

Tallinna Ülikool
Digitehnoloogiaste instituut
Haridustehnoloogia keskus

Aruanne: Koolide digivõimekuse toetamiseks enesehindamis- ja
juhtimisinstrumendi Digipeegel arendamine

Meeskond: Kairit Tammets
Kai Pata
Kaire Kollom
Terje Väljataga
Mart Laanpere
Küllli Kori
Linda Helene Sillat

Tallinn 2019

Sissejuhatus ja taust	3
Uuringu kokkuvõte	3
Digipeegel	5
Üldhariduskooli Digipeegli mõõdikud	6
Kutsekooli Digipeegli mõõdikud	7
Metoodika	9
Uuringu disain	9
Valimi võtmise metoodika	11
Kvalitatiivse uuringu metoodika	14
Tulemused	16
Innovaatiliste koolide klastrid, arhetüübid, muustrid	16
Kutsekoolide digiküpsuse klastrid	28
Edulood ja praktikad	30
Muutused pedagoogilises repertuaaris	30
Digipädevuste arendamine	32
Õpetaja roll	32
Õpilase roll	34
Õppekorralduse muutmine	34
Muutunud juhtimine	35
Riistvara ja tugi	36
Head praktikad	37
SELFIE ja Digipeegli võrdlus	39
Kasutuskogemuse testimine	40
Koolide Digipeegli täitmise motivatsiooni tõstmine	40
Digipeegli täitmise senised praktikad ja kogemused	41
Kooli vajadustele paremini vastav ning selgemini mõistetav hindamisraamistik	43
Soovitused koolidele tõenduspõhise organisatsiooni arengu rakendamiseks	47
Kirjandus	48
Lisa 1 - Parameeter 1 - koolide Digiküpsuse hinnangud 2017 aastal	50
Lisa 2: Parameeter 2 - koolide Digiküpsuse prognoosid 2019 aastaks	54
Lisa 3: Parameeter 3 - Prognoositavad mõõdikud digiküpsuse saavutamisel 2019. aastaks	55
Lisa 4: Kutsekoolide digiküpsuse klastrid	57

Sissejuhatus ja taust

Tehnoloogiat nähakse võimsa vahendina haridusinnovatsiooni rakendamiseks ja muutuste esilekutsumiseks (Kampylis jt, 2013). Erinevad tehnoloogilised lahendused ja tehnoloogiale tuginevad praktikad loovad täiendavaid võimalusi õpilastele uudsete teadmiste ja kogemuste omandamiseks. Samas ei ole eesmärgipärane tehnoloogia rakendamine ning metoodilised lähenemised leidnud süsteemset laialdasemat rakendamist, juurutamine on kulgenud üsna aeglases tempos ning tehnoloogia parem kättesaadavus pole parendanud õpilaste õpitulemusi (OECD, 2017). Seni kasutavad koolid tehnoloogiat peamiselt oma olemasolevate tegevuste elluviimiseks (Howard & Thompson, 2016) kuigi tehnoloogia potentsiaal avaldub muutuste juhtimisel ja uudsete õpetamispraktikate rakendamisel läbi tänapäevaste tehnoloogiliste lahenduste.

Antud projekti raames on eesmärk selgitada välja Eesti üldhariduskoolide tehnoloogia rakendamise praktikad haridusinnovatsiooni ja muutuste juhtimise valguses. Selleks viidi läbi kombineeritud uuring, mille raames otsiti vastuseid järgmistele uurimisküsimustele:

- Millised on erinevad Eesti üldhariduskoolide klastrid digitaalse küpsusastme komponentide ja nende vahelise seose alusel?
- Millised komponendid kirjeldavad digitaalselt küpset haridusasutust (infrastruktuur, õpetamise meetodid, eestvedamise praktikad) ning milline on seos kooli digiküpsuse ning haridusinnovatsiooni rakendamise vahel?
- Milliseid võimalusi pakub Digipeegel organisatsiooni hindamiseks laiemas kontekstis mõõdikute ümbersõnastamisel?
- Kuidas hindavad Digipeegli kasutajad tööriista kasutajamugavust ning milliseid võimalusi nad näevad kasutusmugavuse parendamiseks?

Uuringu kokkuvõte

HITSA tellimusel viis Tallinna Ülikooli Haridustehnoloogia keskus läbi uuringu Eesti üld- ja kutsehariduskoolide seas. Uuringu eesmärk oli selgitada välja digiküpsed koolid ning mõista tegureid, mis võivad mõjutada kooli digiküpsuse taset. Uuringu esimeses etapis analüüsiti koolide Digipeeglis esitatud enesehinnangu raporteid kvantitatiivselt ning seejärel järgnes põhjalik kvalitatiivne uuring valimisse sattunud koolidega.

Uuringu üheks peamiseks oluliseks tulemuseks on see, et kooli suurus, asukoht, õppekeel ja koolitüüp ei osutunud seotuks kooli digiküpsuste saavutamiseiga. Samuti on oluline tuua välja, et meie uuringutulemused ei näidanud, mis tegurid selgelt iseloomustavad digiküpsemat

organisatsiooni. See tähendab, et puudub üks kuldne retsept, kuidas koolist saab digiküps kool. Eesti koolid on autonoomsed ning valinud erinevad teed ja eesmärgid digiinnovatsiooni rakendamiseks. On koole, kus uued õpetamis- ja õppimispraktikad domineerivad - kasutatakse väga palju erinevaid õppemeetodeid, mida on oskuslikult integreeritud tehnoloogiaga, tunniplaani on tulnud õppekavad, huviharidus on saanud uusi võimalusi jne. On koole, kellel on teatud elemendid muutuste juhtimisest olulise tähtsusega ning on koole, kes on panustanud teenustesse, seadmetesse. Andmete põhjal ei olnud võimalik tuvastada ideaalpilti koolist, kus kõik kolm tegurit on omavahel seoses. Küll aga tuvastasime mõned eeldused, mis aitavad kaasa digiinnovatsiooni rakendamisele:

- Oluline on juhtkonna tugi, toetus ja julgustamine. Toetuse all on silmas peetud peamiselt haridustehnoloogilist abi haridustehnoloogi poolt, kes aitab viia kokku tehnoloogia ja ainealased vajadused. Kogemustevahetust ja üksteiselt õppimist võib pidada meie uuringu põhjal üheks siduvaks elemendiks, mis viib koolis kui õpisüsteemis õppimise muutused organisatsiooni tasandile. Seetõttu sellise aja ja võimaluse tekitamine õpetajatele on üks oluline eeldus innovatsiooni levikule.
- Määrav on ka tehnoloogia, mis on kättesaadav, toimiv ja hooldatud ning mida on piisava varuga, et tehnoloogiaga rikastatud õppetunde ei pea planeerima ette liiga pikalt ning mille puhul ei pea muretsema, et tehnoloogia veab alt ja alati peab olema varuplaan õpitegevuste elluviimiseks.
- Mõtteviisi muutuse trend - Tehnoloogia ei ole eesmärk, puudub vajadus 'digitaalselt innovaatiliste' koolide järele, vaid õppijat toetavate koolide järgi, kus tehnoloogia on üks vahend õpieesmärkide saavutamiseks.

Oodatust vähem leidsime me oma uuringus tõendeid selle kohta, et koolid kasutavad oma muutuste juhtimises ja arengu monitoorimisel tõendusmaterjale erinevatest allikatest, millele koolidel on ligipääs. Ilmselt on tegemist protsessiga, mis vajab toetust nii mõtteviisi kujunemisel kui ka oskuste ja teadmiste omandamisel, kuidas andmeid koguda ning neid erinevates otsustusprotsessides kasutada. Lisaks tuleb siin mõelda, mis on ülikooli ja poliitikakujundajate roll, et koole selles protsessis toetada.

Teine oluline uuringutulemus puudutab Digipeegli kasutamise eesmärk koolide poolt. Selgelt tuli välja, et praegusel kujul Digipeegli täitmine koolidele otsest lisandväärtust organisatsiooni arengu seisukohalt ei anna, küll aga tekitab mõttekohti. Selleks, et Digipeeglist võiks kujuneda tööriist, mis toetaks kaasavat juhtimist ning tõenduspõhist kooliarendust, oleks vaja, et Digipeegli täitmine on seotud teiste protsessidega, mille raames kool peab end hindama, tegevusi ja ressursse planeerima. Digipeegli täitmine ei peaks olema kord aastas asetlev tegevus, mille eesmärk on rahastust saada, vaid see tuleb integreerida juhtimistasemel protsessidesse. Sellisel juhul oleks vajadus täita Digipeeglit tihedamini kui kord aastas ning tööriistast on võimalik kujundada kaasavat juhtimist toetav tööriist. Sellest lähtuvalt võiks kaaluda ka võimalust lisada

indikaatoreid hindamismudeli kõrvale kooli enda poolt vastavalt arengu eesmärkidele, sest lisaks riiklikult kokku lepitud indikaatoritele võib igal koolil olla strateegilised eesmärgid, mille saavutamist monitoorida soovitakse. Oluline oleks ka igasugune andmete automaatne sidumine kooli profiiliga, mida kool saab lihtsalt kasutada tõendite kogumiseks enesehinnangu juures.

Uuringu tulemusel toodi välja uued võimalikud hindamiskriteeriumid, millega edasi töötamisel on võimalik enam tööriistast kujundada kooli arengut toetav tööriist, aga see vajab tihedat koostööd koolide-ülikoolide ja poliitikakujundajate vahel, et tõenduspõhisus oleks eesmärgipärane ja kooli arengut toetav.

Kokkuvõtlikult - mis juhib koolis digiinnovatsiooniga seotud arenguid? Arenguid juhivad projektid, mis võimaldavad koolidel hankida seadmeid, osaleda koolitustel, teha ülikooliga koostööd jne. Koolid, kes otsivad võimalusi osaleda projektides, viivad digiinnovatsiooni kontekstis läbi erinevaid tegevusi ning nendes koolidel on üldjuhul õpetajate taga ka juhtkond ning haridustehnoloog. Samas ei ole alati selge, mille põhjal valikuid tehakse, millistes projektides kool osaleb, mida sellest õpilased ja õpetajad võidavad ning kas see on seotud kooli visiooni ja arengueesmärkidega. Arenguid juhivad ka õpetajad ise, kes pööravad senisest vähem tähelepanu uutele seadmetele, rakendustele ja teenustele, vaid on suunanud fookuse eesmärgipärasusele ning mõistmisel ning kuidas see aitab õpilastel efektiivsemalt õpieesmärke saavutada. Kolmas arengute mõjutaja on juhtkond. On tunda, et juhtkond soovib keskenduda kollektiivi kaasamisele, planeerimisele, kooliülelele lähenemisele, et innovatsiooni rakendamine oleks jätkusuutlik ja süsteemne.

Digipeegel

Digipeegel on Tallinna Ülikooli poolt väljatöötatud hindamisraamistik ning tööriist üldhariduskoolidele ning kutsekoolidele. Hindamisraamistiku kasutamine annab võimaluse kaardistada koolil digiküpsust ja juhtida digi-innovatsiooni eesmärkide seadmise kaudu. Kool esitab enesehinnangu oma kooli digi-innovatsiooni kohta läbi 15 mõõdiku õpikäsituse, muutuste juhtimise ning digitaristu valdkonnas. Digipeegli kontseptsiooni kohaselt on enesehindamine ja Digipeegli täitmine koostöine protsess, milles osaleb juhtkond (sh haridustehnoloog/kooli IT- või infojuht) koos õpetajatega. Enesehinnangule lisatakse mõõdikute juurde tõendusmaterjalid ning võimalus on kaasata eksperte tõepärasema hinnangu kujunemiseks. Lahenduse väljatöötamise eelduseks oli, et digiküpsuse enesehindamise mudel toetab kooli sisehindamisel ja on kasutamisel juhtimisinstrumendina, mistõttu on koolil mõistlik seda kasutada ausalt ja eneskriitiliselt.

Digiküpsuse hindamisvahendi Digipeegel teoreetiliseks aluseks on Kanada kooliuuenduse professori Michael Fullani (2013) käsitlus kooli digi-innovatsiooni kolmest valdkonnast:

õpikäsituse muutumine, pedagoogiline innovatsioon tänu digitehnoloogia rakendamisele; muutuste juhtimine kooli tasandil, üksteise kogemusest õppimine, muutuste kestlikkuse tagamine; kooli digitaristu arendamine, digiturbe ja kasutajatoe tagamine. Digipeegli raamistik jaotab iga valdkonna omakorda viieks mõõdikuks ja sõnastab iga mõõdiku jaoks kriteeriumid viietasemelisel enesehindamise ehk digiküpsuse skaalal.

- A - Asendamine (episoodiline kasutamine): digivahendeid kasutatakse üksikutel eraldiseisvatel juhtudel traditsioonilise õppe kontekstis.
- B - Rikastamine (koolisisene koordineerimine): digivahendite abil katsetatakse uusi lähenemisi ja õpiviise, toimub kogemuste vahetus õpetajate vahel.
- C - Täiustamine (õppeprotsessi muutmine): kooli tasandil tehakse süsteemseid muutusi õppekorralduses, lähtudes ühtsest teaduspõhisest raamistikust ja kaasates õpilasi autorite/loojate/kavandajatena.
- D - Lõiming (kõikjale ulatuv digikultuur): omavahel lõimitud tehnoloogiad muutuvad märkamatuks ja kõikjale ulatuvaks osaks töö- ja õpikeskkonnas, õpilane on oma personaalse õpikeskkonna arendaja ja juhtija.
- E - Võimendamine (ümbertõkestamine ja innovatsiooni juhtimine): kooli digitaalsed õpiteenused laienevad koolist väljapoole, juurutatakse agiilseid (kohanduvaid, paindlike) õppeviise, õpilased võtavad vastutuse oma õpitee kavandamise ja osaliselt ka teiste õpetamise eest.

Üldhariduskooli Digipeegli mõõdikud

Muutunud õpikäsitus

- **Digiajastu töövõtted** - Üks traditsiooniline õpetamisviis vs mitmekesine/varieeruv repertuaar. Uurimuslik õpe, kontekstist lähtuv õpe, projektõpe, tehnoloogiarikas keskkonnas õppimine (tehnoloogiaharidus läbi erinevate õppeainete), õppimise tähenduslikkus. Õppe eesmärgistamine ja hindamine (õpilase arengu tagasisidestamine)
- **Digipädevuste arendamine** - õpetajate professionaalne areng, sh õpetaja digipädevuse arendamine. Õpilaste digipädevuse kujundamine
- **Õpetaja roll** – muutused õpetajate omavahelises suhtepildis, sh koostöine õpetamine - omaette vs tiimipõhine tegutsemine. Kollegiaalne planeerimine, ainetevaheline lõiming, üldõpetus, vaatlemine ja tagasisidestamine, paarisõpetamine, kogemuse jagamine, sh õpetamispraktikate ja materjalide talletamis- ja jagamissüsteemid
- **Õpilase roll** - muutused õpilaste individuaalsete eripäradega arvestamises ja õpilaste omavahelistes suhetes, sh koostöine õppimine. Individuaalne vs koostöine õppimine, erivanuselised ja -tasemelised grupid, õpilaste vastutus, koostöine õppimine ja planeerimine, õpilane kui juhendaja, õpilased kui koosloojad.
- **Õppekorraldus** – muutused õpikorralduses ja õpikeskkonnas, sh õppevara. Fikseeritud vs pehme ajakasutus, fikseeritud vs pehme ruumikasutus, digikeskkond. Õppekorraldus (koolipäeva ülesehitus, võimalus õppida väljaspool kooli, osaleda tunnivalistes

tegevustes, sh huviringid, teaduskool vm), õpilase vajadustest ja võimetest lähtuva digiõppevara loome, multifunktsionaalne õpikeskkond (sh digitaristu).

Muutuste juhtimine

- **Strateegiline planeerimine** - digiajastu arengutest lähtuvalt on koolil paigas visioon, tegevuskava ja meetmed seatud eesmärkide saavutamiseks ning neist lähtutakse juhtimisotsuste tegemisel nii lühemas kui pikemas perspektiivis
- **Kaasamine ja partnerlus** - kooli juhtkond kaasab õpetajad, õpilased, sotsiaalpartnerid ja kohaliku kogukonna kooli strateegilisse planeerimisse
- **Kogemuste vahetus ja üksteiselt õppimine** - kolleegide ja teiste koolide kogemustest õppimine, järgides õppiva organisatsiooni põhimõtteid
- **Monitooring ja analüütika** - koolis on kasutusel mõõdikud ja tegevuskava regulaarseks digi uuenduste analüüsimiseks ja monitoorimiseks
- **Toetus, eestvedamine ja motiveerimine** - kooli juhtkonna poolne toetus, eestvedamine ja motiveerimine digi uuenduste juurutamisel.

Digitaristu

- **Võrk ja digiturve** - kooli arvutivõrgu ja digiturbe kvaliteet - kaasaegsed võrgulahendused ja nendele vastavate digiturbe reeglite olemasolu ja rakendamine. IT ja haridustehnoloogilise kasutajatoe tagamine
- **Digiseadmed** - ligipääs tänapäevastele digiseadmetele koolis, sh erinevate valdkondade digitehnoloogia ja sellele vastavate seadmete ning „Võta Oma Seade Kaasa“ (VOSK) põhimõtte rakendamine
- **IT-juhtimine** - IT strateegiline planeerimine ja tagasisidestamine (vajaminevate ressursside ja turvalisuse regulaarne analüüs)
- **Kasutajatugi** - kasutajatoe kvaliteet koolis, sh õpetajate rahulolu IT ja haridustehnoloogilise kasutajatoega
- **Tarkvara ja teenused. Infosüsteemid** - tarkvara ja e-teenused ning infosüsteemid. Kooli liikumine pilvelahenduste ja koosvõimeliste infosüsteemide suunas, mis toetab õpetajate ja õpilaste igapäevast õppekorraldust ja muutunud õpikäsituse juurutamist.

Kutsekooli Digipeegli mõõdikud

Muutunud õpikäsitus

- **Digiajastu töövõtted ja digipädevused** - õpetajate ja õppijate valmisolekut kasutada digitehnoloogiat toimetulekuks kiiresti muutuvasteadmusühiskonnas nii töökohal, õppimisel, kodanikuna tegutsedes kui kogukondades suheldes
- **Õppekorraldus** - digiinnovatsiooni ja digikultuuri soodustavate tingimuste loomine õppekorralduses. Digikultuur on digiajastule omane suhtlus-, õpi- ja töökultuur, mida

iseloostab digitehnoloogia vahendatud eneseväljendus, teadmusloome, suhtlus sotsiaalvõrgustikes, jagamine ja remiksimine

- **Õpetaja ja õppija roll** – õpetaja ja õppija rollide vastavus muutunud õpikäsitusele, mis antud mudeli kontekstis tähendab õpetaja oskust suunata ja juhendada õppijaid selliselt, et nad on kaasatud õppe kavandamisse, juhtimisse ja hindamisse ning vastutavad oma õpitulemuste eest
- **Õppevara ja õpikeskkond** - digitaalse õppevara loomine, kohandamine ja jagamine ning selleks sobiva õpikeskkonna rakendamine. Digitaalne õppevara tähendab digitaalsel kujul (nt veebis, andmebaasides või digitaalsetel andmekandjatel) avaldatud õppematerjali, sh e-õpikud, õppeotstarbelised veebivideod ja mobiilirakendused, õpimängud, e-õpetajaraamatud, e-töölehed, veebitestid, õpiobjektid
- **Õppe eesmärgistamine ja hindamine** – õppe eesmärgistamine ja hindamine lähtuvalt digiajastu võimalustest (isiklikud nutiseadmed, sotsiaalmeedia, pilveteenused) ja muutunud õpikäsitusest.

Muutuste juhtimine

- **Strateegiline planeerimine** - digiajastu arengutest lähtuvalt on koolil paigas visioon, tegevuskava ja meetmed seatud eesmärkide saavutamiseks ning neist lähtutakse juhtimisotsuste tegemisel nii lühemas kui pikemas perspektiivis
- **Kaasamine ja partnerlus** - kool kaasab õppijad, õpetajad, sotsiaalpartnerid ja kogukonda kooli strateegilisse planeerimisse
- **Monitooring ja analüütika** - koolis on kasutusel mõõdikud ja tegevuskava regulaarseks digi-uuenduste seireks
- **Kogemuste vahetus** - kolleegide ja teiste koolide kogemusest õppimist, järgides õppiva organisatsiooni põhimõtteid
- **Toetus, eestvedamine ja motiveerimine** - juhtkonna poolne toetus, eestvedamine ja motiveerimine digi-uuenduste juurutamisel

Digitaristu

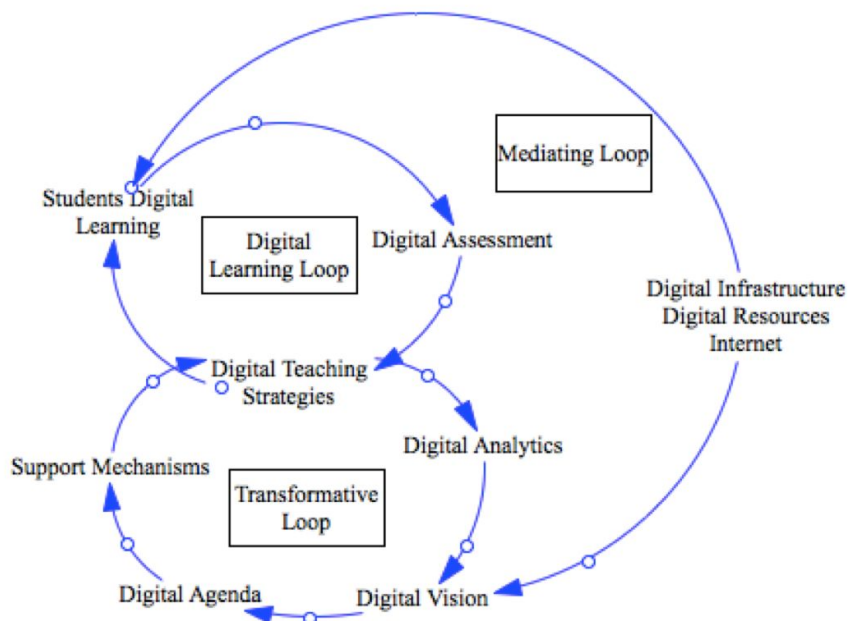
- **Võrk ja digiturve** - kooli arvutivõrgu ja digiturbe kvaliteet, mis antud mudeli kontekstis tähendab kaasaegseid võrgulahendusi ja nendele vastavat digiturbe reeglite olemasolu ja jõustamist
- **Digiseadmed** - ligipääs tänapäevastele digiseadmetele koolis, sh erinevate valdkondade digitehnoloogia ja sellele vastavate seadmete ning „Võta Oma Seade Kaasa“ (VOSK) põhimõtte rakendamine
- **IT-juhtimine** - IT strateegiline planeerimine ja tagasisidestamine (vajaminevate ressursside ja turvalisuse regulaarne analüüs)
- **Kasutajatugi** - kasutajatoe kvaliteet koolis, sh õpetajate rahulolu IT ja haridustehnoloogilise kasutajatoega

- **Tarkvara ja teenused. Infosüsteemid** - tarkvara ja e-teenused ning infosüsteemid. Kooli liikumine pilvelahenduste ja koosvõimeliste infosüsteemide suunas, mis toetab õppijate ja õpetajate igapäevast õppekorraldust ja muutunud õpikäsituse juurutamist.

Metoodika

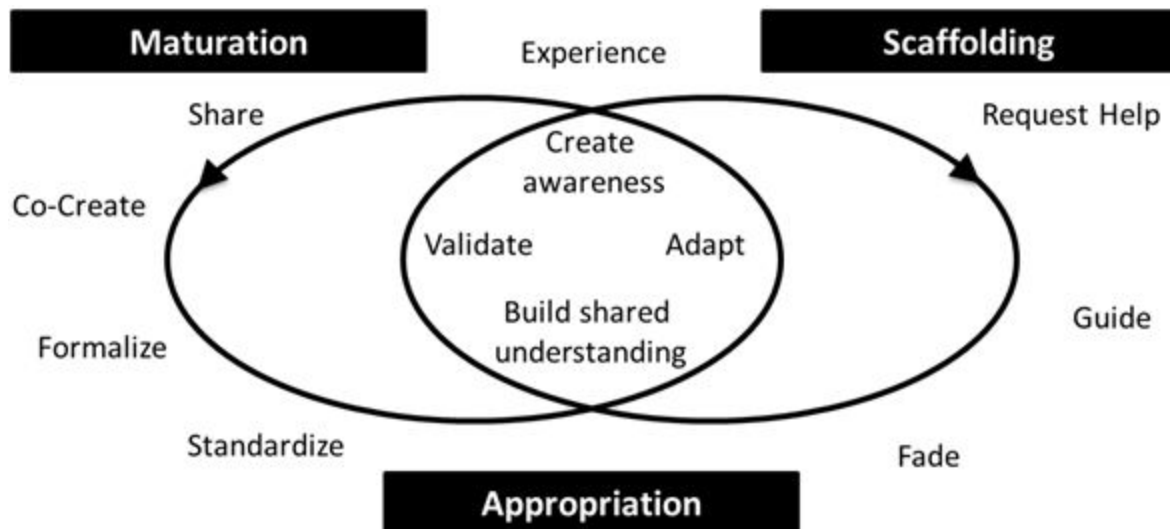
Uuringu disain

Teoreetiliselt tugineb meie uuring mitmetele raamistikele. Jeladze ja Pata (2018) on pakkunud välja raamistiku, mille järgi hinnata koole kui ennastjuhtivaid organisatsioone. See raamistik võimaldab uurida, kuidas õpetajate õpetamisstrateegiad ja õppimine, tagasiside ning organisatsiooni tasandil õppimine ja õppimist vahendav taristu üksteisega seostuvad ja teineteist toetavad. Selle raamistiku kohaselt on võimalik hinnata, milline on kooli õpiökosüsteemi seisund hetkel, mil määral on tehnoloogia võimendanud organisatsiooni tasemel muutuste juhtimist ning millist rolli mängib selles Digipeegli täitmine. Selline lähenemine võimaldab toetada organisatsiooni tasemel õppimist ja tagasisidestatud muutust. Meie kvalitatiivse uuringu üheks eelduseks on, et koolide digiküpsust ei määra mitte kõigi Digipeegli tegurite kõrge tase, vaid viis, kuidas erinevad tegurid on koolis toimivaks süsteemiks ühendatud (Jeladze, Pata, submitted 2019), mis toetab iseorganiseeruva innovaatilise organisatsiooni toimimist jätkusuutlikuna hetkes ja jätkusuutlikuna tuleviku muutustele orienteerudes (Jeladze & Pata, 2018).



Joonis 1. Iseorganiseeruva kooli digi-õpiökosüsteemi mudel (Jeladze & Pata, 2019).

Teise teoreetilise raamistikuna võtsime aluseks Ley jt (2018) poolt pakutud teadmussiirde mudeli (*Knowledge Appropriation Model*), mis võimaldab analüüsida käsitusi ja praktikaid selle kohta, kuidas inimesed ja grupid teadmust koos loovad ja õpivad, et tagada haridusinnovatsiooni levimine organisatsioonis ja organisatsioonide üleselt. Selle mudeli rakendamine analüütilise raamistikuna võimaldas meil kirjeldada praktikaid, mis viivad suurema tõenäosusega digitaalse innovatsiooni omaksvõtuni üksikisikute ning organisatsioonide poolt.



Joonis 2. Knowledge Appropriation Model (Ley et al., 2018).

Uuringu raames vaadeldakse lähemalt järgmiseid aspekte, mis on kohandatud eelpool mainitud mudelitest ning Venezky ja Davise (2002) raamistikust: tehnoloogia kui õppetegevuste vahendaja, tehnoloogia kui muutunud õpikäsituse praktikate võimendaja, tehnoloogia kui muutuste katalüsaator.

Uuringu eesmärkide saavutamiseks viisime läbi kombineeritud uuringudisainile toetuva mitmikjuhtumiuuringu (Yin, 2003), mida eelistatakse tihti üksikjuhtumiuuringutele, et suurendada uuringu välist valiidsust (Dul & Hak, 2008). Projekti raames kogutakse erinevaid andmeid erinevatelt sihtrühmadelt ning andmeid trianguleeritakse omavahel.

Uuringu esimeses etapis teostasime nii esmase kirjeldava statistika analüüsi kui ka klaster-, faktor- ja regressioonanalüüsi olemasoleva Digipeegli andmestiku põhjal, mis koguti koolidelt 2017. a kevadel, mille põhjal moodustati 25 koosnev valim järgneva kvalitatiivse uuringu jaoks. **Uuringu teises**, kvalitatiivses etapis toimusid koolikülastused, mille käigus kasutati andmete kogumiseks George jt (2006) poolt loodud CBAM (Concerns-Based Adoption Model) raamistikku, mis käsitleb uude tehnoloogia omaksvõttu seitsmeastmelise protsessina, mille etappide pikkus ja saavutamine sõltub inimese üldisest suhtumisest innovatsiooni. Täiendavalt kogusime andmeid SELFIE tööriistaga - 25 koolist 10 kooli täitsid SELFIE küsimustiku.

Koolides toimusid ka paikvaatlused ja dokumentatsiooni kogumine/analüüs (kooli arengukava, eelarve, aruanded, ülevaade taristust). Uuringu **kolmandas etapis**, valiti kooliküllastuste tulemusel asjatundlikud õpetajad ja koolijuhid fookusgrupi intervjuusse, mille eesmärk oli koguda Digipeegli arendusettepanekud nominaalrühma tehnika toel (Nominal Group Technique) ning valjusti mõtlemise meetodi (Think a loud method) abil. **Neljandas etapis** viidi läbi fookusgrupi intervjuud hariduse (digi)uuenduse valdkonna ekspertidega, et kohandada Digipeegli mõõdikute ja skaalade sõnastusi kasutades individuaalse läbijalutamise tehnikat.

Valimi võtmise metoodika

Digipeegli uuringu valim moodustati kahes osas, kuna Digipeegli andmed üldhariduskoolide ja kutsekoolide kohta on kogutud erinevate mõõdikute alusel.

Üldhariduskoolide valim

Uuringu valimi proportsionaalseks moodustamiseks leiti statistilised andmed koolide kohta: 2017. a. oli Eestis 517 üldhariduskooli, 351 põhikooli (67%) ja 166 gümnaasiumi (32%) (Stat.ee andmetel). Neist oli 4.5 % vene õppekeelega, 10.5% vene ja eesti õppekeelega, 83% eesti õppekeelega ja 2% muu õppekeelega. Koolid jaotusid 10.4% lasteaed-algkoole, 55.1% põhikoolide, 30.8% keskkoolide või gümnaasiumide, 2.8% täiskasvanute gümnaasiumide, 0.9% muud (filiaalid, üldharidusklassid).

Uuringu kvalitatiivse faasi koolide valimiseks kasutati 2017. a. Digipeegli kooli digiküpsuse andmestikku. Digipeegli uuringu täitis 2017. aastal 432 kooli (46 vene õppekeelega ja 377 eesti õppekeelega kooli; 32 lasteaed-alkooli, 233 põhikooli, 130 gümnaasiumi või keskkooli, 5 täiskasvanute gümnaasiumi). Digipeegli uuringu valim moodustab 2017. aastal Eesti 81% koolidest stat.ee andmetel. Proportsionaalselt erineb Digipeegli täitnud koolide valim üldkogumist vähesel määral põhikoolide ja gümnaasiumide osas, lasteaed-alkoolide on andmestikus oluliselt vähem. Eesti ja vene õppekeelega koolide jaotus Digipeegli andmestikus ei erine oluliselt üldkogumi andmete jaotusest. Digipeegli andmestikus on 7.6% lasteaed-alkoolid, 60% põhikoolid. 37% gümnaasiumid, 1.2% täiskasvanute gümnaasiumid. Vene õppekeelega koole on Digipeegli andmetes 11% ja eesti õppekeelega koole 89% .

Valimi võtmisel Digipeegli andmestikust järgisime Eesti koolide üldkogumit kirjeldavat koolide jaotust: 10% lasteaed-alkoolide, 58% põhikoolide, 32% gümnaasiumide või keskkoolide ja 2% täiskasvanute gümnaasiumide. 30st valimisse võetud koolist valiti valimisse 3 lasteaed-alkooli, 17 põhikooli, 10 gümnaasiumi, 1 täiskasvanute gümnaasium. Esialgne valim võeti varuga, et oleks võimalik leida asendusi, kui koolid uuringust keelduvad. Digipeegel mõõdab digiinnovatsiooni kolmes digiküpsuse valdkonnas:

- õpikäsituse muutumine, pedagoogiline innovatsioon tänu digitehnoloogia rakendamisele;

- muutuste juhtimine kooli tasandil, üksteise kogemusest õppimine, muutuste kestlikkuse tagamine;
- kooli digitaristu arendamine, digiturbe ja kasutajatoe tagamine

Mõõdikud	Par 1 2017 digiküpsuse hinnang	Par 2 2019 digiküpsuse prognoos	Par 3 2019 kavandatud mõõdikud
Digiajastu töövõtted: muutused pedagoogilises repertuaaris	DP1	DP2	DP3
Digipädevuste arendamine	DC1	DC2	DC3
Õpetaja roll: muutused õpetajate omavahelises suhtepildis, sh koostöine õpetamine	TR1	TR2	TR3
Õpilase roll: muutused õpilaste individuaalsete eripäradega arvestuses ja õpilaste omavahelistes suhetes, sh koostöine õppimine	LR1	LR2	LR3
Õppekorraldus: muutused õppekorralduses ja õpikeskkonnas, sh õppevara	SC1	SC2	SC3
Strateegiline planeerimine	SP1	SP2	SP3
Kaasamine ja partnerlus	PM1	PM2	PM3
Kogemuste vahetus ja üksteiselt õppimine	LO1	LO2	LO3
Monitooring ja analüütika	A1	A2	A3
Toetus, eestvedamine ja motiveerimine	L1	L2	L3
Võrk ja digiturve	N1	N2	N3
<u>Digiseadmed</u>	D1	D2	D3
IT- juhtimine	ITM1	ITM2	ITM3
Kasutajatugi	US1	US2	US3
Tarkvara ja teenused, infosüsteemid	S1	S2	S3

Joonis 3: Üldhariduskoolide Digipeegli mõõdikud

Digipeegli andmestikust eristati kolm parameetrit:

- koolide enesehinnang digiküpsusele 2017 (parameeter 1)
- koolide oodatav digiküpsus 2019 (parameeter 2)
- koolide digiküpsuse saavutamisel planeeritud meetmed (iga tunnusega meetmete hulk) (parameeter 3)

Iga parameetri andmetega eraldi klasterdati koole esmalt hierarhilisel meetodil, et selgitada oodatav koolide jagunemise jaotus klastritesse. Seejärel sooritati k-keskmiste klasterdamine ja moodustati klastritunnus. Klastritunnust kasutati diskriminantanalüüsil eristamiseks, millised

Digipeegli tunnused klastreid eristavad. Lõpuks leiti keskmised tunnuste näitajad iga parameetri klasterites. Lõplik valim moodustus kolme rühma koolidest lähtudes klasteranalüüsist, mille tulemused on detailselt esitatud tulemuste peatükis:

- **Grupp 1** (2-2-2) - koolid, kes olid 2017 digiküpseimad (klasteritest 1. kohal) eriti õppiva organisatsiooni ja teenuste osas, kuid ei tähtsustanud õpetamispraktikaid ja õpetajate rolli, ning ei pidanud 2019 a. muutusel õpianalüütikat, kaasavat juhtimist ja strateegilist planeerimist oluliseks teguriks.
- **Grupp 2** - (4-2-2) koolid, kes olid 2017 digiküpsuse näitajate osas teisel kohal eriti õppiva organisatsiooni ja teenuste osas, samas tähtsustasid õpetamispraktikaid ja õpetajate rolli, kuid ei pidanud 2019 a. muutusel õpianalüütikat, kaasavat juhtimist ja strateegilist planeerimist oluliseks teguriks.
- **Grupp 3** - (4-2-1) koolid, kes olid 2017 digiküpsuse näitajate osas teisel kohal eriti õppiva organisatsiooni ja teenuste osas, samas tähtsustasid õpetamispraktikaid ja õpetajate rolli, ja pidasid 2019 a. muutusel õpianalüütikat, kaasavat juhtimist ja strateegilist planeerimist oluliseks digimuutus toetavaks teguriks.

Igast koolide grupist valiti koolid juhusliku valiku teel, seejärel korrigeeriti valimit asendades kvalitatiivse uuringu sihtkoole, et saavutada valimisse sattunud koolide proportsioon, mis vastaks koolide jaotusele Eestis. Lõplikus valimis olid järgmised koolid: Alavere põhikool, Albu Põhikool, Audentese Erakool, Haljala Gümnaasium, Harkujärve Põhikool, Kadrina Keskkool, Kohila Gümnaasium, Lagedi Kool, Merivälja Kool, Narva Pähklikmäe Gümnaasium, Pelgulinna Gümnaasium, Pärnu Tammsaare Kool, Pärnu Vanalinna Põhikool, Rapla Ühisgümnaasium, Sillaotsa Kool, Suure-Jaani Kool, Tallinna Kesklinna Vene Gümnaasium, Tartu Erakool, Tartu Hiie Kool, Tartu Rahvusvaheline Kool, Tartu Veeriku Kool, Urvaste Kool, Valga Priimetsa Kool, Varbola Lasteaed-Algkool, Viljandi Jakobsoni Kool.

Kutsekoolide valimi võtmine

Kutsekoole oli 2017. aastal Eestis 33, mille seas on 26 riigikutseõppeasutust, neli erakutseõppeasutust ja kolm munitsipaalkutseõppeasutust ja millest omakorda on Digipeegli enesehinnangu täitnud 23 kutsekooli. Kuna kutsekoolide digiküpsuse tunnused kutsekoolide Digipeeglis ei olnud samad (vt eelpool), mis üldhariduskoolide Digipeeglis, tuli kutsekoolide valim moodustada eraldi. Valimi moodustamisel kasutasime analoogset meetodikat koolide Digipeegli andmestiku klasterdamisega. Kasutasime Digipeegli uuringu andmefaili, mis sisaldab 23 kutsekooli andmed:

- 2017. aasta Digiküpsuse hinnanguid skaalal 1-5 (R1-R15)
- 2019. aasta Digiküpsuse prognoose skaalal 1-5 (D1-D15)
- 2019. aasta Digiküpsuse meetmete hulk (M1)

Esmalt klasterdati koole tunnuste alusel:

- Samm 1: Hierarhiline klasterdamine (tunnustele R, D ja M eraldi) – leiti, et kutsekoole saab klasterdada 2, 3 ja 4 rühma
- Samm 2: K-keskmiste klasterdamine (tunnustele R, D ja M eraldi) lähtudest hierarhilise klasterdamise tulemustest, valitakse kõige eristavam klastrimudel. Leiti, et kõige eristavam klastrite jaotus on R-3 klastrit, D- 2 klastrit ja M- 2 klastrit.
- Samm 3: Diskriminantanalüüs kasutades K-keskmiste klastritunnuseid

Kokkuvõttes osutusid potentsiaalselt digiküpsimate kutsekoolide klastrisse kuuluvaks kutsekoolid, mis jaotusid 2017. aasta hinnangute alusel R3 klaster 3, 2019. aasta prognooside alusel D2 klaster 2. 2019. aasta ja kus oli pigem keskmisel hulgal (10) meetmeid kavandatud digiküpsuste saavutamiseks 2019. a. Kvalitatiivse uuringu valimisse võetud kvantitatiivsete andmete alusel hinnanguliselt digiküpsamad kutsekoolid olid:

- Ida-Virumaa Kutsehariduskeskus R3 klaster 3, D 2 klaster 2, M2 klaster 1
- Kuressaare Ametikool R3 klaster 3, D 2 klaster 2, M2 klaster 2
- Pärnumaa Kutsehariduskeskus R3 klaster 3, D 2 klaster 2, M2 klaster 2
- Tallinna Polütehnikum R3 klaster 3, D 2 klaster 2, M2 klaster 2
- Tartu Kunstikool R3 klaster 3, D 2 klaster 2, M2 klaster 2

Neid koole iseloomustas 2017. aasta digiküpsuse enesehinnangu alusel kõrgem väärtus digiküpsuse tegurites: R4 Õppe ja õpikeskkond, R6 Strateegiline planeerimine, R10 Toetus, Eestvedamine ja motiveerimine, R8 Monitooring ja analüütika, R14 Kasutatavus, R11 Võrk ja Digiturve. 2019 a. Digiküpsuse prognooside alusel digiküpsuse kõrgem väärtus tegurites:

- D2 Õppekorraldus
- D5 Õppe-eesmärgid ja hindamine
- D8 Monitooring ja analüütika
- D15 Tarkvara ja Teenused Infosüsteemid

Planeeritult kasutatavate digiküpsuse meetmete hulk 2019. aastal oli osades selle rühma kutsekoolides väga suur (27), teises grupis aga keskmisel tasemel (10). Eelnevate tunnuste alusel digiküpsamad koolid prognoosisid pigem kasutada vähemal arvul meetmeid 2019. aastal.

Kvalitatiivse uuringu meetodika

Pärast valimi moodustamist, võeti koolidega ühendust ja leppisime koolidega kokku **koolikülastused**. Mõned koolid tuli asendada, kuna koolid ei olnud huvitatud (peamiselt ajalistel põhjustel) uuringus osalemisest. Enne koolikülastusi paluti koolidel viia läbi enesehindamine SELFIE uusversiooni abil, et uurida SELFIE ja Digipeegli andmete ühilduvust ja ristkasutuse võimalusi. SELFIE ankeedile paluti vastata õpilastel ning neid õpetavatel õpetajatel. Erinevatel põhjustel enamik koole SELFIE enesehindamist läbi ei viinud, eelkõige aga sellepärast, et

andmeid ei olnud võimalik olenemata eelnevast kokkuleppes platvormi haldajalt kätte saada. See tähendab ka edaspidiseks mõttekohta, kuidas sest kui vastanud oleks ka kõik koolid, oleks andmed ikkagi jäänud kättesaamatuks. Siit tekib ka küsimus, et kas edaspidi üldse oleks võimalik SELFIE tulemusi kasutada digipeeglis/arengupegelis tõendusmaterjalina, kui EC ei ole valmis neid jagama. Seejärel toimusid koolides intervjuud juhtkonnaga, digiinnovatsioonist huvitatud õpetajatega ning õpilastega - need grupid pandi paika koolide poolt. Juhtkonna intervjuu küsimused keskendusid digipeegli täitmise protsessile, kasutusmugavusele, mõõdikute sõnastusele, aga ka erinevatele praktikatele, et valideerida kooli poolt täidetud digipeeglit. Õpetajate ja õpilaste intervjuu küsimused keskendusid samuti peamiselt kolme Digipeegli valdkonna praktikatele, mida koolis tehnoloogia toel ellu viiakse. Intervjuud lindistati ning hiljem kodeeriti praktikad vastavalt Digipeegli mõõdikutele ning omaksvõtu praktikaid analüüsiti nii teadmussiirde mudeli (*knowledge appropriation model*) kui ka CBAM raamistikust lähtuvalt.

Fookusgrupi intervjuud viidi läbi erinevate sihtrühmadega (õpetajad, juhtkonna esindajad, kooliarendusprogrammide vedajad, haridustehnoloogid/IT-juhid). Fookusgrupi intervjuude eesmärk oli keskenduda mitmele aspektile. Esiteks oli eesmärk selgitada välja võimalused, kuidas tõsta koolide motivatsiooni digipeegli täitmiseks. Selleks pakuti välja erinevaid stsenaariumeid, mida osapooled valideerisid. Teine eesmärk oli pakkuda välja Digipeegli hindamismudelile mõõdikud, mis ei keskenduks vaid tehnoloogiale, vaid laiemale kooliarendusele pedagoogilises repertuaaris, muutuste juhtimises ning ressurssides ja taristus. Selleks viidi läbi nominaalgrupi tehnikat kasutades sessioon, kus eelnevalt projekti meeskonna poolt väljatöötatud mustand uute mõõdikutega erinevate sihtrühmadega läbi arutati. Kolmas eesmärk oli 'think aloud' meetodit kasutades hinnata Digipeegli kasutajakogemust. Selleks valmistati eelnevalt ette stsenaarium erinevates rollides kasutajatele, kes proovisid stsenaariumi lahendada arvuti taga istudes, sealjuures valjuhäälselt peegeldades oma kasutajakogemust. See meetod võimaldas mõista, milliseid tehnilisi raskusi kasutajad tajusid eneseanalüüsi täitmisel Digipeeglis. Kõik eelpool mainitud sessioonid lindistati ning hiljem analüüsiti deduktiivsel sisuanalüüsi meetodil.

Tulemused

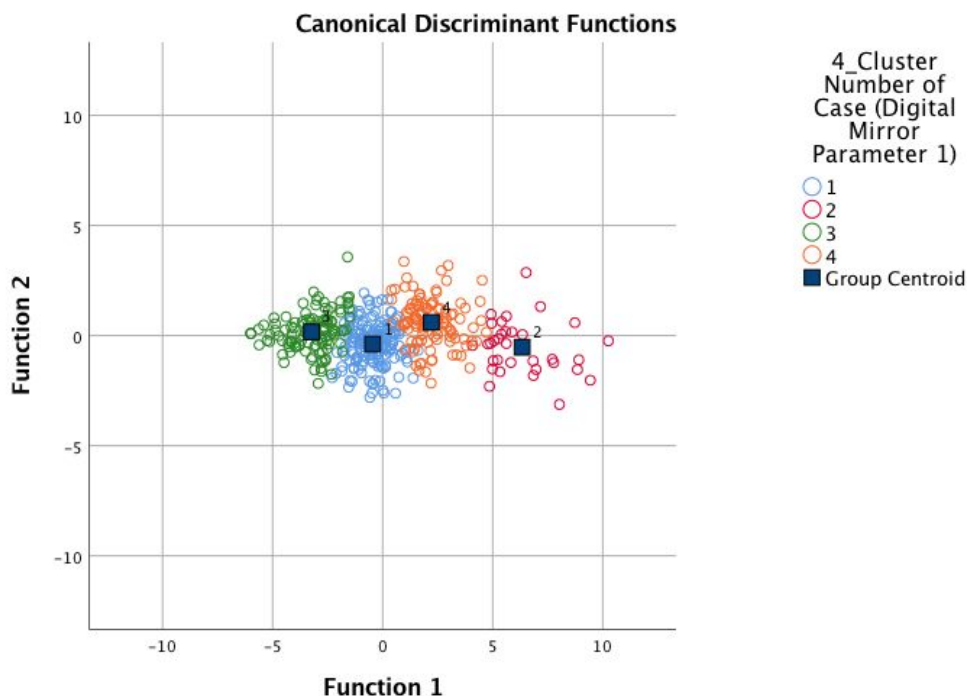
Tulemuste all esitame kvantitatiivsel andmeanalüüsil põhinevad innovaatiliste koolide klastrid (osa tulemusi on lisades) ja kvalitatiivsetel andmetel põhinevad tänased praktikad, mis aitavad selgitada, mida koolid täpselt digiinnovatsiooni valguses ellu viivad. Lõpuks toome välja soovitusel, kuidas parandada Digipeegli kasutusmugavust ning suurendada koolide motivatsiooni Digipeeglit täita.

Innovaatiliste koolide klastrid, arhetüübid, mustrid

Digipeegli andmestikust eristati kolm parameetrit - koolide enesehinnang digiküpsusele 2017 (parameeter 1), koolide oodatav digiküpsus 2019 (parameeter 2), koolide digiküpsuse saavutamisel planeeritud meetmed (iga tunnusega meetmete hulk) (parameeter 3). Koole klasterdati esmalt eraldi iga parameetri andmetega hierarhilisel meetodil, et selgitada oodatav koolide jagunemise klastritesse. Seejärel sooritati k-keskmiste klasterdamine ja moodustati klastritunnus. Klastritunnust kasutati diskriminantanalüüsil eristamiseks, milliseid Digipeegli tunnused klastreid eristavad. Lõpuks leiti keskmised tunnuste näitajad iga parameetri klastrites.

Parameeter 1 - Enesehinnang digiküpsusele 2017

Parameeter 1 alusel otsustati kvalitatiivsesse uuringusse valida klaster 2, millel x-teljel olid kõrgeimad digiteenuste ja õppiva organisatsiooni tunnuste keskmised, kuid samas y-teljel olid õpetajate rolli ja digitaalsete praktikate tunnustel keskmisest madalamad keskmised hinnangud (vt joonis 4). Lisaks otsustati valida klaster 4, mis oli samuti kõrgete keskmiste digiteenuste ja õppiva organisatsiooni tunnuste näitajatega x-teljel, kuid kõrgemate tunnuste näitajatega y teljel (vt joonis 4). Oletasime, et klaster 4 koolid on olulisemalt panustanud kooli arendamisse õpetajate rolli ja õpetamispraktikate muutmise osas, samas klaster 2 koolides sellist õpetajate initsiatiivi ei ilmnenu ja koolid panustasid olulisemalt teenuste ja õppiva organisatsiooni teguritesse teiste teguritega võrreldes.



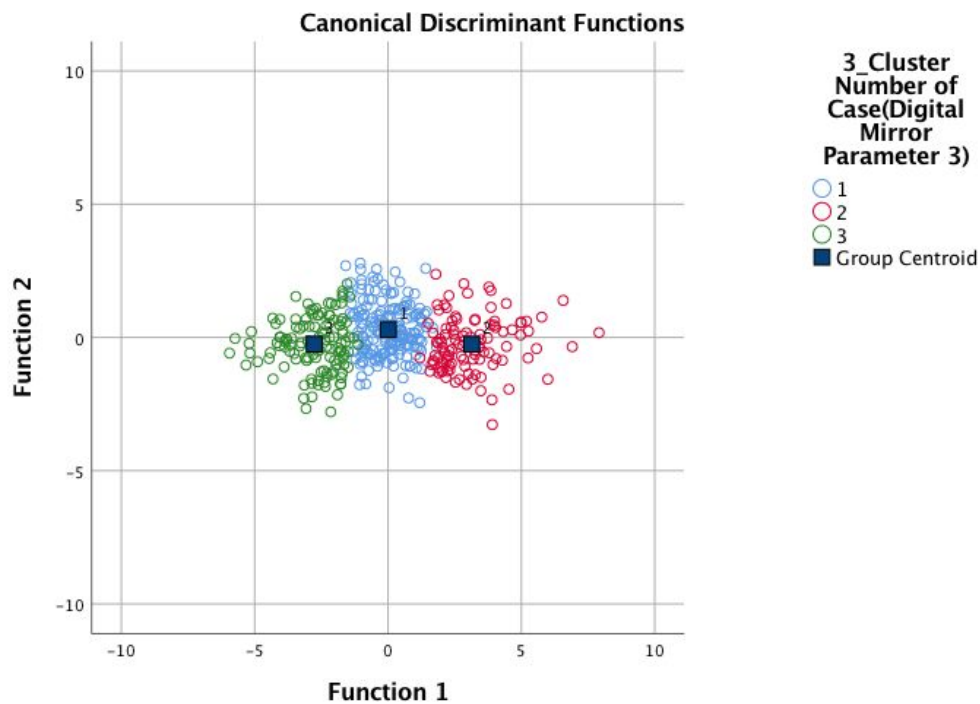
Joonis 4: Koolide jaotus Parameeter 1 diskriminantfunktsioonide alusel

Parameeter 2 - Digiküpsuse prognoosid 2019 aastaks

Parameeter 1 klasterdamise alusel valitud koolide klastreid 2 ja 4 otsustati kitsendada parameetrite 2 ja 3 alusel, mille abil koolid planeerisid, kui kaugemale ja milliste mõõdikute abil nad võiksid kahe aasta jooksul jõuda. Parameeter 2 (2019. aastaks kavandatud digiküpsuse tase) andmete abil klasterdati koolid k-keskmiste alusel 2 gruppi: klaster 1 (N=246, 58.2%) ja klaster 2 (N=177, 41.8%). Parameetri 2 alusel (2019 aasta digiküpsuse prognoos) eristus k-keskmiste klasterdamisel 2 klastrit ja diskriminantanalüüsil 1 oluline funktsioon, milles peamised tegurid olid õppiv organisatsioon, kasutajatugi, digivahendid, analüütika ja õppija roll. Valimi kitsendamisel valiti koolid, kes kuulusid klastrisse 2.

Parameeter 3 - Prognoositavad mõõdikud digiküpsuse saavutamisel 2019

Edasi jaotati koolid k-keskmise alusel ka nende poolt 2019 a. valitud mõõdikute hulga alusel. Parameeter 3 alusel eristus kolm klastrit: klaster 1 (N=196, 46.3%) klaster 2 (N=106, 25.1%), klaster 3 (N= 1, 28.6%) (joonis 5). Diskriminantanalüüsil leiti 2 olulist funktsiooni. Esimese funktsiooni alusel jaotusid koolid x-teljel kolme gruppi, mille eristavateks teguriteks olid võrgustik, õppiv organisatsioon, kasutajatugi, õpianalüütika ja õppija roll. Teise funktsiooniga eristusid rühmad y-teljel oluliselt õpianalüütika kasutamise osas (klaster 2 ei prognoosinud õpianalüütika kasutamist, kaasavat juhtimist ja strateegilist planeerimist, klaster 1 aga soovis kasutada õpianalüütikat digiküpsuse saavutamise meetmena, seal oli oluline kaasav juhtimine ja strateegiline planeerimine). Valimi kitsendamisel valiti koolid, kes kuulusid klastritesse 1 ja 2 (vt. Joonis 5).



Joonis 5: Koolide jaotus Parameeter 3 järgi diskriminantfunktsioonide alusel

Digiküpsuse klastrite seos kooli teiste parameetritega

Õpilaste arv koolis ja kooli digiküpsus

Seose leidmiseks õpilaste arvu ja kooli digiküpsuse vahel, jaotati koolid õpilaste arvu alusel gruppidesse järgnevalt: 1-50, 51-200, 201-600, 600-... õpilasega koolid. Hii-ruut analüüsiga ei leitud olulist statistilist erinevust oodatud jaotusest kooli suuruse ning digiküpsuse 2017. aasta hinnangutes ($\chi^2=14.17$, $df=12$, $p=0.290$), 2019 a. prognoosides ($\chi^2=3.541$, $df=4$, $p=0.472$) ja 2019. aastaks prognoositud mõõdikute osas ($\chi^2=4.980$, $df=8$, $p=0.760$). Seega kooli suurus õpilaste arvu osas ei osutunud seotuks kooli digiküpsuse tasemega.

Kooli asukoht ja kooli digiküpsus

Kooli asukoha ja kooli digiküpsuse vahelise seose leidmiseks jagati igas valimisse võetud gruppis koolid asukoha alusel kaheks: linnakoolid ja mitte linnas paiknevad koolid (Grupp 1 (2-2-2) – 23 maakooli ja 25 linnakooli, Grupp 2 - (4-2-2) 12 maakooli ja 13 linnakooli, Grupp 3 (4-2-1) – 2 maakooli). Selgus, et digiküpsimate koolide gruppidesse kuulus võrdselt nii maakooli kui linnakooli. Hii-ruut analüüsiga ei leitud olulist statistilist erinevust oodatud jaotusest maakoolide ja linnakoolide digiküpsuse 2017. aasta hinnangutes ($\chi^2=3.541$, $df=4$, $p=0.472$), 2019 a.

prognoosides ($\chi^2=2.211$, $df=2$, $p=0.331$) ja 2019. aastaks prognoositud mõõdikute osas ($\chi^2=8.563$, $df=4$, $p=0.073$). Seega kooli asukoht (linnas/maal) ei osutunud seotuks kooli digiküpsuse tasemega. Samuti ei leitud statistiliselt olulisi erinevusi kooli digiküpsuse lõikes erinevates maakondades ega erineva omandivormiga koolides.

Õppekeel ja kooli digiküpsus

Kooli õppekeel ei osutunud seotuks kooli digiküpsuste saavutamisega. Hii-ruut analüüsi põhjal ei leitud statistilist seost koolide õppekeele ja 2017. aasta enesehinnangute ($\chi^2=5.096$, $df=3$, $p=0.161$), 2019 a. digiküpsuse prognooside ($\chi^2=0.308$, $df=1$, $p=0.344$) ega 2019. aastaks prognoositud mõõdikute osas ($\chi^2=2.211$, $df=2$, $p=0.331$).

Koolitüübi (õpetase) seos kooli digiküpsuse tasemetega

Hii-ruut analüüs näitas, et koolide digiküpsus 2017. a enesehinnangu alusel ei ole statistiliselt olulisel seotud koolitüübiga ($\chi^2=20.611$, $df=15$, $p=0.150$). Samuti puudus statistiliselt oluline seos 2019 a. digiküpsuse prognooside ja koolitüübi vahel ($\chi^2=2.132$, $df=5$, $p=0.831$). Oluline seos tuli aga välja koolitüübi ja 2019. aastaks prognoositud mõõdikute osas ($\chi^2=30.121$, $df=10$, $p=0.001$). Gümnaasiumid ja keskkoolid kuuluvad oluliselt sagedamini Parameeter 2 klastrisse 1, kus sooviti kasutada õpianalüütikat digiküpsuse saavutamise meetmena, seal oli oluline kaasav juhtimine ja strateegiline planeerimine.

Hinnang üldhariduskoolide Digipeegli digiküpsuse mõõdikutele - Faktoranalüüsi tulemused

Mõõdikute reliaablust hinnati Cronbachi alfa väärtuse välja arvutamise, milleks oli infrastruktuuri mõõdikute puhul 0.78, õppimise ja õpetamise mõõdikute puhul 0.84 ja muutuste juhtimise mõõdikute puhul 0.80. Seejärel viidi läbi faktoranalüüs.

2017. aasta digiküpsuse hinnangutes (parameeter 1) eristus faktoranalüüsi põhjal 2 komponenti (vt tabel 1), millest **esimene komponent (Õppimise ja õpetamise ja Muutuste juhtimise mõõdikud)** kirjeldab 44,8% ja **teine komponent (IT tugi, juhtimine ja infrastruktuur, seadmed ja teenused)** 7,9% mõõdikutega kirjeldatavast õpiökosüsteemist. Seega kokku kirjeldavad Digipeegli mõõdikud vaid 52,7% süsteemist ja **võib järeldada, et Digiküpsuse mõõdikute abil jääb peaaegu pool kooli õpiökosüsteemi keerukusest kirjeldamata.**

Tabel 1. Faktoranalüüsi tulemused parameeter 1 põhjal

Mõõdikud	Komponent	
	1	2

1 Õppija roll	0.789	0.068
1 Digipädevus	0.735	0.276
1 Digiajastu töövõtted	0.716	0.238
1 Õpetaja roll	0.704	0.165
1 Õppekorralduse muutused	0.646	0.324
1 Kaasamine ja partnerlus	0.629	0.288
1 Strateegiline planeerimine	0.622	0.379
1 Kogemuste vahetus / üksteiselt õppimine	0.621	0.377
1 Monitooring ja analüütika	0.555	0.256
1 Toetus, eestvedamine, motiveerimine	0.545	0.396
1 IT-juhtimine	0.268	0.742
1 Tarkvara, teenused, infosüsteemid	0.293	0.73
1 Kasutajatugi	0.314	0.652
1 võrk ja digiturve	0.067	0.638
1 Digiseadmed	0.369	0.619

Extraction Method: Principal Component Analysis

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization

a. Rotation converged in 3 iterations

2019. aasta digiküpsuse prognoosides (parameeter 2) eristus faktoranalüüsi põhjal samuti komponenti, millest esimene kirjeldab 51,7% ja teine 7,2% ning mõlemad kokku 58,7% süsteemist. Esimene komponent sisaldab sarnaselt 2017. aasta hinnangutega nii 'õppimise ja õpetamise' kui ka 'muutuste juhtimise' mõõdikuid, kuid teine komponent sisaldab lisaks 'IT toetusele', 'juhtimisele' ja 'infrastruktuurile' ka mitmeid muutuste juhtimise mõõdikuid - **'kogemustevahetust ja üksteiselt õppimist', 'monitooringut ja analüütikat' ja 'kaasamist ning partnerlust'**. See viitab, et 2019 a. tehtud digiküpsuse prognoosides on just neil mõõdikutel laiem tähendus ja neid on interpreteeritud kui õpiökosüsteemi komponente siduvaid mõõdikuid. **Võib järeldada, et tulevikuprognoosides ei tunnetata mõõdikuid samatähenduslikena hetkehinnangute tegemisega.**

Tabel 2. Faktoranalüüsi tulemused parameeter 2 põhjal

Mõõdikud	Komponent	
	1	2
2 Õppija roll	0.805	0.206
2 Õpetaja roll	0.758	0.20
2 Õppekorralduse muutused	0.731	0.255
2 Digipädevus	0.697	0.316
2 Digiajastu tövõtted	0.679	0.377
2 Strateegiline planeerimine	0.67	0.335
2 Kogemuste vahetus / üksteiselt õppimine	0.632	0.432
2 Toetus, eestvedamine, motiveerimine	0.626	0.389
2 Monitooring ja analüütika	0.544	0.428
2 Kaasamine ja partnerlus	0.538	0.46
2 IT-juhtimine	0.247	0.795
2 Tarkvara, teenused, infosüsteemid	0.291	0.774
2 Kasutajatugi	0.261	0.767
2 võrk ja digiturve	0.287	0.634
2 Digiseadmed	0.427	0.59

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization

a Rotation converged in 3 iterations

Võrdlemaks, kas parameeter 1 (digiküpsuse hinnangud 2017) ja parameeter 2 (Digiküpsuse prognoos 2019) käituvad sarnaselt tehti mõlemate tunnustega koondanalüüs, milles eristus 5 faktorit (kokku kirjeldub 63.2 % süsteemist):

- **1 komponent** (kirjeldab 42.5% süsteemist) ja sisaldab **‘digitaalseid praktikaid’** (1,2), **‘digipädevust’** (1,2), **‘õpetaja rolli’** (1,2) ja **‘õppija rolli’** (1,2) ja **‘muutunud õpikeskkond’** (1), aga ka **‘kogemustevahetust ja üksteiselt õppimist (1,2)**. Võib järeleda et 1. komponendis eristunud ‘õppimise ja õpetamise’ mõõdikud olid mõlemas hinnagus tähenduslikult samad v.a. ‘muutunud õpikeskkond’ (2). Samuti, kuna **‘kogemustevahetus ja üksteiselt õppimine’** on ka muutuste juhtimise komponendis 2, võib seda pidada üheks siduvaks elemendiks, mis viib koolis kui õpisüsteemis õppimise muutused organisatsiooni tasandile.

- **2. komponent** (kirjeldab 6.3% süsteemist) sisaldab **muutuste juhtimise komponente 2019 a. hinnangust, 'kogemustevahetus ja üksteiselt õppimine' (1), samuti oli sel ühisosa 'õpetaja ja õppija rolli' (2), 'digiajastu töövõtete' (2) ja 'digipädevuse prognoosidega' (2) 2019 a. hinnangutes ning 'kasutajatoe' (2), 'It-juhtimise (2), Tarkvara ja Infosüsteemide' (2), 'võrgu ja digiturbe' (2) ja 'digiseadmetega' (2).** Võib järeldada, et 'õpetaja ja õppija rolli', 'digiajastu töövõteteid' ja 'digipädevusi', 'kasutajatuge', 'digiseadmeid', 'tarkvara ja infosüsteeme', 'võrku ja digiturvet' ning 'IT-juhtimist' peeti tulevikuprognosis ka muutuste juhtimise komponendi olulisteks osadeks.
- **3. komponent** (kirjeldab 5.9% süsteemist) sisaldab **'muutuste juhtimise' komponente 2017. aasta hinnangust ja 'monitooringu ja analüüsi' komponente 2017. ja 2019. aasta hinnangutest.** Võib järeldada, et 2017. a ja 2019 a. hinnangutes on muutuste juhtimise komponendid erinevalt hinnatud, ning et 'monitooringut ja analüütikat' nähti 2017. aasta ja 2019. aasta hinnangutes sarnaselt.
- **4. komponent** (kirjeldab 4.9% süsteemist) moodustub **'kasutajatoest', 'IT-haldamisest ja teenustest' (1,2),** kusjuures need kolm mõõdikut käituvad ühetaoliselt 2017. ja 2019. aasta hinnangutes. 'IT-juhtimise hinnangud' (1) on seotud ka 'muutuste juhtimise' komponendiga 2019 aasta hinnangutes ning sel komponendil on ühisosa ka 'digiseadmetega' 5. komponendist.
- **5. komponendi** moodustab (kirjeldab 3.5% süsteemist) **'võrk, digiturve ja seadmed' (1,2),** mis ka on ühetaoliselt hinnatud. Samas on 'võrk, digiturve ja seadmed' (2) seotud **'muutuste juhtimise komponendiga' 2,** moodustades digitaalse õpiökosüsteemi osade vahel siduva elemendi. Sel komponendil on ka ühisosa 'õppekorralduse' muutustega (1,2) 1. komponendis.

Faktoranalüüsi tulemuste põhjal võib järeldada, et 2019. aastat prognoosivates digiküpsuse mõõdikutes tunnetasid hindajad paljude 'õppimise ja õpetamise' ning 'infrastruktuuri' mõõdikute osas ka 'muutuste juhtimise' tähenduslikku dimensiooni. Samas ei avaldunud seoste tunnetamine 'õppimise ja õpetamise', 'infrastruktuuri' mõõdikute ja 'muutuste juhtimise' komponentide vahel 2017. aasta mõõdikute gruppide vahel. **See tulemus viitab, et digiküpsuse prognoosimisel tuleviku osas omistatakse mitmetele mõõdikutele 'muutuste juhtimise' tähendusväli.** Faktoranalüüsi tulemustes (vt. tabel 3) ilmnesisid mitmed mõõdikud, mida seostati mitme faktoriga. **Ühisosa Õppimise ja õpetamise ringi ja Muutva ringi faktorite vahel omab Digipädevuste mõõdik.** Infrastruktuuri mõõdikute rühmast on nii **IT juhtimise, Digiseadmete, tarkvara ja infosüsteemide kui ka Võrgu ja digiturbe mõõdikud seotud Muuterineva digiküpsusega koolide rühmadesva ringi faktoriga.** Lisaks on mõõdikud Õppija roll ning Digiajastu töövõtted seotud Õppimisringi faktoritega 2017 ja 2019. Monitooringu ja analüütika mõõdikud on seotud aga Muutva ringi faktoritega 2017 ja 2019.

Tabel 3: Faktoranalüüsi tulemused

Mõõdikud	Õppimine ja õpetamine 2017 ja 2019	Muutuste juhtimine 2019	Muutuste juhtimine 2017	IT-tugi ja teenused 2017 ja 2019	Seadmed ja turve 2017 ja 2019
1Digiajastu töövõtted	0.712	0.052	0.28	0.197	0.16
1Õppija roll	0.712	0.261	0.245	0.101	0.036
1Õpetaja roll	0.675	0.121	0.245	0.262	-0.038
2Õpetaja roll	0.614	0.48	0.031	0.17	0.076
1Digipädevus	0.602	0.078	0.473	0.123	0.215
2Õppija roll	0.593	0.584	0.053	0.083	0.093
2Digiaajastu töövõtted	0.587	0.484	0.078	0.227	0.158
1Õppekorralduse muutused	0.566	0.094	0.353	0.086	0.387
2Digipädevus	0.555	0.426	0.185	0.171	0.221
2Kaasamine ja partnerlus	0.123	0.692	0.309	0.196	0.027
2Strateegiline planeerimine	0.24	0.654	0.372	0.125	0.047
2Monitooring ja analüütika	0.095	0.65	0.443	0.164	0.038
2Kogemuste vahetus/ üksteiselt õppimine	0.338	0.563	0.256	0.233	0.175
2Toetus, eestvedamine ja motiveerimine	0.235	0.562	0.383	0.098	0.285
2Õppekorralduse muutused	0.466	0.561	0.059	0.031	0.31
1Monitooring ja analüütika	0.118	0.286	0.672	0.181	-0.056
1Kaasamine ja partnerlus	0.258	0.237	0.634	0.222	-0.016
11Strateegiline planeerimine	0.296	0.258	0.627	0.218	0.096
1Toetus, eestvedamine ja motiveerimine	0.254	0.141	0.619	0.128	0.281
1 Kogemuste vahetus/ üksteiselt õppimine	0.415	0.179	0.47	0.239	0.226

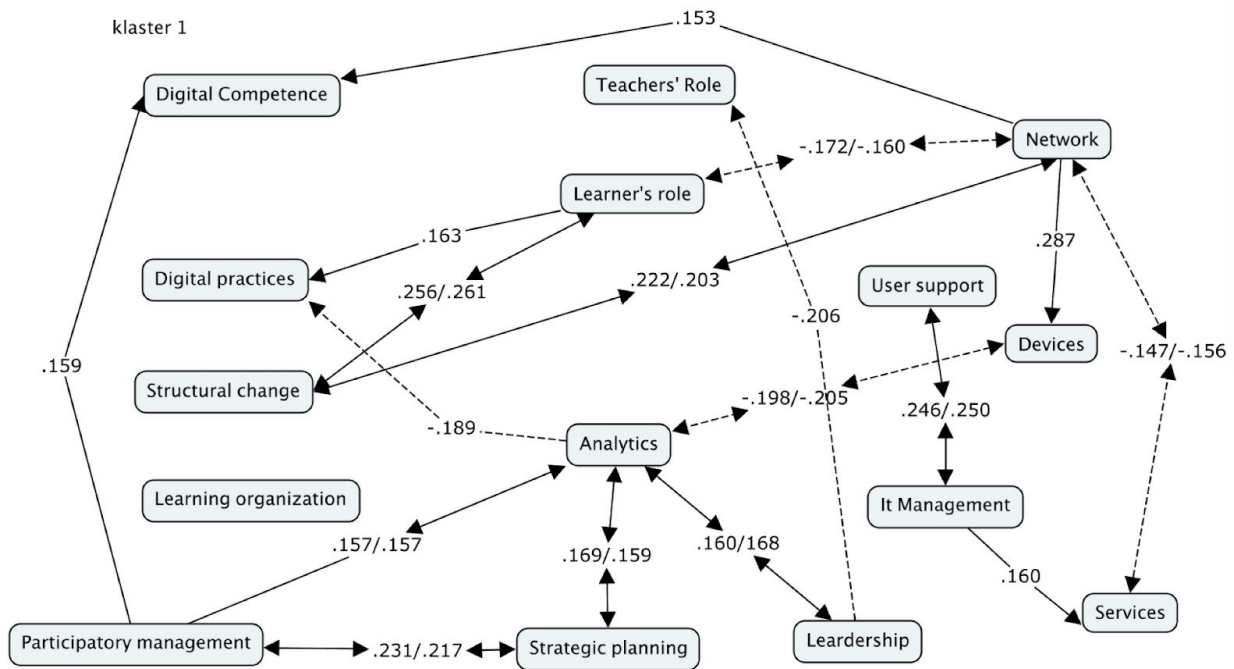
1Kasutajatugi	0.262	-0.023	0.272	0.705	0.128
2Kasutajatugi	0.227	0.421	0.011	0.675	0.09
1IT-juhtimine	0.095	0.077	0.418	0.65	0.217
2IT-juhtimine	0.056	0.473	0.171	0.642	0.166
1Tarkvara, teenused, infosüsteemid	0.219	0.064	0.31	0.633	0.257
2Tarkvara, teenused, infosüsteemid	0.161	0.49	0.061	0.632	0.144
1Võrk ja digiturve	0.099	0.047	0.087	0.155	0.78
2Võrk ja digiturve	0.065	0.477	-0.063	0.251	0.652
1Digiseadmed	0.285	0.065	0.327	0.317	0.547
2Digiseadmed	0.245	0.423	0.068	0.376	0.466
Extraction Method: Principal Component Analysis.					
Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.					
a Rotation converged in 54 iterations.					

Regressioonanalüüs – koolide digiküpsuse mõõdikute käitumine süsteemina

Regressioonanalüüs viidi läbi, et näidata võimalikke sarnasusi koolide rühma sees mõõdikutevaheliste statistiliste seostega. Kvalitatiivne analüüs (vt. allpool) võimaldab tuua esile, milles seisneb mõõdikutevaheliste seoste sisuline olemus. Jaotasime digiküpsuse mõõdikud kolme rühma ‘Õppimisring’, ‘Vahendav ring’ ja ‘Muutev ring’ (vt. Sissejuhatus joonis 1) ning analüüsisime regressioonanalüüsiga nende vahelisi seoseid igas Parameeter 1 klastris (2017 a. koolide digiküpsus). Paigutasime regressioonanalüüsi tulemused joonistele, et analüüsida süsteemis olemasolevaid seoseid. Saadud mõõdikute vaheliste seose mudelite (vt joonised 6-9) analüüsimisel ja kirjeldamisel vaatlesime esmalt, millisel mõõdikul on teistega enam seoseid, kuidas õppimisring, vahendav ring ja muutev ring seostuvad, samuti, millised mõõdikud pole teistega seotud.

Parameeter 1 järgi oli diskriminantanalüüsi tulemusel klastrite jaotus digiküpsuse alusel neljaks: klaster 3, klaster 1, klaster 4 ja klaster 2. See klasterjaotus oli mõjutatud 1 funktsiooniga (x-teljel) ‘tarkvara, teenuste ja infosüsteemide’, ‘kogemustevahetuse ja üksteiselt õppimise’, ‘õpetaja rollimuutuste’, ‘digiajastu töövõtete’, ‘digiseadmete’, ‘IT-juhtimise’ mõõdikute erinevast

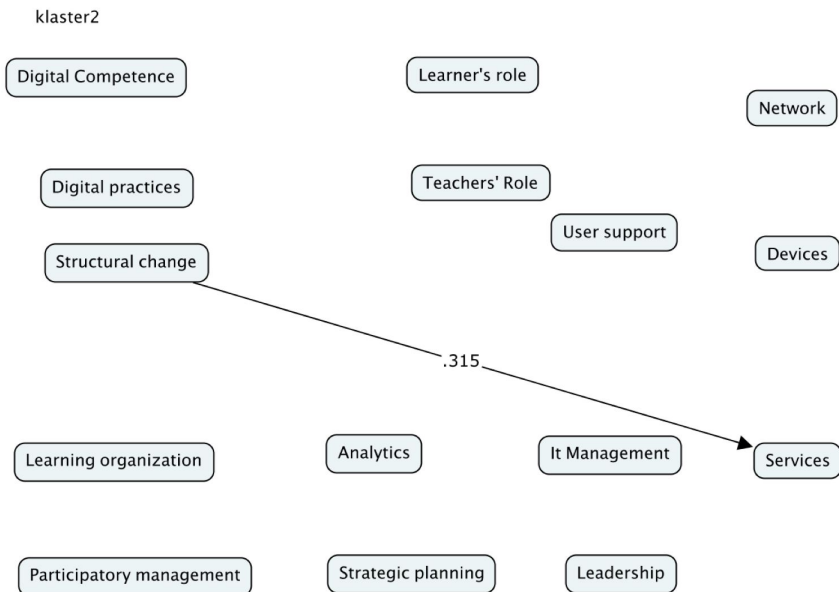
tasemest funktsioonis. Teine funktsioon (y-teljel) seostus 'õpetajate rolli' ja 'digiajastu töövõtete' tunnuste keskmisest madalama keskmise hinnanguga. Paigutasime ka oma klastripildid samasse digiküpsuse järjekorda. **Tulemustest selgus, et klastri mõõdikute seosepildid ei iseloomusta eeldatud digiküpsemat ja paremini mõõdikuid omavahel seostavat õpiökosüsteemi.** Selgus, et kolmes klastris on 'õppimisringi', 'vahendava ringi' ja 'muutva ringi' mõõdikute vahelised seosed ja ringide vahelised seosed erinevalt avaldunud ja võimaldavad kirjeldada mõningaid mõõdikute avaldumise mustreid. **'Õppimisringis' ei avaldunud kolmes klastris 'digiajastu praktikate' ja 'digipädevuste' vahelisi seoseid, samuti ei leitud kolmest klastrist 'õppimisringis' seost 'digiajastu praktikate' ja 'õpikeskkonna muutuste' vahel.** Enam avaldusid seosed 'digiajastu praktikate' ja 'õppija/õpetaja rolli' vahel. 'Muutvas ringis' on kesksam siduja 'õppimisringiga' 'kaasamine ja partnerlus'. **Monitooring ja analüütika ei seostu digiajastu praktikate järgimisega üheski klastris. Kogemustevahetus ja üksteiselt õppimine on mõõdikuna teiste mõõdikutega seostumata,** kuna mõõdikud lubasid koolil hinnata digiküpsust skaalal 1-5, on mõõdikutevaheliste negatiivsete seoste korral on tegemist vastupidise suunaga mõõdikute hinnangutega, milles ühe mõõdiku tase oli kõrge, teises aga madal.



Joonis 6: Regressioonanalüüsi tulemused: Klaster 1.

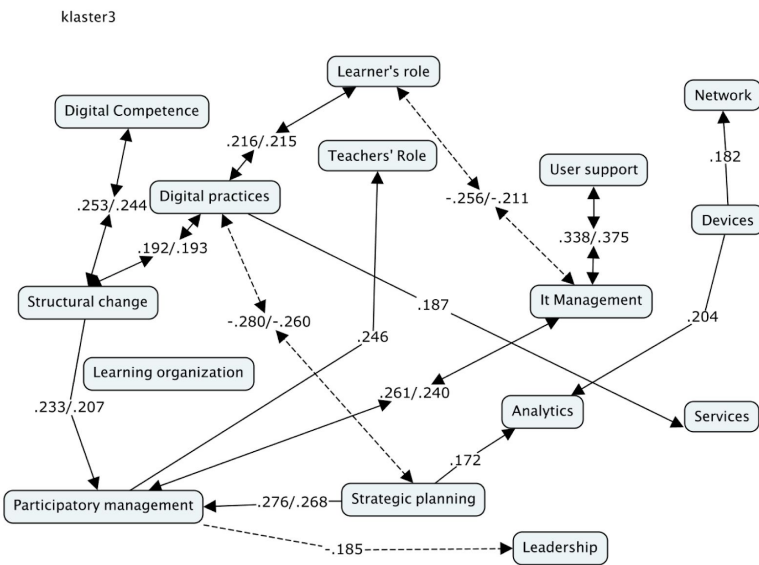
Klastris 1 (Joonis 6) eristuvad nii 'õppimisring', 'vahendav ring' kui ka 'muutev ring'. 'Digiajastu praktikad', 'õpikeskkonna muutused' on seotud 'õppija rolliga', kuid pole otseselt seotud 'digipädevustega'. 'Vahendav ring' on 'õppimisringiga' seotud läbi 'õpikeskkonna muutuste' ja 'võrguteenuste', kuid võrgustik seostub negatiivselt 'õppija rolliga'. 'Vahendava

ringi' kavandamine läbi 'IT-juhtimise' ning 'kasutajatoe' on olemas, kuid uue 'tarkvara ja teenuste ning võrguteenuste' vahel on negatiivne seos. 'Muutev ring' on 'õppimisringiga' seotud 'digipädevuste' ja 'kaasamise ning partnerluse' kaudu. 'Muutuvas ringis' on kesksel kohal 'monitooring ja analüütika', mis seostub nii 'strateegilise planeerimise', 'kogemuste vahetuse' ja 'üksteiselt õppimisega' kui 'partnerluse' ja 'toetuse ja eestvedamisega'. Negatiivsed on 'monitooringu ja analüütika' seosed 'digiajastu töövõtete' ja 'digivahenditega'. 'Partnerlus', 'toetus ja eestvedamine' on negatiivses seoses 'õpetaja rolliga'. Seosed puuduvad 'kogemuste vahetuse ja üksteiselt õppimise' mõõdikuga.



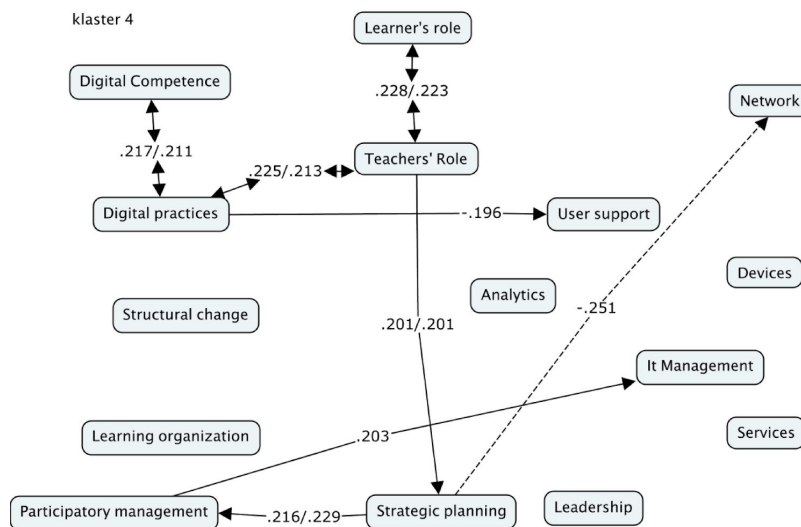
Joonis 7: Regressioonanalüüsi tulemused: Klaster 2.

Klaster 2 (joonis 7) puhul olid 'õppekorralduse muutused' seotud vaid uue 'tarkvara ja teenuste, infosüsteemidega', teiste mõõdikute vahel seosed puuduvad.



Joonis 8: Regressioonanalüüsi tulemused: Klaster 3.

Klaster 3 (joonis 8) on 'õppimisingi', 'vahendava ringi' ja 'muutva ringi' vahel seosed. Õppimisingis on kesksed 'digiajastu töövõtted ja praktikad', mis aga seostuvad negatiivselt 'strateegilise planeerimisega'. 'Õppimisingi' keskmes on 'kaasamine ja partnerlus'. Õpikeskkonna muutused on 'kaasamise ja partnerluse' kaudu seotud 'strateegilise planeerimisega' ja 'monitooringu ja analüütikaga' ning 'IT-juhtimisega' ning 'kasutajatoega'. Samas vastastikune õppimine ei ole seotud 'muutva ringi' teiste mõõdikutega. Läbi 'monitooringu ja analüütika' on seotud 'riistvara ja võrk ja digiseadmed'. Negatiivsed seosed on ka 'kaasamise ja partnerluse' ning 'toetuse ja eestvedamise' vahel.



Joonis 9: Regressioonanalüüsi tulemused: Klaster 4.

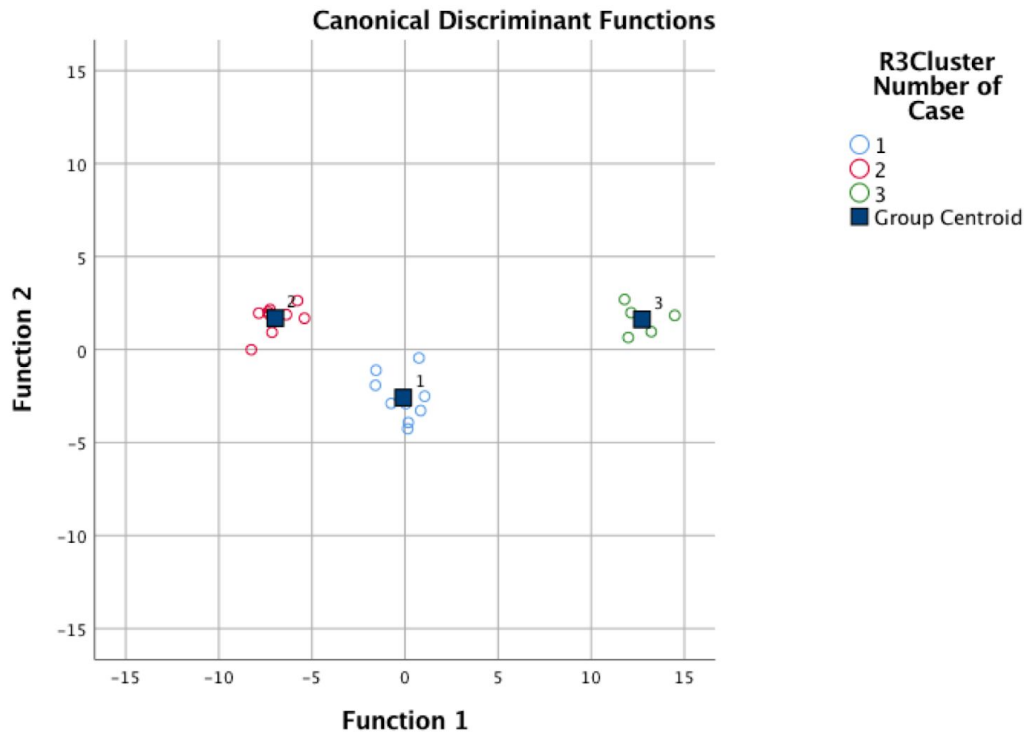
Klastris 4 (vt joonis 9) moodustavad 'digiajastu töövõtted', 'digipädevuste arendamine', 'õpilase ja õpetaja rolli muutused' õppimisringi, kust jäävad välja 'muutused õppekorralduses'. 'Õppimisring' on seotud 'muutva ringi' mõõdikutega üle 'õpetaja rolli muutuse' 'strateegilise planeerimise' kaudu. 'Strateegiline planeerimine', 'kaasamine ning partnerlus' ning 'IT-juhtimine' on seotud, kuid ei seostu 'kogemuste vahetuse ja üksteiselt õppimisega', 'eestvedamise ja motiveerimisega' ning 'monitooringu ja analüütikaga', mis on teistest mõõdikutest eraldi. 'Digiajastul õppimist' vahendav ring on puudu. On kaks negatiivset seost 'õppimisringi' ja 'kasutajatoe' ning 'võrguteenuste' ja 'strateegilise planeerimise' vahel.

Kokkuvõttes võib öelda regressiooni analüüsi tulemuste kohta, et mõõdikute seosed ei kirjeldanud selgelt ootuspärast seost pedagoogika, muutuste juhtimise ja taristu vahel digiküpsmates klastrites. Enam avaldusid seosed 'digiajastu praktikate' ja 'õppija/õpetaja rolli' vahel ning muutuste juhtimise puhul on 'kaasamine ja partnerlus' kesksam siduja pedagoogiliste näitajatega - koostöö osapooltega võib viia muutunud õppimis- ja õpetamispraktikateni. Monitooring ja analüütika ei seostunud digiajastu praktikate järgimisega üheski klastris, mis viitab et tõendus põhine muutus pole veel juurdunud. Küll aga saime 2019. aasta hinnanguid analüüsides teada, et digiküpsuse prognoosimisel tuleviku osas omistatakse mitmetele mõõdikutele 'muutuste juhtimise' tähendusväli.

Kutsekoolide digiküpsuse klastrid

2017. aasta digiküpsuse hinnangud

Kutsekoolid jagunesid klasterjaotuse diskriminantanalüüsil 2017. aasta digiküpsuse hinnangute põhjal kolme klasterisse (joonis 10). R3 klasterid eristasid kaks funktsiooni, millest esimene oli statistiliselt oluline ($p < 0.001$), teine mitte ($p = 0.058$).



Joonis 10: R3 klasterijaotus diskriminantanalüüsi alusel

Kvalitatiivse analüüsi faasi otsustasime selle analüüsimudeli alusel võtta klaster 3 kuuluvad koolid, keda iseloomustab digiküpsuse teguritest R4 'õppe- ja õpikeskkond', R6 'strateegiline planeerimine', R10 'toetus, eestvedamine ja motiveerimine', R8 'monitooring ja analüütika', R14 'kasutajatugi', R11 'võrk ja digiturve'. Need koolid olid: Ida-Virumaa Kutsehariduskeskus, Kuressaare Ametikool, Pärnumaa Kutsehariduskeskus, Tallinna Polütehnikum, Tartu Kunstikool.

2019. aasta Digiküpsuse prognoos

Digiküpsuse 2019. aasta prognoosi põhjal (D2) eristus diskriminantanalüüsiga üks statistiliselt oluline ($p=0.003$) funktsioon. Valimisse võis võtta D2 klaster 2 kuuluvad koolid. Neid koole iseloomustab digiküpsuse kõrgem väärtus tegurites D2 'õppekorraldus', D5 'õppe-eesmärgid ja hindamine', D8 'monitooring ja analüütika', D15 'tarkvara ja teenused, infosüsteemid'. Koolid D2 klasteris olid järgmised: Ida-Virumaa Kutsehariduskeskus, Kuressaare Ametikool, Pärnumaa Kutsehariduskeskus, Tallinna Polütehnikum, Tartu Kunstikool.

2019. a. Digiküpsuse meetmete hulk

2019. aasta kavandatud meetmete hulga digiküpsuse saavutamise klasterijaotust kirjeldas diskriminantanalüüs 1 statistiliselt oluline ($p=0.012$) funktsioon. Kui R3 ja D2 jaotuse järgi eristus potentsiaalselt digiküpsimate praktikate alusel 5 kutsekooli, siis M2 alusel kuulus neist

klastrisse 1 Ida-Virumaa kutsehariduskeskus, kes planeeris suuremal hulgal meetmeid (keskmiselt 27 meetet). Ülejäänud R3 klaster 3 ja D3 klaster 2 kutsekoolid kuulusid M3 klastrisse 2, milles planeeriti vähemal arvul meetmeid (keskmiselt 10.19 meetet). D3 klatri 2 koolid olid Kuressaare Ametikool, Pärnumaa Kutsehariduskeskus, Tallinna Polütehnikum, Tartu Kunstikool

Edulood ja praktikad

Edulugude ja parimate praktikate alla koondame kokku näited muutunud õpikäsituse, muutuste juhtimise ning digitaristu valdkondade alt. Koolide edulugude puhul ei selgitatud välja konkreetselt, kui kaua on digiinnovatsiooni elluviidud, aga samas sattusid valimisse mitmed koolid (Narva Pähklimeie Gümnaasium, Pelgulinna Gümnaasium, Pärnu Vanalinna Põhikool, Rapla Ühisgümnaasium Tallinna Keslinna Vene Gümnaasium, Tartu Veeriku Kool,) kes on olnud varasemalt digipöörde elluviimisel ja IKT rakendamisel proaktiivsed. Väljatoodud koolid on osalenud varasemates uuringutes (IKT ja teised läbivad teemad üldhariduskooli õppekavas, 2008) või kooliarendusprogrammides (Digipöörde koolis, Tulevikukool). See võib viidata, et nendes koolides on olemas tahe viia ellu innovaatilisi muutusi. Lisaks tuli koolide intervjuude näidetest välja, et mitmed koolid on kasutanud läbi aegade tehnoloogiaid, mille juured viivad aastasse 2008-2009 (nt VIKO), mis annab selge viite, et innovatsioonitahe on püsinud aastaid.

Muutused pedagoogilises repertuaaris

Meie uuringu põhjal on võimalik üldistada, et koolid on viinud ellu muutusi oma pedagoogilises repertuaaris, võib olla mitte alati süsteemsel tasandil, aga koolide näidete põhjal saame öelda, et õppetöö on **muutunud loominguks ning mitmekesisemaks**. Oluliseks on saanud õppimise visuaalne pool ning õpilasi kaasatakse üha enam millegi loomise protsessi. Kõik uuringus osalenud koolid tõid välja, et õpilastest on saanud nii videote kui animatsioonide loojad ning tihti loovad õpilased teineteisele õppeülesandeid lahendamiseks (nt ristsõnaseid). Seda lähenemist kasutatakse nii humanitaarainetes (keeleõpe viie kooli puhul, STEM ainetes kaheksa kooli puhul, aineteüleses tegevuses 12 kooli puhul).

Võrdlemisi laialt (kolmandikus osalenud koolides) leiab rakendust ka **tehnoloogiahariduse tundide rikastamine** 3D-printerite, arvuti abil juhitavate freespinkide ning digitaalsete tikkimismasinatega. Ühes võrdlemisi digitaalselt edumeelses koolis on eraettevõtja algatusel integreeritud *autocad* tarkvara õppetöösse, et toetada reaaltehnolise suuna ja inseneritehnolise õppe edendamist koolis. Sama kool on kutsunud ellu ka teise algatuse, mida viivad läbi õpetajad õpilastele õppetöövälisel ajal ning mille eesmärk on viia läbi erinevaid tehnoloogia rakendamiseiga seotud töötubaseid. Nagu eelnevalt välja toodud, siis sarnaseid algatusi, kus õpilastest saavad sisu loojad, esineb ka kõikides teistes uuringus osalenud koolides.

Lisaks selgus uuringust, et süsteemset kasutust on leidnud erinevad **veebipõhised keskkonnad**, rakendused, füüsilised seadmed - kõik uuringus osalenud koolid tõid sellekohaseid näiteid oma õpetamispraktikates. Veebikeskkonnad on kasutusel õpilastele ülesannete, töölehtede ja materjalide jagamiseks - selleks kasutatakse valdavalt Google'i lahendusi (24 kooli), aga ka LearningApps on Eesti koolides (18 kooli) populaarne ning ka eKoolikotis asuvad materjalid (16 kooli), lisaks toodi välja Miksike.ee keskkonda (5 kooli) Toodi välja, et teatud teemade õpetamine on muutunud lihtsamaks, sest erinevaid illustreerivaid materjale on nii palju kättesaadaval. Samas teeb materjalide rohkus keerulisemaks valiku, millist materjali õpetamisel kasutada. Keeleõppes (viis kooli) on tehnoloogia leidnud palju rakendust - kasutatakse keeleõppe rakendusi, aga veelgi enam kasutatakse lihtsalt salvestamise võimalusi, mille ülekuulamine võimaldab õpilasel mõista enda vigu. Enam leiavad keeleõppes rakendust video- ja audiopõhised iseseisvad tööd. 12 kooli õpetajad tõid välja, et õppetöös kohandatakse ka teiste õpetajate poolt loodud materjale, enda materjale nii meelsasti ei jagata, seda peamiselt ebakindlusest tingitud põhjustel.

Praktika, mis on Eesti koolides üha rohkem rakendust leidmas (meie uuringus veerand koolidest tõi sellekohaseid näiteid), on **ümberpööratud klassiruum**, mille puhul õpilased läbivad teatud teemad iseseisvalt enne tundi, kasutades selleks digivahendeid ning tunnis järgneb läbitud materjali kinnistamine läbi probleemipõhiste ülesannete lahendamise. Näiteks on kasutatud sellist lähenemist ühe kooli 9. klassi keemia tundide läbiviimisel - teoreetiline materjal, mis on õpilastele kättesaadavaks tehtud õpikeskkonna (nt Moodle) vahendusel, tehakse selgeks erinevate teksti- ja videopõhiste materjalide ning simulatsioonidel tuginevate näidetega ning tunnis saavad õpilased keskenduda teadmiste rakendamisele praktikas. Tihti kasutavad õpilased tööde dokumenteerimiseks Google'i lahendusi (Google presentations, Google Docs jne).

Üldiselt näitas meie uuring, et kõik koolid on hakanud õpilaste **teadmiste hindamisel** kasutama rohkem tehnoloogiat. Levinud on digitaalsed testid (Kahoot, Quizzes, Quizlet) jms sarnased, enesehindamiseks suunatud praktikad või mängupõhised lahendused. Samuti kasutatakse õpilaste enda poolt loodud digitaalseid artefakte kui hindamismeetodit. Digitaalselt edumeelsed koolid (kolmandik koolidest tõid sellekohaseid näiteid) on proovinud rakendada digitaalseid portfoolioid õpilaste arengu ja digipädevuste kujunemise jälgimiseks, aga ka õpilaste tööde kokku koondamise eesmärgil. Portfoolio-põhine hindamine võimaldab rakendada formatiivset hindamist, mida peetakse erinevate uurijate poolt töövahendiks, mis võimaldab hinnata õpilase õppimisprotsessi ning keskenduda vähem õppija tulemuste hindamisele. Formatiiivse hindamispraktika rakendamine hariduses on ehitatud üles refleksiivsele õppimisele, toetades õppimise mõtestamist ja analüüsimist kui õppeprotsessi olulist komponenti, et toetada enesereguleeritud õppimist. Portfoolio lahendused on ehitatud üles näiteks Weebly keskkonnale, kuhu õpilased kogu enda põhikooli õpingute jooksul materjalid kokku koguvad.

Mõtlemiskohana võib tuua välja, et paari kooli õpetajad tõid välja asjaolu, et uuenduslike õpetamispraktikate elluviimine eeldab teatud baasoskusi õpilastelt (näidetena toodi välja infootsing ja tekstitöötlus). On eraldi diskussioon, kuidas baasoskusi defineerida ja kas neid peaks eraldi õpetama. Selge on see, et need oskused kujunevad läbi probleemõppe, ainetevahelise lõimingu jms tegevuste. Samas on selge ka see, et nende oskuste puudumine mõjutab uuenduslike õpetamispraktikate elluviimist.

Digipädevuste arendamine

Kõik uuringus osalenud koolid tõid välja, et õpilaste digipädevusi arendatakse valdavalt ainetundides, pooltel juhtudel ka informaatikatundides ning kõikides koolides ka huvihariduse kaudu - nii individuaalsete ülesannete kui projektõppe kaudu. Õpilaste digipädevuste arendamisel pööratakse tähelepanu õpilaste korrektsele keelekasutusele digikeskkonnas, infootsingule, kriitilisele infohindamisele. Palju pööratakse tähelepanu e-kirjade saatmisele, esitluste ja tekstidokumentide koostamisele. Sellega alustatakse algklassides ning hilisemates klassides erinevate õppeainete raames kinnistatakse teadmisi ja oskusi.

Paari kooli puhul toodi välja ka näiteid internetiohutuse teadlikkuse tõstmisest (koostöös vanematega) ning video- ja helitöötlusest. Seoses sellega, et õpilasi kaasatakse rohkem ülesannete loomisesse, kujunevad oskused ka veebirakenduste kasutamisest õppeülesannete loomisel või sisuloomisel blogides. Riistvara kasutamine on samuti enamikes Eesti koolides fookuses: erinevad tehnoloogilised seadmed, klaviatuur, hiir, arvuti sisse- ja väljalülitamine. Ühe kooli puhul tuli välja, et on olemas kaust, kuhu kogutakse kokku info selle kohta, millistes klassides, milliste digipädevustega tegeletakse, kust õpetaja saab vaadata, mida teises aines õpitud on ning vastavalt sellele oma tegevused planeerida.

Õpetajate digipädevuste arendamine on samuti fookuses kõikides koolides ning selle jaoks on kasutusel erinevad meetmed. Kättesaadavaks on tehtud kooli haridustehnoloogi ja IT-juhi abi (17 kooli puhul). Haridustehnoloogiline tugi on tagatud läbi individuaalse toetuse ja innustamise ning grupi koolituste haridustehnoloogi ja/või IT-juhi poolt. Süsteemsel tasandil on üle poolte koolides soetatud Google'i pakett, mis toetab samuti õpetajate digipädevuste arendamist, sest on asju, mida nad lihtsalt peavad nende lahenduste kasutamisega tegema. Kõik koolid tõid näiteid erinevatest õpetajate võrgustikest, kus vahetatakse infot ja kogemusi digi- ja haridusinnovatsiooni rakendamiseks.

Õpetaja roll

Tehnoloogia on mõjutanud palju õpetajate omavahelist suhtepilti, enam on hakatud tegema koostööd. Õpetajate vaheline koostöö on võrdlemisi laialt levinud praktika meie uuringus osalenud koolide seas - näiteid tõid kõik uuringus osalenud koolid. Levinud lähenemine on

ainetevaheline lõiming, mida praktiseerivad pea kolmveerand uuringus osalenud koolidest. Valdavalt integreeritakse informaatikat teiste ainetega ja on koole, kus lõimitud informaatika tund leiab algklassides aset regulaarselt kord nädalas. Näitena võime siinkohal tuua välja ülesande, mille raames peavad õpilased informaatika aines pikema perioodi jooksul looma digitaalse raamatu keeleaine sisu põhjal.

Kogemuste vahetamiseks on töötatud välja erinevaid formaate, et õpetajad saaksid omavahel jagada paremaid praktikaid. Paari kooli puhul võib tuua näiteks avaliku tunnustamise - kooli seinale pannake üles info selle kohta, kui mõni õpetaja õpilastega midagi huvitavat tehnoloogiat kasutades teeb, mis omakorda tõstab ka teiste õpetajate huvi tehnoloogia kasutamise vastu. Ühes koolis on ellu kutsutud projekt, mille raames on välja töötatud erinevad algatused õpilastele ja õpetajatele lõimingu toetamiseks. Oluline projekti fookus on õpetajate vahelisel koostööl, muutunud rollisuhetel ja muutunud õpikäsituse rakendamisel, mille tulemusel on saanud õpilastest aktiivsed õppetöös osalejad, kes loovad uut sisu tehnoloogiliste vahendite toel. Ühes Lääne-Virumaa koolis tegutseb nutiklubi, mis on õpetajatest koosnev kogukond, kes kohtub kord kuus, et vahetada omavahel parimaid praktikaid, mis kipuvad aegajalt olema ainekesksed. Mitteformaalsed kogemuste jagamised on laialt levinud, eelkõige leiavad need aset õpetajate toas. Paaril korral toodi välja näiteid, kus näiteks muutunud õpikäsitusega seoses või mõne tehnoloogiaga seoses koostasid õpetajad õpistsenaariumi ja näidistunde, mida teised õpetajad said vaatamas käia. Praktikate jagamine blogides on olnud abiks - õpetajad näevad, kui kolleeg midagi huvitavat teeb, ning soovivad ka ise proovida.

Umbes kolmandik uuringus osalenud koolidest tõid välja, et õpetajad on loonud Facebooki grupi, kus infot vahetada. Veerandil juhtudel on koolis loodud isegi spetsiaalne aeg tunniplaanis õpetajatele, mis on ühistööaeg, kus jagatakse paremaid praktikaid, õpetatakse teineteisele midagi uut jms. Kui tunniplaani ühise aja leidmine pole võimalik, kasutatakse ka koolivaheaegasid, et jagada omavahel kogemusi digivahenditega - õpetajad räägivad oma koolitustest ning teevad nutivahendite kohta aeg-ajalt koolitusi kolleegidele. Samuti umbes kolmandik koolidest tõi välja, et kogemuste vahetamiseks minnakse oma koolist välja. Näiteks on Tartu ühes koolis õpetajatel võimalus külastada teisi koole nii Eestis kui välismaal, et õppida nende kogemustest ning on loodud võimalused käia messidel (nt Inglismaal), et tutvuda uute tehnoloogiliste lahendustega. Ühes Pärnu koolis on kasutatud ka õpilasi õpetajatena - õpilased käivad teise kooli õpilastele õpetamas, kuidas õppetöös roboteid kasutada. Sama kool osaleb ka kogemustepäevadel, kus kõik Pärnu linna koolid saavad kogemusi vahetada ning mille raames tehakse üksteisele töötubasid nt tehnoloogia kasutamise seoses. Lisaks külastustele, osalevad mitmed koolid ka rahvusvahelistes projektides, mis keskenduvad digilahendustele õppetöös. Selle võimaluse boonuseks näevad õpetajad ja õpilased, et õpilastele on loodud võimalused teatud valdkonnas teha koostööd teiste riikide õpilastega. Peaaegu kõik uuringus osalenud koolid rõhutasid, et õpetaja roll on küll muutunud mentoriks ja juhendajaks, aga roll ei ole muutunud vähem

oluliseks - õpilased hindavad endiselt, et õpetaja teemasid selgitab. On olnud olukordi, kus õpilased eelistavad seda, et õpetaja räägib ja nemad saavad olulise käsitsi vihikusse üles kirjutada.

Õpilase roll

Valdav enamik koole tõi välja, et õpilaste roll tehnoloogiarikkal ajal on juba muutunud (ja rohkem kui õpetajate roll) - õpilased on tihti targemad kui õpetajad, nad leiavad ise töövahendeid, mida kasutada (nt parema pilditöötlus vahendi kui see, mida õpetaja tutvustas), on iseseisvamad, õpilased aitavad õpetajat (nt robotikas) ja teisi õpilasi tehnoloogia kasutamisel. Toodi välja, et seetõttu on muutunud õpilased iseseisvateks (ka vastutus suureneb), õpilased soovivad rohkem ise valida, millist vahendit õpieesmärgi saavutamiseks kasutada, ning tehnoloogia võimaldab õpilastel liikuda endale sobivas tempos (tihti ka kiiremas tempos), mistõttu on õppimine muutunud individuaalsemaks. Õpilased ootavad kiiret tagasisidet enda tööle, mille andmist tehnoloogia toetab. Õpe on tänu tehnoloogia kasutamisele mitmekesisem, lapsed on iseseisvamad (nt info otsimisel), loovamad (tehnoloogia mõtestatud kasutamine arendab loovust), esinevad julgemalt (teevad enda esinemistest videosid ja saavad seeläbi tagasisidet), rohkem leiab rakendamist **õppija kui looja** kontseptsioon. Enam suunatakse lapsi rühmatööle ja võimaldatakse neil väljuda akadeemilisest baasist läbi loovate ülesannete sidudes õppimise enam reaalse eluga.

Intervjuudest selgus, et eesmärgipärane tehnoloogia rakendamine võimaldab ka enam **õppetööd diferentseerida**. Nende näidete puhul pannakse juhised pannakse õpilastele veebipõhisesse keskkonda üles (nt Google Classroom) ning igaüks teeb õpitegevused endale sobivas tempos läbi. Erinevad keskkonnad võimaldavad valida erineva raskusastmega ülesandeid õpilastele, et tagada eduelamus ja pingutuskogemus kõigile. Selliseid näiteid ei ole küll Eesti koolides palju (vähem kui veerand uuringus osalenud koolidest), aga siiski mõnel juhul selliseid diferentseerimise praktikaid välja toodi. Samas on õppetöö ja hindamise diferentseerimine kindlasti need aspektid, kuhu tuleks edaspidi tähelepanu suunata, sest tehnoloogia pakub võimalusi personaliseerimiseks ning tänapäevases mitmekesises

Õppekorralduse muutmine

Koolid on hetkel faasis, kus nad katsetavad erinevaid variante, kuidas tehnoloogiat õppekorraldusse süsteemselt integreerida. Näiteks on koolid proovinud kaotada ära täielikult arvutiõpetuse tunnid ning õpetada kõik tehnoloogiaga seonduv ainetundide raames. Küll aga mitmed koolid on lõpuks informaatikaaine toonud õppeainena tagasi. Mitmes koolis toodi välja, et tunniplaani on tekkinud uued ained (robomatematika, informaatika, digitund), rohkem on fookust pandud STEM-ainetele. Õppekorralduses on enim vajunud korraldamist arvutiklassi ja seadmete broneerimise süsteemi väljatöötamine. Mõnes koolis tehakse selle põhjal ka

tunnikavades ja ainekavades muudatusi. Sellest tulenevalt tunnevad nii mõnedki õpetajad, et õppetööd tuleb pikemalt ette planeerida, kui on soov kasutada digivahendeid, spontaansust ei saa lubada, kui vahendeid on koolis vähe. Siiski on enamasti õpilastel olemas enda isiklikud nutitelefonid, mida saab tunnis väiksemate ülesannete (nt infootsing) sooritamisel kasutada. Ka õppetöö planeerimine eeldab pikemat eeltööd - tuleb leida sobivad materjalid ja rakendused, kontrollida, kas need töötavad nii nagu vaja, sisestada sisu rakendusse, vahel seadmed broneerida, mõelda asendusplaan juhuks, kui tehnoloogia veab alt jne. Sellest hoolimata ilmnes uuringust, et kõikides uuringus osalenud koolide poolt on võetud kasutusse e-õpikuid ja digitaalset õppevara. Toodi välja, et näiteks algklassides leiavad veel õpikud ja töövihikud laialdast kasutust, aga vanemates klassides aina vähem. Ühe hea näite puhul toodi välja, et muutunud on ruumide ja muude alade kasutamise põhimõtted - ruume ei hoita lukus õpilaste eest, vaid soositakse, et oma sülearvutit kasutades saavad õpilased töötada klassis või puhkealal. Ühes kutsekoolis töötas ka süsteem, et õpilased said pärast õppetöö lõppu ise kooli seadmeid laenutada ja neid vabalt kooliruumides kasutada. Koolis kasutatakse varasemast rohkem inglise keelseid materjale, rohkem kuulamise ja video vaatamise ülesandeid ning digitaalseid õppematerjale (nt nutisport, matemaatika oskuste treenimise keskkonnad). Koolid, kes on andnud õpilastele kasutamiseks isiklikud süle- või tahvelarvutid, leiavad, et õpilased isegi enam ei teadvusta, et nad kasutavad õppetegevuses tehnoloogiat, sellest on saanud protsessi normaalne osa.

Muutunud juhtimine

Meie uuringutulemused näitasid, et valdav enamus koole paneb kooli arengukavasse kirja eesmärgid, mida nad on kasutanud Digipeegli täitmisel. Eraldi IT-arengukavasid kõikidel koolidel pole, aga on plaan lisada arengukavadesse ja strateegiatesse sisse osad, mis puudutavad tehnoloogia juurutamist kooli õppeprotsessis. Pea poolte uuringus osalenud koolide puhul toodi näiteid selle kohta, kuidas õpetajad on kaasatud tehnoloogiaga seotud tegevuste strateegilisse planeerimisse - seadmepargi uuendamise vajadused, investeringud digiõppevarasse, koolituste kavandamine, infosüsteemide kasutamine jms. Kaasamine tähendab praktikaid, mil õpetajatega arutatakse läbi, milliste seadmete järgi on vajadus, mis infrastruktuuris vajab uuendamist, millised on koolitusvajadused jms. Selles protsessis jagatakse õpetajatega dokumente ja nad saavad soovi korral enda ettepanekud kirja panna. Seega päris mitmed koolid annavad võimaluse õpetajatel kaasa rääkida ja otsustusprotsessides osaleda. Samuti on levinud praktikad, mil õppeaasta lõpul kogutakse õpetajatelt tagasiside, mida strateegilisel planeerimisel arvestatakse. Lisaks on koole, kus strateegilised arengusuunad digiinnovatsiooni valdkonnas arutatakse läbi lapsevanematega (läbi hoolekogu või üldkoosoleku formaadis) ning ka õpilasesinduse ettepanekuid võetakse arvesse.

Muutuste juhtimisel tõid viie kooli esindajad välja ka seda, et juhtkond peaks näitama eeskjuu digivahendite kasutamisel. Tehnoloogia on koolis kasutusel süsteemselt erinevate tegevuste

elluviimisel (koolituste läbiviimisel, dokumentide koondamine, jagamine jms). Samas töid peaaegu kõikide koolide õpetajad välja, et nende jaoks on oluline, kuidas juhtkond räägib digivahendite kasutamisest ja julgustab õpetajaid proovima ning soodustab koolitustel käimist ja kogemuste vahetamise eesmärgil mobiilsusprojektides osalemist jms. Mõnel juhul mainiti ka välist motiveerimist lisatasu kujul kui õpetaja peab klassiblogi, valmistab ette e-kursuse, kirjutab postitusi avalikkusele jms, preemiad digiinnovatsiooni rakendamise eest jms. Samas selgeid tõendeid me ei saanud selle kohta, et väline motivatsioonisüsteem kuidagi toetaks digiinnovatsiooni levimist.

Riistvara ja tugi

Koolid, kus digitaalse innovatsiooni rakendamine on kooli tasandil prioriteet, on võetud ka vastutus riistvara eest. Selleks, et õpetajad oleksid motiveeritud uute tehnoloogiate õppetöösse integreerimisest, peab olema neile tagatud tehnoloogia, mis töötab ja mille kasutamiseks on kättesaadav tugi. See oli läbiv sõnum, mille andsid meile kõik uuringus osalenud koolide õpetajad. On selge, et kui koolis on üks klassikomplekt tahvelarvuteid, on õpetajal keeruline õppetööd planeerida, sest arvestada tuleb ka teiste õpetajate vajadustega. See aga tähendab, et ühiselt tuleb selgitada reaalne kasutusvajadus ning selle põhjal teha ka investeeringud vastava tehnoloogia soetamiseks. Enamik koole, kes uuringus osalesid, ütlesid, et koolil on olemas üks või mitu klassikomplekti tahvelarvuteid või sülearvuteid õpilastele kasutamiseks, aga leidub ka koole, kes on andnud õpilastele kasutamiseks isikliku seadme (mõnel juhul sõlmitakse lapse ja kooli vahel vastav leping), seda seetõttu, et broneerimine läks keeruliseks. Sellisel juhul tuleb seadmeparki uuendada iga 2-3 aasta tagant, mis on kooli jaoks üsna suur investeering, seetõttu mitmed koolid kasutavad liisimise võimalust. Paaris koolis on kasutusel on 'mobile device management' platform. Lisaks on levinud õpetajatele sülearvutite (või mõnel juhul ka isikliku tahvelarvuti) kasutusse andmine. Tavapärane on, et õpetajatel on klassis kindlasti oma arvuti olemas koos dataprojektoriga. Veel on suurel osal õpetajatel kasutamiseks smart-tahvlid, kaamerad, tihti Apple TV jms. Kasutusel on kümneid erinevaid rakendusi, pilvelahendusi, infosüsteeme. Kutsekoolides on võimalus kasutada õpetatavate erialade jaoks vajalikke seadmeid ja tarkvara. Väga palju mõjutab wifi-kvaliteet õpetajate valmisolekut personaalseid seadmeid õppetöös kasutada, see aga tekitab veel päris paljudes koolides probleeme. Valdav osa uuringus osalenud koolidest on kasutanud ära võimalust soetada erinevate rahastusprogrammide raames robotikaseadmeid, sensoreid, droone jms vahendeid, millega peamiselt rikastada STEM aineid ning pakkuda täiendavaid huvihariduse võimalusi. Näiteks kasutatakse robotikaseadmeid võrdlemisi palju algklassiõpilaste matemaatikatundides.

Võta oma seade kaasa (VOSK) lähenemine on endiselt koolides olemas, aga kuna isiklike nutiseadmete kasutamine tekitab koolides teistsuguseid väljakutseid (distsipliin, erinevad vanemate poolt seadmetele peale pandud piirangud, tehnilised väljakutsed õpetaja jaoks), leidub üha enam koole, kes investeerivad klassitäie seadmete komplekteerimisse. Näiteks ühe uuringus

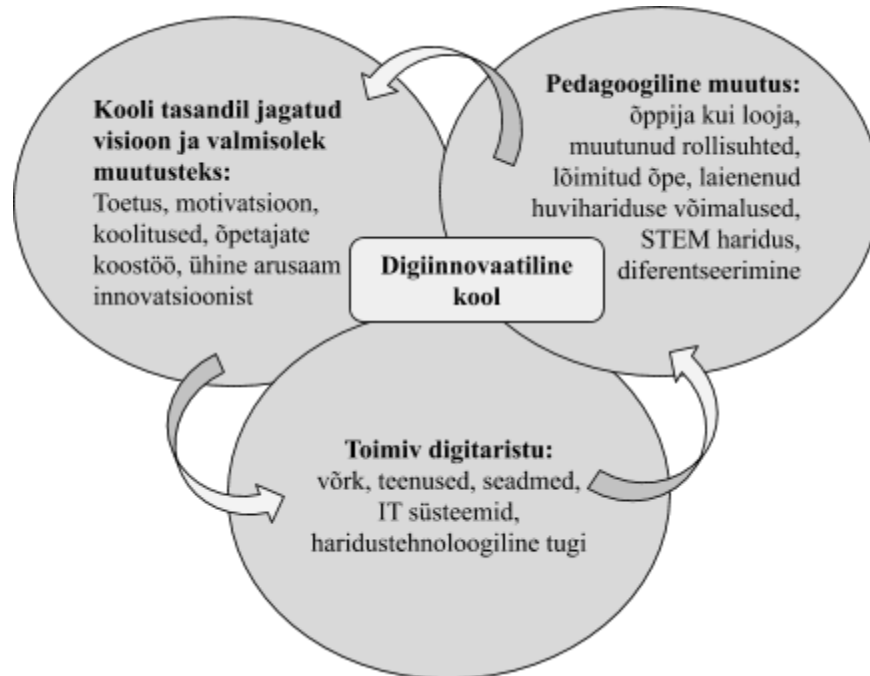
osalenud kooli puhul tuli välja, et kuigi kool on kehtestanud reegli, et isiklikke nutiseadmeid koolis kasutada ei tohi, siis reaalsuses on hoopis suurenenud koolis tehnoloogia kasutamine ning kooli digivahendite kasutamine eesmärgipäraselt on paljude ainetundide lahutamatu osa.

IT-juhtimine on korraldatud kaughalduse kaudu, IT arendamise strateegiad töötatakse välja valla tasandil. Kaughalduse kaudu käib ka seadmete haldamine ning IT planeerimisega kool ei tegele. Direktor otsib võimalusi (läbi valla, kooli eelarve või projektide). Korra aastas tehakse IT spetsialistiga audit, et millised seadmed on vaja maha kanda, millised juurde muretseda.

Head praktikad

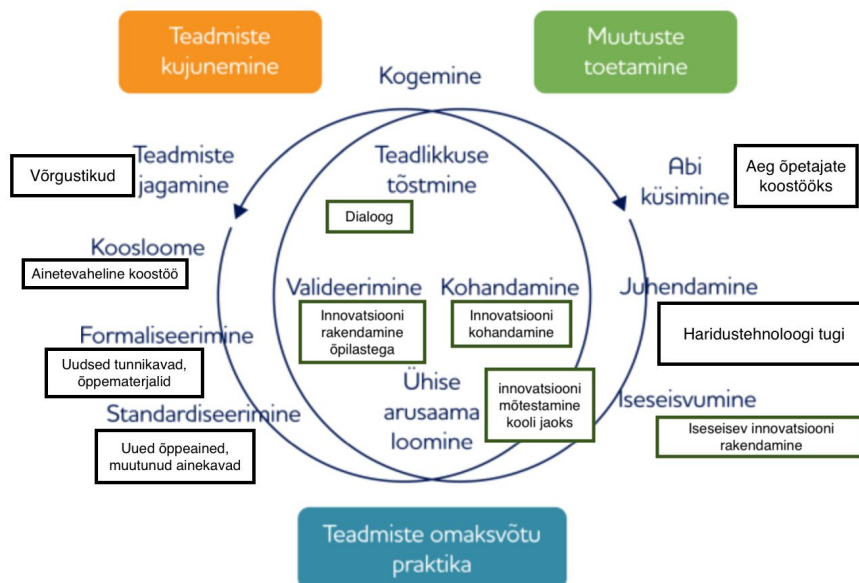
Uuringu tulemused näitavad, et kui õpetajatele on tagatud juhtkonna tasandil toetus, haridustehnoloogiline abi haridustehnoloogi näol, koolitusi ning piisaval hulgal kvaliteetseid seadmeid, julgevad õpetajad proovida uusi vahendeid ja õpetamise viise (vt Joonis 11). Uuringust tuleb välja, et eriti suur võtmetegur siinkohal on kooli haridustehnoloog, kes on nii pedagoogiliseks kui tehnoloogiliseks toeks ja suunavaks jõuks õpetajatele ning samas ka nõuandev funktsioon juhtkonnale. Meie uuringu põhjal võib öelda, et need koolid, kus on tööalane haridustehnoloog, on digitaalse innovatsiooni rakendamise seisukohalt süsteemsed ning tehnoloogia võimalusi nähakse laiemalt õppetöö rikastamise ning õpilase toetamise seisukohalt.

Kui õpetajatel on saavutatud julgus ja vilumus kasutada tehnoloogilisi rakendusi õppetöös, tekib neil ka suurem huvi olla loovam oma tundide läbiviimisel integreerides innovaatilisi õpetamismetoodikaid koos erinevate tehnoloogiliste lahendustega. Omandanud piisaval tasemel digipädevused, hakkab õpetaja nägema mitmekesisemaid tehnoloogia kasutamise võimalusi, kus tehnoloogia rakendamine liigub olemasolevate tööriistade asendamisest pigem teistsuguste õpitegevusteni.



Joonis 11: Digitaalselt innovaatilise kooli head praktikad

Olulist rolli mängib innovatsiooni omaksvõtul erinevad tegurid. Lähtudes Ley jt (2018) poolt välja pakutud mudelile, kaardistasime intervjuudest väljatulnud praktikad, mis toetavad innovatsiooni omaksvõttu (vt Joonis 12).



Joonis 12: Teadmiste omaksvõtu praktikad, kohandatud Ley et al (2018) mudel põhjal

Jooniselt on näha, et teadmiste kujunemist digitaalse innovatsiooni valdkonnas aitavad kujundada õpetajate koostöö, lõiming, koosloomine, mille tulemusel sünnivad formaalsed tunnikavad, materjalid jms ning mis lõpuks saavad formaalse kuju õppekavades, ainekavad jms. Toetuspraktikatena tuli selgelt välja, kui olulist rolli mängib õpetajate omavaheline koostöö ning üksteist toetav õhkkond, ühelt poolt julgus ja soov jagada oma teadmisi ja kogemusi, teiselt poolt huvi kolleegi tegemiste ja kogemuste vastu. Uuringu tulemused näitavad, et väga paljudes koolides on lisaks juhtkonnale ka tuumikgrupp õpetajaid, kes on uuenduslike meetodite ja tehnoloogiliste lahenduste eestvedajad haarates oma tegemistesse ka teisi, esialgu võib-olla skeptilisi kolleege. Kvantitatiivne andmeanalüüs ning kvalitatiivsed näitajad viisid meid sama tulemuseni - õpetajate koostöö, heade praktikate jagamine, kogemustest õppimine on digiinnovatsiooni küpsuses oluline indikaator. Muutuste protsessi olulise komponendi moodustab ka omaksvõtt - kooli meeskonna ühine arusaamine digitaalsest innovatsioonist, selle kommunikeerimine ja jagamine, kohandamine ning rakendamine. Vaatamata sellele, et paljudel õpetajatel on huvi ja soov tehnoloogiat integreerida oma töösse, ei tohi see takerduda puuduliku infrastruktuuri taha (nõrk ja kohati leviv wifi võrk, ebapiisav arv tehnoloogilisi vahendeid, mis eeldab tõsist, mitmekuist etteplaneerimist). Siinkohal võib näitena tuua ühe Lääne-Virumaa kooli inglise keele õpetaja, kes ehitas endale oma vahenditega lokaalse internetivõrgu, et just oma klassiruumis igal ajal tehnoloogia kasutamise võimalus oleks olemas ja seda ilma viiperusteta. Kasin infrastruktuur viib õpetajate motivatsiooni teha midagi teistmoodi kiiresti alla.

Innovaatilisi meetodeid ja tehnoloogilisi lahendusi rakendav õpetaja ootab ka nii juhtkonna kui ka õpilaste poolt tunnustust ning äramärkimist, mis innustab nii õpetajat olla veel parem kui ka kolleegi, kes esimese hooga uuendustega kaasa pole läinud. Koolid on töötanud välja toetusmehhanisme ja tunnustussüsteeme, et toetada õpetajaid digiinnovatsiooni rakendamisel. Samas näitas uuring päris mitme kooli pealt, et kuigi õpetajad hindavad tunnustust, siis need, kes on huvitatud innovatsioonist, teevad seda ka ilma mehhanismideta ning need, kes on skeptilised, neid mehhanismid ei motiveeri.

SELFIE ja Digipeegli võrdlus

Ühe olulise osa uuringust moodustas ka SELFIE ja Digipeegli tööriistade ja hindamismõõdikute võrdlemine. Kuigi koolidel paluti SELFIE ära täita, siis peamiselt ajalistel põhjusel seda plaanitud tegevust ellu ei viidud, lisaks polnud võimalik andmeid süsteemist sobival kujul kätte saada. Setõttu nende tulemuste kasutamine uuringus usaldusväärseid lisandväärtust andvaid tulemusi ei anna. Eesmärk oli selgitada välja tööriistade ühildamise võimalused, hindamismõõdikute ühtlustamise vajadust ei tekkinud, sest uuringus osalejad nägid vajadust hoopis Digipeegli mõõdikuid laiemaks sõnastada. Osapooled tõdesid, et kahe tööriista loogika ja ülesehitus (ning mõõdikud) on sarnased ning kahe tööriista kasutamisel oleks mõte vaid siis, kui üks täiendaks teineteist. SELFIE puhul nähti võimalusi rohkem isikutasandil hindamiseks, kui Digipeegel keskendub rohkem organisatsiooni tasandil hindamisele. Seetõttu nähti ühe

võimaliku tulevikustsenaariumina SELFIE eneseanalüüsi tulemuste kasutamist Digipeeglis kui tõendusmaterjalina.

Kasutuskogemuse testimine

Valjult mõtlemise tehnikat (*think-aloud technique*) kasutades lasime erinevates rollides haridustöötajatel lahendada kaks ülesannet Digipeeglit täites. Esimese ülesande raames palusime uuringus osalejatel leida süsteemist talle täitmiseks suunatud oma kooli enesehinnangu raport ning täita ära oma osa. Selle ülesande sooritamine ei tekitanud kasutajates tehnilisi raskusi süsteemi tasandil. Küll aga töid kasutajad esile:

- süsteem võiks võimaldada kõigil raporti täitjatel näha seda, mida teised on raportisse kirjutanud (vajadusel neid muuta ja täiendada). Igasugune piirang raporti täitmisel tundus olevat kasutajate jaoks ebaoluline, seda enam, kui tööriist peaks toetama kaasavat juhtimist
- võiks olla kuvatud ka see info, mida kooli meeskond eelmine aasta antud indikaatori juurde kirjutas, mis võimaldaks paralleelselt võrrelda arengut erinevates aspektides ning arengukohti paremini välja tuua
- tõendusmaterjalide lisamise juures tekitas segadust kõige enam tõendusmaterjali mõiste. Mõnel korral tehti ettepanek, et võib olla tasuks tuua konkreetseid näiteid, mida ühe või teise indikaatori juures võiks tõendusmaterjaliks tuua, sest ilma toetuseta on õpetajal seda keeruline välja mõelda, koolijuhil on see pisut kergem. Diskussiooni tekitas ka tõendusmaterjalide haldamine - kui raportit täita kord aastas, on tõendite leidmine üsna suur väljakutse, kuna kõik pole meeles, tõendid asuvad erinevates kohtades jms. Igasugune automaatne tõendite lisamine lihtsustaks protsessi kooli jaoks.
- Toodi ka välja, et vaikimisi ei peaks kooli info olema kõigile nähtav, tasub kaaluda info kuvamist agregeeritult.

Teise ülesande puhul palusime uuringus osalejatel võrrelda oma kooli näitajaid teiste koolidega - koolipidaja teised koolid, maakonna koolid, kõik koolid. Ka selle ülesande lahendamine tehniliselt ei tekitanud kasutajatele väljakutseid. Nii mõnigi kasutaja vaid tõi välja soovi võrrelda kooli tulemusi sama koolitüübi järgi. Selle etapi kokkuvõtteks saame öelda, et tehniliselt ei olnud Digipeegli täitmine kasutajatele keeruline, küll aga tekitas küsimusi ja diskussiooni digipeegli täitmise protsessi ülesehitus.

Koolide Digipeegli täitmise motivatsiooni tõstmine

Antud peatükis pakume välja uuringutulemustele tuginevad võimalikud lahendused, mis võimaldaks kasutada Digipeeglit laiemalt tõendusmaterjalises kooliarenduse protsessis.

Digipeegli täitmise senised praktikad ja kogemused

Uuringu tulemused näitasid, et digipeegli täitmist on koolides korraldatud erinevalt. Levinuim praktika tähendas seda, et **digipeegli täitmiseks** moodustati meeskond, kuhu kuulusid juhtkond ja erinevate valdkondade eestvedajad (näiteks õppetoolide juhid), haridustehnoloog ja IT juht. Osad valdkonnad kirjutati lahti koos ning ülejäänud teemad jagati omavahel ära ning hiljem täiendati üksteise kirjutatut. Leidus ka koole, kus raporti täitsid ära vaid direktor ning haridustehnoloog, kuid neid koole oli vaid mõni. Üsna tihti koordineeris protsessi kooli haridustehnoloog. Mõnel juhul koguti informatsiooni juurde ka õpetajatelt - vesteldi, viidi läbi küsimustik jms. Leidus ka koole, kus protsessi viis läbi väike töörühm - direktor, õppejuht, õpetaja, informaatikaõpetaja/haridustehnoloog ning mõnel üksikul juhul oli kogu protsess vaid direktori ja haridustehnoloogi koordineerida. Siiski toodi välja, et koolis pidid erinevad inimesed eraldi teatud osasid täitma, mis tundus ebavajalik - võiks ju koos istuda ja kõik asjad koos ära täita. Samuti tundus ebavajalik, et erinevates rollides inimesed ei saanud samaaegselt vormi täita, üks pidi enne kinnitama kui teine alustada sai.

Tõendusmaterjalide kogumine oli korraldatud valdavalt kahte moodi. Osad koolid lisasid Digipeeglisse kõik materjalid blogides, *Google Drive's* jms kui tõendusmaterjalid, lähtuti põhimõttest, et iga hinnang oleks tõenduspõhine. Nende koolide seas oli ka neid, kes otseselt lisatööd tõendusmaterjalide valimisega endale juurde ei tekitatud ning probleemi sellest ei tekitatud, kui iga indikaatori juures tõendusmaterjali polnud. Tõendusmaterjalide alla käisid ka kooli arengukavad, erinevate koostöögruppide tegevused, kooli kodulehel olevad dokumendid, viited kooli *Facebook'i* lehele, et anda ülevaade tegevustest. Lisaks leidus koole, kes ei soovinud kõiki tõendusmaterjale Digipeeglisse lisada, sest need sisaldavad konfidentsiaalset infot ja ei taheta seda avalikult jagada. See tekitas ka diskussiooni mitmel korral, et kelle jaoks tõendusmaterjal on - kui see on koolile enesehindamiseks ning miks peaks sellisel juhul teistele tõendusmaterjale esitama.

Väljakutsed seoses digipeegli täitmisega jagunesid mitmeks. Esimene väljakutse puudutas **keerulisi mõisteid** - alati polnud osapoolte jaoks selge, mida täpselt on silmas peetud mõõdikute all, mistõttu on soovitav mõisted lahti kirjutada. Teine väljakutse puudutas **skaalasid**. Näiteks toodi välja, et kuigi skaalad olid hästi lahti kirjutatud, olid kõrgemad tasemed ehk liiga tehnoloogiale keskendunud ning tuleb meeles pidada, et tehnoloogia peaks olema vaid vahend, mitte eesmärk. Tehnoloogiakeskne sõnastus tekitas nii mõneski koolis õpetajate seas tõrget täitmisel. Esines ka olukordi, kus kõrgemale tasemele tundus kool hästi sobivat, kuid sellest madalama taseme jaoks jäi midagi puudu. Kirjeldustes oli ka kohti, kuhu kool ei plaani kunagi jõuda, sest see pole nende jaoks oluline. Keeruline oli ka see, et väikeses koolis on õpetajaid vähe ja rolle mitu, mistõttu rollide vahel navigeerimine tekitas segadust (seda enam, kui ühes rollis ei saanud teise rolli vastuseid muuta). Tehnilise väljakutse alla võib ka liigitada selle, et

puudus võimalus kustutada lisatud infot ning mõned endale kirjutatud kommentaarid (must materjal) jäid avalikus vaates ka teistele nähtavaks.

Lisaks tehnilistele väljakutsetele, oli väljakutse ka Digipeegli **täitmise eesmärk**. Näiteks toodi välja, et kui koolis toimub niigi pidev IT planeerimine, sest see on kooli suur eesmärk, ei näe nad Digipeegli täitmisel suurt kasu, nende jaoks pigem Digipeegel aitab korraks teadvustada hetkeseisu. Oli ka koole, kus õpetajad ei näinud laiemat pilti, täitsid vaid tabelit ehk said vaid ühe osa Digipeeglist täita ilma, et nad oleks näinud Digipeeglit ja mistõttu nad ei teadnud miks nad seda tegevust tegid. Toodi välja ka asjaolu, et hetkel on siiski peamine motivaator rahastuse saamine digitaristu uuendamiseks. Oli meeskondi, kellele tundus, et Digipeegli täitmine on nagu topelttöö - nad peavad juba täitma rahuoluküsitlusi, vastama tasemetööde ja eksamite lõpus digipädevuste kohta ning neile tundus, et Digipeeglis küsitakse samu asju. Veel tuli ka välja see, et polnud alati selge, kelle jaoks seda täideti - kes on lugeja, kes sellega midagi sisuliselt lõpuks peale hakkab.

Digipeegli täitmisest tulenev potentsiaal organisatsioonile tuli aga ka uuringust välja. Hoolimata sellest, et protsess oli uus ning võttis kaua aega, toodi välja, et tegelikult said nad ise protsessist kasu, sest see aitab koolil kaardistada olukorda ja näha, kas on toimunud muutusi. Tööriist andis mitmele koolile põhjuse mõelda läbi, kus kool on ja kuhu tahab jõuda. Toodi välja, et Digipeeglit potentsiaalselt kasutada kooli prioriteetide seadmisel, arengukavade koostamisel juhtimisinstrumendina, kuid praegu seda ei ole nii süsteemselt tehtud. Sellisel juhul ei olegi vaja alati sellist raportit täita, kuid ülevaade olukorrast on olemas. Toodi ka välja, et kuna aastaaruandeid on nagoonii vaja esitada, annab Digipeegel selleks hea sisendi - mitte vaid digist vaid üldse sellest, mis koolis aastaga muutunud on. Seetõttu oleks hea siduda Digipeegli täitmine sisehindamisega, millele kõik õpetajad saavad ligi ja kus toimub ühiselt arengukava kirjutamine. Lisaks võimalusele vaadata hetkeks otsa kooli arengule, annab digipeegli täitmine võimaluse ka võrrelda ennast teiste koolide ning enda varasema hinnanguga. Eriti meeldis koolidele Digipeegli visuaalne tulemuste esitamise süsteem.

Motiveeriva asjaoluna toodi välja, et täitmine peaks võtma vähem aega. Lihtsam oleks täitjatele ka see, kui uut raportit täitma asudes, oleks eelmise raporti vastused ees, et saaks kohe näha, kas on toimunud kooli arengus muutus. Toodi ka välja, et kui kool tõesti võtab süsteemselt Digipeegli kasutusele oma arengu monitoorimiseks ja strateegiliseks planeerimiseks, võiks olla koolil võimalus küsimusi enda jaoks kohandada. Oli ka üks kool, kes tõi välja, et esimene Digipeegli täitmine langes hästi kokku kooli arengukava koostamisega ning selles nähti suurt abi arengukava koostamisele. Samas teine Digipeegli täitmine ei sobinud arengukava koostamisega ajaga ning ei tundunud nii kasulik. Seega koolil võiks olla suurem valik, millal ta Digipeeglit täidab, et sellest oleks talle endale kõige rohkem kasu.

Kooli vajadustele paremini vastav ning selgemini mõistetav hindamisraamistik

Uuringu raames viidi läbi disainisessioon koolide esindajatega, kes on kokku puutunud Digipeegli täitmise erinevates rollides - õpetaja, juhtkonna esindaja, haridustehnoloog/IT-juht ning. Kui senised mõõdikud on olnud eelkõige kooskõlas digiinnovatsiooniga, siis selle sessiooni eesmärk oli välja pakkuda indikaatorid, mis aitaksid haridusasutusi arengut planeerida, monitoorida ja hinnata laiemalt kui vaid digiinnovatsiooni tasandil. Selleks kõrvutati omavahel Digipeegli mõõdikud ning võeti juurde HTMI poolt väljatöötatud Õppeasutuse sisehindamise toetamiseks väljatöötatud materjalid¹ ning Tallinna Ülikoolis välja töötatud materjalid koolide tõenduspõhise sisehindamise toetamiseks². Sessiooni tulemusel pakuti välja esialgne nimekiri indikaatoritest, mis võimaldab sessioonis osalejate hinnangul hinnata organisatsiooni arengut laiemalt, mis omakorda võimaldaks kasutada Digipeeglit organisatsiooni erinevates hinna

Tabel 7: Digipeegli võimalikud indikaatorid organisatsiooni arengu hindamiseks

Õppetöö, pedagoogiline innovatsioon	Selgitus	Tasemed
Nüüdisaegsed õpetamispraktikad	Õppijakeskset, tähenduslikku, avatud ja koostöist õpetamist toetav õpikeskkond, kus õppetöö läbiviimisel kasutatakse erinevaid lähenemisi: uurimuslik õpe, projektõpe, ainetevaheline lõiming. Õppe eesmärgistamine ja hindamine (õpilase arengu tagasisidestamine).	<p>Episoodiline - meie koolis leiab see aset üksikjuhtudel, sattumuslikult ja ilma koordineerimiseta</p> <p>Korratav, jagatud - meie koolis on alustatud selle süstemaatilise koordineerimisega, aga see on alles algusjärgus; kaasatud on 15-25% õpetajatest</p> <p>Kestlik, täiustatud - meie koolis on selle osas põhiprotsessid jätkusuutlikult ümberdisainitud</p> <p>Omaksvõetud - meie koolis on see uuendus muutunud normaalsuseks</p> <p>Võimestatud - meie kool on selle osas maakonna/riigi tasandil lipulaevaks, teistele koolidele teenäitajaks ja koolitajaks</p>
Professionaalne areng	Õpetaja huvi õpetamisoskuste arendamise vastu, teadlikkus õpetamisoskustest, õppimine läbi	<p>Episoodiline - meie koolis leiab see aset üksikjuhtudel, sattumuslikult ja ilma koordineerimiseta</p> <p>Korratav, jagatud - meie koolis on alustatud selle süstemaatilise koordineerimisega, aga see on alles algusjärgus; kaasatud on 15-25% õpetajatest</p> <p>Kestlik, täiustatud - meie koolis on selle osas põhiprotsessid</p>

¹ https://www.hm.ee/sites/default/files/oppeasutuste_sisehindamine_i.pdf

² https://www.hm.ee/sites/default/files/sisehindamise_juhend_a4.pdf

	refleksiooni, oma õpetamise analüüsimine ja tõendus põhisel oma praktikate parandamine	jätkusuutlikult ümberdisainitud Omaksvõetud - meie koolis on see uuendus muutunud normaalsuseks Võimestatud - meie kool on selle osas maakonna/riigi tasandil lipulaevaks, teistele koolidele teenäitajaks ja koolitajaks
Õpetajate koostöö, õpivõrgustikud, praktikate jagamine	Kollegiaalne planeerimine, ainetevaheline lõiming, üldõpetus, vaatlemine ja tagasisidestamine, paarisõpetamine, kogemuse jagamine, sh õpetamispraktikate ja materjalide talletamis- ja jagamissüsteemid.	Episoodiline - meie koolis leiab see aset üksikjuhtudel, sattumuslikult ja ilma koordineerimiseta Korratav, jagatud - meie koolis on alustatud selle süstemaatilise koordineerimisega, aga see on alles algusjärgus; kaasatud on 15-25% õpetajatest Kestlik, täiustatud - meie koolis on selle osas põhiprotsessid jätkusuutlikult ümberdisainitud Omaksvõetud - meie koolis on see uuendus muutunud normaalsuseks Võimestatud - meie kool on selle osas maakonna/riigi tasandil lipulaevaks, teistele koolidele teenäitajaks ja koolitajaks
Õppijakeskne õppimine	Õppijad on enesejuhitud ja aktiivsed õppetöös osalejad, kes vastutavad oma õppimise eest	Episoodiline - meie koolis leiab see aset üksikjuhtudel, sattumuslikult ja ilma koordineerimiseta Korratav, jagatud - meie koolis on alustatud selle süstemaatilise koordineerimisega, aga see on alles algusjärgus; kaasatud on 15-25% õpetajatest Kestlik, täiustatud - meie koolis on selle osas põhiprotsessid jätkusuutlikult ümberdisainitud Omaksvõetud - meie koolis on see uuendus muutunud normaalsuseks Võimestatud - meie kool on selle osas maakonna/riigi tasandil lipulaevaks, teistele koolidele teenäitajaks ja koolitajaks
Õppekorraldus	Paindlik aja- ja ruumikasutus ning õppekorraldus (koolipäeva ülesehitus, võimalus õppida väljaspool kooli, osaleda tunnivalistes tegevustes, sh huviringid, teaduskool vm)..	Episoodiline - meie koolis leiab see aset üksikjuhtudel, sattumuslikult ja ilma koordineerimiseta Korratav, jagatud - meie koolis on alustatud selle süstemaatilise koordineerimisega, aga see on alles algusjärgus; kaasatud on 15-25% õpetajatest Kestlik, täiustatud - meie koolis on selle osas põhiprotsessid jätkusuutlikult ümberdisainitud Omaksvõetud - meie koolis on see uuendus muutunud normaalsuseks Võimestatud - meie kool on selle osas maakonna/riigi tasandil lipulaevaks, teistele koolidele teenäitajaks ja koolitajaks
Muutuste juhtimine		
Jagatud visioon	Ühiskonna arengutest lähtuvalt on koolil ühine ja jagatud visioon, tegevuskava, tulemusnäitajad ja	Episoodiline - meie koolis leiab see aset üksikjuhtudel, sattumuslikult ja ilma koordineerimiseta Korratav, jagatud - meie koolis on alustatud selle süstemaatilise koordineerimisega, aga see on alles algusjärgus; kaasatud on 15-25% õpetajatest

	meetmed seatud eesmärkide saavutamiseks	<p>Kestlik, täiustatud - meie koolis on selle osas põhiprotsessid jätkusuutlikult ümberdisainitud</p> <p>Omaksvõetud - meie koolis on see uuendus muutunud normaalsuseks</p> <p>Võimestatud - meie kool on selle osas maakonna/riigi tasandil lipulaevaks, teistele koolidele teenäitajaks ja koolitajaks</p>
Kaasav juhtimine	Loodud on võimalused juhtimisprotsessis osalemiseks ning kooli liikmed võtavad vastavalt oma võimetele vastust, et ühiselt muutusi ellu kutsuda.	<p>Episoodiline - meie koolis leiab see aset üksikjuhtudel, sattumuslikult ja ilma koordineerimiseta</p> <p>Korratav, jagatud - meie koolis on alustatud selle süstemaatilise koordineerimisega, aga see on alles algusjärgus; kaasatud on 15-25% õpetajatest</p> <p>Kestlik, täiustatud - meie koolis on selle osas põhiprotsessid jätkusuutlikult ümberdisainitud</p> <p>Omaksvõetud - meie koolis on see uuendus muutunud normaalsuseks</p> <p>Võimestatud - meie kool on selle osas maakonna/riigi tasandil lipulaevaks, teistele koolidele teenäitajaks ja koolitajaks</p>
Muutuse kommunikatsioon	Pedagoogilise ja digitaalse innovatsiooni aluseks on pidev ja läbimõeldud kommunikatsioon ning osapoolte kaasamine	<p>Episoodiline - meie koolis leiab see aset üksikjuhtudel, sattumuslikult ja ilma koordineerimiseta</p> <p>Korratav, jagatud - meie koolis on alustatud selle süstemaatilise koordineerimisega, aga see on alles algusjärgus; kaasatud on 15-25% õpetajatest</p> <p>Kestlik, täiustatud - meie koolis on selle osas põhiprotsessid jätkusuutlikult ümberdisainitud</p> <p>Omaksvõetud - meie koolis on see uuendus muutunud normaalsuseks</p> <p>Võimestatud - meie kool on selle osas maakonna/riigi tasandil lipulaevaks, teistele koolidele teenäitajaks ja koolitajaks</p>
Tõenduspõhisus	Kooli eesmärkide, visiooni, tegevuskava sõnastamisel, ja juhtimisotsuste tegemisel nii lühemas kui pikemas perspektiivis on kasutatud õpetajate, õpilaste, vanemate jms osapoolte käest kogutud andmeid ning erinevaid digitaalseid andmeid infosüsteemidest, õpikeskkondadest	<p>Episoodiline - meie koolis leiab see aset üksikjuhtudel, sattumuslikult ja ilma koordineerimiseta</p> <p>Korratav, jagatud - meie koolis on alustatud selle süstemaatilise koordineerimisega, aga see on alles algusjärgus; kaasatud on 15-25% õpetajatest</p> <p>Kestlik, täiustatud - meie koolis on selle osas põhiprotsessid jätkusuutlikult ümberdisainitud</p> <p>Omaksvõetud - meie koolis on see uuendus muutunud normaalsuseks</p> <p>Võimestatud - meie kool on selle osas maakonna/riigi tasandil lipulaevaks, teistele koolidele teenäitajaks ja koolitajaks</p>
Eestvedamine	Töötajad on motiveeritud muutusi ellu viima ning kooli eesmärke saavutama. Loodud on motivatsiooni- ja	<p>Episoodiline - meie koolis leiab see aset üksikjuhtudel, sattumuslikult ja ilma koordineerimiseta</p> <p>Korratav, jagatud - meie koolis on alustatud selle süstemaatilise koordineerimisega, aga see on alles algusjärgus; kaasatud on 15-25% õpetajatest</p> <p>Kestlik, täiustatud - meie koolis on selle osas põhiprotsessid</p>

	tunnustussüsteemid töötajate toetamiseks muutuste elluviimisel	jätkusuutlikult ümberdisainitud Omaksvõetud - meie koolis on see uuendus muutunud normaalsuseks Võimestatud - meie kool on selle osas maakonna/riigi tasandil lipulaevaks, teistele koolidele teenäitajaks ja koolitajaks
Taristu parendamine		
Õpikeskkonna kaasajastamine	Füüsilise ja õpikeskkonna parendamine (ruumide planeerimine, remont) ja ümberkorraldamine (avatud ruumid, koostööd soodustav keskkond), õpikeskkonna rikastamine digiseadmetega.	Episoodiline - meie koolis leiab see aset üksikjuhtudel, sattumuslikult ja ilma koordineerimiseta Korratav, jagatud - meie koolis on alustatud selle süstemaatilise koordineerimisega, aga see on alles algusjärgus; kaasatud on 15-25% õpetajatest Kestlik, täiustatud - meie koolis on selle osas põhiprotsessid jätkusuutlikult ümberdisainitud Omaksvõetud - meie koolis on see uuendus muutunud normaalsuseks Võimestatud - meie kool on selle osas maakonna/riigi tasandil lipulaevaks, teistele koolidele teenäitajaks ja koolitajaks
Heaolu edendamine	Töötajate ja õpilaste töö- ja õpikeskkond ja rahulolu heaolu edendamiseks on kooli oluliseks prioriteediks.	Episoodiline - meie koolis leiab see aset üksikjuhtudel, sattumuslikult ja ilma koordineerimiseta Korratav, jagatud - meie koolis on alustatud selle süstemaatilise koordineerimisega, aga see on alles algusjärgus; kaasatud on 15-25% õpetajatest Kestlik, täiustatud - meie koolis on selle osas põhiprotsessid jätkusuutlikult ümberdisainitud Omaksvõetud - meie koolis on see uuendus muutunud normaalsuseks Võimestatud - meie kool on selle osas maakonna/riigi tasandil lipulaevaks, teistele koolidele teenäitajaks ja koolitajaks
Tugiteenuste kättesaadavus	Erinevatele osapooltele on tehtud kättesaadavaks tugiteenused (haridustehnoloogilin e tugi, erivajadustega seotud teenused, ...)	Episoodiline - meie koolis leiab see aset üksikjuhtudel, sattumuslikult ja ilma koordineerimiseta Korratav, jagatud - meie koolis on alustatud selle süstemaatilise koordineerimisega, aga see on alles algusjärgus; kaasatud on 15-25% õpetajatest Kestlik, täiustatud - meie koolis on selle osas põhiprotsessid jätkusuutlikult ümberdisainitud Omaksvõetud - meie koolis on see uuendus muutunud normaalsuseks Võimestatud - meie kool on selle osas maakonna/riigi tasandil lipulaevaks, teistele koolidele teenäitajaks ja koolitajaks
Jätkusuutlik majandamine	Ressursside jätkusuutlik planeerimine ja seiramine	Episoodiline - meie koolis leiab see aset üksikjuhtudel, sattumuslikult ja ilma koordineerimiseta Korratav, jagatud - meie koolis on alustatud selle süstemaatilise koordineerimisega, aga see on alles algusjärgus; kaasatud on 15-25% õpetajatest Kestlik, täiustatud - meie koolis on selle osas põhiprotsessid jätkusuutlikult ümberdisainitud

		<p>Omaksvõetud - meie koolis on see uuendus muutunud normaalsuseks</p> <p>Võimestatud - meie kool on selle osas maakonna/riigi tasandil lipulaevaks, teistele koolidele teenäitajaks ja koolitajaks</p>
<p>Digitaristu ajakohastamine</p>	<p>Võrk, IT-teenused, digiseadmed, infosüsteemid ja digitaalsed õpikeskkonnad on tehtud töötajatele kättesaadavaks</p>	<p>Episoodiline - meie koolis leiab see aset üksikjuhtudel, sattumuslikult ja ilma koordineerimiseta</p> <p>Korratav, jagatud - meie koolis on alustatud selle süstemaatilise koordineerimisega, aga see on alles algusjärgus; kaasatud on 15-25% õpetajatest</p> <p>Kestlik, täiustatud - meie koolis on selle osas põhiprotsessid jätkusuutlikult ümberdisainitud</p> <p>Omaksvõetud - meie koolis on see uuendus muutunud normaalsuseks</p> <p>Võimestatud - meie kool on selle osas maakonna/riigi tasandil lipulaevaks, teistele koolidele teenäitajaks ja koolitajaks</p>

Soovitused koolidele tõenduspõhise organisatsiooni arengu rakendamiseks

Kooli-ülikooli koostöö programmides osalemine. Tallinna Ülikooli haridusinnovatsiooniga tegelevad keskused (Haridusinnovatsiooni keskus, Haridustehnoloogia keskus ning Haridusinnovatsiooni tippkeskus) ning Tartu Ülikooli haridusuuendus keskus pakuvad kõik koolidele võimalusi osaleda pikaajalistes koostöö programmides, mis ei keskendu üksnes üksikutele valdkondlike koolituste pakkumisele, milles osalevad 1-2 õpetajat ühest koolist, vaid fookuses on kooli kui organisatsiooni arengu ja muutuste juhtimise toetamine. Selliste programmide raames on oluline see, et uuenduslik lähenemine on kooskõlas kooli arengustrateegiaga ning üldeesmärkidega. Kuna programmid keskenduvad juhtkonna toetamisele muutuste elluviimisel, on tõenäosus, et õpetajad, kes muutusi elluviivad, on süsteemselt toetatud, muutuste elluviimisel toimub osapoolte vaheline dialoog uuenduse olulisest ja tähenduslikkusest ning seeläbi võtavad õpetajad uuenduse omaks ning adapteerivad seda oma klassiruumi kontekstis. **Juhtkonna toetus on võtmeelement** tähendusliku haridus- ja digiinnovatsiooni rakendamisel koolis. Koolidel üle Eesti on võimalik liituda Tulevikukooli programmiga, Edulab lähenemisega TLUs ning Professionaalsete õpikogukondade programmiga TUs. Programmide raames võib olla kooli uuenduse fookuses teatu digiinnovatsiooni rakendamine, aga see võib olla ka laiem õppijakeskne muutus, milles tehnoloogia on vaid toetav element. Läbi erinevate sotsiaalsete õppimispraktikate rakendamise, tõenduspõhisuse ning eestvedamise toetamise, on suurem tõenäosus, et innovatsioon levib koolis süsteemsemalt ja laiemalt õpetajate seas.

Tõenduspõhise muutuste juhtimise protsessi rakendamine - koolide tõenduspõhine arendusprotsess on lähenemine, mida rõhutatakse nii erinevate uurimiserühmade kui ka poliitikakujundajate poolt erinevates riikides. Tõenduspõhisus on muutunud taaskord

päevakajaliseks, kuna andmetehulk, mida koolide kohta kogutakse, on muudkui kasvav. Riiklikul tasandil on koolidel olemas andmed tasemetööde, riigieksamite jms tulemuste kohta, riiklikult on kogutud kokku rahuloluga seotud andmeid. Koolidel on olemas isetekkelised andmed erinevates veebilahendustes, lisaks koguvad koolid andmeid õpilaste puudumiste, hinnete jms kohta ning tihti on kasutusel tagasiside, enesehinnangu jms küsimustikud nii õpilastele, õpetajatele kui lapsevanematele. Seega võimalusi kasutada andmeid, tõenduspõhises kooliarenduses, on palju, aga tihti on see alakasutatud potentsiaal. Põhjuseid selleks on mitmeid - andmete kättesaadavus, andmete analüüsimise ning tõlgendamise oskused ja organisatsiooni mõtteviis ning kultuur vajavad kõik toetamist ning kujundamist. Tõenduspõhises kooliarenduses on mitmeid küsimusi, millele koolid võivad vastuseid otsida, aga digiinnovatsiooni rakendamise seisukohalt on oluline, et kool mõtleks, mil määral toimivad uudsed meetodid tehnoloogiarikas keskkonnas - kas paranevad õpilaste õpitulemused, õpimotivatsioon, hoiakud või kuidas muutuvad digiinnovatsiooni rakendamisel õpetajate õpetamispraktikad ja eestvedamine. Uusi tehnoloogiad tuleb koolidel sisse uksest ja aknast sisse, mistõttu on väga oluline, et kujuneks harjumus monitoorida muutuste mõju praktikatele koolis.

Kooliarenduse meeskonna loomine - Jagatud ja kaasav juhtimine ning õpetajate toetamine ja julgustamine vastutuse võtmisel kooliarenduses toetab tõenduspõhise kooliarenduse jätkusuutlikku rakendamist. Meeskonnal on mitmeid rolle, aga eelkõige on eesmärk juurutada õppiva organisatsiooni jaoks olulisi praktikaid. Uute praktika juurutamisel on samuti koolidel võimalus kasutada erinevaid kaasavaid meetodeid (nominiaalgrupi tehnika, koosloomine stsenaariumitepõhist disain), et toetada innovatsiooni omaksvõttu. Tõenduspõhised praktikad, andmete väärtustamine arendusprotsessis on teine meeskonna oluline fookus.

Lisaks toome välja [video](#), kus on juhised Digipeegli täitmiseks 2019. aastal, mis aitavad koolidel protsessi mõtestada.

Kokkuvõttes teeme soovitusi koolide toetamiseks:

- Kaaluda riiklike 'vahendipõhiste' toetusprogrammide kombineerimist pedagoogiliste eesmärkide saavutamist toetavate programmidega;
- Kaaluda rahastusprogrammide loomist õppimise mõistmiseks (digirikas keskkonnas) - mis on digitaalse innovatsiooni mõju õpilaste õppimisele, õpetajate omaksvõtule, kooliarendusele jne
- Koolide toetamine pedagoogiliste ja organisatsiooniliste 'heade praktikate' leidmisega, mida võiks teha kättesaadavaks Digipeegli kaudu;
- Tõenduspõhise haridusinnovatsiooni rakendamise keskused - koolid teevad oma uuendused kättesaadavaks Digipeegli kaudu ja ülikoolid-ministeeriumid saavad võimaluse uurida nende mõju ja tulemuslikkust

- Koolide-ülikoolide koostöö (arenguprogrammid) tõenduspõhise muutuste protsessi juurutamise toetamisel - mõtteviisi ja oskuste kujundamine.

Digipöörde programm on investeerinud ressursse infrastruktuuri ja õppevara kättesaadavaks tegemisele, õpetajate toetamiseks. On ülioluline programmi raames suunata ressursse tõenduspõhiste praktikate juurutamisele, mõju hindamisele ning kooliarendusele laiemalt.

Kirjandus

Dul, J., & Hak, T. (2008). Case study methodology in business research. Amsterdam etc.: Butterworth Heinemann (Elsevier).

George A. A, Hall, G.E & Stiegelbauer, S.M (2013). Measuring Implementation in Schools: The Stages of Concern Questionnaire. SEDL

Fullan, M. (2013). *Stratosphere: Integrating technology, pedagogy, and change knowledge*. Don Mills, Ont: Pearson.

Hiob, R. (2018). Kooli digiküpsuse Digipeegli ja Selfie e-hindamisvahendite integreerimine. Magistritöö. Tallinna Ülikool.

Howard, S. K., & Thompson, K. (2016). Seeing the system: Dynamics and complexity of technology integration in secondary schools. *Education and Information Technologies*, 21, 1877– 1894. Retrieved from <https://doi.org/10.1007/s10639-015-9424-2>

Jeladze, E., & Pata, K. (2019). The model of self-organization in digitally enhanced schools. *IxD&A Interaction Design & Architecture(s)* [in press]

Jeladze, E., & Pata, K. (2018). Smart, Digitally Enhanced Learning Ecosystems: Bottlenecks to Sustainability in Georgia. *Sustainability*, 10 (8, 2672).10.3390/su10082672.

Kampylis, P., Law, N., Punie, Y., Bocconi, S., Brecko, B., Han, S., . . . Miyake, N. (2013). ICT-enabled innovation for learning in Europe and Asia: Exploring conditions for sustainability, scalability and impact at system level.

Ley, T.T.; Leoste, J.; Poom-Valickis, K.; Rodríguez-Triana, M.J.; Gillet, D.; Väljataga, T. (2018). Analyzing Co-Creation in Educational Living Labs using the Knowledge Appropriation Model. Joint Proceedings of the 1st Co-Creation in the Design, Development and Implementation of Technology-Enhanced Learning workshop (CC-TEL 2018)

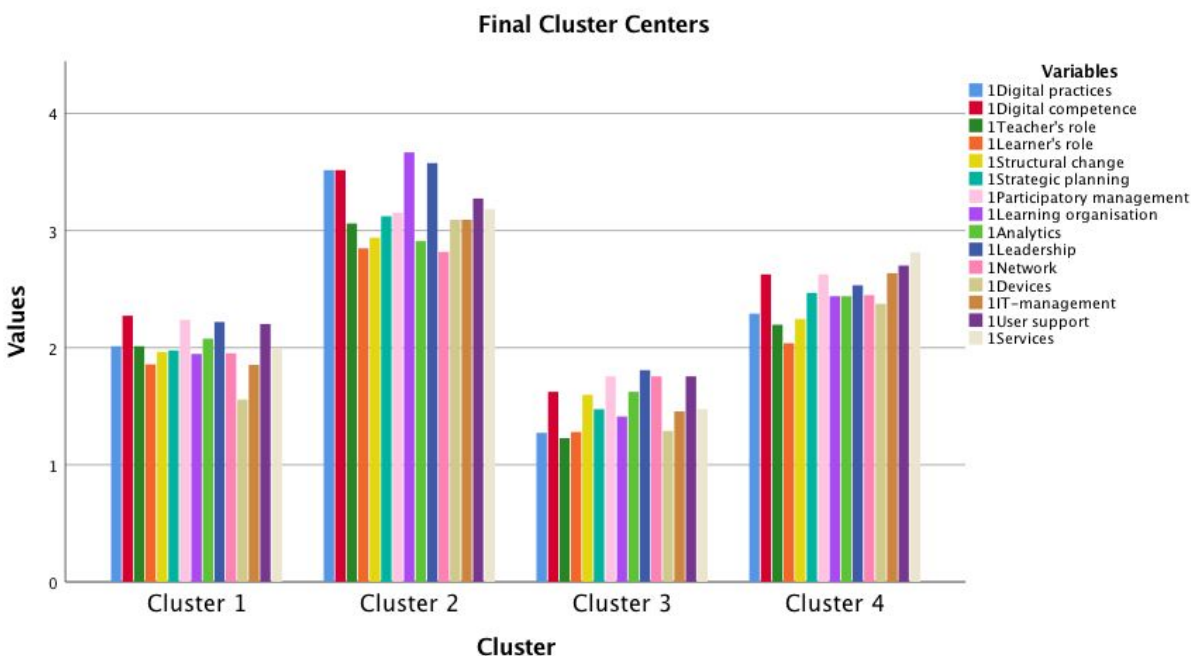
OECD (2017). Education at a Glance 2017 OECD INDICATORS.

Venezky, R. L. & Davis, C. (2002). Quo vademus? The transformation of schooling in a networked world. OECD/CERI. Internet Dokument: <http://www.oecd.org/pdf/M00027000/M00027107.pdf>

Yin, R. K. (2003) Case study research design and methods third edition. Applied social

Lisa 1 - Parameeter 1 - koolide Digiküpsuse hinnangud 2017 aastal

Parameeter 1 alusel eristus 4 koolide klastrit: Klaster 1 (N=169, 40% koolidest), Klaster 2 (N=33, 7.8%) Klaster 3 (N=114, 27%) Klaster 4 (N=107, 25.3%) Joonis illustreerib tunnuste keskvaartusi Digipeegli mõõdikute skaalal 0-5.



Diskriminantanalüüsiga 1. parameetri mõõdikutele (2017 a. hinnangud digiküpsusele) eristusid nelja klastrit koolid kolme diskriminantfunktsiooni alusel: DF_{1a} (Function 1), DF_{1b} (Function 2) and DF_{1c} (Function 3). Funktsioon 1 kirjeldas 96.6% süsteemist (Eigenvalue =15.925, $r = .938$), Funktsioon 2 kirjeldas 2.4% (Eigenvalue = .183, $r = .393$) ja funktsioon 3, 1.1 % (Eigenvalue = .083, $r = .276$). Wilks' Lambda test kirjeldas mudeli head sobivust järgnevalt: F1 ($\lambda=0.094$, $\chi^2= 976.9$, $df=45$, $p < .001$), F2 ($\lambda=0.781$, $\chi^2 = 102.05$, $df = 28$, $p < .001$) and F3 ($\lambda = 0.924$, $\chi^2 = 32.76$, $df = 13$, $p = 0.002$).

Esimene funktsioon (x teljel) seostus digiteenuste ja kogemustevahetuse ja üksteiselt õppimise tunnuste kõrgema keskmise hinnanguga, teine funktsioon (y teljel) seostus õpetajate rolli ja digitaalsete praktikate tunnuste keskmisest madalama keskmise hinnanguga (vt. Joonis 5).

$$DF_{1a} = .401 (S) + .336 (LO) + .296 (TR) + .293(DP) + .255 (D) + .239 (N) + .228 (ITM) + .211 (L) + .206 (A) + .175(SP) + .152 (US) + .145 (SC) + .123 (PM) + .114 (LR) + .094 (DC)$$

$$DF_{1b} = .401 (D) + .358 (S) + .252 (ITM) + .134 (N) + .096 (PM) + .082(SP) + .053 (A) - .356 (TR) - .326 (DP) - .294 (L) - .153 (LR) - .082 (DC) - .072 (LO) - .045 (SC) - .016 (US)$$

$$DF_{1c} = .402 (S) + .388(TR) + .223 (DC) + .208 (PM) + .192 (LR) + .177(A) + .041(ITM) + .040 (US) - .425 (LO) - .379(L) - .190(SC) - .130 (DP) - .032(SP) - .028 (N)$$

Rühmade tsentroidid olid: funktsiooni 1 korral (klaster 1 -.457, klaster 2 6.34, klaster 3 -3.23, klaster 4 2.21); funktsiooni 2 korral (klaster 1 -.389, klaster 2 -.529, klaster 3 is .167, klaster 4 .601; funktsiooni 3 korral (klaster 1 .228, klaster 2 - .624, klaster 3 - .303, klaster 4 .154.) 97.4% koolidest klassifitseeriti õieti. ANOVA ja post hoc (Tukey HSD) tulemused on esitatud allolevas tabelis.

Mõõdik	ANOVA Test			Klastri kirjeldavad statistikud
	F	df1, df2	Sig.	Klastri keskmine ja standardhälve
Digijastu töövõtted: muutused pedagoogilises repertuaaris	126.1	(3, 419)	p < .001	Cluster 1(M = 2.01, SD = .624, Cluster 2 (M = 3.52, SD = .939, Cluster 3(M = 1.27, SD = .447, Cluster 4 (M = 2.29, SD = .644)
Digipädevuste arendamine	114.14	(3, 419)	p < .001	Cluster 1(M = 2.27, SD = .543, Cluster 2 (M = 3.52, SD = .870, Cluster 3(M = 1.62, SD = .571, Cluster 4 (M = 2.63, SD = .505)
Õpetaja roll: muutused õpetajate omavahelises suhtepildis, sh koostöine õpetamine	103.27	(3, 419)	p < .001	Cluster 1(M = 2.01, SD = .587, Cluster 2 (M = 3.06, SD = .899, Cluster 3(M = 1.23, SD = .421, Cluster 4 (M = 2.20, SD = .621)
Õpilase roll: muutused õpilaste individuaalsete eripäradega arvestamises ja õpilaste omavahelistes suhetes, sh koostöine õppimine	80.23	(3, 419)	p < .001	Cluster 1(M = 1.86, SD = .538, Cluster 2 (M = 2.85, SD = .795, Cluster 3(M = 1.28, SD = .451, Cluster 4 (M = 2.04, SD = .582)
Õppekorraldus: muutused õpikorralduses ja õpikeskkonnas, sh õppevara	96	(3, 419)	p < .001	Cluster 1(M = 1.96, SD = .286, Cluster 2 (M = 2.94, SD = .659, Cluster 3(M = 1.60, SD = .493, Cluster 4 (M = 2.24, SD = .473)
Strateegiline planeerimine	105.2	(3, 419)	p < .001	Cluster 1(M = 1.98, SD = .511, Cluster 2 (M = 3.12, SD = .696, Cluster 3(M = 1.47, SD = .502, Cluster 4 (M = 2.47, SD = .604)
Kaasamine ja partnerlus	77.91	(3, 419)	p < .001	Cluster 1(M = 2.24, SD = .537, Cluster 2 (M = 3.15, SD = .442, Cluster 3(M = 1.75, SD = .573, Cluster 4 (M = 2.63, SD = .558)
Kogemuste vahetus ja üksteiselt õppimine	138.51	(3, 419)	p < .001	Cluster 1(M = 1.95, SD = .503, Cluster 2 (M = 3.67, SD = .816, Cluster 3(M = 1.41, SD = .494, Cluster 4 (M = 2.44, SD = .755)
Monitooring ja analüütika	60.7	(3, 419)	p < .001	Cluster 1(M = 2.08, SD = .476, Cluster 2 (M = 2.91, SD = .765, Cluster 3(M = 1.62, SD = .539, Cluster 4 (M = 2.44, SD = .675)
Toetus, eestvedamine ja motiveerimine	93.9	(3, 419)	p < .001	Cluster 1(M = 2.22, SD = .528, Cluster 2 (M = 3.58, SD = .663, Cluster 3(M = 1.81, SD = .496, Cluster 4 (M = 2.53, SD = .634)
Võrk ja digiturve	36.26	(3, 419)	p < .001	Cluster 1(M = 1.95, SD = .615, Cluster 2 (M = 2.82, SD = .808, Cluster 3(M = 1.75, SD = .659, Cluster 4 (M = 2.45, SD = .676)

Digiseadmed	108.71	(3, 419)	p < .001	Cluster 1(M = 1.56, SD = .565, Cluster 2 (M = 3.09, SD = .980, Cluster 3(M = 1.29, SD =.475, Cluster 4 (M = 2.37, SD = .734)
IT-juhtimine	100.86	(3, 419)	p < .001	Cluster 1(M = 1.85, SD = .623, Cluster 2 (M = 3.09, SD = .765, Cluster 3(M = 1.46, SD =.626, Cluster 4 (M = 2.64, SD = .589)
Kasutajatugi	78.58	(3, 419)	p < .001	Cluster 1(M = 2.20, SD = .530, Cluster 2 (M = 3.27, SD = .674, Cluster 3(M = 1.75, SD = .588, Cluster 4 (M = 2.70, SD = .676)
Tarkvara ja teenused, infosüsteemid	137.52	(3, 419)	p < .001	Cluster 1(M = 1.99, SD = .562, Cluster 2 (M = 3.18, SD = .727, Cluster 3(M = 1.47, SD =.536, Cluster 4 (M = 2.81, SD = .601)

$$DF2 = .287(LO) + .277(US) + .224(D) + .202 (A) + .192 (LR) + .186 (SP) + .137 (PM) + .126 (S) + .102 (DP) + .094 (TR) + .067 (L) + .033 (SC) - .036 (DC) - .026 (ITM) - .013 (N)$$

Funktsioon kirjeldas 100% süsteemist (Eigenvalue =15.925, r = .938), (Eigenvalue = .1.891, r = .809). Wilks' Lambda test kirjeldas mudeli head sobivust ($\lambda=0.346$, $\chi^2= 438.97$, df= 15, p < .001). Rühmade tsentroidid olid klaster 1 1.164, klaster 2 1.617. 96.5% juhtumitest klassifitseeriti õigesti. Rühmade keskmisi võrreldi t-testiga, mille tulemused on toodud tabelis.

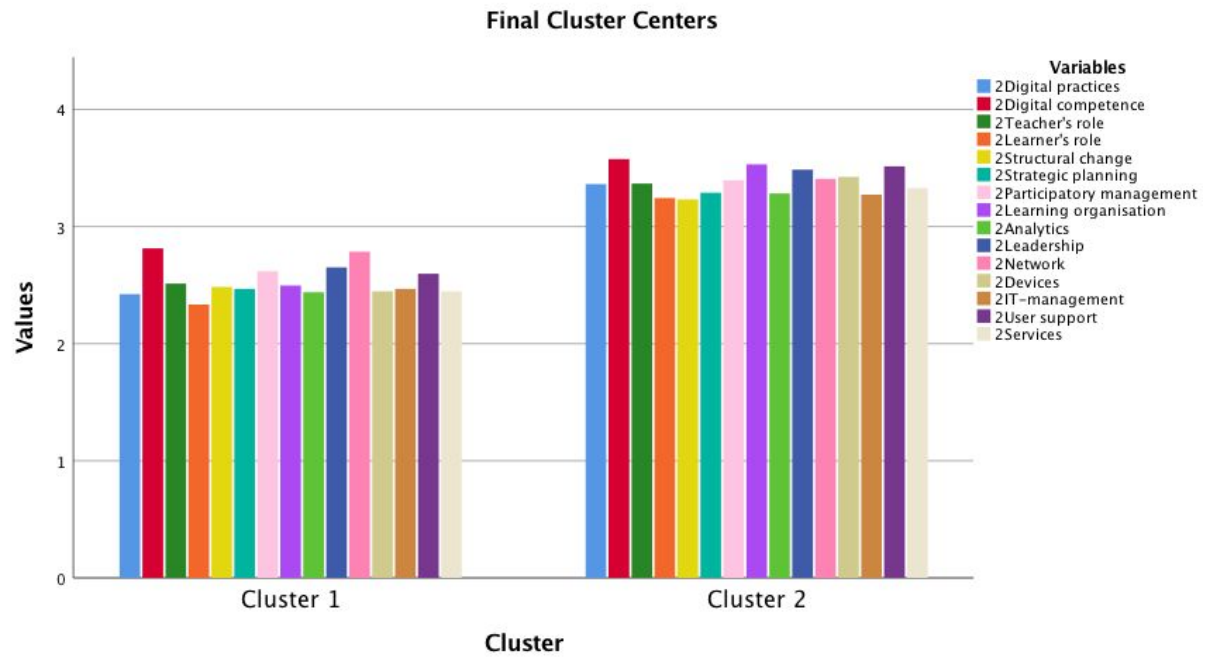
Rühmade keskmised t-testi alusel

Mõõdikud	T-Test			Klastrit kirjeldavad karakteristikud
	t	df	Sig.	Keskväärtus ja standardhälve
Digiajastu töövõttes: muutused pedagoogilises repertuaaris	-14.69	421	p < .001	Cluster 1(M =2.42, SD =.664, Cluster 2 (M =3.36, SD = .625)
Digipädevuste arendamine	-13.31	421	p < .001	Cluster 1(M =2.81, SD =.532, Cluster 2 (M =3.58, SD = 3.58)
Õpetaja roll: muutused õpetajate omavahelises suhtepildis, sh koostöine õpetamine	-13.87	421	p < .001	Cluster 1(M =2.51, SD =.631, Cluster 2 (M =3.37, SD =.618)
Õpilase roll: muutused õpilaste individuaalsete eripäradega arvestamises ja õpilaste omavahelistes suhetes, sh koostöine õppimine	-15.61	421	p < .001	Cluster 1(M =2.33, SD =.567, Cluster 2 (M =3.24, SD = .624)
Õppekorraldus: muutused õpikorralduses ja õpikeskkonnas, sh õppevara	-13.23	371.62	p < .001	Cluster 1(M =2.48, SD =.562, Cluster 2 (M =3.23, SD = .581)
Strateegiline planeerimine	-15.34	376.86	p < .001	Cluster 1(M =2.47, SD =.539, Cluster 2 (M =3.29, SD =.545)

Kaasamine ja partnerlus	-14.18	421	$p < .001$	Cluster 1(M =2.62, SD =.550, Cluster 2 (M =3.40, SD = .566)
Kogemuste vahetus ja üksteiselt õppimine	-16.96	332.38	$p < .001$	Cluster 1(M =2.50, SD =.548, Cluster 2 (M =3.53, SD =.666)
Monitooring ja analüütika	-14.71	421	$p < .001$	Cluster 1(M =2.44, SD =.588, Cluster 2 (M =3.28, SD = .573)
Toetus, eestvedamine ja motiveerimine	-14.36	346.25	$p < .001$	Cluster 1(M =2.65, SD =.542, Cluster 2 (M =3.49, SD = .623)
Võrk ja digiturve	-10.57	421	$p < .001$	Cluster 1(M =2.78, SD =.611, Cluster 2 (M =3.41, SD =.578)
Digiseadmed	-14.45	421	$p < .001$	Cluster 1(M =2.45, SD =.648, Cluster 2 (M =3.42, SD =.736)
IT- Juhtimine	-12.99	380.71	$p < .001$	Cluster 1(M =2.47, SD =.630, Cluster 2 (M =3.27, SD = .626)
Kasutajatugi	-14.84	421	$p < .001$	Cluster 1(M = 2.60, SD =.667, Cluster 2 (M =3.51, SD = .565)
Tarkvara ja teenused, infosüsteemid	-14.84	421	$p < .001$	Cluster 1(M =2.45, SD =.654, Cluster 2 (M =3.33, SD = .589)

Lisa 2: Parameeter 2 - koolide Digiküpsuse prognoosid 2019 aastaks

Parameeter 2 alusel eristus 2 koolide klastrit. Joonis illustreerib tunnuste keskväärtusi Digipeegli mõõdikute skaalal 0-5.



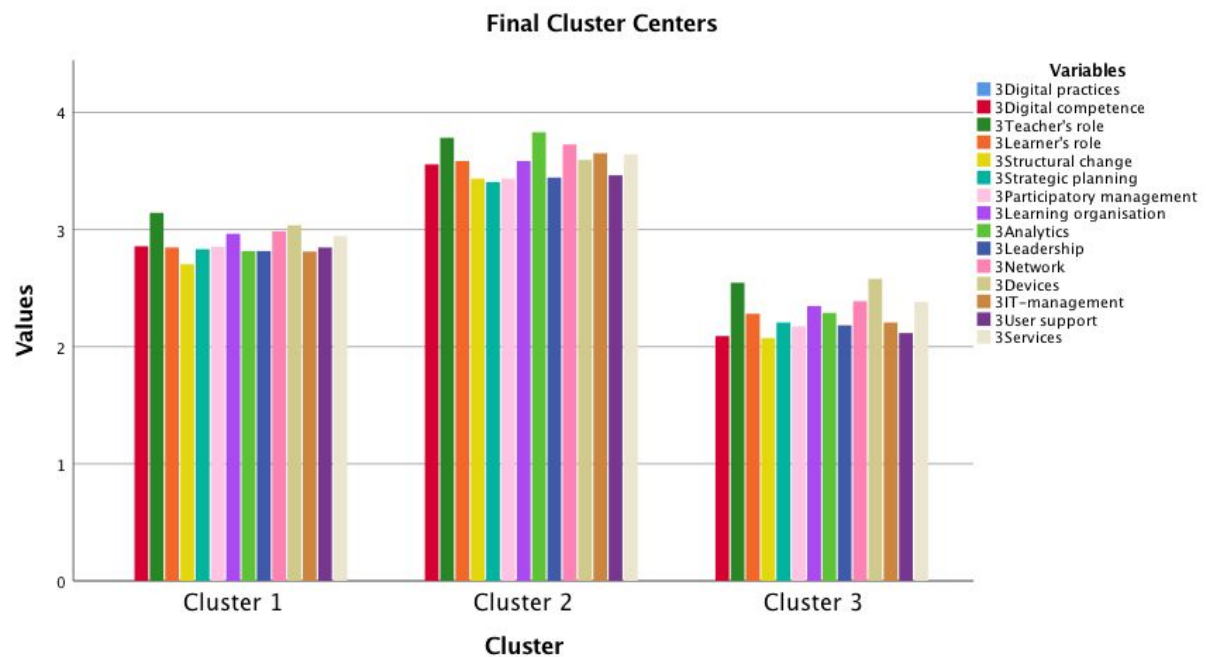
Lisa 3: Parameeter 3 - Prognoositavad mõõdikud digiküpsuse saavutamisel 2019. aastaks

ANOVA ja post hoc (Tukey HSD) testi tulemused Parameeter 3 klastrite osas

Mõõdik	ANOVA Test			Klastrite karakteristikud
	F	df1, df2	Sig.	Keskmine ja standardhälve
Digiajastu töövõtted: muutused pedagoogilises repertuaaris	170.737	(2, 422)	p < .001	Cluster 1(M = 2.86, SD = .599, Cluster 2 (M = 3.56, SD = .603, Cluster 3(M = 2.09, SD = .592,))
Digipädevuste arendamine	156.721	(2, 422)	p < .001	Cluster 1(M = 3.14, SD = .464, Cluster 2 (M = 3.78, SD = .617, Cluster 3(M = 2.55, SD = .532)
Õpetaja roll: muutused õpetajate omavahelises suhtepildis, sh koostöine õpetamine	140.777	(2, 422)	p < .001	Cluster 1(M = 2.85, SD = .552, Cluster 2 (M = 3.58, SD = .615, Cluster 3(M = 2.28, SD = .609)
Õpilase roll: muutused õpilaste individuaalsete eripäradega arvestamises ja õpilaste omavahelistes suhetes, sh koostöine õppimine	162.224	(2, 422)	p < .001	Cluster 1(M = 2.70, SD = .559, Cluster 2 (M = 3.43, SD = .648, Cluster 3(M = 2.07, SD = .503)
Õppekorraldus: muutused õpikorralduses ja õpikeskkonnas, sh õppevara	152.017	(2, 422)	p < .001	Cluster 1(M = 2.83, SD = .472, Cluster 2 (M = 3.41, SD = .614, Cluster 3(M = 2.21, SD = .499)
Strateegiline planeerimine	171.976,	(2, 422)	p < .001	Cluster 1(M = 2.85, SD = .489, Cluster 2 (M = 3.43, SD = .569, Cluster 3(M = 2.17, SD = .495)
Kaasamine ja partnerlus	171.976	(2, 422)	p < .001	Cluster 1(M = 2.96, SD = .468, Cluster 2 (M = 3.58, SD = .550, Cluster 3(M = 2.35, SD = .512)
Kogemuste vahetus ja üksteiselt õppimine	220.968	(2, 422)	p < .001	Cluster 1(M = 2.82, SD = .542, Cluster 2 (M = 3.83, SD = .593, Cluster 3(M = 2.29, SD = .554)
Monitooring ja analüütika	150.782	(2, 422)	p < .001	Cluster 1(M = 2.82, SD = .542, Cluster 2 (M = 3.44, SD = .603, Cluster 3(M = 2.18, SD = .500)
Toetus, eestvedamine ja motiveerimine	191.936	(2, 422)	p < .001	Cluster 1(M = 2.98, SD = .411, Cluster 2 (M = 3.73, SD = .625, Cluster 3(M = 2.39, SD = .553,))

Võrk ja digiturve	92.94	(2, 422)	$p < .001$	Cluster 1(M = 3.04, SD = .510, Cluster 2 (M = 3.59, SD = .582, Cluster 3(M = 2.58, SD = .616)
Digiseadmed	133.704	(2, 422)	$p < .001$	Cluster 1(M = 2.81, SD = .649, Cluster 2 (M = 3.65, SD = .781, Cluster 3(M = 2.21, SD = .576)
IT-Juhtimine	150.874	(2, 422)	$p < .001$	Cluster 1(M = 2.85, SD = .543, Cluster 2 (M = 3.46, SD = .588, Cluster 3(M = 2.12, SD = .648)
Kasutajatugi	98.77	(2, 422)	$p < .001$	Cluster 1(M = 2.94, SD = .717, Cluster 2 (M = 3.64, SD = .620, Cluster 3(M = 2.38, SD = .649)

Parameeter 3 alusel eristus 3 koolide klastrit. Joonis illustreerib tunnuste keskväärtsusi Digipeegli mõõdikute skaalal 0-5, parameeter 3 alusel.



Lisa 4: Kutsekoolide digiküpsuse klastrid

Kutsekoolide diskriminantanalüüsi tulemused

	1	2
R1 Digiajastu töövõtted ja digipädevused	.920	.512
R2 Õppekorraldus	-1.006	-.216
R3 Õpetaja ja õppija roll	.384	1.154
R4 Õppe- ja õpikeskkond	2.780	-1.045
R5 Õppe eesmärgid ja hindamine	-.235	-1.488
R6 Strateegiline planeerimine	1.737	.244
R7 Kaasamine ja partnerlus	.641	.893
R8 Monitooring ja analüütika	1.455	1.262
R9 Kogemustevahetus	-1.889	-.038
R10 Toetus, eestvedamine ja motiveerimine	2.567	-.023
R11 Võrk ja digiturve	1.695	1.166
R12 Seadmed	.842	.842
R13 IT juhtimine	-.074	-.952
R14 Kasutajatugi	1.198	.539
R15 Tarkvara ja teenused, infosüsteemid	.694	-2.480

(Constant) -29.624

-0.068

Unstandardized coefficients