

# DigiEfekti põhiuuringu tulemuste raport – digivahendite, -õppevara ja -sisu kasutamine

Doris Kristina Raave, Katrin Saks, Margus Pedaste, Kõue Heintalu, Laivi Laanemets, Mailen Rimmelg, Alge Ilosaar, Kersti Veskus

## Digivahendite, -õppevara ja -sisu kasutamine

Digivahendite, -õppevara ja -sisu ehk digitehnoloogiate kasutamise eristamiseks valiti SAMR (*substitution, augmentation, modification, redefinition*) mudel, mille järgi saab eristada nelja kasutamise dimensiooni: asendamine, täiustamine, modifitseerimine ja ümbermõtestamine (Puentedura, 2006<sup>1</sup>). Digitehnoloogiate kasutamise dimensioonide definitsioone vaata Tabelist 1.

Tabel 1. Digitehnoloogiate kasutamise viiside dimensioonid SAMRi mudeli järgi (Puentedura, 2006)

Dimensioon	Definitsioon
Asendamine	Digitehnoloogiaga asendatakse õppetegevustes mitte-digitehnoloogilisi õppematerjale
Täiustamine	Digitehnoloogiaga täiustatakse õppetegevust, kasutades ära digitehnoloogia funktsionaalseid võimaldusi
Modifitseerimine	Digitehnoloogia võimaldab kujundada õppetegevust ümber viisil, mis ei ole võimalik digitehnoloogiata
Ümbermõtestamine	Digitehnoloogia võimaldab õppetööd viia läbi uuel viisil, mis ei ole võimalik digitehnoloogiata

Digitehnoloogiate kasutamise eesmärkides eristati kirjandusele toetuvalt kolm põhjuste dimensiooni: tõhustatud praktilisus, tõhustatud kaasatus, tõhustatud õppimine (vt lähemalt Kirkwood & Price, 2014<sup>2</sup>; Raave et al., 2022<sup>3</sup>). Digitehnoloogia kasutamise dimensioonide definitsioone vaata Tabelist 2.

<sup>1</sup> Puentedura, R. (2006). *Transformation, technology, and Education*.

[http://hippasus.com/resources/tte/puentedura\\_tte.pdf](http://hippasus.com/resources/tte/puentedura_tte.pdf)

<sup>2</sup> Kirkwood, A., & Price, L. (2014). Technology-enhanced learning and teaching in higher education: what is 'enhanced' and how do we know? *A critical literature review. Learning, media and technology*, 39(1), 6-36.

<sup>3</sup> Raave, D. K., Roa, E. R., Pedaste, M., & Saks, K. (2022). Classroom Digital Technology Integration—A Double-Edged Sword? Engaging and Practical yet Harmful. In *International Conference on Innovative Technologies and Learning* (pp. 241-251). Springer, Cham.

Tabel 2. Digitehnoloogiate kasutamise eesmärgid (Raave et al., 2022)

Dimensioon	Definitsioon
Tõhustatud praktilisus	Digitehnoloogia integreerimine õpetamis- ja õppimisprotsessidesse võimaldab neid protsesse läbi viia aegasäästvamalt ja/või mugavamalt kui samade protsesside läbiviimine digitehnoloogiata. Võib vaadata nii õpetaja kui ka õpilase vaatenurgast.
Tõhustatud kaasatus	Digitehnoloogia integreerimine õpetamis- ja õppimisprotsessidesse hõlbustab õpitegevuste mitmekesistamist ning vahelduse pakkumist ja/või on motiveeriv.
Tõhustatud õppimine	Digitehnoloogia integreerimine õpetamis- ja õppimisprotsessidesse toetab õppesisu mõistmist ning omandamist ja/või erinevaid mõtlemisprotsesse ning õppeviise õppe-eesmärkide paremaks saavutamiseks.

## Andmekogumine ja -analüüs

Andmed digitehnoloogia kasutamise ja selle põhjuste kohta koguti läbi tunnivaatluste ning intervjuude. Vaatluste käigus koguti paralleelselt andmeid ka õpipädevuse ning õpitegevuste kohta, mille kohta saab täpsemalt vastavatest raportitest [siit \(õpipädevus\)](#) ja [siit \(õpitegevused\)](#). Andmekogumiseks töötati välja vaatlus- ja intervjuuprotokoll, mis on leitavad [siit](#).

Andmeid kogus ja analüüsis 7-liikmeline eelnevalt välja koolitatud meeskond. Koolituse viisid läbi Digiefekti projekti teadlased. Koolituse jaoks koostati andmekogumise juhendmaterjal, mis on leitav [siit](#). Koolituse käigus analüüsis meeskond iseseisvalt samu juhtumeid, täpsemalt samu õppetundide videosalvestusi, ning analüüsi tulemusi võrreldi ning vajadusel arutati. Koolituse lõpuks saavutati andmekogujate vahel kooskõla Fleiss kapp 0.79, mis viitab heale kooskõlale meeskonnas.

Põhiandmete tarbeks vaadeldi kõikides valimi koolides iga uuringus osaleva klassi selleks nõusoleku andnud eesti keele, matemaatika ja loodusaine(te) õpetajate tundi ühe korra. Vaadeldavad tunnid valiti juhuslikult. Kokku vaadeldi 64 klassis 95 erineva õpetaja 173 tundi, millest kahe õpetaja tunnid, kokku kaks tundi, võeti põhiandmetest välja, kuna vaadeldud õppeained ei sobinud siiski valimisse, kuna tegemist oli lõimitud õppeainetega, nt matemaatika-informaatika. Valimisse jäi seega 93 erineva õpetaja 171 tundi. Sama õpetaja tundi vaadeldi üks kuni viis korda, sõltuvalt sellest, kas õpetaja õpetas valimis mitut õppeainet ja/või mitut klassi. Vaadeldud tundide jaotust klasside ja õppeainete kohta vaata Tabelist 3.

Tabel 3. Vaadeldud tundide jaotus klasside ja õppeainete kohta

	3. klass	6. klass	9. klass	Kokku
Eesti keel	21	16	11	48
Matemaatika	21	27	18	67
Loodusaine	20	15	21	56
Muu (üldõpetus)	1			1
Kokku	63	57	50	171

Lisaks põhivaatlustele igas osalevas klassis ja ainetunnis ühe korra, viidi läbi kaks lisavaatlust kümne protsendi, s.o. 9, juhuslikult valitud õpetajaga. Juhuslikul valikul arvestati, et valimisse satuks üks õpetaja iga klassi ja õppeaine kohta ning et iga õpetaja oleks erinevast koolist. See tähendab, et lisavaatlusi viidi läbi igas klassiastmes ning aines ning erinevates koolides (s.t. kool 1, klass 3, eesti keel; kool 2, klass 3, matemaatika; kool 3, klass 3, loodusõpetus jne).

Lisavaatluste eesmärk oli hinnata kuivõrd iseloomulik on andmekogumiseks juhuslikult valitud tund digitehnoloogiate kasutamise ja kasutamise eesmärkide poolest vastavale klassile ning õppeainele üldiselt. Selle jaoks vaatasime juhuslikult vaadeldud tunni vaatlus- ja intervjuuandmete kooskõla lisavaatlustel kogutud andmetega läbi kaalutud Coheni kapp.

Ühel vaatlusel osales üks vaatleja. Juhul, kui vaadeldud tunnis oli kasutatud digitehnoloogiaid, viis vaatleja kohe peale vaatlust õpetajaga läbi lühiintervjuu, mille eesmärgiks oli koguda infot digitehnoloogiate kasutamise põhjuste kohta. Vaatluste ja intervjuude ajal kirjutati protokollid tunnikirjeldused, intervjuu vastused ja muud oluliseks peetud märkmed, mida kasutati hiljem analüüsi allikaks.

Vaatlus- ja intervjuuandmeid kodeeriti binaarselt. See tähendab näiteks, kui tunnis esines kasutatud asendamise tasemel, märgiti andmetesse asendamise dimensiooni juurde 1, kui kasutust ei esinenud, siis 0. Iga vaatleja kodeeris oma vaatlus- ja intervjuuandmeid iseseisvalt, kuid vaatlejad kohtusid regulaarselt, et arutada ühiselt kodeerimise üle. Lisaks kodeeris üks vaatlejatest üle poolte, täpsemalt 100, teiste vaatlejate vaatlus- ja intervjuuprotokollid. Keskmine Coheni kapp kodeerijate vahel oli 0.98 viidates peaaegu täielikule kooskõlale.

Andmete esmaanalüüsiks kasutati kirjeldavat statistikat. Lisaks viidi läbi hii-ruut testid tuvastamiseks tunnuste vahelisi assotsiatsioone ning klasteranalüüs (hierarhiline Ward meetodil dendrogramilt klastrite arvu tuvastamiseks ning k-keskmiste klasteranalüüs koos ANOVA ja eeta-ruut analüüsiga klastrite arvu kontrolliks; klastrite stabiilsust kontrolliti viies klasteranalüüs läbi juhuslikult poolitatud valimiga). Tulemused on esitatud järgmises alapeatükis.

## Tulemused

### Kirjeldav statistika

Vaadeldud 171 tunnist esines digitehnoloogiate kasutus 80% tundides. Digitehnoloogiaid kasutati kõige rohkem 6. klassides (83% vaadeldud tundidest), mõnevõrra vähem 9. klassides (80% vaadeldud tundidest) ning kõige vähem 3. klassides (76% vaadeldud tundidest). Õppeaineti vaadeldes kasutati digitehnoloogiaid kõige rohkem loodusainetes (89% vaadeldud tundidest) ning kõige vähem eesti keele tundides (77% vaadeldud tundidest). Matemaatika tundides kasutati digitehnoloogiaid 75% vaadeldud tundidest.

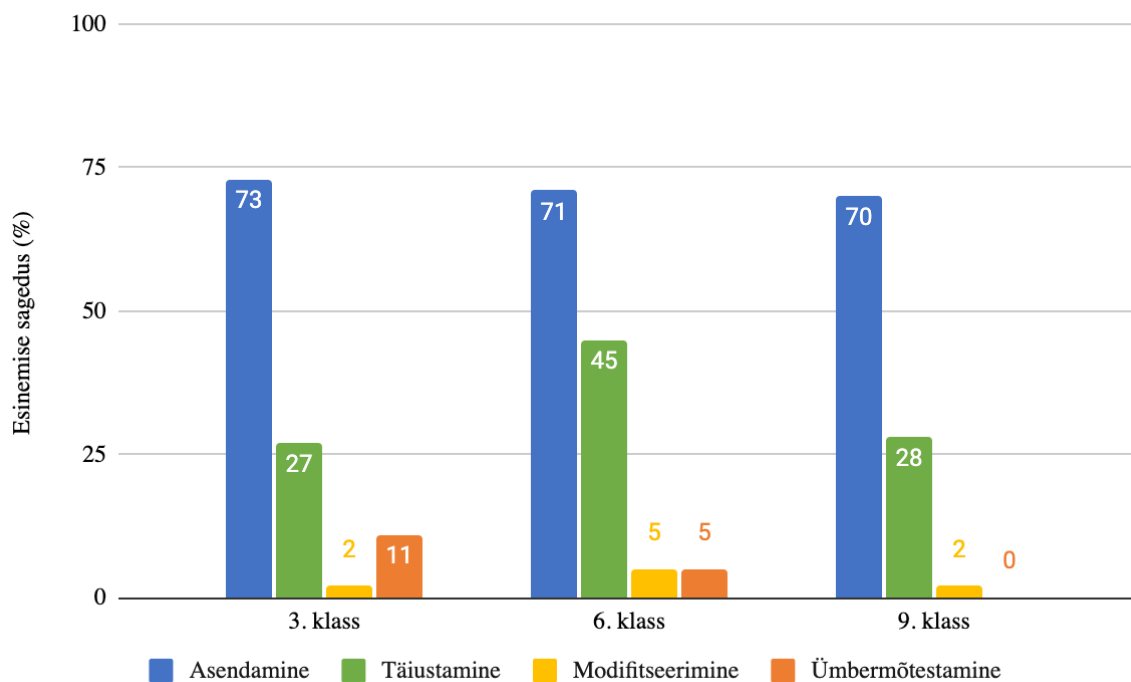
Vaatlusandmetest võib eristada digitehnoloogiate kasutamist digitaalse õppesisuna ja digitaalsete tööriistadena, kusjuures viimane kasutusviis oli sagedasem, kui esimene. Õppesisuna kasutati digitaalseid ja interaktiivseid õppekogumikke, videoplatvorme, mängustatud veebiteste, veebientsüklopeediaid ning muid kategoriseerimata veebilehekülgi. Tööriistadena kasutati

õpiahaldussüsteeme, videosuhtlusplatvorme, hääletamise ja tagasisidestamise platvorme, digitaalseid märkmerakendusi ning muid kategeoriseerimata tööriistu ja platvorme. Erineva digiõppesisu ning -tööriistade kasutamise esinemise sagedust vaadeldud tundides ning täpset loetelu kasutatud õppesisust ja tööriistadest vaata Tabelist 4.

Tabel 4. Digitehnoloogiate kasutus vaadeldud tundides

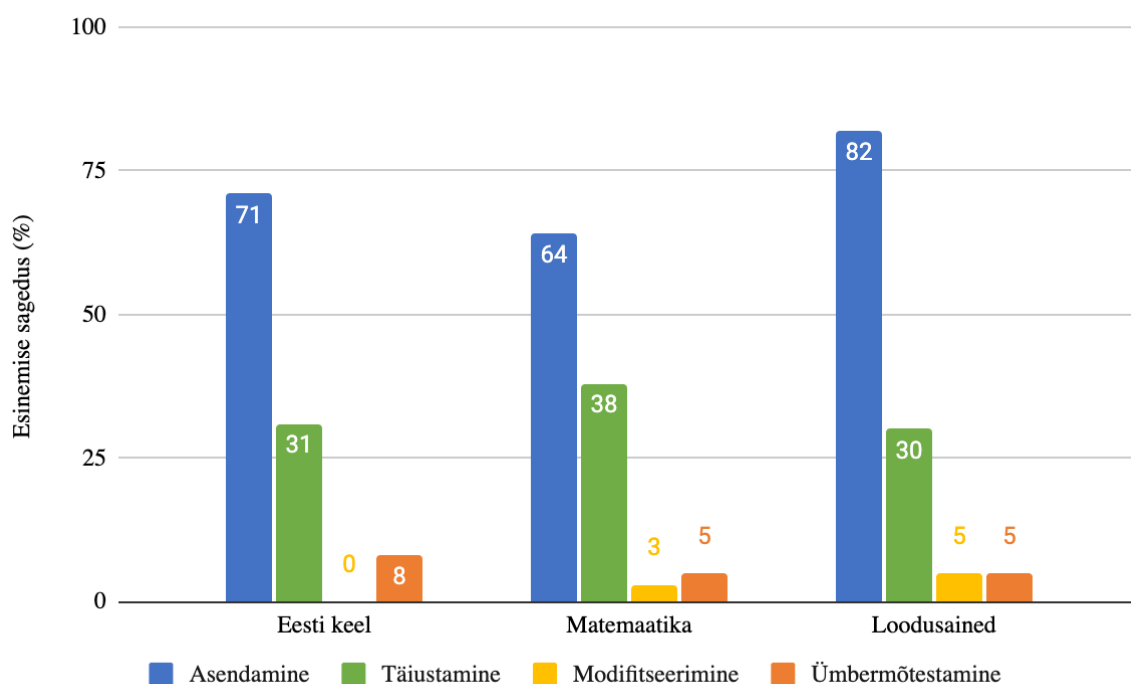
Kategooria	Alakategooriad	Vaadeldud tundides kasutatud õppesisu ja tööriistad
Õppesisu (62%)	Digitaalsed ja interaktiivsed õppekogumikud (32%)	Opiq, E-tund, Geogebra, E-õpik, Taskutark, Learningapps, Liveworksheets, Matific, Wizer.me, Miksike
	Videoplatvormid (10%)	Youtube, Vimeo
	(Mängustatud) veebitestid (13%)	Kahoot, Quizziz, Socrative, 99Math, Nutisport, JeopardyLabs, CrosswordLabs, PurposeGames, EIS
	Veebientsüklopeediad (2%)	Wikipedia, EKI
	Muud veebileheküljed (5%)	Google Maps, statistikainfo, TarkTee, Facebook
Tööriistad (39%)	Õpiahaldussüsteemid (4%)	Google Classroom, E-kool, Classtime
	Videosuhtlusplatvormid (2%)	Zoom, Google Meets
	Hääletamise ja tagasisidestamise platvormid (3%)	Mentimeter, Answergarden, Google Forms
	Digitaalsed märkmerakendused (7%)	Onenote, Google Docs, Word, Xournal+, Notebook, Primary Writer
	Otsingumootorid (4%)	Google
	Muud tööriistad ja platvormid (19%)	Classroomscreen, calculator, SmartBoard, PPT, Mirrorcast, Airdrop

Digitehnoloogiaid kasutati vaadeldud tundides kõige rohkem asendamiseks (71% vaadeldud tundidest), pea poole vähem täiustamiseks (33% vaadeldud tundidest) ning harva modifitseerimiseks (3% vaadeldud tundidest) ja ümbermõtestamiseks (6% vaadeldud tundidest).



Joonis 1. Digitehnoloogiate kasutamise viisid õppetundides klassiti

Asendamiseks kasutati digitehnoloogiaid peaaegu sama palju kõikides vaadeldud klassiastmetes. Täiustamiseks ja modifitseerimiseks kasutati digitehnoloogiaid rohkem rohkem 6. klassides; 3. ja 9. klassides kasutati digitehnoloogiaid mõlemal viisil peaaegu samapalju. Übermõtestamiseks kasutati digitehnoloogiaid kõige rohkem 3. klassides, peaaegu pool vähem 6. klassides ning üldse mitte 9. klassides.



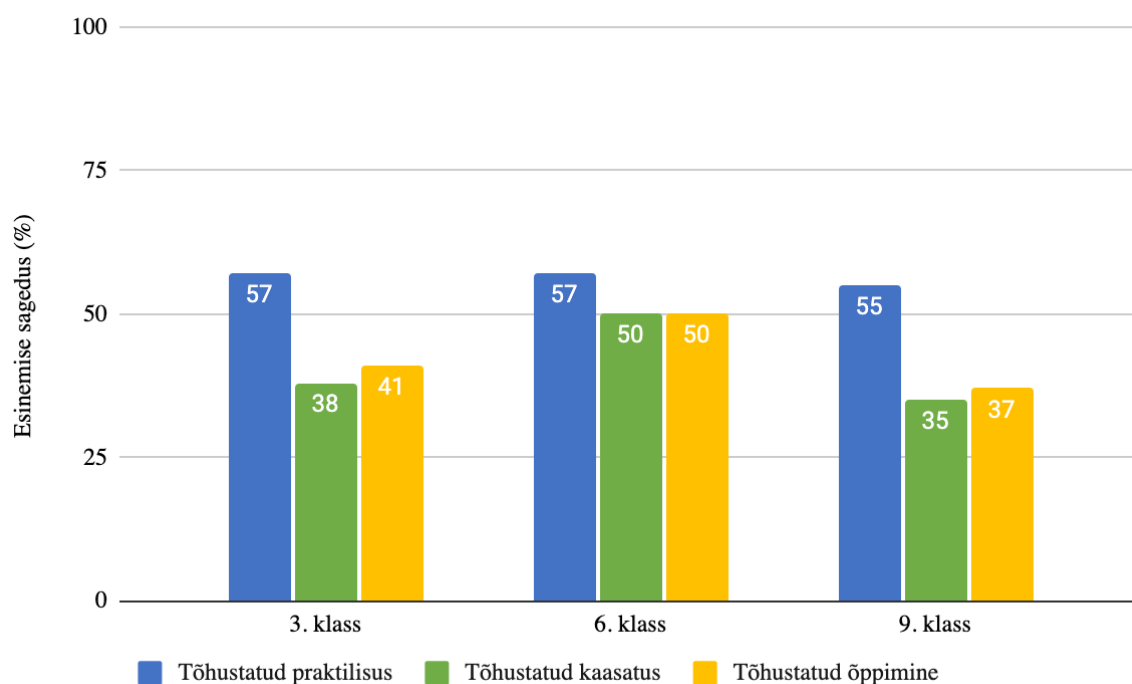
Joonis 2. Digitehnoloogiate kasutamise viisid õppetundides õppeaineti

Asendamiseks kasutati digitehnoloogiaid kõige rohkem loodusainetes, mõnevõrra vähem eesti keeles ning kõige vähem matemaatikas. Täiustamiseks kasutati digitehnoloogiaid rohkem matemaatikas; eesti keeles ja loodusainetes kasutati digitehnoloogiaid täiustamiseks pea samapalju. Modifitseerimiseks kasutati digitehnoloogiaid kõige rohkem loodusainetes, mõnevõrra vähem matemaatikas ning üldse mitte eesti keeles. Übermõtestamiseks kasutati digitehnoloogiaid kõige rohkem eesti keeles; matemaatikas ja loodusainetes kasutati digitehnoloogiaid übermõtestamiseks samapalju.

Peamine digitehnoloogiate kasutamise eesmärk oli tõhustatud praktilisus (56% vaadeldud tundidest), kuid pea sama tihti kasutati digitehnoloogiaid ka tõhustatud kaasatuseks (40% vaadeldud tundidest) ning tõhustatud õppimiseks (42% vaadeldud tundidest). Intervjuudest täpsustusid digitehnoloogiate kasutamise eesmärkide alakategooriad (vt Tabel 5). Tõhustatud praktilisuse juures on kõige levinum alaeesmärk õpitegevusele, õppesisule ja -materjalidele juurdepääsu hõlbustamine, kuid sagedasteks põhjusteks on ka sobiva õppesisu ja -materjalide olemasolu ning monitoorimise ja tagasisidestamise hõlbustamine. Tõhustatud kaasatuse puhul on kõige sagedasemaks alaeesmärgiks huvi tekitamine ja tähelepanu hoidmine ning tõhustatud õppimise jaoks eelteadmiste aktiveerimine ja sügavam mõistmine ning paindlikkuse ja õppeprotsessi diferentseerimise soodustamine.

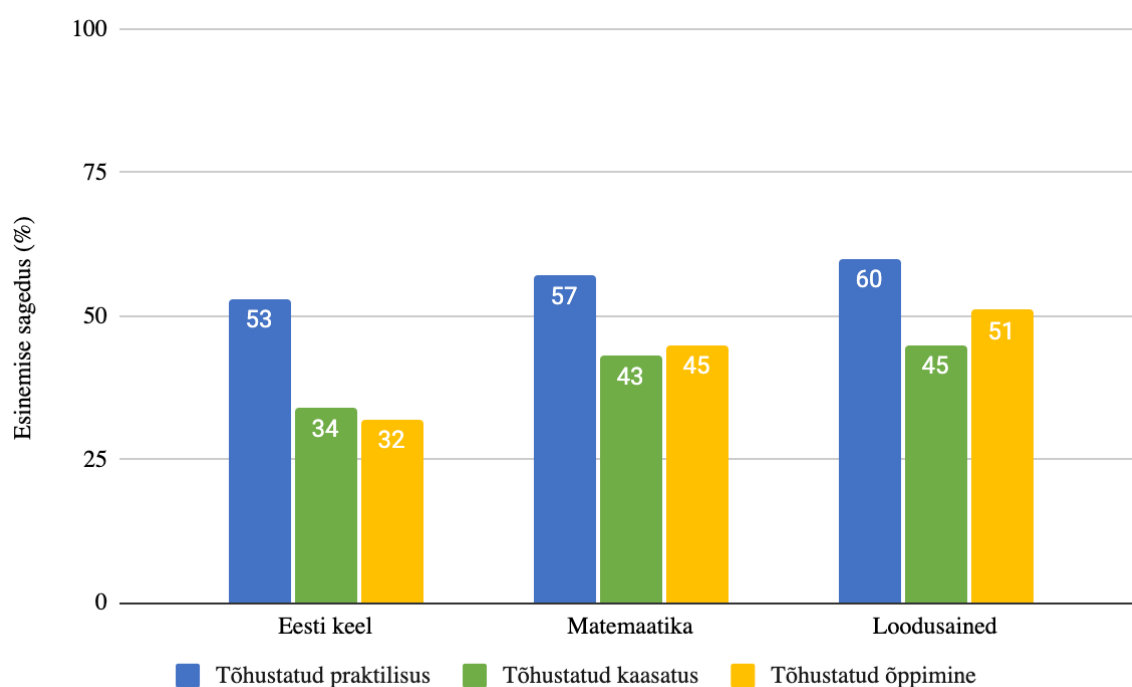
Tabel 5. Digitehnoloogiate kasutamise eesmärkide intervjuudest täpsustunud alakategooriad esinemise sagedustega

Kategooria	Alakategooriad
Tõhustatud praktilisus	sobiva õppesisu ja -materjalide olemasolu (14%)
	õpitegevusele, õppesisule ja -materjalidele juurdepääsu hõlbustamine (19%)
	monitoorimise ja tagasisidestamise hõlbustamine (12%)
Tõhustatud kaasatus	õppetegevuste mitmekesistamine ja vahelduse pakkumine (4%)
	huvi tekitamine ja tähelepanu hoidmine (15%)
	positiivsete emotsioonide esilekutsumine ja turvalise keskkonna loomine (4%)
Tõhustatud õppimine	uute teadmiste ja/või oskuste omandamine (3%)
	eelteadmiste aktiveerimine ja sügavam mõistmine (13%)
	harjutamine ja kinnistamine (14%)
	paindlikkus ja õppeprotsessi diferentseerimine (2%)



Joonis 3. Digitehnoloogiate kasutamise eesmärgid õppetundides klassiti

Tõhustatud praktilisuseks kasutati digitehnoloogiaid peaaegu sama palju kõikides vaadeldud klassiastmetes. Tõhustatud kaasatuseks kasutati digitehnoloogiaid rohkem 6. klassides; 3. ja 9. klassides kasutati digitehnoloogiaid sel eesmärgil peaaegu samapalju. Tõhustatud õppimiseks kasutati digitehnoloogiaid kõige rohkem 6. klassides, mõnevõrra vähem 3. klassides ning kõige vähem 9. klassides.

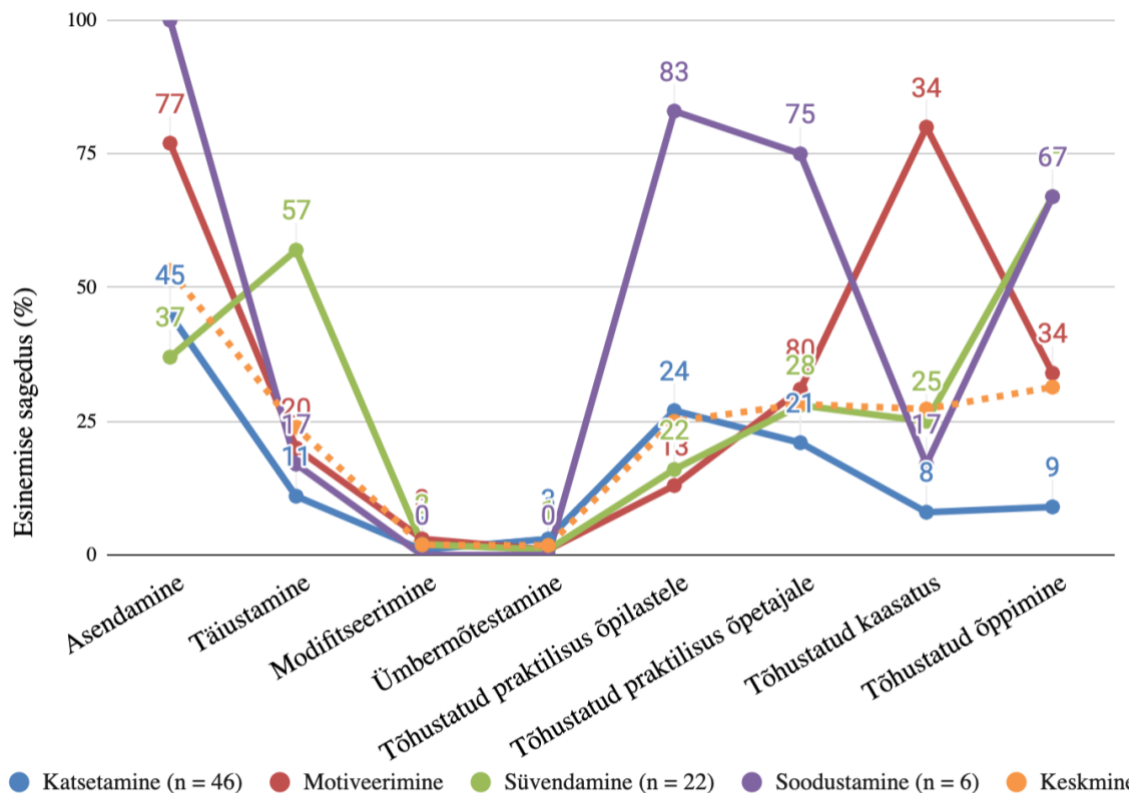


Joonis 4. Digitehnoloogiate kasutamise eesmärgid õppetundides õppeaineti

Tõhustatud praktilisuse eesmärgil ning õppimiseks kasutati digitehnoloogiaid kõige rohkem loodusainetes, veidi vähem matemaatikas ning kõige vähem eesti keeles. Tõhustatud kaasatuseks kasutati digitehnoloogiaid peaaegu samapalju loodusainetes ja matemaatikas ning kõige vähem eesti keeles.

#### Üldistav statistika

Digitehnoloogiate kasutamine asendamiseks on seotud digitehnoloogiate kasutamise eesmärkidega tõhustatud praktilisuseks ( $\chi^2=45.545$ ,  $p<.001$ , Std.Res.=2.4) ja kaasatuseks ( $\chi^2=27.233$ ,  $p<.001$ , Std.Res.=2.2). Digitehnoloogiate kasutamine täiustamiseks on seotud tõhustatud kaasatusega ( $\chi^2=19.970$ ,  $p<.001$ , Std.Res.=2.7) ja õppimisega ( $\chi^2=20.260$ ,  $p<.001$ , Std.Res.=2.8). Muid statistiliselt olulisi ning tähenduslikke seoseid digitehnoloogiate kasutamise viiside ning eesmärkide vahel ei tuvastatud. Seega asendamine toimub sagedamini tõhustatud praktilisuse ja kaasatuse suurendamise eesmärgil ning täiustamine pigem kaasatuse ja õppimise tõhustamise eesmärgil.



Joonis 5. Vaadeldud tundides esinenud digipraktikate klasterid digitehnoloogiate kasutamise ja selle eesmärkide poolest

Vaadeldud tundidest tuvastati digitehnoloogiate kasutamise ja selle eesmärkide poolest neli tüüpi digipraktikaid. Esimene tüüp, katsetamine, on kõige sagedasem. Katsetajad kasutavad digitehnoloogiaid harvemini, kui keskmiselt vaadeldud tundides. Digitehnoloogiaid kasutades on katsetamisel peamiseks viisiks asendamine, kuid kasutamisel puudub selge pedagoogiline eesmärk. Kõige sagedamini on eesmärgiks tõhustatud praktilisus õpilaste vaatest. Õppeained on tutvustava digipraktikaga tunnis varieeruvad.



Teine digipraktika tüüp, motiveerimine, kirjeldab õpetajaid, kes kasutavad digitehnoloogiaid sagedasemalt, kui keskmiselt vaadeldud tundides. Digitehnoloogiaid kasutades on peamiseks viisiks asendamine ning kõige levinum kasutamise eesmärk on tõhustatud kaasatus. Tõhustatud praktilisuse ja õppimise eesmärkide sagedused on sarnased keskmisele vaadeldud tunnile. Motiveeriva digipraktikaga tunnid on peamiselt loodusainete tunnid.

Kolmas digipraktika tüüp, süvendamine, kirjeldab õpetajaid, kes kasutavad digitehnoloogiaid sagedasemalt ning mitmekülgsemalt, kui keskmiselt vaadeldud tundides. Digitehnoloogiaid kasutades on peamiseks viisideks asendamine ja täiustamine ning kõige levinum kasutamise eesmärk on tõhustatud õppimine. Süvendava digipraktikaga tunnid on peamiselt matemaatika tunnid.

Neljas digipraktika tüüp, soodustamine, iseloomustab õpetajaid, kes kasutavad digitehnoloogiaid sagedasemalt, kui keskmiselt vaadeldud tundides. Digitehnoloogiaid kasutades on peamiseks viisiks asendamine. Digitehnoloogiatega kasutamise eesmärgid on mitmekülgsemad, kui keskmises vaadeldud tunnis. Kõige levinumad eesmärgid on tõhustatud praktilisus nii õpetajale kui ka õpilastele ning tõhustatud õppimine. Õppeained on soodustava digipraktikaga tunnis varieeruvad.

Tuvastatud klastreid eristavad nii digitehnoloogiatega kasutus kui ka kasutuse eesmärgid. Enim mängivad klastreid eristamisel rolli digitehnoloogiatega kasutamise eesmärgid, millest suurima sagedusega on tõhustatud kaasatuse dimensioon (60%), millele järgneb tõhustatud õppimine (47%). Tõhustatud praktilisus õpilastele ja õpetajatele on küll statistiliselt olulised klastreid eristamisel, kuid nende roll klastreid defineerimisel on suhteliselt väike, vastavalt 23% ja 13% (vt tabel 6). Digitehnoloogiatega kasutamise poolest eristavad klastreid vaid asendamine ja täiustamine, millest viimasel on klastreid eristamisel suurem kaal (viimasel 42% ja esimesel 26%).

Tabel 6. ANOVA analüüs - klastreid võrdlus klastreid eristamiseks kasutatud tunnuste põhjal

	F	Sig.	$\eta^2$
Asendamine	10.420	<.001	.260
Täiustamine	21.404	<.001	.419
Modifitseerimine	.393	.758	.013
Ümbermõtestamine	.468	.705	.016
Tõhustatud praktilisus õpilastele	8.846	<.001	.230
Tõhustatud praktilisus õpetajatele	4.256	.007	.125
Tõhustatud kaasatus	45.073	<.001	.603
Tõhustatud õppimine	25.943	<.001	.467

Juhuslikult vaadeldud tunni vaatlus- ja intervjuuandmete kooskõla lisavaatlustel kogutud andmetega läbi kaalutud Coheni kappi tulemused näitasid, et digitehnoloogiatega kasutusviiside poolest on

juhuslikult vaadeldud tund vastavale klassile ning õppeainele üldiselt iseloomulikuks asendamise eesmärgil ( $\kappa=1$ ,  $p<.001$ ). Digitehnoloogiate kasutamise eesmärkide poolest on juhuslikult vaadeldud tund vastavale klassile ning õppeainele üldiselt iseloomulikuks õpilase ja õpetaja tegevuse tõhustamise ( $\kappa=.845$ ,  $p<.001$ ) ning õpilaste tõhustatud õppimise ( $\kappa=.385$ ,  $p=.039$ ) dimensioonide poolest.