilisi vahendeid ja/või tarkvara kasutaksite ja milliste meetoditega te õpetaksite.

Koolis on mul vajadusel võimalus kasutada *

- arvutiklassi
- tunnis arvutit
- tunnis internetti
- tunnis dataprojektorit

- interaktiivset tahvlit
- dokumendikaamerat
- tahvelarvutit
- nutitelefone
- LabQuest mõõteseadet
- Programmeeritavaid tööpinke/tikkimisseadmeid...
- Robotika komplekte
- Muu:

Palun andke hinnang IKT vahendite kasutusvõimalustele oma koolis *

| | Väga hea | Hea | Rahuldav | Halb | Puudub |
|--|----------|-----|----------|------|--------|
| Õpetajatel võimalus kasutada tundide ettevalmistamiseks arvuteid ja interneti | | | | | |
| Õpetajatel võimalus kasutada õppetöö läbiviimiseks arvuteid ja interneti | | | | | |
| Õpetajatel võimalus viia tunde läbi arvutiklassis | | | | | |
| Õpetajal võimalus anda õpilastele koduseid ülesandeid, mis vajavad arvuti ja interneti olemasolu | | | | | |
| Õpilastel võimalus kasutada arvuteid ja interneti koolis pärast tunde | | | | | |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| Õpilastel võimalus kasutada sülearvuteid või tahvelarvuteid klassis | | | | | |
| Õpilastel võimalus kasutada nutiseadmeid klassis | | | | | |

Õpetajakoolitusel õppides on õppetöös...

| | Peaaegu kõikide õppejõudude poolt | Enam kui poolte õppejõudude poolt | Umbes poolte õppejõudude poolt | Vähem kui poolte õppejõudude poolt | Vaid üksikute õppejõudude poolt | Mitte ühegi õppejõu poolt |
|--|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|---------------------------|
| kasutatud lisaks PowerPointile ka teisi info esitlemise võimalusi (Prezi, videod, animatsioonid, heli jms) | | | | | | |
| kasutatud arvutipõhist teadmiste kontrolli | | | | | | |
| kasutatud arvutipõhiseid suhtlusvahendeid lisaks e-postile (foorumid, skype, jututoad jms) | | | | | | |
| kasutatud ühiskirjutamisvahendeid (Google dokumendid, kollektiivne blogi, padlet) | | | | | | |
| kasutatud interaktiivset tahvlit | | | | | | |
| kasutatud dokumendikaamerat | | | | | | |

| | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|
| antud ülesanne, kus on vaja kasutada nutiseadmeid | | | | | | |
| lubatud kasutada õppetöö ajal isiklikku arvutit | | | | | | |
| kasutatud õpetamismeetodeid, mis integreerivad oskuslikult tehnoloogilisi vahendeid | | | | | | |

Täiendkoolitusel õppides on õppetöös...

| | Peaaegu kõikide õppejõudude poolt | Enam kui poolte õppejõudude poolt | Umbes poolte õppejõudude poolt | Vähem kui poolte õppejõudude poolt | Vaid üksikute õppejõudude poolt | Mitte ühegi õppejõu poolt |
|--|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|---------------------------|
| kasutatud lisaks PowerPointile ka teisi info esitlemise võimalusi (Prezi, videod, animatsioonid, heli jms) | | | | | | |
| kasutatud arvutipõhist teadmiste kontrolli | | | | | | |
| kasutatud arvutipõhiseid suhtlusvahendeid lisaks e-postile (foorumid, skype, jututoad jms) | | | | | | |
| kasutatud ühiskirjutamisvahendeid (Google dokumendid, kollektiivne blogi, padlet) | | | | | | |

| | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|
| kasutatud interaktiivset tahvlit | | | | | | |
| kasutatud dokumendikaamerat | | | | | | |
| antud ülesanne, kus on vaja kasutada nutiseadmeid | | | | | | |
| lubatud kasutada õppetöö ajal isiklikku arvutit | | | | | | |
| kasutatud õpetamismeetodeid, mis integreerivad oskuslikult tehnoloogilisi vahendeid | | | | | | |

Taustaandmed:

Sugu:

- mees
 naine

Vanusevahemik

- ...-25
 26-30
 31-35
 36-40
 41-45
 46-50
 51-55
 56-60
 61-....

Õpetamiskogemus *

- puudub
- vähem kui 1 aasta
- 1-5 aastat
- 6-10 aastat
- 11-15 aastat
- 16-20 aastat
- 21-25 aastat
- 25-... aastat

Aine (kui olete mitme aine õpetaja, palun märkige põhiaine(d), mida koolis õpetate) *

- Olen klassiõpetaja
- Emakeel
- Matemaatika
- Võõrkeel
- Ajalugu
- Inimeseõpetus
- Bioloogia
- Geograafia
- Füüsika
- Keemia
- Kehaline kasvatus
- Kunst
- Tööõpetus
- Käsitöö
- Muu:

Kool, milles töötan, asub *

- Tallinnas või Tartus
- Mõnes teises maakonnakeskuses (näiteks Pärnu, Põlva ...)
- Maakonna väikelinnas (näiteks Tõrva, Keila, Otepää...)
- maapiirkonnas

Kool, kus töötan õpetajana on *

Kui töotate mitmes koolis, palun valige see, milles on teil põhiline koormus

- algkool
- põhikool
- põhikool+gümnaasium

- puhas gümnaasium
- Muu:

Haridus *

- Magistrikraad või sellega võrdsustatud haridus
- Bakalaureusekraad või sellega võrdsustatud haridus
- Keskhariidus
- Muu:

Kui olete lõpetanud õpetajakoolituse, palun märkige lõpetamise aasta.

Aitäh vastamast!

LISA 2. TPACKi mudeli teadmiste hinnangute faktoranalüüsi tulemused

| Väite nr. | Tunnuse nimetus | Kommu-naliteet | Faktor | |
|-----------|---|----------------|--------|---|
| | | | 1 | 2 |
| 49. | Mul on õpilaste aktiivseks õppimisse kaasamiseks sobivate digitaalsete tehnoloogiate kasutamise oskused. | 0,76 | 0,92 | |
| 48. | Mul on vajalikud tehnilised oskused, et kasutada oma aines tehnoloogilisi vahendeid. | 0,73 | 0,90 | |
| 29. | Saan hakkama erinevate tarkvaraprobleemidega, näiteks programmide paigaldamise ja sobivate vidinate allalaadimisega. | 0,63 | 0,90 | |
| 39. | Oskan kasutada erinevaid tarkvarasid, näiteks koostöö vahendeid, suhtlusvõrgustikke, ajurünnakute vahendeid, testide ja küsitluste koostamise keskkondi, piltide ja videote üleslaadimise keskkondi, graafilise kujundamise tarkvara, heli ja video redigeerimise tarkvara. | 0,69 | 0,89 | |
| 35. | Oskan õpetamise jaoks välja töötada sobivaid digitaalseid õppematerjale. | 0,63 | 0,86 | |
| 36. | Oskan kasutada digitaalseid tehnoloogiaid õpilaste hindamisel. | 0,68 | 0,86 | |
| 34. | Tean, kuidas kasutada digitaalseid tehnoloogiaid, et täiustada oma õpetamise tulemuslikkust. | 0,76 | 0,86 | |
| 33. | Suudan iseseisvalt õppida kasutama uut arvutiprogrammi. | 0,59 | 0,85 | |
| 51. | Tean, kuidas kasutada digitaalseid tehnoloogiaid, mis võimaldavad esitleda ainealaseid materjale. | 0,69 | 0,84 | |
| 53. | Tean, kuidas kasutada digitaalseid tehnoloogiaid, mis võimaldavad harjutada ainealaseid oskusi. | 0,70 | 0,82 | |
| 9. | Oskan rakendada tarkvara, mida saan kasutada oma aine paremaks mõistmiseks. | 0,62 | 0,81 | |
| 37. | Oskan integreerida erinevaid meedia viise (tekst, staatiline pilt, animatsioon, heli, video), et aidata mõista õpilastel kergemini aine sisu. | 0,63 | 0,77 | |
| 44. | Tean erinevaid tehnoloogilisi vahendeid, mida saan kasutada oma aines (näiteks GPS, nutitelefoni, foto- ja videokaamerad jne). | 0,64 | 0,76 | |
| 19. | Mul on teadmised, et aidata kolleegidel aine sisu, tehnoloogiaid ja õpetamisvõtteid kombineerida. | 0,64 | 0,76 | |
| 8. | Tean, kuidas kasutada digitaalseid tehnoloogiaid, mis võimaldavad organiseerida oma teadmisi ja näha seaduspärasusi minu aines. | 0,57 | 0,76 | |
| 31. | Tean, kuidas kasutada digitaalseid tehnoloogiaid, mis võimaldavad koguda ja/või salvestada minu aines infot. | 0,64 | 0,75 | |

| | | | | |
|-----|--|------|------|------|
| 1. | Oskan kasutada erinevaid tehnoloogiaid, näiteks arvuteid, interneti, nutitelefone jne. | 0,48 | 0,75 | |
| 54. | Mul on oskused kasutada digitaalseid tehnoloogiaid, et parandada suhtlemist õpilastega. | 0,63 | 0,75 | |
| 22. | Hoian end kursis oluliste uute tehnoloogiliste vahenditega. | 0,64 | 0,74 | |
| 18. | Tean, kuidas kasutada digitaalseid tehnoloogiaid, et motiveerida õpilast. | 0,63 | 0,74 | |
| 56. | Tean, kuidas tehnoloogiarikas klassiruumis õpilaste õppimist efektiivselt korraldada. | 0,60 | 0,73 | |
| 10. | Oskan kasutada erinevaid esitustechnoloogiaid, mis aitavad õpilastel ainest paremini aru saada. | 0,56 | 0,73 | |
| 4. | Mul on olnud piisavalt võimalusi töötamiseks erinevate tarkvaradega. | 0,43 | 0,70 | |
| 11. | Oskan leida seoseid oma aine ja tehnoloogia vahel. | 0,57 | 0,69 | |
| 46. | Tean, kuidas lahendada oma töös ettetulevaid tehnilisi probleeme. | 0,46 | 0,69 | |
| 7. | Oskan valida tehnoloogilisi vahendeid tunnis kasutatavate õpetamise meetodite täiustamiseks | 0,55 | 0,68 | |
| 14. | Mul on olnud piisavalt võimalusi töötamiseks erinevate tehnoloogiliste vahenditega. | 0,43 | 0,65 | |
| 41. | Tean sobivaid tehnoloogiaid, mis annavad õpilastele võimaluse esitada sooritatud õppeülesandeid ja teistega suhelda. | 0,60 | 0,64 | |
| 17. | Tean, kuidas valida sobivaid tehnoloogiaid aine õpetamise tõhustamiseks. | 0,66 | 0,56 | |
| 26. | Tean strateegiaid, mis ühendavad aine sisu, tehnoloogia ja erinevad õpetamise meetodid. | 0,58 | 0,53 | |
| 21. | Tean sobivaid tehnoloogiaid, mis aitavad õpilastele teemast tulenevaid väärarusaamu ümber lükata. | 0,55 | 0,44 | |
| 47. | Mõistan, kuidas tehnoloogia võib mõjutada klassis kasutatavaid õpetamise meetodeid. | 0,44 | 0,40 | |
| 43. | Tean, kuidas hinnata klassis õpilase tulemuslikkust. | 0,70 | | 0,89 |
| 55. | Tean, millises järjekorras õpetada oma aine mõisteid. | 0,64 | | 0,88 |
| 32. | Oskan selgitada oma ainet lähtudes õppija teadmiste tasemest. | 0,66 | | 0,87 |
| 40. | Tean oma aine olulisemaid põhimõtteid ja teooriaid. | 0,64 | | 0,83 |
| 45. | Tean, kuidas aineteadmisi saab kasutada igapäevaelus. | 0,61 | | 0,82 |
| 42. | Oskan tuua õpilastele näiteid, kuidas saab ainealaseid teadmisi rakendada igapäevaelus. | 0,62 | | 0,81 |

| | | | | |
|-----|---|------|-------|-------|
| 28. | Mul on piisavalt teadmisi oma aine kohta. | 0,58 | | 0,80 |
| 30. | Mul on oskused, korraldamaks ja säilitamaks klassis distsipliini. | 0,53 | | 0,80 |
| 20. | Oskan otsustada, kui põhjalikult ja laiaulatuslikult ma oma klassis mõisteid õpetan. | 0,59 | | 0,78 |
| 27. | Suudan kohandada oma õpetamise stiili erinevatele õppijatele. | 0,56 | | 0,77 |
| 52. | Tean, kuidas valida tõhusaid õpetamismeetodeid, et suunata õpilase õppimist minu aines. | 0,66 | | 0,74 |
| 50. | Tean oma aine teooriate ja põhimõtete arengut ja ajalugu. | 0,53 | | 0,74 |
| 24. | Tean, kuidas arendada arusaamist oma aine kohta, kasutades selleks erinevaid võimalusi ja strateegiaid. | 0,60 | | 0,73 |
| 23. | Tean, kuidas kohandada oma õpetamistegevust vastavalt sellele, mida õpilased käesoleval hetkel mõistavad või ei mõista. | 0,60 | | 0,70 |
| 25. | Tean, kuidas käituda probleemsete õpilastega. | 0,42 | | 0,70 |
| 16. | Oskan kasutada klassis erinevaid õpetamismeetodeid. | 0,52 | | 0,70 |
| 13. | Oskan kasutada oma erialast mõtteviisi (nt matemaatiline mõtlemine, ajalooline mõtlemine). | 0,44 | | 0,65 |
| 12. | Tean, kuidas valida oma aines tõhusaid õpetamismeetodeid, et suunata õpilase mõtlemist. | 0,49 | | 0,64 |
| 38. | Olen teadlik õpilaste seas levinud arusaamadest ja väärarusaamadest oma aines. | 0,48 | | 0,63 |
| 5. | Oskan kasutada erinevaid hindamismeetodeid, et hinnata õpilaste arusaama teemast. | 0,44 | | 0,60 |
| 2. | Tean põhilisi allikaid, kust saada oma aineteadmisi. | 0,42 | | 0,46 |
| | Kirjeldusvõime (<i>Variance explained %</i>) | | 45,10 | 13,65 |
| | Realiaablus (<i>Cronbach's Alpha</i>) | | 0,98 | 0,96 |
| | Kaiser-Meyer-Olkin testi väärtus = 0,964 | | | |

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

Mina, Helin Laane (sünnikuupäev: 22.12.1989)

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose “Tegevõpetajate hinnangud oma tehnoloogia-, pedagoogika- ja aineteadmistele”, mille juhendaja on Piret Luik (PhD)

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, 15.05.2015