

Tartu Ülikool  
Sotsiaal- ja haridusteaduskond  
Haridusteaduste instituut  
Hariduskorralduse õppekava

Merilin Raig

TARTU ÜLIKOOLI ÕPETAJAKOOLITUSE ÜLIÕPILASTE  
HINNANGUD OMA TEHNOLOOGIA-, PEDAGOOGIKA- JA  
AINEALASTELE TEADMISTELE

Magistritöö

Juhendaja: Piret Luik

Läbiv pealkiri: Õpetajakoolituse üliõpilaste teadmiste hinnangud

KAITSMISELE LUBATUD

Juhendaja: Piret Luik (PhD)

.....

*(allkiri ja kuupäev)*

Kaitsemiskomisjoni esimees: Merle Taimalu (PhD)

.....

*(allkiri ja kuupäev)*

Tartu 2015

## Sisukord

Sissejuhatus .....	4
1. Teoreetiline ülevaade õpetajakoolituse üliõpilaste teadmistest ja TPACKi mudelist ....	6
1.1. <i>Õpetajakoolituse raames saadavad teadmised</i> .....	6
1.1.1. <i>Õpetajakoolituse õppekava ja sealt saadavate teadmiste olulisus üliõpilaste õpetamises</i> .....	6
1.1.2. <i>Õpetajakoolituse roll IKT-alaste teadmiste ja oskuste arengus</i> .....	8
1.2. <i>Tehnoloogiliste pedagoogiliste ainealaste teadmiste mudeli olemus</i> .....	10
1.2.1. <i>TPACKi mudeli põhisisu</i> .....	10
1.2.2. <i>TPACKi mudeli valdkonnad</i> .....	12
1.3. <i>Varasemad õpetajakoolituse üliõpilaste TPACKi uurimused ja tulemused</i> .....	15
1.3.1. <i>Hinnangud TPACKi valdkondade teadmistele</i> .....	16
1.3.2. <i>IKT-alaste õpingute ja koolituste mõju teadmiste hinnangutele TPACKi mudeli alusel</i> .....	18
1.3.3. <i>Seosed TPACKi teadmiste hinnangute ja õpetajakoolituse üliõpilaste demograafiliste andmete vahel</i> .....	19
1.3.4. <i>Töö eesmärk ja hüpoteesid</i> .....	21
2. Uurimus õpetajakoolituse üliõpilaste hinnangutest oma tehnoloogia-, pedagoogika- ja ainealastele teadmistele lähtudes TPACKi mudelist .....	22
2.1. <i>Metoodika</i> .....	22
2.1.1. <i>Valim</i> .....	23
2.1.2. <i>Mõõtevahendid</i> .....	25
2.1.3. <i>Protseduur</i> .....	26
2.2. <i>Tulemused</i> .....	27
2.2.1. <i>Õpetajakoolituse üliõpilaste hinnangute faktoranalüüs</i> .....	27
2.2.2. <i>Faktorite kirjeldus ja võrdlused õpetajakoolituse üliõpilaste teadmiste hinnangutest</i> .....	30
2.2.3. <i>Õpetajana töötamise staaži ning vanuse seos tehnoloogia, pedagoogika ja ainealase integratsiooni teadmiste hinnangutega</i> .....	31

2.2.4. Tehnoloogia integratsiooni teadmiste hinnangute seos hinnangutega õpetajakoolituse õppejõudude IKT vahendite kasutamisele õppetöös .....	32
2.3. Arutelu .....	33
2.3.1. Töö piirangud .....	38
2.3.2. Rakendatavus ja võimalikud edasised uurimissuunad .....	39
Kokkuvõte .....	41
Summary .....	42
Tänuõnad .....	43
Autorsuse kinnitus .....	43
Kasutatud kirjandus .....	44
Lisa 1. Ankeet	
Lisa 2. TPACKi mudeli teadmiste hinnangute faktoranalüüsi tulemused	

## Sissejuhatus

Praegusel 21. sajandil ei tohi tehnoloogia rolli ja olulisust alahinnata (Marino, Sameshima, & Beecher, 2009), seda ka haridusvaldkonnas (Goktas, Yildirim, & Yildirim, 2009). Õpetajakoolitust pakkuvate ülikoolide õppekavad koolitavad tõenäolisi tulevasi õpetajaid, kes hakkavad oma õpilasi õpetama kiirelt muutuvus ühiskonnas (Finger, Jamieson-Proctor, & Albion, 2010). Dokumendis “Eesti elukestva õppe strateegia 2020” (2014) on välja toodud, et Tallinna Ülikoolis ja Tartu Ülikoolis asuvad kompetentsikeskused seavad õpetajakoolituse ja kasvatusteaduse oma prioriteediks ning toetavad ka digi-innovatsiooni haridusasutustes. Seega on oluline, et õpetajakoolituse õppekavas õpetatakse õpetajakoolituse üliõpilastele lisaks vajalikele pedagoogilistele ja ainealastele teadmistele (Darling-Hammond, 2006) info- ja kommunikatsioonitehnoloogia alaseid oskuseid ja teadmisi, mis on olulised arenenud riikide tehnoloogiarikastes haridusasutustes õpetajana tööle asudes (Goktas, et al., 2009). Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia (edaspidi IKT) all mõistetakse kõikvõimalikke tehnilisi lahendusi. Neid kasutatakse suhtlusele kaasa aitamiseks (Alameetme „Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia...”, 2014) ja informatsiooni talletamiseks, edastamiseks ja haldamiseks (Nutika spetsialiseerumise valdkondlik..., s.a.). IKT lahendusteks peetakse nii riistvara kui ka tarkvara (Alameetme „Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia...”, 2014). Käesolevas töös kasutatakse IKT sünonüümina mõistet tehnoloogia.

Tänapäeva ühiskonnas, kus IKT ümbritseb inimesi igal sammul, on oluline osata seda haridusvaldkonda integreerida ja seda kasutada (Goktas et al., 2009). Seetõttu on oluline, et juba õpetajaks õppijad mõistaksid, et erineva tehnoloogia abiga saab toetada õpetamis- ja õppimistegevust, laiendada õpikeskkonda (Marino et al., 2009) ning parandada õpilaste õpitulemusi (Goktas et al., 2009, Marino et al., 2009). Tehnoloogiat ei saa integreerida õppimis- ja õpetamistegevusse aga üksnes läbi riist- ja tarkvaraliste võimaluste tutvustamise, vaid õpetajakoolituse üliõpilastele tuleb õpetada tehnoloogia kasutamist läbi aine sisuliste ja pedagoogiliste aspektide (Finger et al., 2010).

Aastakümneid on õpetajakoolituse tudengite teadmisi kirjeldatud ja hinnatud toetudes Shulmani (1987) pedagoogiliste ainealaste teadmiste mudelile, mis kirjeldas, et lisaks ainealastele ja pedagoogilistele teadmistele on tähtis ka aine sisu ja pedagoogika omavaheline integreerimine. Tänapäevaks on oluliselt muutunud õppeasutustes läbiviidavad õppetegevused, kuna internet, õppemängud, arvutid ja teised riist- ning tarkvaralised vahendid on muutnud

õppetegevuste olemust (Mishra & Koehler, 2006). Marino et al. (2009) on välja toonud, et juba õpetajakoolituse varases staadiumis peaks tulevastele õpetajatele tutvustama erinevaid õppimisstiile, õpilaste erinevustest lähtuvat aine sisu ja õpetamisstiili seostamist ning õpetama võimalusi, kuidas ka tehnoloogia abil saab õpilaste õppimist tõhustada. Mishra ja Koehler (2006) leidsid, et lisaks Shulmani (1987) pedagoogiliste ainealaste teadmiste mudeli komponentidele on olulise tähtsusega mudelis ka tehnoloogia ja selle integratsioon kahe ülejäänud valdkonnaga, kuna selle osa õppimis- ja õpetamisprotsessis on tänapäeva 21. sajandi ühiskonnas olulise tähtsusega. Samuti on oluline, et õpetajaks õppivad üliõpilased mõistaksid, kuidas tehnoloogiat õpetamistegevusse sisukalt integreerida (Mishra & Koehler, 2006). Eelnevalt väljatoodud aspekte arvestades on oluline uurimisprobleem, kuidas õpetajakoolituse üliõpilased hindavad oma tehnoloogilisi, pedagoogilisi ja ainealaseid teadmisi.

TPACK ehk tehnoloogiliste pedagoogiliste ainealaste teadmiste mudel on õpetamis- ja õppimistöös kasutatav mudel, milles ühendatakse tehnoloogia-, pedagoogika- ja ainealased teadmised ning mis on üks võimalikest mudelitest, mille abil saab hinnata õpetajakoolituse üliõpilaste ja ka tegevõpetajate hinnanguid oma teadmistele (Mishra & Koehler, 2006). TPACKi mudel hõlmab endas kõiki kolme valdkonda (pedagoogika, aine- ja tehnoloogiateadmisi), mida õpetajakoolituse õppekavades enamasti õpetatakse, ning selle mudeli abil tehtud ankeediga saab uurida õpetajakoolituse üliõpilaste teadmiste hinnanguid.

Seega on käesoleva magistritöö eesmärgiks välja selgitada Tartu Ülikooli õpetajakoolituse üliõpilaste hinnangud oma tehnoloogilistele, pedagoogilistele ja ainealastele teadmistele vastavalt TPACKi mudelile ning seostada vastajate hinnanguid nende taustateguritega. Eesmärgini jõudmiseks töötati läbi vastavasisulist kirjandust ning viidi läbi uurimus Tartu Ülikooli õpetajakoolituse üliõpilaste seas, et välja selgitada õpetajaks õppivate üliõpilaste hinnanguid nende TPACKi mudeli alastele teadmistele.

Magistritöö koosneb kahest peatükist. Esimeses peatükis tutvustatakse uurimusega seotud teoreetilisi lähtekohti ning mõisteid ja antakse ülevaade varasematest uurimustest ning neist leitud tulemustest. Peatüki lõpus tutvustatakse käesoleva töö eesmärki ning püstitatakse hüpoteesid. Teises peatükis kirjeldatakse uurimuse metoodikat, tuuakse välja uurimuse tulemused ning tõlgendatakse neid võrreldes varasemate uurimustega.

## 1. Teoreetiline ülevaade õpetajakoolituse üliõpilaste teadmistest ja TPACKi mudelist

### 1.1. Õpetajakoolituse raames saadavad teadmised

#### 1.1.1. Õpetajakoolituse õppekava ja sealt saadavate teadmiste olulisus üliõpilaste õpetamises.

Õpetajakoolituse kvaliteet on üks kõige tähtsamaid tulemusliku ja tõhusa hariduse aspekte (Darling-Hammond, 2006) ning õpetajakoolitusel on väga tähtis ülesanne ette valmistada tulevasi õpetajaid, kes saaksid hakkama õpetamisega ka erinevates õpetamissituatsioonides või ka riikides (Blömeke, Felbrich, Müller, Kaiser, & Lehmann, 2008). Blömeke et al. (2008) on välja toonud ka, et tulevase õpetaja saavutatav ametialane pädevus võib olla mõjutatud konkreetsest õpetajakoolituse õppekavast, mida läbitakse, sest õppekavade puhul võib olla mitmeid erinevaid tegureid, mis mõjutavad tulevase õpetaja arengut: õppekava sisu, õppekavasisesed valikud, õpetajakoolituse õppejõudude omadused ja õpetamismeetodid, ülikooli asukoht jne.

Ameerika Ühendriikide õpetajahariduse akrediteerimise riiklik nõukogu ehk NCATE (*National Council for Accreditation of Teacher Education*) (What makes a..., s.a.) on välja toonud, et tulevaste õpetajate ettevalmistamisel on kõige olulisemad kaks aspekti, millele õpetajakoolituse jooksul tähelepanu tuleb pöörata - nendeks on õpetatava aine teadmised ja teadmised, kuidas seda ainet õpetada. Darling-Hammond (2006) on väitnud, et õpetajate efektiivsus on seotud nende oskusega vastastikku kasutada teadmisi ainekust ehk ainealaseid teadmisi ning teadmisi õpetamisest ja õppimisest ehk pedagoogilisi teadmisi. Samuti on välja toodud, et teadmised lapse ja inimese üldisest arengust, mis on samuti olulised õpetajakoolituse osad, ning pedagoogilised teadmised ja ainespetsiifilised teadmised peaksid arenema paralleelselt (What makes a..., s.a.).

Eesti õpetajate töö edukaks tegemiseks vajalikud oskused, teadmised ja hoiakud ehk kompetentsinõuded ning töö üldine kirjeldus on kirjas dokumendis "Õpetaja kutsestandard" (Õpetaja kutsestandard, 2013). Selles dokumendis on välja toodud, et õpetaja peab oskama vallata õpetatavaid aineid ja ainevaldkondi ning hoidma end valdkondlike uuendustega kursis. Samuti on oluline, et õpetaja arvestaks valdkonna- ja ainealase teadmuse, teaduspõhisuse, parimate praktikate ning ka õpetatavas õppekavas olevate nõuetega (Õpetaja kutsestandard, 2013). Eesti Vabariigi õpetajakoolituse õppekavade moodustamisel lähtutakse vastava õppeasutuse õppe- ja kasvatustegevust reguleerivatest õigusaktidest, riiklikest õppekavadest

ning “Õpetajate koolituse raamnõuetest” (Õpetajate koolituse raamnõuded, 2013). Lähtuvalt “Õpetajate koolituse raamnõuetest” (2013), on õpetajakoolituse komponentidena välja toodud järgnevad neli osa:

1. Üldhariduslikud õpingud (õpetaja üldkultuurilise, kommunikatiivse ja sotsiaalse pädevuse kujundamine).
2. Aine- või erialased õpingud (aine- või erialaste teadmiste ja oskuste omandamine tuginedes vastava kutse-, eri- või ametiala nõuetele).
3. Kutseõpingud (kutsestandardites välja toodud kutsealaste teadmiste ja oskuste omandamine või üld- ja eripädevusnõuete saavutamine, kui puudub vastav kutsestandard).
4. Vastava kõrgharidusastme pedagoogilise uurimusega lõputöö või –eksami edukas kaitsmine või sooritus.

Lisaks eelnevalt väljatoodud nõuetele ja oskustele, mis hõlmavad endas pigem ainealaseid ja pedagoogilisi teadmisi, on mõlemas dokumendis välja toodud ka see, kuidas õpetajad peavad oma töös oskama IKT-d sihtotstarbeliselt kasutada, sest tänasel 21. sajandil ei tohi madalalt hinnata ka tehnoloogiat ning selle tähtsust haridusvaldkonnas (Goktas et al., 2009; Marino et al., 2009). “Õpetaja koolituse raamnõuetes” (2013) on õpetaja üldpädevusnõudena välja toodud, et õpetaja peab oskama kasutada kaasaegseid IKT võimalusi. See pädevusnõue käib samas dokumendis väljatoodud õpetajakoolituse komponentidest üldhariduslike õpingute osa alla. “Õpetaja kutsestandardis” (2013) on seitsmenda taseme õpetaja kutseoskusnõudena välja toodud õpetaja oskus kasutada IKT vahendeid mitmekülgselt. Näiteks on dokumendis välja toodud nõuetena IKT riist- ja tarkvara kasutamine, IKT-põhise aktiiv- ja projektõppe põhimõtete ja metoodika tundmine ning õppetegevusse integreerimine, elektrooniliste ja veebipõhiste õppematerjalide valmistamine. Samuti on välja toodud, et õpikeskkonna kujundamisel on oluline, et õpetaja kasutaks õpetamisel IKT võimalusi (Õpetaja kutsestandard, 2013).

Lisaks kahele eelnevale dokumendile, on ka ühe strateegilise eesmärgina dokumendis “Eesti elukestva õppe strateegia 2020” (2014) välja toodud viiest peamisest eesmärgist üks selline, mille järgi aastaks 2020 rakendatakse õppimisel ja õpetamisel kaasaegset digitehnoloogiat otstarbekamalt ja tulemuslikumalt kui tänasel päeval. Seetõttu on tänastel õpetajakoolituse erialadel arenenud riikides oluline roll selles, et õpetajakoolituse üliõpilased saaksid ka piisavalt IKT-alaseid teadmisi ja oskusi (Goktas et al., 2009), et oma tulevases töös vastata eelnevalt nimetatud dokumentides välja toodud nõuetele.

1.1.2. *Õpetajakoolituse roll IKT-alaste teadmiste ja oskuste arengus.* Täna õpetajaks õppivatel noortel on oma eelkäijatest erinev taust. Ligikaudu aastavahemikus 1982-1994 Ameerika Ühendriikides sündinud inimesed on kasvanud üles keskkonnas, kus neid on tõenäoliselt igapäevaselt ümbritsenud palju erinevat tehnoloogiat (näiteks arvutid, videomängud, mobiiltelefonid) (Oblinger & Oblinger, 2005; Prensky, 2001). Seega on nad veetnud oma lapse- ja nooruspõlve, kasutades erinevaid IKT vahendeid ja interneti. Internetiühendusega arvuteid oli maailmas 1990. aastaks kokku ligikaudu kakssada tuhat ja 1997. aastaks oli selliseid arvuteid juba umbes nelikümmend miljonit. Eestisse jõudis internetiühendus 1990. aastate alguses ning 1997. aastaks oli Eestis umbes üksteist tuhat internetiühendusega arvutit (Praust, 1997), mistõttu on Eestis IKT vahenditega rohkem kokku puutunud alates 1990. aastatest.

Hetkel õpetajaks õppivad üliõpilased oskavad tänasel päeval mõelda ning infot töödelda teistsugusel viisil kui nende eakaaslased paarkümmend aastat tagasi ning neilt eeldatakse, et nad on tuttavad erinevate tehnoloogiliste vahenditega ning on avatud uutele õppemeetoditele (Prensky, 2001). Noored võivad end ka ise IKT ekspertideks pidada, kuna nad on sünnist alates olnud interneti- ja tehnoloogiarikkas keskkonnas (Kavanoz, Yüksel, & Özcan, 2015). Kirjanduses on eelnevalt kirjeldatud noori nimetatud "netigeneratsiooniks" (*Net Generation* või *Net Gen*) (Oblinger & Oblinger, 2005) või "digitaalseteks põliselanikeks" (*Digital Natives*) (Prensky, 2001). Neist vanemat generatsiooni nimetatakse Prensky (2001) järgi aga "digitaalseteks immigrandideks" (*Digital Immigrants*). Kalmus, von Feilitzen ja Siibak (2012) on leidnud, et lisaks tehnoloogiarikkale kasvukeskkonnale on praegu õpetajaks õppivate üliõpilaste tehnoloogiaalaseid teadmisi ja interneti kasutamist mõjutanud nende noores eas vanemate, õpetajate ja eakaaslaste hoiakud ja nendepoolsed mõjutused (Kalmus et al., 2012).

Praegu õpetajaks õppivate üliõpilaste ehk "netigeneratsiooni" õpetamiseks peavad nende õppejõud olema IKT vahendite ja nende kasutamisega väga kursis, et vastata selle generatsiooni ootustele ja nõudmistele (Oblinger & Oblinger, 2005; Prensky, 2001). Seetõttu on oluline ka õppejõududel lähtuda "Eesti elukestva õppe strateegiast 2020" (2014), mille järgi on sihiks võetud kaasaegse digitaalse tehnoloogia otstarbekam ja tulemuslikum kasutamine õppimis- ja õpetamisprotsessis. Täna õpetajaks õppivatel üliõpilastel on õpetajana tööle asudes väga oluline roll olla pädevad IKT valdkonnas (Kavanoz et al., 2015), et oma tulevaste õpilaste nõudmistele kiirelt arenevas tehnoloogiaühiskonnas vastata. Täna infotehnoloogiaajastus on õpetajate roll oluliselt muutunud. Tulevaste õpetajate valmisolek,



oskused ja tase IKT-vahendeid kasutada peaksid olema tänasel päeval olulisteks võtmeteguriteks, millega õpetajakoolituse jooksul tegeletakse (Goktas et al., 2009).

Õpetajakoolituse ülikoolidel on oluline ülesanne ettevalmistada ning kujundada tulevasi õpetajaid, kes oskavad juba tööle asudes integreerida IKT-d õppeasutuse õppekavaga ning kes orienteeruvad tänapäeva muutuvast infotehnoloogilises keskkonnas. Selleks on oluline, et õpetajakoolituse üliõpilased mõistaksid, kuidas IKT abil saab õpetada sisukalt ning mitmekülgelt (Finger et al., 2010; Goktas et al., 2009). On leitud, et tehnoloogiaalaseid õpetusi võiks integreerida õpetajakoolituse õppekavadesse süstemaatiliselt läbi kogu õppeprogrammi, mitte eraldiseisvate ainetena (Polly, Mims, Shepherd, & Inan, 2010), ning IKT vahendeid võiks kasutada igapäevaselt ja leida erinevaid esitlusviise nende rakendamisel (Koh & Divaharan, 2011). Lim et al. (2010, viidatud Chai, Koh, & Tsai, 2010 j) on toonud välja, et IKT-alast õpetajakoolituse haridust mõjutavad mitmed tegurid nagu ülikooli valmisolek õppetegevuseks, õppejõudude IKT kasutamine õppetöös, mentorist õpetaja jne.

Mitmetes uurimustes on välja toodud, et just nende õpetajakoolituse õppejõudude kui eeskujude IKT vahendite kasutamine on õpetajakoolituse üliõpilaste jaoks oluline (Goktas et al., 2009; Koh & Divaharan, 2011; Polly et al., 2010). Õpetajaks õppivad üliõpilased on väitnud, et juhendajate ja õppejõudude kasutatud erinevad tehnoloogiad, mis on nende õppetöös olnud kasulikud õppevahendid, on tõstnud nende huvi rakendatud tehnoloogiate kasutamise kohta (Koh & Divaharan, 2011) ning positiivsed ja ka negatiivsed kogemused õppejõududega mõjutavad õpetajakoolituse üliõpilaste huvi saada õpetajaks (Hong, 2010). Goktas et al. (2009) on välja toonud, et tulevaste õpetajate õppejõud on noortele suureks eeskujuks, kuna nad näitavad igapäevastes loengutes üliõpilastele, kuidas IKT-d õppeprotsessis kasutada. See aga eeldab, et õppejõududel oleks juba eelnevalt vajalikud teadmised ja oskused, et üliõpilasi suunata ja juhendada. Lisaks on õpetajakoolituse üliõpilaste tehnoloogiaalaste teadmiste ja oskuste areng keeruline protsess, mis nõuab õpetajakoolituse õppejõududelt oskusi arendada erinevaid võimeid (Polly et al., 2010).

Lisaks õpetajakoolituse õppejõudude IKT vahendite kasutamisele on tulevaste õpetajate kujundamisel oluline roll ka õpetajakoolituse õppekavadel. Pamuk (2012) on välja toonud, et õpetajakoolituse programmid võivad olla efektiivsed teoreetiliste, meetodiliste ja praktiliste teadmiste õpetamisel, kuid õpetajakoolituse üliõpilaste vähene otsene õpetamis- ja praktiseerimiskogemus võivad piirata nende teadmiste ja oskuste kasutamist, sealjuures ka tehnoloogia kasutamist tulevases õpetamistöös. Seega peaksid üliõpilased saama juhtnööre selle kohta, kuidas tehnoloogiat efektiivselt integreerida õppetöösse.

Hammond et al. (2009) on leidnud, et õpetajakoolituse õppekavade suutmatust tõsta õpetajakoolituse üliõpilaste IKT-alast pädevust võib põhjustada üliõpilaste kiiret IKT vahendite kasutamisest loobumist nende õppepraktika ning ka tööle asumise ajal. Seetõttu on tähtis, et õpetajaks õppivad üliõpilased tunneksid end IKT vahendeid kasutades enesekindlalt enne kui nad on neid vahendeid valmis kasutama oma õpetajatöös (Koh & Divaharan, 2011). Õpetaja Kutsestandardis (2013) on välja toodud, et lähtudes õpetaja õpetatavast valdkonnast võivad töövahenditeks olla õpivara, kooli- ja kontoritarbed ning –tehnika, tahvel, erivahendid ja –materjalid ning ka IKT-vahendid ja –programmid. Samuti saavad õppekavad aidata kaasa üliõpilaste kõrgete tehnoloogiliste oskuste taseme saavutamisele, et praegused üliõpilased hakkaksid oma tulevases õpetajatöös rohkem IKT-d kasutama (Hammond et al., 2009).

## *1.2. Tehnoloogiliste pedagoogiliste ainealaste teadmiste mudeli olemus*

*1.2.1. TPACKi mudeli põhisisu.* Haridusvaldkonna uurimustes oli enne 1987. aastat ainealaseid ja pedagoogikaalaseid teadmisi käsitletud kui kaht täiesti eraldiseisvat valdkonda, kui räägiti õpetamisest ja õppimisest (Shulman, 1987). Siiski tõi Shulman (1987) esile just ainealaste ja pedagoogiliste teadmiste omavahelise sidumise ja koostoimimise olulisuse, kuna õpetamisprotsessis peaksid pedagoogiline ja ainealane pool üksteist täiendama ning olema ka üksteise suhtes tasakaalus. Shulmani löi (1987) pedagoogika- ja ainealaste teadmiste mudeli ehk *pedagogical content knowledge*'i (lühend PCK), milles räägiti pedagoogika ja aine sisulise poole integreerimisest. Õpetajate jaoks tähendas see seda, et aine sisu tuleb panna PCK mudeli järgi pedagoogilisse vormi, kasutades lisaks näitlikke materjale. Lisaks oli tähtis, et õpetamisprotsessis ei ole olemas eraldiseisvaid ainealaseid teadmisi ja pedagoogilisi teadmisi, vaid need peavad olema ühendatud viisil, mis aitab läbitavat teemat esitada õppijatele sidusalt (Shulman, 1987).

Tehnoloogia roll hariduses on viimastel aastakümnetel tõusnud ja seetõttu on Shulmani (1987) PCK mudelisse lisatud ka tehnoloogilised teadmised, mida võib samuti tõlgendada kui näitlikku materjali või abistava vahendi kasutamist, millest Shulman (1987) pedagoogika- ja aineteadmiste mudeli kirjelduses rääkis. IKT kasutamise olulisus õppetöös on märgatavalt tõusnud ning selle tähtsust ei saa õppetööst rääkides kõrvale jätta (Goktas et al., 2009; Mishra & Koehler, 2006). Seega on Mishra ja Koehler (2006) võtnud Shulmani (1987) pedagoogika- ja aineteadmiste mudeli kontseptsiooni aluseks ja loonud uue mudeli, millesse on kaasatud ka tehnoloogilised teadmised.

Maailmas on laialt kasutatav Mishra ja Koehleri (2006) tehnoloogiliste pedagoogiliste

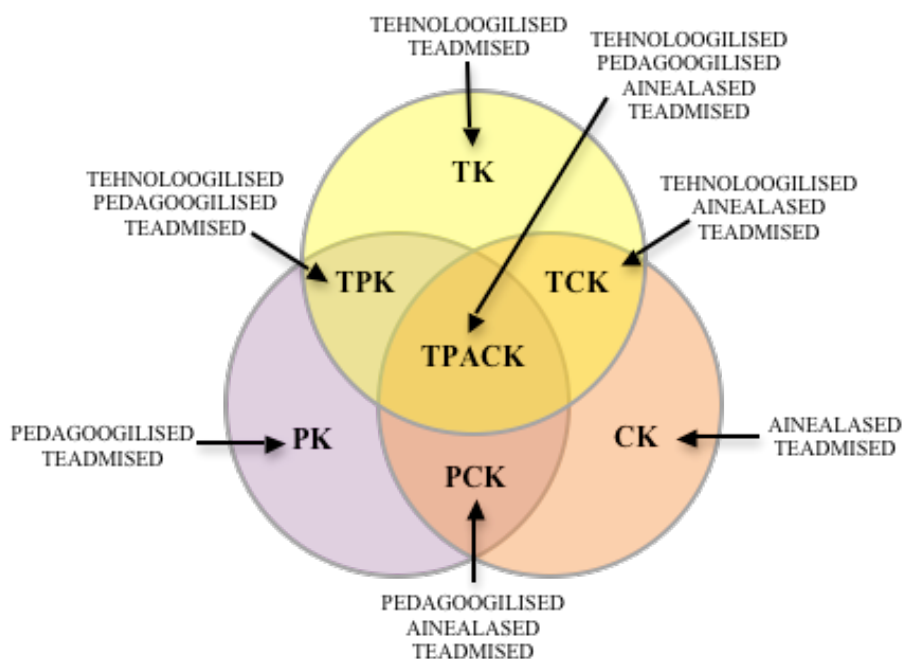
ainealaste teadmiste (edaspidi TPACK) mudel, mis selgitab, et õpetajad on võimelised oma õppetöös tegema mõistlikke ja loominguulisi valikuid kasutades selleks sobilikku tehnoloogiat. TPACK (*technological pedagogical content knowledge*) on õpetamis- ja õppimistöös kasutatav mudel, milles ühendatakse tehnoloogia-, pedagoogika- ja ainealased teadmised (Mishra & Koehler, 2006). TPACK aitab õpetajakoolituse üliõpilastel mõista, et tehnoloogia abiga saab toetada õpetamistegevust, suurendada õpikeskkonda ning parandada õpilaste õpitulemusi (Marino et al., 2009). Samuti on üliõpilastel õpetajana tööle asudes paremad oskused juhtida õppimisprotsessi, kui neil on selleks piisavad ainealased, tehnoloogiaalased ja pedagoogikaalased teadmised (Graham et al., 2009). Mishra ja Koehler (2006) on TPACKi mudeli loonud ka selleks, et saaks uurida, kuidas õpetajakoolituse üliõpilased hindavad oma teadmisi tehnoloogiast, pedagoogikast ja ainesisust.

Tehnoloogia-, pedagoogika- ja ainealaste teadmiste mudel eeldab, et õpetaja mõistab TPACKi mudeli kolme peamise valdkonna (tehnoloogia-, pedagoogika- ja aineteadmiste) koosmõju olulisust ning suudab õpetada kindlalt ainet, kasutades sobivaid pedagoogilisi meetodeid ja tehnoloogilisi vahendeid (Mishra & Koehler, 2006). TPACKi mudeli puhul peab arvestama asjaoluga, et selle valdkonnad tehnoloogia ning ka pedagoogika ja aine sisu on pidevas muutumises ja arenemises (Hofer & Grandgenett, 2012). Seega peab õppetöö ehk õpetajakoolitus koostöös TPACKiga olema samuti järjepidevas arengus.

TPACKi mudeli üheks eesmärgiks on aidata õpetajakoolituse üliõpilastel ja tegevõpetajatel paremini integreerida tehnoloogiat õppimis- ja õpetamistegevusse (Mishra & Koehler, 2006). Samuti on mudelil suur potentsiaal pakkuda teoreetilisi ja praktilisi juhiseid õpetajakoolituse õppekavadele, kuidas integreerida tehnoloogiat tulevaste õpetajate väljakoolitamisel nii nende ainepõhises- kui ka üldises õppes (Graham, 2011; Kopcha, Ottenbreit-Leftwich, Jung, & Baser, 2014). Siiski on TPACKi mudel osaks saanud ka mõningasele kriitikale. Graham (2011) on leidnud, et Mishra ja Koehleri (2006) loodud TPACKi mudel võib esialgsel vaatlemisel tunduda kergelt mõistetava ja loogilise mudelina, mis sisaldab kolme suuremat teadmiste valdkonda. Samas peidab TPACKi mudel endas laialivalguvate valdkondade ühendatud osasid, keerulist mudeli määratletust ning halvasti defineeritud mõisteid (Graham, 2011). Kriitika osaks on saanud ka TPACKi mudeli kasutamise võimalikkus ja kasulikkus erinevates kontekstides ja valdkondades. On leitud, et mudel võib erinevates ainevaldkondades kasutamiseks vajada spetsiaalset kohandamist. See seab kahtluse alla mudeli kõikehõlmavuse ja ühtsuse, mis on mudeli ühed peamised väärtused (Archambault & Barnett, 2010).

Lisaks on välja toodud, et TPACKi teadmisi võiks olla maailmas laialdasemalt uuritud. Koh, Chai ja Tsai (2010) on teinud ettepaneku läbi viia rohkem TPACKi alaseid uurimusi väljaspool Ameerika Ühendriike, et uurida võimalikke kultuurilisi erinevusi TPACKi hinnangute. Graham (2011) on soovitanud, et TPACKi mudeli loojad peaksid enne olema põhjalikult tutvunud Shulmani (1987) kontseptsiooniga ja seda sügavuti mõistma, et oma mudelit luues see tugevale alusele ehitada. Seda just põhjusel, et Shulmani (1987) loodud pedagoogika- ja aineteadmiste mudeli kontseptsiooni on viimase kahekümne aasta jooksul tõlgendatud ja mõistetud erinevalt (Graham, 2011).

*1.2.2. TPACKi mudeli valdkonnad.* TPACK ehk tehnoloogiliste pedagoogiliste ainealaste teadmiste mudel on õpetamis- ja õppimistöös kasutatav mudel, milles ühendatakse tehnoloogia-, pedagoogika- ja ainealased teadmised. TPACKi mudel koosneb seitsmest valdkonnast: tehnoloogilised teadmised (lühend TK), pedagoogilised teadmised (lühend PK), ainealased teadmised (lühend CK), pedagoogilised ainealased teadmised (lühend PCK), tehnoloogilised ainealased teadmised (lühend TCK), tehnoloogilised pedagoogilised teadmised (lühend TPK) ja tehnoloogilised pedagoogilised ainealased teadmised (lühend TPACK) (Mishra & Koehler, 2006; Schmidt et al., 2009). TPACKi mudeli valdkondade vaheliste seoste illustreerimiseks on koostatud joonis kolmest TPACKi põhivaldkonnast kasutades Venni diagrammi (Joonis 1) (Graham, 2011).



Joonis 1. Tehnoloogiliste pedagoogiliste ainealaste teadmiste mudel (Graham, 2011, lk 1954).

Järgnevalt tuuakse välja kõik TPACKi mudeli seitse valdkonda ning selgitatakse iga valdkonda:

Pedagoogilised teadmised ehk *pedagogical knowledge* on sügavad teadmised sellest, kuidas õppimise ja õpetamise protsess välja näevad. Pedagoogiliste teadmiste puhul on õpetajale tuttavad erinevad pedagoogilised meetodid, eesmärgid, strateegiad, hindamismeetodid ja tunnikava arendamise protsess (Harris, Mishra, & Koehler, 2009; Koehler, Mishra, & Yahya, 2007; Mishra & Koehler, 2006; Schmidt et al., 2009). Tugevate pedagoogiliste teadmistega õpetaja teab, kuidas õpilane teadmisi ja oskusi omandab ning kuidas neile õppimisharjumus omaseks saab. Lisaks nõuab pedagoogiliste teadmiste olemasolu ka kognitiivsete, sotsiaalsete ja arenguteooriate tundmist ja nende kasutamist õppeprotsessis (Koehler & Mishra, 2009; Mishra & Koehler, 2006).

Ainealased teadmised ehk *content knowledge* tähendavad õpetaja jaoks laialdasi teadmisi ainevaldkonna kohta, mida õpetatakse ja õpitakse (Harris et al., 2009; Mishra & Koehler, 2006). Ainealaste teadmiste puhul teab õpetaja õpetatava aine kõige olulisemaid sündmuseid, reegleid, mõisteid, valemeid, sündmuskohti- ja aegu (Mishra & Koehler, 2006; Shulman, 1987). Tähtis on õpetajate arusaamine, et aineteadmised on igas ainevaldkonnas erisugused ning seega tuleb neid käsitleda erinevalt (Harris et al., 2009; Koehler et al., 2007; Schmidt et al., 2009). Shulman (1987) on välja toonud ka õpetaja enda analüüsivõime, entusiasmi ja õpetatava aine hoiakute tähtsuse, mis mõjutavad aineteadmiste edasiandmist oma õpilastele.

Tehnoloogilised teadmised ehk *technological knowledge* on teadmised sellest, kuidas kasutada erinevaid tehnoloogilisi vahendeid. Antud töös kasutatakse tehnoloogiliste teadmiste sünonüümina ka mõistet IKT teadmised. Tehnoloogiaalased teadmised hõlmavad endas ka teadmisi, kuidas paigaldada ja eemaldada erinevaid välisseadmeid, tarkvara ning luua ja arhiveerida dokumente (Mishra & Koehler, 2006). Samuti on tänapäeva kiirelt muutuv infotehnoloogilises ühiskonnas oluline osata uute tehnoloogiliste vahenditega harjuda ning need kiirelt omaks võtta. Seega on tähtis ka teada, et tehnoloogia ning ka tehnoloogiaalaste teadmiste mõiste muutuvad aja jooksul (Harris et al., 2009; Koehler & Mishra, 2009; Mishra & Koehler, 2006).

Tehnoloogia- ja pedagoogikaalaste teadmiste ühendamisel saab tehnoloogilised pedagoogilised teadmised ehk *technological pedagogical knowledge*. See sisaldab endas teadmisi tehnoloogilistest vahenditest, nende osadest ja kasutamisevõimalustest õpetamis- ja õppimisprotsessis. (Koehler et al., 2007; Mishra & Koehler, 2006;). Samal ajal on õpetajatel

ka tähtis teada, kuidas tehnoloogia kasutamine võib õpetamisprotsessi olemust muuta (Koehler & Mishra, 2009; Schmidt et al., 2009). Õpetajad on teadlikud IKT vahendeid kasutavas õppes tarvitavatest erinevatest programmidest ja vahenditest, mida saab teatud ülesande lahendamiseks kasutada. Näiteks Microsoft Office Word programmi oskavad paljud inimesed kasutada, kuid õpetuslikel eesmärkidel kasutamiseks peab õpetaja oskama õpilasi juhendada ja suunata, et saada soovitud õpitulemust (Harris et al., 2009; Koehler & Mishra, 2009). Samuti aitavad tehnoloogilised pedagoogilised teadmised õpetajatel näha erinevaid võimalusi, kuidas hinnata õpilaste õpitulemusi või arvestada õpilaste osavõttu ainetundidest kasutades selleks erinevat tehnoloogiat (Mishra & Koehler, 2006).

Pedagoogiliste ja ainealaste teadmiste integreerimisel tekivad pedagoogilised ainealased teadmised ehk *pedagogical content knowledge*. Shulman (1987) väitis, et ainuüksi teadmistest oma aine ja üleüldiste pedagoogiliste strateegiatega kohta ei piisa, et õpetajast saaks hea õpetaja. Pedagoogilised ainealased teadmised esindavad aine sisu ja pedagoogika liitmist teadmiseks, kuidas kindlate aineteemade puhul õpetamisprotsessi kohandada ja korraldada (Mishra & Koehler, 2006; Schmidt et al., 2009). Pedagoogiliste ainealaste teadmiste puhul teab õpetaja konkreetse aine õpetamise jaoks sobilikke meetodeid, teab õpilaste jaoks keerulisi osasid aines, oskab ainealaseid teadmisi sügavuti õpetada, tunneb õpilasi eelteadmisi uut osa õpetades. Samuti oskab õpetaja ainet õpetada nii, et vältida väärarusaamade ja õppimisraskuste tekkimist (Harris et al., 2009; Koehler et al., 2007; Mishra & Koehler, 2006).

Tehnoloogia- ja ainealaste teadmiste liitumisel moodustuvad tehnoloogilised ainealased teadmised ehk *technological content knowledge*, mis tähendab, et õpetaja peab mõistma, kuidas tehnoloogia ja aine sisu on vastastikku seotud. See tähendab, et lisaks aine sisu mõistmisele peab õpetaja ka teadma, kuidas tehnoloogia kasutamisel saab teema käsitlust muuta (Koehler et al., 2007; Mishra & Koehler, 2006; Schmidt et al., 2009). Näiteks saab ajaloo tunnis II Maailmasõja teemat tutvustades näidata dataprojektorilt lastele animeeritud videot maailmasõjas osalenud riikide tähtsamatest lahingutest ja murdepunktidest (Mishra & Koehler, 2006).

Tehnoloogilised pedagoogilised ainealased teadmised ehk *technological pedagogical content knowledge* (TPACK) moodustubki eelpool nimetatud mudeli kuue valdkonna tihedal integreerumisel. Õpetajad peavad mõistma, kuidas aine-, tehnoloogia- ja pedagoogikateadmisi kasutada nii, et aine õpetamisel kasutatakse sobivaid pedagoogilisi meetodeid ja tehnoloogiaid (Koehler & Mishra, 2009; Mishra & Koehler, 2006; Schmidt et al., 2009). Oma olemuselt on TPACK kogum pedagoogilistest meetoditest ja strateegiatest, mille õpetamiseks kasutatakse sobivat tehnoloogiat, et aine sisu õpetada vastavalt õppija vajadustele. Samuti on

õpetajal oluline teada, kuidas tehnoloogia saab aidata eemaldada aine sisu keerulisust või liiglightsust ning saada aru, kuidas tehnoloogiat kasutades esitada õppijale mõisteid ning suurendada või luua uusi teadmisi tehnoloogiat kasutades (Mishra & Koehler, 2006). TPACK avaldub kõige paremini läbi erialaselt pädevate õpetajate tegevuse, kes on tehnoloogiliselt ja pedagoogiliselt kompetentsed ning orienteeritud oma aine õppekava täitmisele (Harris et al., 2009).

Kriitika osaliseks on saanud ka TPACKi seitsme valdkonna usaldusväärsus ja reaalne olemasolu. Uurijad on arvanud, et TPACKi mudeli usaldusväärsus ja tulemuste ennustusvõime tõstmiseks on vaja teha veel erinevaid uurimusi, kuna segadust tekitavad mudeli põhimõtted, valdkondade määratlus ja tulemuste mõõtmismeetodid (Koh et al., 2010). Näiteks Schmidt et al. (2009) ankeeti kasutades võivad uurimistulemused kajastada pigem seda, mida uurimuses osalejad arvavad end teadvat TPACKi teadmiste kohta, mitte seda, mida nad tegelikult teavad mudeli valdkondadest (Kopcha et al., 2014). Seega on oluline, et nimetatud ankeeti kasutades uuritakse pigem hinnanguid TPACKi mudeli valdkondadele, kuid ka sellisel juhul peab arvestama asjaoluga, et õpetajakoolituse üliõpilased võivad hinnata oma teadmisi kõrgemalt või madalamalt tegelikust teadmisest (Hofer & Grandgenett, 2012). Samuti on leitud, et TPACKi mudeli seitset valdkonda on raske üksteisest eristada. Archambaulti ja Barnetti (2010) uurimuses osalenutel näiteks oli keeruline vahet teha ainesisulistel ja pedagoogikaalastel väidetel. Veel on välja toodud, et just tehnoloogiaga seotud TPACKi valdkondade vahel on praktikas kõige raskem määratleda neid eristavaid piire (Graham, 2011; Koh et al., 2010; Kopcha et al., 2014). See on seadnud kahtluse alla, kas praktikas on kõik mudelis välja toodud seitse valdkonda eraldiseisvad (Archambault & Barnett, 2010).

### *1.3. Varasemad õpetajakoolituse üliõpilaste TPACKi uurimused ja tulemused*

TPACKi mudelil on potentsiaali muuta tulevaste õpetajate õpetamisviise ja -harjumusi. Seega on oluline, et õpetajakoolituses arendatakse TPACKi valdkondade kasutamist ja nende arengut (Kavanoz et al., 2015). Uurimused on näidanud, et ka IKT vahendite kasutamine ning teadmised ja oskused selles vallas mõjutavad õpetajakoolituse üliõpilaste TPACKi alastele pädevustele positiivselt (Chai et al, 2010; Kabakci Yurdakul & Coklart, 2014). Seega on oluline, et õpetajakoolituse üliõpilastele antakse oma IKT ja TPACKi alaste teadmiste täiendamiseks võimalusi, et oma teadmisi ja oskusi arendada.

Järgnevalt toob töö autor välja olulisemad uurimused, mis on läbi viidud seoses õpetajakoolituse üliõpilaste hinnangutega oma TPACKi alastele teadmistele.

Uurimusi õpetajaks õppivate üliõpilaste hinnangute kohta oma tehnoloogia-, pedagoogika- ja aineteadmistele seoses TPACKi mudeliga on läbi viidud mitmetes erinevates riikides: Singapuris (Chai et al., 2010; Koh & Chai, 2011; Koh et al., 2010; Koh, Woo, & Lim, 2013; Lin, Tsai, Chai, & Lee, 2012), Austraalias (Finger et al., 2010; Jordan, 2011), USA-s (Hofer & Grandgenett, 2012; Mouza, Karchmer-Klein, Nandakumar, Yilmaz Ozden, & Hu, 2014), Türgis (Pamuk, 2012) ja Uus-Meremaal (Nordin, Davis, & Tengku Ariffin, 2013). Varasemalt on uuritud õpetajakoolituse üliõpilaste hinnanguid enda TPACKi alastele teadmistele nii kvantitatiivselt (Chai et al., 2010; Finger et al., 2010; Jordan, 2011; Koh & Chai, 2011; Koh et al., 2010; Koh et al., 2013; Lin et al., 2012), kvalitatiivselt (Pamuk, 2012) kui ka kahte lähenemisviisi kõrvuti ehk tegemist on olnud kombineeritud uurimustega (Hofer & Grandgenett, 2012; Mouza et al., 2014; Nordin et al., 2013). Eesti kaks tegevõpetajat on osalenud Euroopa Liidu riike hõlmavas uurimuses, kus analüüsiti, millised on Euroopa riikide tegevõpetajate hoiakud ja enesetõhususe näitajad seoses TPACKi mudeli kasutamisega õppetöös (Bariş, 2014), kuid antud uurimuses ei olnud uuritud Eesti õpetajakoolituse üliõpilaste hoiakuid või hinnanguid.

Käesolevas magistritöös esitatud ülevaade varasematest uurimustest on jaotatud kolme alapeatüki alla. Esimeses alapeatükis on välja toodud uurimuste tulemused, mis käsitlevad õpetajakoolituse üliõpilaste hinnanguid oma TPACKi mudeli alastele teadmistele (Finger et al., 2012; Hofer & Grandgenett, 2012; Jordan, 2011; Koh & Chai, 2011; Koh et al., 2010; Lin et al., 2012; Pamuk, 2012). Teisena vaadatakse uurimusi, milles on analüüsitud, kuidas muutuvad õpetajakoolituse üliõpilaste hinnangud oma TPACKi teadmistele pärast IKT vahendite kasutamist õpetajakoolituse õppetöö jooksul või IKT-alase aine läbimist (Chai et al., 2010; Koh et al., 2013; Mouza et al., 2014; Nordin et al., 2013). Kolmanda alapeatüki all vaadeldakse varasemaid uurimusi, milles on uuritud TPACKi teadmiste hinnangute ja õpetajakoolituse üliõpilaste demograafiliste andmete vahelisi seoseid (Chuang & Ho, 2011; Koh & Chai, 2011; Koh et al., 2010; Lin et al., 2012).

*1.3.1. Hinnangud TPACKi valdkondade teadmistele.* Mitmetes uurimustes on leitud, et õpetajaks õppivad üliõpilased hindavad oma tehnoloogia-, pedagoogika- ja ainealaseid teadmisi sarnaselt (Hofer & Grandgenett, 2012; Jordan, 2011; Lin et al., 2012). Hofer ja Grandgenett (2012) uurisid longituuduuringuga Ameerika Ühendriikides, kuidas õpetajakoolituse üliõpilaste TPACKi alased teadmised arenevad õpetajakoolituse programmi



lābides. Leiti, et õpetajaks õppivad üliõpilased suutsid kõigis TPACKi seitsmes valdkonnas oma teadmisi suurendada. Sarnaselt Jordani (2011) uurimuse tulemustele, milles tehti kindlaks õpetajakoolituse üliõpilaste hinnanguid TPACKi teadmistele Austraalias, leidsid ka Hofer ja Grandgenett (2012) ning Lin et al. (2012) uurimustes, et kõige kõrgemad hinnangud olid üliõpilastel ainealaste teadmiste kohta, millele järgnesid pedagoogikaalased teadmised ning kõige madalamad hinnangud olid üliõpilastel tehnoloogiaalaste teadmiste vallas. Lin et al. (2012) uurisid kõrvuti Singapuri õpetajakoolituse üliõpilaste ja ka tegevõpetajate hinnanguid ning tulemustest ilmnes, et nii tegev- kui ka alles õppivad õpetajad hindasid tehnoloogia-, pedagoogika- ja ainealaseid teadmisi sarnaselt. Samuti oli välja toodud, et tehnoloogiateadmised ei erinenud tegevõpetajate ja õpetajakoolituse üliõpilaste hinnangute põhjal suurel määral, vaid aine- ja pedagoogikaalased teadmised olid tegevõpetajate hinnanguil kõrgemad üliõpilaste hinnangutest (Lin et al., 2012), mille põhjuseks võib olla tegevõpetajate oskus kasutada ainealaseid ja pedagoogilisi teadmisi üheskoos ja vastastikku (Darling-Hammond, 2006).

Finger et al. (2010) uurisid, kui hästi arendavad Austraalia ülikoolide õpetajahariduse õppekavad õpetajakoolituse üliõpilaste TPACKi alaseid võimeid. Leiti, et õpetajaks õppivatel üliõpilastel olid madalad tehnoloogiaalased teadmised, mis tõenäoliselt mõjutasid ka tehnoloogia- ja pedagoogikaalaseid, tehnoloogia- ja ainealaseid ning leitud madalaid tehnoloogia-, pedagoogika- ja ainealaseid teadmisi. Uurijad arvasid, et tõenäoliselt on õpetajakoolituse õppekavade koostamisel oldud arvamusel, et õpetajakoolituse üliõpilased on tänapäeva IKT vahendite rohkes ühiskonnas ka kõrgete oskustega neid vahendeid kasutada ning seetõttu ei pöörata nende oskuste arendamisele piisavalt tähelepanu (Finger et al., 2010). Seetõttu tehti ettepanek ülikoolidele, et õpetajakoolitused avastaksid varakult üliõpilaste puudulikud teadmised tehnoloogiavallas ning aitaksid arendada nende oskusi ja enesekindlust seoses tehnoloogia kasutamisega läbi kogu õpetajakoolituse (Finger et al., 2010).

Pamuk (2012) uuris Türgi õpetajakoolituse üliõpilaste tehnoloogia integratsiooni takistavaid tegureid kasutades selleks TPACKi mudelit. Uurimuses toodi välja, et on oluline mõista õpetajakoolituse üliõpilaste TPACKi peamiste valdkondade (tehnoloogia, pedagoogika ja ainesisu) arengut ja nende omavahelist seost, et aru saada, kuidas need valdkonnateadmised mõjutavad tehnoloogia integratsiooni (Pamuk, 2012). Tulemused näitasid, et õpetajakoolituse üliõpilased võivad tunda end ainealaste teadmiste koha pealt pädevana, kuid praktilises situatsioonis võib neil teooriate ja faktide meenutamise raskusi olla. Samuti leiti, et enamus uurimuses osalenud üliõpilastest tunneb, et neil võib tekkida

probleeme pedagoogiliste teadmiste ja kogemuste vallas ning seetõttu võivad nad kasutada väga vähe tehnoloogiat.

Kahe uurimuse tulemusena ei ole õpetajakoolituse üliõpilased oma tehnoloogiaalaseid teadmisi võrreldes ainealaste ja pedagoogiliste teadmiste hinnangutega kõige madalamaks hinnanud (Koh & Chai, 2011; Koh et al., 2010). Koh et al. (2010) uurisid Singapuri õpetajakoolituse üliõpilaste hinnanguid enne igasuguseid IKT-alaseid aineid või ettevalmistust ning siis hindasid üliõpilased kõrgeimaks teadmisi pedagoogikast, teisele kohale jäid tehnoloogiaalased teadmised ning madalaimaks hinnati ainealaseid teadmisi. Koh ja Chai (2011) tulemused olid Koh et al. (2010) tulemustega vastupidised – üliõpilased hindasid kõrgeimalt oma ainealaseid teadmisi ja madalaima hinnangu said pedagoogilised teadmised.

### *1.3.2. IKT-alaste õpingute ja koolituste mõju teadmiste hinnangutele TPACKi mudeli alusel.*

Läbi on viidud ka uurimusi, milles on analüüsitud, kuidas muutuvad õpetajakoolituse üliõpilaste hinnangud oma TPACKi teadmistele pärast aine või koolituse läbimist, kus räägitakse IKT kasutamisest õppetöös või pärast IKT vahendite praktilist kasutamist õppetöö või praktika ajal (Chai et al., 2010; Koh et al., 2013; Mouza et al., 2014; Nordin et al., 2013). Koh et al. (2013) leidsid õpetajakoolituse üliõpilaste hinnangud oma TPACKile pärast õpetajakoolituse programmi kohustusliku IKT-alase aine läbimist. Leiti, et ainealased teadmised on Singapuri õpetajakoolituse üliõpilaste hinnanguil neil kõige suuremad ning pedagoogika- ja tehnoloogiateadmiste hinnangud on peaaegu võrdsed, kuid pedagoogikateadmiste hinnangud on siiski kõrgemad. Sarnaseid tulemusi eelneva uurimusega on saanud ka Uus-Meremaal Nordin et al. (2013), kes uurisid õpetajaks õppivate üliõpilaste TPACKi teadmiste hinnanguid enne ja pärast õpetajakoolituse praktikakogemust, kus nad said kasutada erinevaid IKT vahendeid. Tulemused näitasid, et üliõpilaste hinnangud oma teadmistele tõusid pärast praktikat, kuid hinnangute üldjärjestus TPACKi valdkondade seas jäi samaks. Õpetajakoolituse üliõpilased hindasid kõige kõrgemalt ainealaseid teadmisi, keskmise hinnangu said pedagoogikaalased teadmised ning madalamaiks hinnati tehnoloogiateadmisi (Nordin et al., 2013).

Urijad tõid välja, et kuigi TPACKi mudel annab üliõpilastele juhendeid, kuidas IKT vahendeid tõhusalt õpetamisse kaasata, on see siiski väga keeruline protsess. Erinevate TPACKi valdkondade omavaheline lõimimine on õpetajakoolituse üliõpilaste jaoks raske ning võib neis tekitada eelarvamusi mudeli kohta (Nordin et al., 2013). Sellest hoolimata tõid Koh et al. (2013) aga välja, et õpetajaks õppivad üliõpilased võisid uurimuse kestel näha

kolme peamise TPACKi valdkonna vahel paremini ja tugevamat seost kui mudeli eraldiseisvatel valdkondadel, kuna tehnoloogia-, pedagoogika- ja ainealased teadmised said kõrgema hinnangu kui tehnoloogia- või pedagoogikateadmised.

Uuritud on ka Ameerika Ühendriikide õpetajakoolituse üliõpilaste hinnanguid oma TPACKi mudeli teadmistele enne ja pärast integreeritud lähenemist, milles ühendati haridustehnoloogia kursus, didaktika ja praktika et aidata üliõpilaste jaoks ühendada omavahel teoreetiline pool praktilisega (Mouza et al., 2014). Nimetatud uurimus on eriline omalaadsete seas, kuna tähelepanu on pööratud just erinevatele praktilistele väljunditele. Kuna õpetajaks õppivate üliõpilaste TPACKi alane areng on keeruline ja aeganõudev protsess, on selle edenemiseks vajalik, et üliõpilastel oleks võimalus läbi proovida võimalikult paljusid erinevaid õppimiskogemusi, et teadmiste areng oleks maksimaalne (Hofer & Grandgenett, 2012). Mouza et al. (2014) uurimuses hindasid õpetajakoolituse üliõpilased enne läbitud kursusi ja praktikat kolmest peamisest TPACKi valdkonnast kõige kõrgemaks ainealaseid teadmiseid. Sellel järgnesid pedagoogikaalaste teadmiste hinnangud ning madalaimaks hindasid üliõpilased oma teadmisi tehnoloogiavallas. Pärast integreeritud lähenemist tulemused aga muutusid – siis olid kõrgeimad hinnangud pedagoogilistele teadmistele, millele järgnesid hinnangud ainealastele teadmistele ja kõige madalamad tulemused olid endiselt tehnoloogia teadmiste hinnangutele (Mouza et al., 2014).

Samas ei ole kõikides TPACKi mudeli uurimustes õpetajakoolituse üliõpilased hinnanud kõige kõrgemalt ainealaseid teadmisi. Chai et al. (2010) analüüsisid Singapuris õpetajaks õppivate üliõpilaste hinnanguid oma TPACKi alastele teadmistele vahetult enne ja pärast IKT-alast koolitust ja leidsid, et nii enne kui pärast IKT-alast koolitust hindasid õpetajakoolituse üliõpilased kõrgeimaks oma pedagoogilisi teadmisi, millele järgnesid teadmised TPACKist, ainealased teadmised ning kõige madalamaks hindasid uurimuses osalejad oma tehnoloogiaalaseid teadmisi. Samas tõusid kõikide eelpool mainitud valdkondade hinnangute keskmised võrreldes enne kursust antud hinnangute keskmistega (Chai et al., 2010). Ka Koh et al. (2013) uurimuses oli tehnoloogia-, pedagoogika- ja ainealaste teadmiste hinnang tehnoloogiaalaste teadmiste hinnangust kõrgem.

*1.3.3. Seosed TPACKi teadmiste hinnangute ja õpetajakoolituse üliõpilaste demograafiliste andmete vahel.* Varasemalt on uuritud ka seoseid, mis on demograafiliste andmete ja TPACKi teadmiste hinnangute vahel (Chuang & Ho, 2011; Koh & Chai, 2011; Koh et al., 2010; Lin et al., 2012). Saadud tulemused on olnud erinevad. Kui Koh ja Chai (2011) ning Lin et al. (2012) uurimustes ei leitud õpetajakoolituse üliõpilase soo ning

TPACKi valdkondade vahel olulisi seoseid, siis Koh et al. (2010) leidsid, et tehnoloogiateadmiste ja ainealaste teadmiste hinnangute ja soo vahel oli seos – mehed hindasid enda teadmisi neis kahes valdkonnas kõrgemalt kui naisvastajad. Seoseid õpetajakoolituse üliõpilaste soo ja teadmiste hinnangute vahel on leidnud ka Jordan (2011) – tulemused näitasid, et kui ainealaste teadmiste hinnangute puhul ei olnud meeste ja naiste hinnangutes suurt erinevust, siis tehnoloogia teadmistes hindasid mehed end kõrgemalt ning pedagoogika teadmiste hinnangud olid naisvastajatel kõrgemad.

Samuti on uuritud õpetajakoolituse üliõpilaste vanuse ja teadmiste hinnangute vahelisi seoseid. Kõikides uurimustes on leitud vastajate vanuse ja TPACKi mudeli teadmiste hinnangute vahel seoseid (Chuang & Ho, 2011; Koh & Chai, 2011; Koh et al., 2010; Lin et al., 2012), kuid ka need on olnud vastavalt uurimusele erinevad. Kui Lin et al. (2012) tehnoloogia-, pedagoogika- ja aineadmiste hinnangute tulemused korreleerusid vanusega positiivselt, siis Koh et al. (2010) samade teadmiste hinnangute tulemused korreleerusid vanusega negatiivselt. Koh ja Chai (2011) uurimuses leiti nii negatiivseid kui positiivseid seoseid vanuse ja TPACKi valdkondade vahel – aineadmiste hinnangute ja vanuse vahel oli nõrk positiivne seos ning tehnoloogia- ja pedagoogikateadmiste hinnangute ja vanuse vahel oli nõrk negatiivne seos. Chuang ja Ho (2011) uurisid lasteaias töötavate tegevõpetajate hinnanguid oma TPACKi mudeli teadmistele. Ka selles uurimuses leiti, et vanuse ja tehnoloogiateadmiste hinnangute vahel oli negatiivne seos – nooremad õpetajad hindasid oma tehnoloogiateadmisi kõrgemalt kui vanemad õpetajad. Pedagoogika ja ainealase teadmise hinnangud olid aga positiivses seoses koolieelse lasteasutuse õpetajate vanusega (Chuang & Ho, 2011).

Uuritud on ka õpetamisstaaži ning TPACKi teadmiste hinnangute vahelisi seoseid (Chuang & Ho, 2011; Koh et al., 2010). TPACKi mudeli teadmiste hinnangute ja õpetamisstaaži vahel leidsid Koh et al. (2010) ainsa korrelatsioonina positiivse seose õpetajakoolituse üliõpilaste ainealaste teadmiste hinnangute ja õpetajana töötatud aastate vahel. Kuna Chuang ja Ho (2011) uurimuse valimisse kuulus väga erineva õpetamisstaažiga koolieelse lasteasutuse õpetajaid, leiti ka seal seoseid õpetajana töötatud aastate arvu ning TPACKi valdkondade hinnangute vahel. Tulemustest selgus, et pedagoogika ja ainealaste teadmiste hinnangute ning õpetamisstaaži vahel oli positiivne seos ning tehnoloogia teadmiste hinnangute ning õpetamisstaaži vahel ilmnis negatiivne seos. Pelayo ja Brewer (2010) on vaadelnud hilistes uurimustes esinenud tulemusi ning on tõdenud, et õpetajatöös on kõige olulisemad paar esimest õpetajana töötatud aastat, mille jooksul kogetu ja õpitu on õpetajastaaži jooksul kõige suurema tähtsusega.

*1.3.4. Töö eesmärk ja hüpoteesid.* TPACKi mudelit saab kasutada, et välja selgitada õpetajakoolituse üliõpilaste hinnanguid oma tehnoloogia-, pedagoogika- ja ainealastele teadmiste, ning et teada saada, millistele teadmistele on õpetajakoolituse üliõpilastel kõrgemad või madalamad hinnangud. Saadud tulemuste põhjal saab teha ettepanekuid, et ülikoolide õppekavasid või praktikaid arendada. Toetudes käesoleva töö teoreetilisele taustale, püstitati antud töö eesmärgiks välja selgitada, kuidas hindavad oma TPACKi mudeliga seotud tehnoloogia-, pedagoogika- ja ainealaseid teadmisi Tartu Ülikooli õpetajakoolituse üliõpilased ning kuidas on vastajate hinnangud seotud nende taustateguritega. Sellest lähtuvalt on püstitatud käesolevas töös neli hüpoteesi.

Mitmetes uurimustes on leitud, et õpetajakoolituse üliõpilaste hinnangud oma ainealastele ja pedagoogilistele teadmistele on kõrgemad kui tehnoloogiaalastele teadmistele (Chai et al., 2010; Hofer & Grandgenett, 2012; Jordan, 2011; Koh et al., 2013; Lin et al., 2012; Mouza et al., 2014; Nordin et al., 2013). Samas ei ole kõigis uurimustes leitud sarnaseid tulemusi (Koh & Chai, 2011; Koh et al., 2010). Siiski püstitas käesoleva töö autor esimese hüpoteesi:

1. Õpetajakoolituse üliõpilaste hinnangud oma aine- ja pedagoogikaalastele teadmistele on kõrgemad kui hinnangud oma tehnoloogiaalastele teadmistele.

On leitud, et mida nooremad on õpetajakoolituse üliõpilased, seda kõrgemini hindavad nad oma tehnoloogiateadmisi (Koh & Chai, 2011; Koh et al., 2010) ning ainealaseid teadmisi hindavad noored õpetajad madalalt (Koh & Chai, 2011; Lin et al., 2012). Teisalt on uurimustes saanud eelnevate tulemustega võrreldes vastuolulisi tulemusi. Lin et al. (2012) leidis, et vanematel õpetajakoolituse üliõpilastel on kõrgemad tehnoloogiaalaste teadmiste hinnangud ning Koh et al. (2010) uurimuses leiti, et noorematel õpetajaks õppivatel üliõpilastel on kõrgemad ainealaste teadmiste hinnangud. Lähtudes vastuolulistest uurimistulemustest püstitati täpsema tulemuse saamiseks käesoleva töö teine hüpotees:

2. Õpetajakoolituse üliõpilaste vanus ning hinnangud tehnoloogiateadmistele on negatiivses seoses ning vanuse ja ainealaste teadmiste vahel on positiivne seos.

Chai et al. (2010) on leidnud, et õpetajakoolituse üliõpilased on hakanud nägema tugevamaid seoseid tehnoloogiaalaste oskuste ja tehnoloogia kasutamise vahel õppetöös pärast IKT-alaseid koolitusi ja praktiseerimisvõimalusi. Pamuk (2012) on leidnud, et õpetajakoolituse üliõpilaste pedagoogiline- ehk õpetamiskogemus mängib olulist rolli nende oskuses kasutada tehnoloogiat. Sellest lähtuvalt püstitati käesoleva uurimuse kolmas hüpotees:

3. Õpetajakoolituse üliõpilaste õpetamisstaaž on positiivses seoses üliõpilaste hinnangutega oma tehnoloogilistele ja pedagoogilistele teadmistele.

Lim et al. (2010, viidatud Chai et al., 2010 j) on toonud välja, et IKT-alast õpetajakoolituse haridust mõjutavad mitmed kontekstuaalsed tegurid nagu ülikooli valmisolek õppetegevuseks, õppejõudude IKT kasutamine õppetöös, mentorist õpetaja jne. Goktas et al. (2009) läbiviidud uurimuses vastasid õpetajakoolituse üliõpilased, et nende IKT-alaste teadmiste ja oskuste kasutamise takistuseks on see, et neil kui tulevastel õpetajatel puuduvad head eeskujud õpetajakoolituse vältel, kes näitaks neile, kuidas IKT-d õppetöösse integreerida. Tuginedes eelnevatele uurimustele püstitati järgnev hüpotees:

4. Õpetajakoolituse üliõpilased hindavad oma tehnoloogiaalaseid teadmisi kõrgemalt, kui õpetajakoolituse õppejõud on üliõpilaste hinnanguil kasutanud õppetöö jooksul tehnoloogilisi vahendeid ja võtteid.

## **2. Uurimus õpetajakoolituse üliõpilaste hinnangutest oma tehnoloogia-, pedagoogika- ja ainealastele teadmistele lähtudes TPACKi mudelist**

### *2.1. Metoodika*

Käesolev uurimus viidi läbi osana rahvusvahelisest projektist, kus uuritakse Eesti õpetajakoolituse üliõpilaste ja tegevõpetajate hinnanguid oma teadmistele ja oskustele. Projekti eesmärgiks on pakkuda uurimuste tulemustel põhinevaid soovitusi arendamiseks õpetajakoolituse õppekavu ning täiendkoolituse programme. Projekti uurijate meeskonda kuulusid Eestist Piret Luik, Merle Taimalu, Merilin Raig ja Helin Laane. Käesolev töö on projekti osa, milles uuritakse õpetajakoolituse üliõpilaste hinnanguid oma tehnoloogilistele, pedagoogilistele ja ainealastele teadmistele ning leitakse, kuidas on vastajate hinnangud

seotud nende taustateguritega. Seega on antud töö autor tõlkinud kasutatavat mõõtevahendit ja läbi viinud piloot- ja põhiuurimuse õpetajakoolituse üliõpilastega, kus on kogutud vastavalt valimilt andmeid, neid analüüsitud ning saadud tulemusi on interpreteeritud varasemate uurimuste valguses.

Antud töö on autori andmetel Eestis esimene, mille raames on uuritud TPACKi mudeli alaseid teadmiste hinnanguid õpetajakoolituse üliõpilaste seas. Seega on oluline saada kõigepealt üldisem ülevaade ning kirjeldus hinnangute olukorrast, mitte niivõrd tõlgendada neid. Seetõttu otsustas käesoleva töö autor kasutada sarnaselt varem läbiviidud uurimustega (Chai et al., 2010; Finger et al., 2010; Koh & Chai, 2011; Koh et al., 2010; Koh et al., 2013) kvantitatiivset uurimismeetodit. Samuti saab antud kvantitatiivse uurimuse tulemusi kasutada järgnevates uurimustes, et analüüsida, mõista ja selgitada saadud tulemusi õpetajakoolituse üliõpilaste hinnangutest. Töö autori sooviks oli leida seoseid õpetajakoolituse üliõpilaste tehnoloogia-, pedagoogika- ja ainealaste teadmiste hinnangute vahel ning seostada hinnanguid vastajate vanuse, õpetamisstaazi ning õpetajaks õppivate üliõpilaste hinnangutega sellest, kui palju kasutavad õpetajakoolituse õppejõud õppetöö jooksul IKT vahendeid. Korrelatsioonilises uurimuses leitaksegi muutujate vahelisi seoseid ja kirjeldatakse nende seoste omavahelisi tugevusi (Cohen, Manion, & Morrison, 2007). Seepärast ongi käesolev magistritöö korrelatiivse uurimisstrateegiaga kvantitatiivne uurimus.

*2.1.1. Valim.* Uurimuse valimi moodustasid Tartu Ülikooli õpetajakoolituse esimese ja teise õppeaasta üliõpilased, kes õppisid nii bakalaureuse- kui ka magistriõppes. Valimisse kuulus üliõpilasi nii päevasest kui ka avatud ülikooli õppest. Valim moodustati lähtuvalt mugavusvalimi moodustamise põhimõtetest, kuna uurimusest võtsid osa kõik Tartu Ülikooli sotsiaal- ja haridusteaduskonna õpetajakoolituse esimese aasta üliõpilased, kes olid tulnud aine “Õppe kavandamine” avaseminarile ja olid nõus uurimuses osalema, ning teise aasta üliõpilased, kellele saadeti uurimuse ankeet elektrooniliselt, kasutades Tartu Ülikooli üliõpilaste meililisti. Kokku kuulus valimisse 271 õpetajakoolituse üliõpilast. Ankeedile vastasid paber kandjal 172 (64%) õpetajakoolituse üliõpilast ning elektroonsele ankeedile 99 (36%) õpetajakoolituse üliõpilast. Tabelis 1 on välja toodud vastajate demograafiline iseloomustus. Ankeedis õpitava õppekava valimise küsimuse juures valikuvariandi “muu” valinud üliõpilased olid märkinud, et nad õpivad näiteks kehalise kasvatuse õpetajaks, kehakultuuri, kunsti, kodunduse või käsitöö õpetajaks.

Tabel 1. Valimi kirjeldus (N=271)

<i>Sugu</i>	<i>Sagedus</i>	<i>%</i>
Naine	231	85
Mees	38	14
Vastamata	2	1
<i>Vanus</i>	<i>Aastad</i>	
Miinumum	18	
Maksimum	56	
Mediaan keskmine	24	
	<i>Sagedus</i>	<i>%</i>
18 kuni 24	162	60
25 kuni 34	69	25
35 kuni 56	37	14
Vastamata	3	1
<i>Õppeaste</i>	<i>Sagedus</i>	<i>%</i>
Bakalaureus	115	42
Magister	138	51
Integreeritud õpe	12	4
Vastamata	6	3
<i>Õppevorm</i>	<i>Sagedus</i>	<i>%</i>
Statsionaar	179	66
Avatud ülikool	89	33
Vastamata	3	1
<i>Õppeaasta</i>	<i>Sagedus</i>	<i>%</i>
Esimene	120	44
Teine	147	54
Vastamata	4	2
<i>Õppekava</i>	<i>Sagedus</i>	<i>%</i>
Koolieelse lasteasutuse õpetaja	35	13
Klassiõpetaja	12	4
Põhikooli mitme aine õpetaja	15	6
Põhikooli ja gümnaasiumi aineõpetaja	85	31
Eripedagoog	54	20
Kutseõpetaja	36	10
Muu	42	15
Vastamata	2	1
<i>Õpetamisstaaz</i>	<i>Sagedus</i>	<i>%</i>
Puudub	94	35
Kuni üks aasta	24	9
Üks kuni vähem kui kolm aastat	43	16
Kolm kuni vähem kui kuus aastat	14	5
Kuus või rohkem aastaid	13	5
Vastamata	82	30



2.1.2. *Mõõtevahendid.* Uurimuses kasutati andmekogumismeetodina ankeeti. Ankeet koostati tuginedes Schmidt et al. (2009), Graham et al. (2009) ning Shih ja Chuang (2013) ankeetidele, mille abil uuriti õpetajakoolituse üliõpilaste ning tegevõpetajate hinnanguid iseenda teadmistele seoses TPACKi mudeli valdkondadega. Piret Luik Tartu Ülikoolist ja Sini Kontkanen Ida-Soome Ülikoolist koostasid uurimuses kasutatud ankeedi ingliskeelse versiooni. Eesti tingimuste jaoks kohandas ankeeti uurijate meeskond, millesse kuulusid Piret Luik, Merle Taimalu, Krista Uibu, Helin Laane ja Merilin Raig Tartu Ülikoolist. Ankeedis olevad väited tõlgiti 2013. aasta novembris uurijate meeskonda kuulunud liikme Merilini Raigi poolt kõigepealt inglise keelest eesti keelde ning seejärel liikme Helin Laane poolt eesti keelest inglise keelde tagasi – tagasitõlkimise protsessi kasutades veenduti, et tõlkimisprotsessis ei kaoks või muutuks sisuliselt olulisi mõisteid. 2013. aasta detsembris toimusid ka tõlkimisprotsessi puudutavad arutelud terve uurijate meeskonna vahel. Tõlgitud väiteid kohandasid keeletespialist (Krista Uibu) ning uurimuse meeskond, et laused oleksid kõigile üheselt mõistetavad ning et tõlgitud väited ei kaotaks oma esialgset mõtet.

Ankeediga korraldati 2014. aasta kevadel pilootuuring, mille käigus viidi läbi uurimistöös kasutatava ankeediga küsitlus 23 õpetajakoolituse üliõpilase ning samaaegselt 78 tegevõpetaja seas. Uurimuses osalenud õpetajakoolituse üliõpilastele saadeti Google Drive keskkonnas oleva elektroonse ankeedi link. Saadud tulemuste ja üliõpilaste ning tegevõpetajate tagasiside põhjal viidi põhjuurimuse ankeeti sisse mõningad muudatused, mis olid eelkõige seotud küsimustiku väidete sõnastusega. Muudeti kõigi väidete sõnastusi, mis pilootuuringus osalenud õpetajakoolituse üliõpilaste või tegevõpetajate seas segadust või küsimusi tekitasid eesmärgil, et mõõtevahendis olevad väited oleksid sama sõnastusega ning ankeet oleks üheselt arusaadav mõlemale uurimisgrupile.

Kokku kohandati nelja väite sõnastust, et vältida vää- või kahetimõistmist, mis võivad vastamistulemusi mõjutada. Täpsemalt selgitati lahti mõisted *media* ja *Web 2.0*. Väite *Ma tean, kuidas kasutada digitaalseid tehnoloogiaid, mis võimaldavad õppijatel organiseerida ja näha seaduspärasusi minu aines* sõnastust muudeti ning sõnastati ümber väiteks *Tean, kuidas kasutada digitaalseid tehnoloogiaid, mis võimaldavad organiseerida oma teadmisi ja näha seaduspärasusi minu aines*. Lisaks lisati ankeeti ka teises osas olnud IKT-vahendite kasutamise seotud küsimused. Pilootuurimuse läbiviimisega tagati koostatud ankeedi valiidsus. Pilootuurimuses osalenud õpetajakoolituse üliõpilaste andmed ei kuulunud uurimuse põhivalimisse.

Põhjuurimuses oli kasutatav ankeet (Lisa 1) 1. kursuse õpetajakoolituse üliõpilastele paber kandjal ja 2. kursuse õpetajakoolituse üliõpilastele elektroonselt LimeSurvey

keskkonnas. Ankeet koosnes kolmest osast. Esimene osa koosnes TPACKi mudeli seitsme valdkonnaga seotud 56 väitest, millele õpetajakoolituse üliõpilased vastasid lähtuvalt oma arvamusest 5-punktilist Likerti skaalat kasutades (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). Ankeedi teine osa koosnes kahest valikvastustega küsimustest, kus sooviti teada õpetajakoolituse üliõpilaste IKT vahendite kasutamise võimalusi põhi-, kesk- ja kõrgharidust omandades. Poolkinnises küsimuses oli antud 12 valikut erinevaid tehnoloogilisi vahendeid, mida Eesti koolides kasutatakse. Teise aasta õpetajakoolituse üliõpilastele saadetud ankeetides oli ankeedi teises osas lisaks veel õppejõudude IKT vahendite kasutamissagedusega seotud 9 väitest koosnev küsimus, millele õpetajakoolituse üliõpilased vastasid lähtuvalt oma arvamusest 6-pallilist Likerti skaalat kasutades (1 – mitte ühegi õppejõu poolt; 6 – peaaegu kõigi õppejõudude poolt).

Ankeedi kolmanda osaga koguti üliõpilastelt taustaandmeid kuue küsimusega, millel oli valikvastustega vastamise võimalus. Instruksioonid ankeedi täitmiseks olid esitatud pärast sissejuhatust ning vastavalt iga küsimusetüübi ees.

Koostatud instrumendi reliaabluse leidmiseks arvutati Cronbachi alfad ankeedi esimese ja teise ploki kohta. Ankeedi esimese ploki (TPACKi mudeli 56 väidet)  $\alpha = 0,98$  ja teise ploki (õppejõudude IKT vahendite kasutamine)  $\alpha = 0,78$ . Lisaks viidi ankeedi esimese ploki väidetega läbi faktoranalüüs. Ka faktoranalüüsis tekkinud faktorite puhul leiti reliaablused, mis on esitatud käesoleva töö tulemuste osas.

*2.1.3. Protseduur.* Põhiuurimuse andmeid koguti uurimisrühma liikmete poolt 2014. aasta septembrist detsembrini. Paber kandjal ankeedid jagati Tartu Ülikoolis laiali uurimuses osalenud esimese kursuse üliõpilastele aine “Õppe kavandamine” avaseminaris 2014. aasta septembris. Uurimuses osalejatele lubati, et kõiki kogutud andmeid kajastatakse ainult üldistatud kujul, säilitatakse vastajate anonüümsus ning vastajate poolt täidetud ankeete ei avaldata.

2014. aasta detsembris jagati Tartu Ülikoolis teisel kursusel õppivatele õpetajakoolituse üliõpilastele ankeet elektrooniliselt. Link ankeedile toimetati õpetajakoolituse üliõpilastele e-maili teel, kasutades selleks Tartu Ülikooli üliõpilaste meililiste, mis on koostatud spetsiaalselt igale erialale. Elektroonilise ankeedi täitmisel säilis õpetajakoolituse üliõpilaste anonüümsus, kuna ankeedis ei küsitud vastajatelt nende nime ega e-maili aadressi. Nii paber kandjal kui ka elektroonilise ankeedi täitmine võttis aega umbes 15-20 minutit. Uurimuse ankeedi täitmine oli kõigile õpetajakoolituse üliõpilastele

vabatahtlik. Kõiki uurimuses osalenud õpetajakoolituse üliõpilasi informeeriti uurimuse eesmärgist ning osalejatele kinnitati, et nad jäävad uurimuses anonüümseks, mis on ühed olulisemad eetikanõuded, mida tuleb uurimuse läbiviimisel silmas pidada (Cohen et al., 2007).

Täidetud paber kandjal ankeedid sisestati kahe uurijate meeskonna liikme pool Microsoft Exceli tabelisse. Neile lisati 2. kursuse elektrooniliselt kogutud andmed. Edasisel andmetöötlusel kasutati statistikaprogrammi IBM SPSS 22.0. Kõigepealt viidi läbi faktoranalüüs, kasutades peakomponentide meetodit (*Principal Components* meetodit) ja *Promax* pööramise meetodit. Tekkinud faktorite puhul leiti iga faktori Cronbach'i alfad, et välja selgitada faktorite reliaablus. Seejärel leiti andmeid kirjeldavad statistilised näitajad (protsendid, keskmised, standardhälve, miinimum ja maksimum). Edasiste analüüside jaoks leiti iga tekkinud faktori koondtunnused, milleks arvutati koondkeskmised kui aritmeetilised keskmised kõikidest sellesse faktorisse kuulunud tunnustest.

Esimese hüpoteesi kontrollimiseks kasutati paarisvalimite t-testi. Korrelatsioonide leidmiseks kasutati teise ja kolmanda hüpoteesi puhul Pearsoni lineaarkorrelatsiooni ning neljanda hüpoteesi puhul Spearmani astakkorrelatsiooni.

## 2.2. Tulemused

2.2.1. *Õpetajakoolituse üliõpilaste hinnangute faktoranalüüs.* Faktoranalüüsis kasutati ankeedi esimese ploki TPACKi väidete vastuseid, mida oli kokku 56. Faktoranalüüs viidi läbi kõigi väidetega ning faktorite arvu ei piiratud. Esialgse faktoranalüüsi struktuur ei olnud aga selge ning seetõttu otsustati faktorite arvu vähendada ning teostati analüüs kolme faktoriga. Lisaks võeti analüüsist välja väited, mille kommunaliteet ehk väidete ühisosa teiste tunnustega oli väiksem kui 0,4 (väited nr 2, 13 ja 15). Lõplikku faktoranalüüsi jäi 53 väidet, millest moodustus kolme faktoriga faktormudel (vt 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 60%.

Esimene tekkinud faktor nimetati nimega "*Hinnangud tehnoloogia integratsiooni teadmistele*". Sellesse faktorisse kuulus 29 väidet (vt tabel 2). Esimese faktori reliaablus oli  $\alpha = 0,98$  ja kirjeldusvõime kogu variatsioonist oli 45%.

Tabel 2. Hinnangud tehnoloogia integratsiooni teadmistele

Väite nr	TPACKi valdkond	Faktorlaadungi väärtus	Väide
34.	TPK	0,91	Tean, kuidas kasutada digitaalseid tehnoloogiaid, et täiustada oma õpetamise tulemuslikkust.
48.	TCK	0,89	Mul on vajalikud tehnilised oskused, et kasutada oma aines tehnoloogilisi vahendeid.
9.	TCK	0,83	Oskan rakendada tarkvara, mida saan kasutada oma aine paremaks mõistmiseks.
44.	TCK	0,82	Tean erinevaid tehnoloogilisi vahendeid, mida saan kasutada oma aines (näiteks GPS, nutitelefonid, foto- ja videokaamerad jne).
49.	TPK	0,82	Mul on õpilaste aktiivseks õppimise kaasamiseks sobivate digitaalsete tehnoloogiate kasutamise oskused.
33.	TK	0,82	Suudan iseseisvalt õppida kasutama uut arvutiprogrammi.
31.	TCK	0,81	Tean, kuidas kasutada digitaalseid tehnoloogiaid, mis võimaldavad koguda ja/või salvestada minu aines infot.
4.	TK	0,81	Mul on olnud piisavalt võimalusi töötamiseks erinevate tarkvaradega.
39.	TK	0,80	Oskan kasutada erinevaid tarkvarasid, näiteks koostöövahendid, suhtlusvõrgustikke, ajurünnakute vahendeid, testide ja küsitluste koostamise keskkondi, piltide ja videote üleslaadimise keskkondi, graafilise kujundamise tarkvara, video redigeerimise tarkvara.
29.	TK	0,80	Saan hakkama erinevate tarkvaraprobleemidega, näiteks programmide paigaldamise ja sobivate rakenduste allalaadimisega.
51.	TCK	0,78	Tean, kuidas kasutada digitaalseid tehnoloogiaid, mis võimaldavad esitleda ainealaseid materjale.
1.	TK	0,78	Oskan kasutada erinevaid tehnoloogiaid, näiteks arvuteid, internetti, nutitelefone jne.
22.	TK	0,76	Hoiian end kursis oluliste uute tehnoloogiliste vahenditega.
36.	TPK	0,76	Oskan kasutada digitaalseid tehnoloogiaid õpilaste hindamisel.
8.	TCK	0,76	Tean, kuidas kasutada digitaalseid tehnoloogiaid, mis võimaldavad organiseerida oma teadmisi ja näha seaduspärasusi minu aines.
46.	TK	0,75	Tean, kuidas lahendada oma töös ettetulevaid tehnilisi probleeme.
14.	TK	0,75	Mul on olnud piisavalt võimalusi töötamiseks erinevate tehnoloogiliste vahenditega.
35.	TPACK	0,75	Oskan õpetamise jaoks välja töötada sobivaid digitaalseid õppematerjale.
54.	TPK	0,69	Mul on oskused kasutada digitaalseid tehnoloogiaid, et parandada suhtlemist õpilastega.
53.	TCK	0,68	Tean, kuidas kasutada digitaalseid tehnoloogiaid, mis võimaldavad harjutada ainealaseid oskusi.
37.	TPACK	0,67	Oskan integreerida erinevaid meedia viise (tekst, staatiline pilt, animatsioon, heli, video), et aidata mõista õpilastel kergemini aine sisu.
18.	TPK	0,63	Tean, kuidas kasutada digitaalseid tehnoloogiaid, et motiveerida õpilast.
11.	TCK	0,63	Oskan leida seoseid oma aine ja tehnoloogia vahel.
10.	TPACK	0,60	Oskan kasutada erinevaid esitustehnoloogiaid, mis aitavad õpilasel ainekst paremini aru saada.
7.	TPK	0,59	Oskan valida tehnoloogilisi vahendeid tunnis kasutatavate õpetamise meetodite täiustamiseks.
56.	TPK	0,55	Tean, kuidas tehnoloogiarikas klassiruumis õpilaste õppimist efektiivselt korraldada.
47.	TPK	0,55	Mõistan, kuidas tehnoloogia võib mõjutada klassis kasutatavaid õpetamise meetodeid.
41.	TPACK	0,54	Tean sobivaid tehnoloogiaid, mis annavad õpilastele võimaluse esitada sooritatud õppeülesandeid ja teistega suhelda.
17.	TPACK	0,54	Tean, kuidas valida sobivaid tehnoloogiaid aine õpetamise tõhustamiseks.

*Märkus:* Veerus "TPACKi valdkond" on toodud TPACKi mudeli valdkondade lühendid, mille alla väited kuuluvad.

Teine faktor nimetati “*Hinnangud pedagoogika integratsiooni teadmistele*” ning sinna kuulus 16 väidet (vt tabel 3). Faktori reliaablus (Cronbachi alfa) on 0,94 ning kirjeldusvõime kogu variatsioonist oli 12%.

Tabel 3. *Hinnangud pedagoogika integratsiooni teadmistele*

Väite nr	TPACKi valdkond	Faktorlaadungi väärtus	Väide
25.	PK	0,88	Tean, kuidas käituda probleemsete õpilastega.
6.	PCK	0,80	Tean, kuidas motiveerida õpilasi õppima oma ainet.
5.	PK	0,78	Oskan kasutada erinevaid hindamise meetodeid, et hinnata õpilaste arusaama teemast.
3.	PK	0,78	Tean, kuidas ära tunda õpilaste erinevaid õppimisvajadusi.
12.	PCK	0,77	Tean, kuidas valida oma aines tõhusaid õpetamise meetodeid, et suunata õpilase mõtlemist.
16.	PK	0,65	Oskan kasutada klassis erinevaid õpetamise meetodeid.
27.	PK	0,63	Suudan kohandada oma õpetamise stiili erinevatele õppijatele.
52.	PCK	0,60	Tean, kuidas valida tõhusaid õpetamise meetodeid, et suunata õpilase õppimist minu aines.
30.	PK	0,60	Mul on oskused, korraldamaks ja säilitamaks klassis distsipliini.
23.	PK	0,55	Tean, kuidas kohandada oma õpetamise tegevust vastavalt sellele, mida õpilased käesoleval hetkel mõistavad või ei mõista.
20.	PCK	0,54	Oskan otsustada, kui põhjalikult ja laiaulatuslikult ma oma klassis mõisteid õpetan.
32.	PCK	0,53	Oskan selgitada oma ainet lähtudes õppija teadmiste tasemest.
43.	PK	0,53	Tean, kuidas hinnata klassis õpilaste tulemuslikkust.
21.	TPACK	0,51	Tean sobivaid tehnoloogiaid, mis aitavad õpilastele teemast tulenevaid väärarusaamu ümber lükata.
26.	TPACK	0,50	Tean strateegiaid, mis ühendavad aine sisu, tehnoloogia ja erinevad õpetamise meetodid.
19.	TPACK	0,37	Mul on teadmised, et aidata kolleegidel oma koolis ja/või maakonnas aine sisu, tehnoloogiaid ja õpetamisvõtteid kombineerida.

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

Viimane, kolmas faktor nimetati “*Hinnangud ainealase integratsiooni teadmistele*” ning sinna kuulus 8 väidet (vt tabel 4). Faktori reliaablus oli  $\alpha = 0,90$ , kirjeldusvõime kogu variatsioonist oli 4%.

Tabel 4. Hinnangud ainealase integratsiooni teadmistele

Väite nr	TPACKi valdkond	Faktorlaadungi väärtus	Väide
40	CK	0,87	Tean oma aine olulisemaid põhimõtteid ja teooriaid.
50.	CK	0,76	Tean oma aine teooriate ja põhimõtete arengut ja ajalugu.
45.	CK	0,75	Tean, kuidas aineteadmisi saab kasutada igapäevaelus.
28.	CK	0,69	Mul on piisavalt teadmisi oma aine kohta.
42.	PCK	0,64	Oskan tuua õpilastele näiteid, kuidas saab ainealaseid teadmisi rakendada igapäevaelus.
55.	PCK	0,56	Tean, millises järjekorras õpetada oma aine mõisteid.
38.	PCK	0,47	Olen teadlik õpilaste seas levinud arusaamadest ja väärarusaamadest oma aines.
24.	CK	0,46	Tean, kuidas arendada arusaamist oma aine kohta, kasutades selleks erinevaid võimalusi ja strateegiaid.

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

### 2.2.2. Faktorite kirjeldus ja võrdlused õpetajakoolituse üliõpilaste teadmiste hinnangutest.

Tabelis 5 esitatakse faktoranalüüsis tekkinud kolme faktori kirjeldav statistika.

Tabel 5. Faktorite kirjeldav statistika.

Faktorid	Miinumum	Maksimum	Keskmine	Standardhälve
Hinnangud ainealase integratsiooni teadmistele	1,13	5,00	3,58	0,74
Hinnangud tehnoloogia integratsiooni teadmistele	1,00	5,00	3,56	0,77
Hinnangud pedagoogika integratsiooni teadmistele	1,13	4,88	3,25	0,70

Faktoritest said kõrgeimad keskmised tulemused “Hinnangud ainealase integratsiooni teadmistele” ja “Hinnangud tehnoloogia integratsiooni teadmistele”, mis jäid ka esimest ja teist kohta jagama, kuna faktorite erinevus ei olnud statistiliselt olulise erinevusega (vt tabel 6). Kolmandale kohale jäi faktor nimetusega “Hinnangud pedagoogika integratsiooni teadmistele” (vt tabel 6).

Tabel 6. Faktorite võrdlused paarisvalimi t-testi järgi.

	Hinnangud tehnoloogia integratsiooni teadmistele		Hinnangud pedagoogika integratsiooni teadmistele	
	t-statistiku väärtus	p	t-statistiku väärtus	p
Hinnangud pedagoogika integratsiooni teadmistele	7,66	0,00	-	-
Hinnangud ainealase integratsiooni teadmistele	-0,39	0,70	-11,78	0,00

2.2.3. Õpetajana töötamise staaži ning vanuse seos tehnoloogia, pedagoogika ja ainealase teadmiste hinnangutega. Tabelis 7 on välja toodud Pearsoni lineaarkorrelatsiooni tulemused. Õpetajaks õppivate üliõpilaste ainealaste teadmiste integratsiooni hinnangute ja õpetamisstaaži vahel leiti statistiliselt oluline väga nõrk positiivne seos ( $p < 0,05$ ). Õpetajakoolituse üliõpilaste õpetamisstaaži ja tehnoloogia integratsiooni teadmiste hinnangute ning pedagoogika integratsiooni teadmiste vahel puudus statistiliselt oluline seos ( $p > 0,05$ ).

Samuti on tabelis 7 esitatud tulemustest näha, et õpetajakoolituse üliõpilaste vanuse ja tehnoloogia integratsiooni teadmiste hinnangute vahel on statistiliselt oluline nõrk negatiivne seos ( $p < 0,01$ ). Statistiliselt oluline väga nõrk positiivne seos leiti ka õpetajakoolituse üliõpilaste ainealase integratsiooni teadmiste hinnangute ja vanuse vahel ( $p < 0,05$ ). Õpetajaks õppivate üliõpilaste vanuse ja pedagoogika integratsiooni teadmiste hinnangute vahel ei leitud statistiliselt olulist seost ( $p > 0,05$ ).

Tabel 7. Tehnoloogia, pedagoogika ja ainealase integratsiooni teadmiste hinnangute seos õpetamisstaaži ja vanusega.

	Õpetamisstaaž		Vanus	
	Pearsoni korrelatsiooni koefitsient (r)	p	Pearsoni korrelatsiooni koefitsient (r)	p
Hinnangud tehnoloogia integratsiooni teadmistele	-0,11	0,14	-0,23	<b>0,00</b>
Hinnangud pedagoogika integratsiooni teadmistele	0,10	0,14	0,04	0,56
Hinnangud ainealase integratsiooni teadmistele	0,15	<b>0,04</b>	0,12	<b>0,04</b>

Märkus: Paksus kirjas on toodud esile olulisusnivoo  $p < 0,05$ .

2.2.4. Tehnoloogia integratsiooni teadmiste hinnangute seos hinnangutega õpetajakoolituse õppejõudude IKT vahendite kasutamisele õppetöös. Tabelis 8 esitatakse kirjeldav statistika õpetajakoolituse õppejõudude IKT vahendite kasutamisest õppetöös õpetajakoolituse üliõpilaste hinnangutel. Analüüsis on kasutatud vaid elektroonse ankeedi vastajate tulemusi, mis koguti teise kursuse üliõpilastelt. Esimese kursuse üliõpilased täitsid ankeedi esimese aasta sügisel ja neil polnud veel kogemusi õpetajakoolituse õppejõudude IKT vahendite kasutamise kohta. Vastajaid oli seega kokku 99. Tabelis ei kajastu nende õpetajakoolituse üliõpilaste tulemused, kes olid jätnud väitele vastamata. Neid oli iga väite korral 1-3 vastajat.

Tabelis 8 veerus “Enam kui poolte õppejõudude poolt” olevad tulemused sisaldavad endas ankeedi valikvastuste “Paaegu kõigi õppejõudude poolt” ja “Enam kui poolte õppejõudude poolt” tulemusi. Samuti on veerus “Vähem kui poolte õppejõudude poolt” all on ankeedis olnud valikvastuste “Vähem kui poolte õppejõudude poolt” ja “Vaid üksikute õppejõudude poolt” saadud tulemused.

Tabel 8. Õpetajakoolituse õppejõudude IKT vahendite kasutamise hinnangud (% vastajatest)

	Enam kui poolte õppejõudude poolt	Umbes poolte õppejõudude poolt	Vähem kui poolte õppejõudude poolt	Mitte ühegi õppejõu poolt
Õpetajakoolituses õppides on õppetöös...				
...kasutatud lisaks PowePointile ka teisi info esitlemise võimalusi (Prezi, videod, animatsioonid, heli jms).	13 (13%)	21 (21%)	64 (65%)	0 (0%)
...kasutatud arvutipõhiste teadmiste kontrolli.	10 (10%)	21 (21%)	64 (65%)	2 (2%)
...kasutatud arvutipõhiseid suhtlusvahendeid lisaks e-postile (foorumid, skype, jututoad jms).	19 (19%)	17 (17%)	52 (53%)	8 (8%)
...kasutatud ühiskirjutamisvahendeid (Google dokumendid, kollektiivne blogi, padlet jms).	8 (8%)	11 (11%)	73 (74%)	6 (6%)
...kasutatud interaktiivset tahvlit.	1 (1%)	7 (7%)	66 (67%)	24 (24%)
...kasutatud dokumendikaamerat.	3 (3%)	3 (3%)	84 (85%)	8 (8%)
...antud ülesanne, kus on vaja kasutada nutiseadet.	4 (4%)	7 (7%)	82 (83%)	4 (4%)
...lubatud kasutada õppetöö ajal isiklikku arvutit.	87 (88%)	4 (4%)	7 (7%)	0 (0%)
...kasutatud õpetamismeetodeid, mis integreerivad oskuslikult tehnoloogilisi vahendeid.	15 (15%)	20 (20%)	60 (61%)	3 (3%)



Tabelis 9 on välja toodud Spearmani astakkorrelatsiooni tulemused, mis vaatas seost tehnoloogia integratsiooni teadmiste hinnangute ja õpetajakoolituse üliõpilaste hinnangute vahel, mis olid seotud õpetajakoolituse õppejõudude IKT vahendite kasutamisega õppetöös. Mitte ühegi väite puhul ei leitud statistiliselt olulist seost tehnoloogia integratsiooni teadmiste hinnangutega ( $p > 0,05$ ).

Tabel 9. Tehnoloogia integratsiooni teadmiste hinnangu seosed hinnangutega õppejõudude IKT vahendite kasutamisele õppetöös.

Õpetajakoolituses õppides on õppetöös...	Tehnoloogia integratsiooni teadmiste hinnang	
	Spearmani korrelatsiooni koefitsient ( $\rho$ )	p
...kasutatud lisaks PowePointile ka teisi info esitlemise võimalusi (Prezi, videod, animatsioonid, heli jms).	0,06	0,54
...kasutatud arvutipõhist teadmiste kontrolli.	0,11	0,28
...kasutatud arvutipõhiseid suhtlusvahendeid lisaks e-postile (foorumid, skype, jututoad jms).	0,15	0,15
...kasutatud ühiskirjutamisvahendeid (Google dokumendid, kollektiivne blogi, padlet jms).	0,11	0,29
...kasutatud interaktiivset tahvlit.	0,19	0,06
...kasutatud dokumendikaamerat.	0,14	0,17
...antud ülesanne, kus on vaja kasutada nutiseadet.	0,17	0,10
...lubatud kasutada õppetöö ajal isiklikku arvutit.	0,01	0,90
...kasutatud õpetamismeetodeid, mis integreerivad oskuslikult tehnoloogilisi vahendeid.	0,07	0,52

### 2.3. Arutelu

Faktoranalüüsi tulemustes eristusid kolm faktorit: “Hinnangud tehnoloogia integratsiooni teadmistele” (29 väidet), “Hinnangud pedagoogika integratsiooni teadmistele” (16 väidet) ja “Hinnangud ainealase integratsiooni teadmistele” (8 väidet). Varasemalt on Archambault ja Barnett (2010) oma uurimuses saanud samuti faktoranalüüsi tulemusena kolm faktorit, milleks olid “Pedagoogiline ainealane teadmine”, “Õppekavapõhine tehnoloogiline ainealane teadmine” ja “Tehnoloogiline teadmine”. Saadud tulemus ei ole kooskõlas varasemate uurimustega, kus on faktoranalüüsis eristunud neli faktorit (Chai et al., 2010; Shih & Chuang, 2013), viis faktorit (Koh et al., 2010) ja kaheksa faktorit (Koh & Chai, 2011). Samuti on antud töö faktoranalüüsi tulemused erinevad Schmidt et al. (2009) uurimusest, milles eristusid seitse faktorit ehk kõik TPACKi mudeli valdkonnad. Archambault ja Barnett

(2010) on toonud välja ka, et kõik TPACKi mudeli valdkonnad ei pruugi praktilises õpetamistegevuses olla eraldiseisvad ja neid võib olla keeruline üksteisest eristada. Samuti võivad faktoranalüüsi tulemused erineda lähtuvalt sellest, kui kaugel olid õpetajakoolituse üliõpilased oma õpetajakoolituse õpingutega.

Käesoleva töö esimene hüpotees “Õpetajakoolituse üliõpilaste hinnangud oma aine- ja pedagoogikaalastele teadmistele on kõrgemad kui hinnangud oma tehnoloogiaalastele teadmistele” leidis osaliselt kinnitust. Antud uurimuse tulemused näitasid, et õpetajakoolituse üliõpilaste ainealaste ja tehnoloogiaalaste teadmiste hinnangute vahel ei leitud statistiliselt olulist erinevust ning neid teadmisi hindasid õpetajaks õppivad üliõpilased oluliselt kõrgemalt kui pedagoogilisi teadmisi. Ilmnes vastuolu varasemate uurimuste tulemustega, milles õpetajakoolituse üliõpilased on hinnanud oma ainealaseid teadmisi tehnoloogiaalaste teadmistega võrreldes kõrgemalt (Hofer & Grandgenett, 2012; Jordan, 2011; Koh & Chai, 2011; Koh et al., 2013; Lin et al., 2012; Mouza et al., 2014; Nordin et al., 2013).

Saadud tulemustest võib järeldada, et õpetajakoolituse üliõpilased hindavad võrdselt nii oma ainealaseid teadmisi kui ka tehnoloogiaalaseid teadmisi, mis on olulised, et tulevases õpetajatöös IKT vahendeid tunda ja kasutada (Hammond et al., 2009; Koh & Divaharan, 2011). On võimalik, et õpetajakoolituse üliõpilaste kõrged ainealaste teadmiste hinnangud võivad olla tingitud Tartu Ülikooli õpetajakoolituse õppekavade ülesehitusest. Kutseõpetajaks õppivad õpetajakoolituse üliõpilased on enne ülikooli õppima asumist enamasti lõpetanud rakenduskõrgkooli, kutseõppeasutuse või huvikooli, millede raames on nad saanud mitmekülgsed ainealased teadmisi ning samuti on põhikooli ja gümnaasiumi aineõpetajad õppinud enne magistriõppesse asumist oma bakalaureuseõppes pigem ainealaseid fakte ja teooriaid. See, et õpetajakoolituse üliõpilased on lõpetanud juba ainespetsialistina oma bakalaureuse- või ka kutseõpingud, võibki olla käesoleva uurimuse valimisse kuulunud õpetajaks õppivate üliõpilaste kõrgete ainealaste hinnangute põhjuseks.

Samuti ilmnes tulemustest, et õpetajaks õppivad üliõpilased hindasid oma tehnoloogiaalaseid teadmisi oluliselt kõrgemaks kui pedagoogika teadmisi. Selline tulemus on kooskõlas Koh ja Chai (2011) uurimuse tulemustega, milles Singapuris õpetajaks õppivate üliõpilaste aine- ja tehnoloogiaalased teadmised olid uuritavate hinnangute põhjal kõrgemad kui pedagoogikaalaste teadmiste hinnangud. Samas ilmnes vastuolu mitmete teiste uurimustega (Hofer & Grandgenett, 2012; Jordan, 2011; Koh et al., 2013; Lin et al., 2012; Mouza et al., 2014; Nordin et al., 2013), mis on leidnud, et õpetajakoolituse üliõpilased hindavad oma pedagoogikaalaseid teadmisi kõrgemalt kui tehnoloogiaalaseid teadmisi.

On võimalik, et leitud õpetajakoolituste üliõpilaste madal pedagoogiliste teadmiste hinnang võib olla samuti tingitud nende õpetajakoolituse õppekava ülesehitusest Tartu Ülikoolis, kus pedagoogilisi teooriaid ja võtteid õpetatakse pigem õpetajakoolituse teises pooles, kuna esimestel aastatel keskendutakse ainespetsiifiliste ning ka tehnoloogiaalaste teadmiste õpetamisele. Käesoleva uurimuse valimi moodustanud õpetajakoolituse üliõpilastest 44% õppisid esimesel õpetajakoolituse kursusel ning 54% õppisid teisel kursusel. Seetõttu võivad õpetajakoolituse õppekavast saadud vähesed pedagoogikaalased teadmised ja oskused põhjustada õpetajakoolituse üliõpilaste puudulikku üldist kindlustunnet ja vähest usaldust oma õpetamistevõime (Hong, 2010) ning seeläbi ka madalaid hinnanguid oma pedagoogikaalastesse teadmistesse.

Teine püstitatud hüpotees käesolevas töös oli “Õpetajakoolituse üliõpilaste vanus ning hinnangud tehnoloogiateadmistele on negatiivses seoses ning vanuse ja ainealaste teadmiste vahel on positiivne seos“, mis leidis käesoleva töö tulemustes ka kinnitust. Saadud tulemused on kooskõlas Chuang ja Ho (2011) uurimuse tulemustega, milles leiti positiivne seos koolieelse lasteasutuse õpetajate ainealaste teadmiste ja vanuse vahel ning negatiivne seos lasteaias töötavate õpetajate vanuse ja tehnoloogiaalaste teadmiste vahel. Antud töö tulemused on kooskõlas Koh ja Chai (2011) ning Koh et al. (2010) leitud tulemustega, millekohaselt hindavad nooremad õpetajakoolituse üliõpilased oma tehnoloogiaalaseid teadmisi kõrgelt ning vanemate õpetajaks õppivate üliõpilaste hinnangud oma tehnoloogia teadmistele on madalamad. Käesoleva töö valimisse kuulusid näiteks ka avatud ülikooli õppvormis õppivad õpetajakoolituse üliõpilased, kellel oli vanust enam kui nende õpingukaaslastel (14% valimist olid üle 35-aastased õpetajakoolituse üliõpilased, neist 35-40-aastaseid oli 19, 41-56-aastaseid oli 18).

Leitud tulemuse põhjenduseks võib tuua Prensky (2001) selgituse, et varem kui 1982. aastal sündinud inimesed on “digitaalsed immigrandid”, kes on pidanud leppima tehnoloogia tulekuga igasse eluvaldkonda ning selle vastu võtma, mõnikord ka vastumeelselt. Seega võivad “digitaalsed immigrandid”, kelle alla kuuluvad ka 16% käesoleva uurimuse valimist, tunda end võrreldes tehnoloogiarikas keskkonnas üles kasvanud “digitaalsete põliselanikega” tehnoloogia valdkonnas ebakindlalt, hinnates oma teadmisi tehnoloogiast madalaks. Ning “digitaalsed põliselanikud”, kelleks on aastatel 1982-1994 sündinud inimesed (Prensky, 2011), keda käesolevas uurimuses osalenud õpetajakoolituse üliõpilastest oli 64%, hindavadki oma teadmisi tehnoloogiast kõrgemaks

On võimalik, et ainealaste teadmiste hinnangute ja vanuse vaheline positiivne seos võib olla tingitud ka sellest, et 25% valimist moodustasid 25-34-aastased ning 14% 35-56-aastased õpetajakoolituse üliõpilased. Saadud tulemuste põhjuseks võib olla see, et antud töö valimisse kuulunud õpetajakoolituse üliõpilased on soovinud õpetajaks õppida alles hiljuti, olles eelnevalt töötanud aastaid või aastakümneid mõnel muul ametil, olles oma eriala spetsialist (näiteks matemaatik). Sellisel juhul matemaatika õpetajaks õppides ongi vanemal ja ainealaselt kogenumal õpetajakoolituse üliõpilasel ainealased teadmised suuremad, kui otse gümnaasiumist õpetajaks õppima tulnud kursusekaaslasel.

Käesolevas uurimuses selgus, et õpetajakoolituse üliõpilaste hinnangud oma pedagoogilistele teadmistele ei ole seotud üliõpilaste vanusega ei positiivselt ega negatiivselt. Uurimuses osalenud õpetajakoolituse üliõpilastest 44% olid esimese aasta üliõpilased ning 54% teist aastat õpetajaks õppivad üliõpilased – seetõttu ei pruugi olenemata vanusest alles õpetajakoolituse alguses olevatel üliõpilastel olla piisavalt teadmisi pedagoogilistest teooriatest ja reaalseid kogemusi õpetamises (Koh & Chai, 2011), kuna nad ei ole läbinud veel kõiki pedagoogikaga seotud õppekava aineid ning osalenud kõigis õppepraktikates.

Antud töö kolmas hüpotees “Õpetajakoolituse üliõpilaste õpetamisstaaž on positiivses seoses üliõpilaste hinnangutega oma tehnoloogilistele ja pedagoogilistele teadmistele” ei leidnud käesolevas uurimuses kinnitust. Uurimuse tulemused näitasid, et puuduvad seosed õpetajakoolituse üliõpilaste õpetamisstaaži ning nende tehnoloogiliste ja pedagoogiliste teadmiste hinnangute vahel. Saadud tulemus on vastuolus Lin et al. (2012) uurimusega, milles leiti, et õpetajana kauaaegsemalt töötanud inimestel on tänu pikaajasele õpetamiskogemusele eelis suuremate pedagoogiliste teadmiste ja oskuste vallas nende ees, kellel puuduvad või on lühemaajalisem õpetamiskogemus.

Samuti olid käesoleva uurimuse tulemused vastuolus Chuang & Ho (2011) uurimuse tulemustega, kus leiti, et koolieelse lasteasutuse õpetajate tehnoloogia teadmiste hinnangute ja õpetamisstaaži vahel oli negatiivne seos. Antud uurimuses osalenud õpetajakoolituse üliõpilaste tehnoloogiaalaste teadmiste hinnangud ei ole seotud positiivselt ega negatiivselt sellega, kui kaua on õpetajaks õppiv üliõpilane õpetajana töötanud. Seesugune tulemus võib olla seotud väheste tehnoloogiliste võimalustega haridusasutustes, kus valimisse kuuluvad õpetajakoolituse üliõpilased töötavad. Samas on Finger et al. (2010) toonud välja, et vaid riist- ja tarkvaralistest võimalustest ei piisa selleks, et õpetajakoolituse üliõpilased neid õpetamises kasutaksid – vajalikud on tehnoloogiaalased teadmised ja oskused, mida kasutatakse üheskoos aine sisu ja pedagoogikaga.

Pelayo ja Brewer (2010) on välja toonud, et ainult õpetamisstaaži ehk õpetajana töötatud aastate arvu põhjal on raske erinevaid järeldusi teha. Seda seetõttu, et uurimustes ei tehta õpetamisstaažiga seotud tulemusi saades vahet erinevatel aastatel, koheldes igat töötatud aastat identsena, kuigi tegelikkuses on iga õpetajana töötatud aasta erinev. Tegelikkuses on võrreldes kõigi töötatud aastatega just õpetajakarjääri kõige esimestel aastatel saadud kogemused ja teadmised kõige olulisemad (Pelayo & Brewer, 2010). Kuna käesoleva töö valimist 30% moodustasid õpetajakoolituse üliõpilased, kes on õpetajana töötanud kuni 6 aastat, võib eeldada, et saadud tulemused õpetajakoolituse üliõpilaste õpetamisstaaži ja teadmiste hinnangu kohta on tähtsad, kuna teadmiste hinnangud võivad põhineda esimestel õpetajana töötatud aastatel saadud teadmistel.

Sellest hoolimata, et hüpoteesis ei olnud välja toodud võimalikku seost õpetajakoolituse üliõpilaste õpetamisstaaži ja nende ainealaste teadmiste hinnangute vahel, leiti töö tulemustes positiivne seos õpetajaks õppivate üliõpilaste õpetamisstaaži ning nende ainealaste teadmiste hinnangute vahel. See tähendab, et mida kauem on õpetajakoolituse üliõpilane õpetajana töötanud, seda kõrgemaks hindab ta oma ainealaseid teadmisi. Sarnase tulemuse said ka Chuang ja Ho (2011), kes uurisid koolieelse lasteasutuse õpetajate õpetamisstaaži ja ainealaste teadmiste vahelist seost.

Töö viimane hüpotees “Õpetajakoolituse üliõpilased hindavad oma tehnoloogiaalaseid teadmisi kõrgemalt, kui õpetajakoolituse õppejõud on üliõpilaste hinnanguil kasutanud õppetöö jooksul tehnoloogilisi vahendeid ja võtteid” ei leidnud kinnitust ühegi küsitletud väite puhul. Ühe väite puhul (*“Õpetajakoolituses õppides on õppetöös kasutatud interaktiivset tahvlit”*) oli küll olulisusnivoo 0,06, mis võib-olla suurema valimi puhul annaks olulise seose. Saadud tulemus on vastuolus Koh ja Divaharan (2011) uurimuse tulemustega, milles leiti, et õpetajakoolituse õppejõudude IKT vahendi kasutamine tekitas ka õpetajakoolituse üliõpilastes rohkem huvi selle IKT vahendi kasutamise ja selle õppimise kohta ning et õppejõudude IKT vahendi kasutamise demonstreerimine aitas kaasa sellele, et õpetajakoolituse üliõpilane seda IKT vahendit ise kasutama õppis.

Käesolevas uurimuses selgus aga, et õpetajaks õppivate üliõpilaste tehnoloogiaalased hinnangud oma teadmistele ei ole seotud sellega, kuidas õpetajakoolituse üliõpilased hindavad oma õpetajakoolituse õppejõudude tehnoloogiliste vahendite kasutamist. Saadud tulemuste põhjuseks võib olla õpetajakoolituse õppejõudude vähene IKT vahendite kasutamine ja nende kasutamisel erinevate võtete rakendamine, mis on olulised aspektid õpetajakoolituse üliõpilaste õpetamisel (Koh & Divaharan, 2011). Ka Goktas et al. (2009) on

välja toonud, et õppejõudude õpetamistegevus on õpetajaks alles õppivatele üliõpilastele eeskujuks, kuna üliõpilased saavad õpetajakoolituses näha praktikas seda, kuidas IKT vahendeid õppimis- ja õpetamisprotsessi kaasata ning seeläbi oma tehnoloogiaalaseid teadmisi tõsta.

Õpetajakoolituse üliõpilaste tehnoloogiateadmised on tõenäoliselt välja kujunenud pika aja jooksul. Praegu õpetajaks õppivad noored on üles kasvanud keskkonnas, kus nende ümber on suures hulgas erinevat tehnoloogiat (Oblinger & Oblinger, 2005; Prensky, 2001). Ühtlasi moodustavad 18-24-aastased õpetajakoolituse üliõpilased 60% käesoleva töö valimist, mis paigutab ka nemad nende noorte hulka, keda nimetatakse “digitaalseteks põliselanikeks” (Prensky, 2001). Seetõttu ei pruugi õpetajakoolituse üliõpilaste tehnoloogiaalaste teadmiste taga olla õpetajakoolituse õppejõudude IKT vahendite ja võtete kasutamise sagedus või kvaliteet, vaid õpetajaks õppivate üliõpilaste teadmised pärinevad juba ajast, mil nad ei õppinud veel õpetajaks.

Kalmus et al. (2012) on leidnud, et laste digitaalseid oskusi ja internetitegevust mõjutavad positiivselt õpetajate ja eakaaslaste toetus, kuid aja möödudes väheneb nende mõju juba teisme- ja nooruseas olevate inimeste IKT oskustele ja teadmistele. Eriti oluline seos leiti 9-16-aastaste laste digitaalsete oskuste ja interneti kasutamise ning nende eakaaslaste poolse mõjutuse ning julgustuse vahel (Kalmus et al., 2012). Seetõttu võivad ka käesoleva uurimuse valimisse kuulunud õpetajakoolituse üliõpilased olla oma IKT alased oskused omandanud pigem eakaaslaste julgustusel oma nooruseas, mitte niivõrd õpetajakoolituse õpingute raames. Seepärast ei pruukinud ilmned seost õpetajaks õppivate üliõpilaste tehnoloogiaalaste teadmiste hinnangu ning õpetajakoolituse õppejõudude IKT vahendite kasutamise hinnangute vahel.

*2.3.1. Töö piirangud.* Antud töö tulemused ei ole üldistatavad kogu Eesti õpetajakoolituse üliõpilastele, kuna uurimusest võtsid osa vaid Tartu Ülikoolis õpetajaks õppivad üliõpilased ning valim oli väike (N=271). Samuti peab uurimuse tulemusi tõlgendades arvestama asjaoluga, et uuriti õpetajakoolituse hinnanguid oma teadmistest - seetõttu ei pruugi tulemused väljendada täpset hetkeolukorda üliõpilaste teadmistest. Peale selle peab arvestama, et õpetajakoolituse üliõpilased võivad hinnata oma hinnanguid kõrgemalt või madalamalt tegelikest teadmistest (Hofer & Grandgenett, 2012). Peale selle võib piiranguna välja tuua ka selle, et käesoleva uurimuse ankeedi täitmine oli õpetajakoolituse üliõpilastele vabatahtlik, mistõttu võivad uurimuse valimisse kuuluda need õpetajakoolituse üliõpilased,

kes on rohkem motiveeritud või huvitatud oma hinnangute andmisest. Seetõttu ei saa antud töö tulemusi tõlgendada kui kõikide õpetajakoolituse üliõpilaste hinnanguid oma teadmistest.

Ühe piiranguna võib välja tuua, et faktoranalüüsist eemaldati kolm TPACKi mudeli väidet, mille kommunaliteetid olid väiksemad kui 0,4. Seepärast oleks kasutatud ankeedi valiidsuse kontrollimiseks vaja kinnitavat faktoranalüüsi. Lisaks tuleb silmas pidada, et kuigi käesoleva töö jooksul läbiviidud korrelatsioonanalüüsid näitasid küll mõningaid statistiliselt olulisi seoseid, ei võimalda saadud tulemused teha fundamentaalseid järeldusi või üldistusi õpetajakoolituse üliõpilaste TPACKi mudeli teadmiste hinnangute kohta.

*2.3.2. Rakendatavus ja võimalikud edasised uurimissuunad.* Antud magistritöö tulemustest lähtuvalt saab anda ka mõningaid soovitusi või ettepanekuid edasisteks uurimusteks. Lähtudes uurimuse tulemustest soovitab käesoleva töö autor arendada ülikoolide õpetajakoolituse õppekavasid. Õpetajaks õppivate üliõpilaste õpetajakoolituse praktikad võiksid enim toimuda haridusasutustes, kus on piisavad tehnoloogilised võimalused, et õpetajakoolituse üliõpilased saaksid praktikas rakendada nii oma tehnoloogilisi, ainealaseid kui pedagoogilisi teadmisi ja oskusi, et nende hinnangud teadmistest kui ka tegelikud teadmised tõuseksid.

Uurimuse valimisse kuulunud vanemad õpetajakoolituse üliõpilased hindasid oma tehnoloogiaalaseid teadmisi nõrgemaks kui nende nooremad õpingukaaslased. Et hinnangut tehnoloogiaasastele teadmistele tõsta igas vanuserühmas olevatel õpetajakoolituse üliõpilastel, võiks juba õpetajakoolituse alguses tähelepanu pöörata tehnoloogiaalaste teadmiste ja oskuste tõstmisele. Uurimuse tulemustele toetudes soovitab töö autor õpetajakoolituse õppekavas kasutada rohkem tehnoloogiaid kaasavaid grupitöid, mille jooksul saaksid vanemad õpetajakoolituse üliõpilased eeskuju ning vajalikke nõuandeid tehnoloogia kasutamise kohta nooremalt õpingukaaslastelt ning nooremad õpingukaaslased saaksid õpetajatöös kogenumatelt õpetajakoolituse üliõpilastelt nõu ja eeskuju, kuidas aineteadmisi õppetöös kasutada.

Käesoleva uurimuse valimisse kuulusid vaid Tartu Ülikooli õpetajakoolituse üliõpilased, kuid edasistes Eestis läbiviidavates TPACKi teadmiste hinnangute uurimustes võiks uurida õpetajakoolituse üliõpilaste hinnanguid üle-eestiliselt. Sedasi saaks parema ülevaate, kuidas õpetajaks õppivad üliõpilased hindavad oma teadmisi, mis on õpetajatöö jaoks olulised ning saaks võrrelda, kuidas erinevate ülikoolide või õppekavadel õppivate üliõpilaste teadmiste hinnangud erinevad. Seejärel saaks teha parendusettepanekuid, et õpetajakoolituse kvaliteeti üle-eestiliselt tõsta. Ühtlasi võiks järgnevate uurimuste puhul võrrelda esimese ja teise kursuse õpetajakoolituse üliõpilaste teadmiste hinnanguid, et teada

saada, kuidas õpetajakoolituse õppekava läbides õpetajakoolituse üliõpilaste hinnangud oma teadmistele muutuvad. Samuti oleks hea võrrelda käesoleva töö tulemusi uurimuse tulemustega, milles on uuritud õpetajakoolituse üliõpilaste tegelikke teadmisi seoses TPACKi mudeliga ning vaadata, kas hinnangute ja reaalsete teadmiste vahel on seoseid ning analüüsida saadud tulemusi.



## Kokkuvõte

Ülikoolide õpetajakoolituste õppekavade arendamiseks on oluline teada saada, milliseid tulevaste õpetajate teadmisi on veel vaja edendada, et oma tulevases töös oskaksid nad tänapäeva tehnoloogiarikkas haridusasutuses oma teoreetilisi teadmisi praktikas kasutada. Sellest lähtuvalt oli käesoleva uurimuse eesmärgiks välja selgitada, kuidas hindavad õpetajakoolituse üliõpilased oma TPACKi mudeli alaseid tehnoloogilisi, pedagoogilisi ja ainealaseid teadmisi. Eesmärgi täitmiseks kasutati kvantitatiivset uurimismeetodit ja tegemist oli korrelatsioonilise uurimusega. Uurimuse mõõtevahendina kasutatud ankeet tugines Schmidt et al. (2009), Graham et al. (2009) ning Shih ja Chuang (2013) ankeetidele, mille tõlkis ja eestindas uurijate meeskond, millesse kuulusid Piret Luik, Merle Taimalu, Krista Uibu, Helin Laane, Merilin Raig ning Sini Kontkanen. Valimisse kuulusid 271 õpetajakoolituse üliõpilast Tartu Ülikoolist.

Läbiviidud faktoranalüüsi tulemusena eristus kolm faktorit, mis olid “Hinnangud tehnoloogia integratsiooni teadmistele”, “Hinnangud pedagoogika integratsiooni teadmistele” ja “Hinnangud ainealase integratsiooni teadmistele”. Tulemustest selgus, et õpetajakoolituse üliõpilaste aine- ja pedagoogikaalaste teadmiste hinnangute vahel ei olnud statistiliselt olulist erinevust ning neid teadmisi hindasid üliõpilased kõrgemalt kui pedagoogikaalaseid teadmisi. Uurimuse tulemusena võib järeldada, et õpetajakoolituse üliõpilaste ainealaste teadmiste ja vanuse vahel on positiivne seos ning üliõpilaste vanuse ja tehnoloogia teadmiste vahel on negatiivne seos.

Samuti leiti, et puudub seos õpetajakoolituse üliõpilaste õpetamisstaaži ning nende tehnoloogiliste ja pedagoogiliste teadmiste hinnangute vahel. Veel selgus, et õpetajaks õppivate üliõpilaste hinnangud oma tehnoloogia teadmistele ei ole seotud sellega, kuidas õpetajakoolituse üliõpilased hindavad oma õpetajakoolituse õppejõudude tehnoloogiliste vahendite kasutamist ning sellekohaseid võtteid.

Käesoleva töö autorile teadaolevalt ei ole Eestis varasemalt uuritud õpetajakoolituse üliõpilaste hinnanguid oma tehnoloogilistele, pedagoogilistele ja ainealastele teadmistele lähtudes TPACKi mudelist. Tuginedes uurimuses saadud tulemustele on välja toodud soovitused, mis aitavad arendada õpetajakoolituse õppekavasid ning õpetajakoolituse raames läbiviidavaid praktikaid.

Märksõnad: õpetajakoolituse üliõpilased, TPACKi mudel, hinnangud, õpetajakoolitus

## Summary

### PRE-SERVICE TEACHERS' ASSESSMENT ON THEIR TECHNOLOGICAL, PEDAGOGICAL AND CONTENT KNOWLEDGE: THE CASE OF THE UNIVERSITY OF TARTU

In order to develop universities teacher training curricula, it is important to know what kind of knowledge pre-service teachers need to enhance in order to be able to put their theoretical knowledge into practice in their future jobs in today's technologically rich educational institutions. Therefore, the aim of the current research was to find out how pre-service teachers assess their technological, pedagogical and content knowledge regarding TPACK framework. A quantitative data analysis and correlative research was carried out to fulfill the aim. The survey questionnaire was based on questionnaires by Smith et al. (2009), Graham et al. (2009) and Shih & Chuang (2013), which were translated by a team of researchers. The sample consisted of 271 pre-service teachers from the University of Tartu.

Factor analysis revealed a three-factor structure of pre-service teachers' assessment of their knowledge: "Assessments of technological integration knowledge", "Assessments of pedagogical integration knowledge" and "Assessments of content integration knowledge". The results of this study implicated that there was no significant difference between assessments of content and technological knowledge. An important finding was also that pre-service teachers assessed their content and technological knowledge higher than pedagogical knowledge. Moreover, the results showed that pre-service teachers' assessments on their content knowledge were positively correlated with age and assessments on their technological knowledge were negatively correlated with age.

Furthermore, it was found that there was no significant correlation between pre-service teachers' teaching experience and assessment of their technological and pedagogical knowledge. It was also found that pre-service teachers' assessment of their technological knowledge was not correlated to how pre-service teachers assessed their teacher training lecturers' usage and knowledge of technological tools.

To the knowledge of the author, Estonian pre-service teachers' assessment of their technological, pedagogical and content knowledge according to TPACK framework has not yet been studied. Therefore, the results of this study form substantial basis for future research

in this field. In addition, some recommendations are made, which can help develop teacher training curricula and training practice.

Keywords: pre-service teachers, TPACK framework, assessments, teacher training

## **Tänuõnad**

Olen tänulik, et mul on olnud võimalus olla osa käesoleva töö teemaga seotud uurijate meeskonnast. Suur tänu kõigile Tartu Ülikooli õpetajakoolituse üliõpilastele, kes olid nõus antud uurimuse ankeedile vastama. Samuti olen tänulik, et mul on suurepärane pere ja head sõbrad, kes on mind magistritöö valmimise protsessis toetanud, abistanud ja suunanud.

## **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.

Merilin Raig

15.05.2015

## Kasutatud kirjandus

- Alameetme „Info- ja kommunikatsioonitehnoloogia alase teadus- ja arendustegevuse toetamine“ tingimused.* (2014). Külastatud aadressil <https://www.riigiteataja.ee/akt/103122014019>.
- Archambault, L. M., & Barnett, J. H. (2010). Revisiting technological pedagogical content knowledge: Exploring the TPACK framework. *Computers & Education, 55*(4), 1656-1662.
- Bariş, M. F. (2014). Exploring European Union Teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK) and Educational Use of Web Technologies. *Proceedings of the 9<sup>th</sup> International Conference On Virtual Learning* (pp. 232-239). Romania: Bucharest University Press.
- Blömeke, S., Felbrich, A., Müller, C., Kaiser, G., & Lehmann, R. (2008). Effectiveness of teacher education. State of research, measurement issues and consequences for future studies. *ZDM Mathematics Education, 40*(5), 719-734.
- Chai, C. S., Koh, J. H. L., & Tsai, C.-C. (2010). Facilitating Preservice Teachers' Development of Technological, Pedagogical, and Content Knowledge (TPACK). *Educational Technology & Society, 13*, 63-73.
- 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.
- Darling-Hammond, L. (2006). *Powerful Teacher Education: Lessons from Exemplary Programs*. San Francisco: John Wiley and Sons, Inc.
- Eesti elukestva õppe strateegia 2020* (2014). Külastatud aadressil <http://hm.ee/sites/default/files/strateegia2020.pdf>
- Finger, G., Jamieson-Proctor, R., & Albion, P. (2010). Beyond Pedagogical Content Knowledge: The Importance of TPACK for Informing Preservice Teacher Education in Australia. *Key Competencies in the Knowledge Society, 324*, 114-125.

- Goktas, Y., Yildirim, S., & Yildirim, Z. (2009). Main Barriers and Possible Enablers of ICT Integration into Pre-service Teacher Education Programs. *Educational Technology & Society*, 12(1), 193-204.
- Graham, C. R. (2011). Theoretical considerations for understanding technological pedagogical content knowledge (TPACK). *Computers & Education*, 57(3), 1953-1960.
- Graham, C. R., Burgoyne, N., Cantrell, P., Smith, L., Clair, L., & Harris, R. (2009). TPACK Development in Science Teaching: Measuring the TPACK Confidence of Inservice Science Teachers. *TechTrends, Special Issue on TPACK*, 53, 70-79.
- Hammond, M., Fragkouli, E., Suandi, I., Crosson, S., Ingram, J., Johnston-Wilder, P., Johnston-Wilder, S., Kingston, Y., Pope, M., & Wray, D. (2009). What happens as student teachers who made very good use of ICT during pre-service training enter their first year of teaching? *Teacher Development*, 13(2), 93-106.
- 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.
- Hofer, M., & Grandgenett, N. (2012). TPACK Development in Teacher Education: A Longitudinal Study of Preservice Teachers in a Secondary M.A.Ed. Program. *Journal of Research on Technology in Education*, 45(1), 83-106.
- Hong, J. Y. (2010). Pre-service and beginning teachers' professional identity and its relation to dropping out of the profession. *Teaching and Teacher Education*, 26(8), 1530-1543.
- Jordan, K. (2011). Beginning teacher knowledge: Results from a self-assessed TPACK survey. *Australian Educational Computing*, 26(1), 16-26.
- Kabakci Yurdakul, I., & Coklart, A. N. (2014). Modeling preservice teachers' TPACK competencies based on ICT usage. *Journal of Computer Assisted Learning*, 30, 363-376.
- Kalmus, V., von Feilitzen, C., & Siibak, A. (2012). Effectiveness of teachers' and peer's mediation in supporting opportunities and reducing risks online. In S. Livingstone, L. Haddon, & A. Görzig (Eds.), *Children, risk and safety on the internet: Research and policy challenges in comparative perspective* (pp. 245 - 256). Bristol: The Policy Press.
- Kavanoz, S., Yüksel, H. G., & Özcan, E. (2015). Pre-service teachers' self-efficacy perceptions on Web Pedagogical Content Knowledge. *Computers & Education*, 85, 94-101.

- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2009). What Is Technological Pedagogical Content Knowledge? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9, 60-70.
- 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.
- Koh, J. H. L., & Chai, C. S. (2011). Modeling pre-service teachers' technological pedagogical content knowledge (TPACK) perceptions: The influence of demographic factors and TPACK constructs. In G. Williams, P. Statham, N. Brown, & B. Cleland (Eds.), *Changing Demands, Changing Directions. Proceedings ascilite Hobart 2011* (pp.735-746). Australia: University of Tasmania.
- Koh, J. H. L., Chai, C. S., & Tsai, C.-C. (2010). Examining the technological pedagogical content knowledge of Singapore pre-service teachers with a large-scale survey. *Journal of Computer Assisted Learning*, 26(6), 563-573.
- Koh, J. H. L., & Divaharan, S. (2011). Developing Pre-Service Teachers' Technology Integration Expertise Through the TPACK-Developing Instructional Model. *Journal of Educational Computing Research*, 44(1), 35-58.
- Koh, J. H. L., Woo, H.-L., & Lim, W.-Y. (2013). Understanding the relationship between Singapore preservice teachers' ICT course experiences and technological pedagogical content knowledge (TPACK) through ICT course evaluation. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 25, 321-339.
- Kopcha, T. J., Ottenbreit-Leftwich, A., Jung, J., & Baser, D. (2014). Examining the TPACK framework through the convergent and discriminant validity of two measures. *Computers & Education*, 78, 87-96.
- 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(3), 325-336.
- Marino, M. T., Sameshima, P., & Beecher, C. C. (2009). Enhancing TPACK with assistive technology: Promoting inclusive practices in preservice teacher education. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(2), 186-207.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.

- Mouza, C., Karchmer-Klein, R., Nandakumar, R., Yilmaz Ozden, S., & Hu, L. (2014). Investigating the impact of an integrated approach to the development of preservice teachers' technological pedagogical content knowledge (TPACK). *Computers & Education, 71*, 206-221.
- National Council for Accreditation of Teacher Education (s.a.). *What makes a teacher effective?* Külastatud aadressil <http://www.ncate.org/public/researchreports/teacherpreparationresearch/whatmakesateachereffective/tabid/361/default.aspx>.
- Nutika spetsialiseerumise valdkondlik raport info- ja kommunikatsioonitehnoloogia kui kasvuvaldkonna kohta. (s.a.). Külastatud aadressil <http://ns.arengufond.ee/ikt-raport>.
- Nordin, H., Davis, N., & Tengku Ariffin, T. F. (2013). A Case Study of Secondary Pre-service Teachers' Technological Pedagogical and Content Knowledge Mastery Level. *Procedia – Social and Behavioral Sciences, 103*, 1-9.
- Oblinger, D., & Oblinger, J. (2005). *Is It Age or IT: First Steps Toward Understanding the Net Generation*. Külastatud aadressil <https://net.educause.edu/ir/library/pdf/pub7101b.pdf>.
- Pamuk, S. (2012). Understanding preservice teachers' technologyuse through TPACK framework. *Journal of Computer Assisted Learning, 28*(5), 425-439.
- Pelayo, I., & Brewer, D. (2010). Teacher Quality in Education Production. In P. Peterson, E. Baker, & B. McGaw (Eds.), *International Encyclopedia of Education (Third Edition)* (pp. 438-442). Amsterdam: Elsevier.
- Polly, D., Mims, C., Shepherd, C. E., & Inan, F. (2010). Evidence of impact: Transforming teacher education with preparing tomorrow's teachers to teach with technology (PT3) grants. *Teaching and Teacher Education, 26*, 863-870.
- Praust, V. (1997). *Infoühiskonna aabits*. Tallinn: Avita.
- Prensky, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants. *On the Horizon, 9*(5), 1-6.
- 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 student's perceptions of faculty knowledge in technology-supported class environments. *Computers & Education, 63*, 109-118.

Shulman, L. S. (1987). Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform. *Harvard Educational Review*, 57, 1-23.

*Õpetajate koolituse raamnõuded* (2013). Külastatud aadressil

<https://www.riigiteataja.ee/akt/128082013002>.

*Õpetaja Kutsestandard* (2013). Külastatud aadressil

<http://www.kutsekoda.ee/et/kutseregister/kutsestandardid/10494558/pdf/opetajatase7.5.et.pdf>



## Lisa 1. Ankeet

Hea õpetajakoolituse üliõpilane!

Antud uurimus on osa rahvusvahelisest projektist, kus uuritakse õpetajakoolituse üliõpilaste kvalifikatsiooni ja hinnanguid oma oskustele. Meie eesmärgiks on pakkuda uurimustel põhinevaid soovitusi õpetajakoolituse arendamiseks ning hariduspoliitikaks. Seepärast me palume Teil hinnata allpool toodud väiteid endast sõltuvalt. Pole õigeid ega valesid vastuseid, vastake täpselt nii nagu Te arvate või mis Teie jaoks kõige paremini sobib. Kui Te õpite mitme aine õpetajaks, vastake väidetele lähtudes oma põhiaainest (põhiaaine on see, milles soovite tulevikus õpetada enam tunde). Kui õpite klassiõpetajaks, vastake arvestades ainet üldisena. Ankeedis on kolm erinevat osa, palun täitke kõik etteantud järjekorras.

Kogutud andmeid kasutatakse õpetajakoolituse valdkonna akadeemilises uuringus. Kõiki kogutud andmeid kajastatakse ainult üldistatud kujul ning tagades iga osaleja anonüümsuse. Vastajate poolt täidetud ankeete ei avaldata. Küsimustiku täitmine võtab aega umbes 15 minutit. Küsimuste korral saab pöörduda meiliaadressile [merilinr@gmail.com](mailto:merilinr@gmail.com).

Täname koostöö eest!

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

.....

### ESIMENE OSA

**I. 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 ainekst 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 oma koolis ja/või maakonnas 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 õpetamismeetodid.	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 rakenduste 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 koostöövahendid, suhtlusvõrgustikke, ajurünnakute vahendeid, testide ja küsitluste koostamise keskkondi, piltide ja videote üleslaadimise keskkondi, graafilise kujundamise tarkvara, 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	1	2	3	4	5

suunata õpilase õppimist minu aines.					
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

**II. Koolis õppides (põhikoolis ja gümnaasiumis) oli mul õppetöös võimalus kasutada (märkige ringiga kõik võimalused, mis Teil olid):**

- a) arvutiklassi  
b) tunnis arvutit  
c) tunnis internetti  
d) tunnis dataprojektorit  
e) interaktiivset tahvlit  
f) dokumendikaamerat  
g) tahvelarvutit  
h) nutitelefoni  
i) LabQuest mõõteseadet  
j) programmeeritavaid tööpinke/tikkimisseadmeid  
k) robotika komplekte  
l) midagi muud, mida?.....

**III. Õpetajakoolituses olen saanud kasutada õppetöös (märkige ringiga kõik võimalused, mis Teil olid):**

- a) arvutiklassi  
b) tunnis arvutit  
c) tunnis internetti  
d) tunnis dataprojektorit  
e) interaktiivset tahvlit  
f) dokumendikaamerat  
g) tahvelarvutit  
h) nutitelefoni  
i) LabQuest mõõteseadet  
j) programmeeritavaid tööpinke/tikkimisseadmeid  
k) robotika komplekte  
l) midagi muud, mida?.....

**IV. Õpetajakoolituses õppides on õppetöös ....**

	Peaaegu kõigi 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						



**4. Teie staaž õpetajana:** .....aastat .....kuud

**5. Õppekava, millel õpite:**

a) koolieelse lasteasutuse õpetaja

c) põhikooli mitme aine õpetaja

e) eripedagoog

g)muu .....

b) klassiõpetaja

d) põhikooli ja gümnaasiumi  
aineõpetaja

f) kutseõpetaja

**6. Mis astmes õpite?** a) BA

b) MA

c) integreeritud BA ja MA

**7. Mis vormis õpite?** a) statsionaar

b) avatud ülikool

**8. Õppekoormus:** a) täiskoormus

b) osakoormus

**9. Mitmendal kursusel õpite?** .....

## Lisa 2. TPACKi mudeli teadmiste hinnangute faktoranalüüsi tulemused

Tunnuse nimetus	TPACKi valdkond	Kommunaliteet	Faktor		
			1	2	3
Tean, kuidas kasutada digitaalseid tehnoloogiaid, et täiustada oma õpetamise tulemuslikkust.	TPK	0,80	0,91		
Mul on vajalikud tehnilised oskused, et kasutada oma aines tehnoloogilisi vahendeid.	TCK	0,76	0,89		
Oskan rakendada tarkvara, mida saan kasutada oma aine paremaks mõistmiseks.	TCK	0,66	0,83		
Tean erinevaid tehnoloogilisi vahendeid, mida saan kasutada oma aines (näiteks GPS, nutitelefonid, foto- ja videokaamerad jne).	TCK	0,60	0,82		
Mul on õpilaste aktiivseks õppimise kaasamiseks sobivate digitaalsete tehnoloogiate kasutamise oskused.	TPK	0,78	0,82		
Suudan iseseisvalt õppida kasutama uut arvutiprogrammi.	TK	0,59	0,82		
Tean, kuidas kasutada digitaalseid tehnoloogiaid, mis võimaldavad koguda ja/või salvestada minu aines infot.	TCK	0,65	0,81		
Mul on olnud piisavalt võimalusi töötamiseks erinevate tarkvaradega.	TK	0,55	0,81		
Oskan kasutada erinevaid tarkvarasid, näiteks koostöövahendid, suhtlusvõrgustikke, ajurünnakute vahendeid, testide ja küsitluste koostamise keskkondi, piltide ja videote üleslaadimise keskkondi, graafilise kujundamise tarkvara, video redigeerimise tarkvara.	TK	0,61	0,80		
Saan hakkama erinevate tarkvaraprobleemidega, näiteks programmide paigaldamise ja sobivate rakenduste allalaadimisega.	TK	0,55	0,80		
Tean, kuidas kasutada digitaalseid tehnoloogiaid, mis võimaldavad esitleda ainealaseid materjale.	TCK	0,77	0,78		
Oskan kasutada erinevaid tehnoloogiaid, näiteks arvuteid, internetti, nutitelefone jne.	TK	0,48	0,78		
Hoian end kursis oluliste uute tehnoloogiliste vahenditega.	TK	0,51	0,76		
Oskan kasutada digitaalseid tehnoloogiaid õpilaste hindamisel.	TPK	0,60	0,76		
Tean, kuidas kasutada digitaalseid tehnoloogiaid, mis võimaldavad organiseerida oma teadmisi ja näha seaduspärasusi minu aines.	TCK	0,64	0,76		
Tean, kuidas lahendada oma töös ettetulevaid tehnilisi probleeme.	TK	0,61	0,75		
Mul on olnud piisavalt võimalusi töötamiseks erinevate tehnoloogiliste vahenditega.	TK	0,51	0,75		
Oskan õpetamise jaoks välja töötada sobivaid digitaalseid õppematerjale.	TPACK	0,61	0,75		
Mul on oskused kasutada digitaalseid tehnoloogiaid, et parandada suhtlemist õpilastega.	TPK	0,63	0,69		
Tean, kuidas kasutada digitaalseid tehnoloogiaid, mis võimaldavad harjutada ainealaseid oskusi.	TCK	0,72	0,68		
Oskan integreerida erinevaid meedia viise (tekst, staatiline pilt, animatsioon, heli, video), et aidata mõista õpilastel kergemini aine sisu.	TPACK	0,54	0,67		
Tean, kuidas kasutada digitaalseid tehnoloogiaid, et motiveerida õpilast.	TPK	0,63	0,63		
Oskan leida seoseid oma aine ja tehnoloogia vahel.	TCK	0,56	0,63		
Oskan kasutada erinevaid esitustehnoloogiaid, mis aitavad õpilasel ainekogemini paremini aru saada.	TPACK	0,57	0,60		

Tunnuse nimetus	TPACKi valdkond	Kommunaliteet	Faktor		
			1	2	3
Oskan valida tehnoloogilisi vahendeid tunnis kasutatavate õpetamismeetodite täiustamiseks.	TPK	0,57	0,59		
Tean, kuidas tehnoloogiarikkas klassiruumis õpilaste õppimist efektiivselt korraldada.	TPK	0,69	0,55		
Mõistan, kuidas tehnoloogia võib mõjutada klassis kasutatavaid õpetamismeetodeid.	TPK	0,46	0,55		
Tean sobivaid tehnoloogiaid, mis annavad õpilastele võimaluse esitada sooritatud õppeülesandeid ja teistega suhelda.	TPACK	0,65	0,54		
Tean, kuidas valida sobivaid tehnoloogiaid aine õpetamise tõhustamiseks.	TPACK	0,62	0,54		
Tean, kuidas käituda probleemsete õpilastega.	PK	0,53		0,88	
Tean, kuidas motiveerida õpilasi õppima oma ainet.	PCK	0,56		0,80	
Oskan kasutada erinevaid hindamismeetodeid, et hinnata õpilaste arusaama teemast.	PK	0,59		0,78	
Tean, kuidas ära tunda õpilaste erinevaid õppimisvajadusi.	PK	0,52		0,78	
Tean, kuidas valida oma aines tõhusaid õpetamismeetodeid, et suunata õpilase mõtlemist.	PCK	0,63		0,77	
Oskan kasutada klassis erinevaid õpetamismeetodeid.	PK	0,54		0,65	
Suudan kohandada oma õpetamise stiili erinevatele õppijatele.	PK	0,57		0,63	
Tean, kuidas valida tõhusaid õpetamismeetodeid, et suunata õpilase õppimist minu aines.	PCK	0,65		0,60	
Mul on oskused, korraldamaks ja säilitamaks klassis distsipliini.	PK	0,49		0,60	
Tean, kuidas kohandada oma õpetamistegevust vastavalt sellele, mida õpilased käesoleval hetkel mõistavad või ei mõista.	PK	0,56		0,55	
Oskan otsustada, kui põhjalikult ja laiaulatuslikult ma oma klassis mõisteid õpetan.	PCK	0,64		0,54	
Oskan selgitada oma ainet lähtudes õppija teadmiste tasemest.	PCK	0,71		0,53	
Tean, kuidas hinnata klassis õpilaste tulemuslikkust.	PK	0,65		0,53	
Tean sobivaid tehnoloogiaid, mis aitavad õpilastele teemast tulenevaid väärarusaamu ümber lükata.	TPACK	0,52		0,51	
Tean strateegiaid, mis ühendavad aine sisu, tehnoloogia ja erinevad õpetamismeetodid.	TPACK	0,57		0,50	
Mul on teadmised, et aidata kolleegidel oma koolis ja/või maakonnas aine sisu, tehnoloogiaid ja õpetamismetodeid kombineerida.	TPACK	0,53		0,37	
Tean oma aine olulisemaid põhimõtteid ja teooriaid.	CK	0,71			0,87
Tean oma aine teooriate ja põhimõtete arengut ja ajalugu.	CK	0,56			0,76
Tean, kuidas aineteadmisi saab kasutada igapäevaelus.	CK	0,62			0,75
Mul on piisavalt teadmisi oma aine kohta.	CK	0,54			0,69
Oskan tuua õpilastele näiteid, kuidas saab ainealaseid teadmisi rakendada igapäevaelus.	PCK	0,58			0,64
Tean, millises järjekorras õpetada oma aine mõisteid.	PCK	0,64			0,56
Olen teadlik õpilaste seas levinud arusaamadest ja väärarusaamadest oma aines.	PCK	0,50			0,47
Tean, kuidas arendada arusaamist oma aine kohta, kasutades selleks erinevaid võimalusi ja strateegiaid.	CK	0,65			0,46
Kirjeldusvõime ( <i>Variance explained %</i> )			44,74	11,62	3,93
Realiaablus ( <i>Cronbach's Alpha</i> )			0,98	0,94	0,90
Kaiser-Meyer-Olkin testi väärtus = 0,963					



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

Mina, Merilin Raig (sünnikuupäev: 13.04.1990)

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