

DIGITAALNE ÕPPEVARA ÕPPIMISE TÕHUSTAMISEKS – MIKS JA KUIDAS?

19.05.2023

KAIRIT TAMMETS, HARIDUSTEHNOLOOGIA PROFESSOR
HARIDUSTEHNOLOOGIA KESKUS, DIGITEHNOLOOGIATE INSTITUUT
TALLINNA ÜLIKOO

TAUST

- ▶ Haridustehnoloogia valdkonnas alates 2008: interaktiivne meedia + kasvatusteadused + eripedagoogika taust
- ▶ Suuremad projektid ja uuringud mõjutamas tänast ettekannet:
 - ▶ Eriolukorrast tingitud distantsõppe kogemused ja mõju Eesti haridussüsteemile
 - ▶ PRG1634: Mudelipõhine õpianalüütika õpilaste kõrgemate mõtlemisoskuste edendamiseks
 - ▶ Eudflex: Paindlikud õpiteed õppijast lähtuva õppimise toetamiseks koolides
- ▶ Koostöö: õpetajate hääl, poliitika kujundajate kaasamine, õpetajakoolitus

TEEN KOOS...

Doktorandid



Linda Helene Sillat Manisha Khulbe

Didaktika & õppimisteadused



Jüri Kurvits



Terje Väljataga



Tobias Ley

Haridustehnoloogia & õpianalüütika



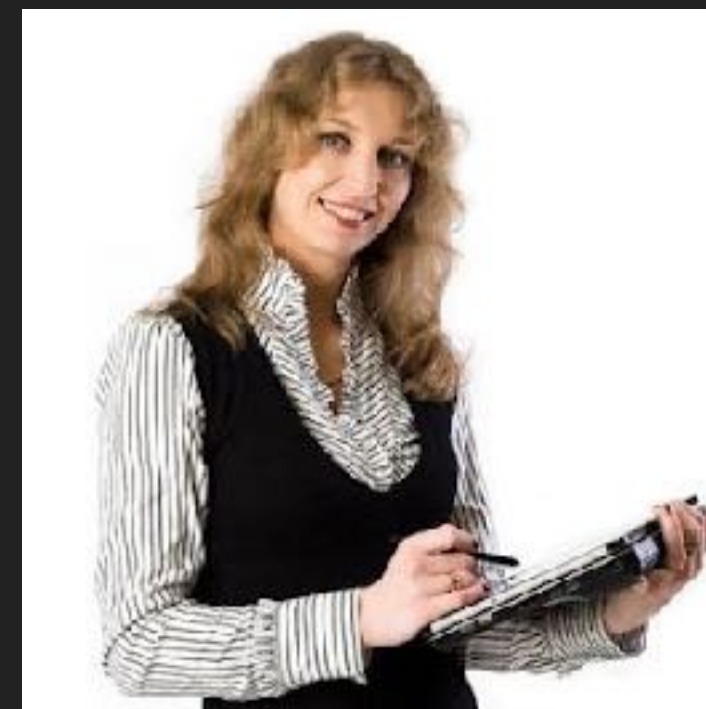
Maria Jesus
Rodriquez Triana



Pankaj Cheraja



Jörgen Ivar Sikk



Marina Kurvits

+ Kati Aus

+ Edna Milena Sarmiento

+ Priit Tammets

+ Pjotr Savitski

+ Mart Laanpere

+ Reet Kasepalu

MIND HUVITAB...

ARUSAAM SELLEST, MIS ON ÕPPIMINE?

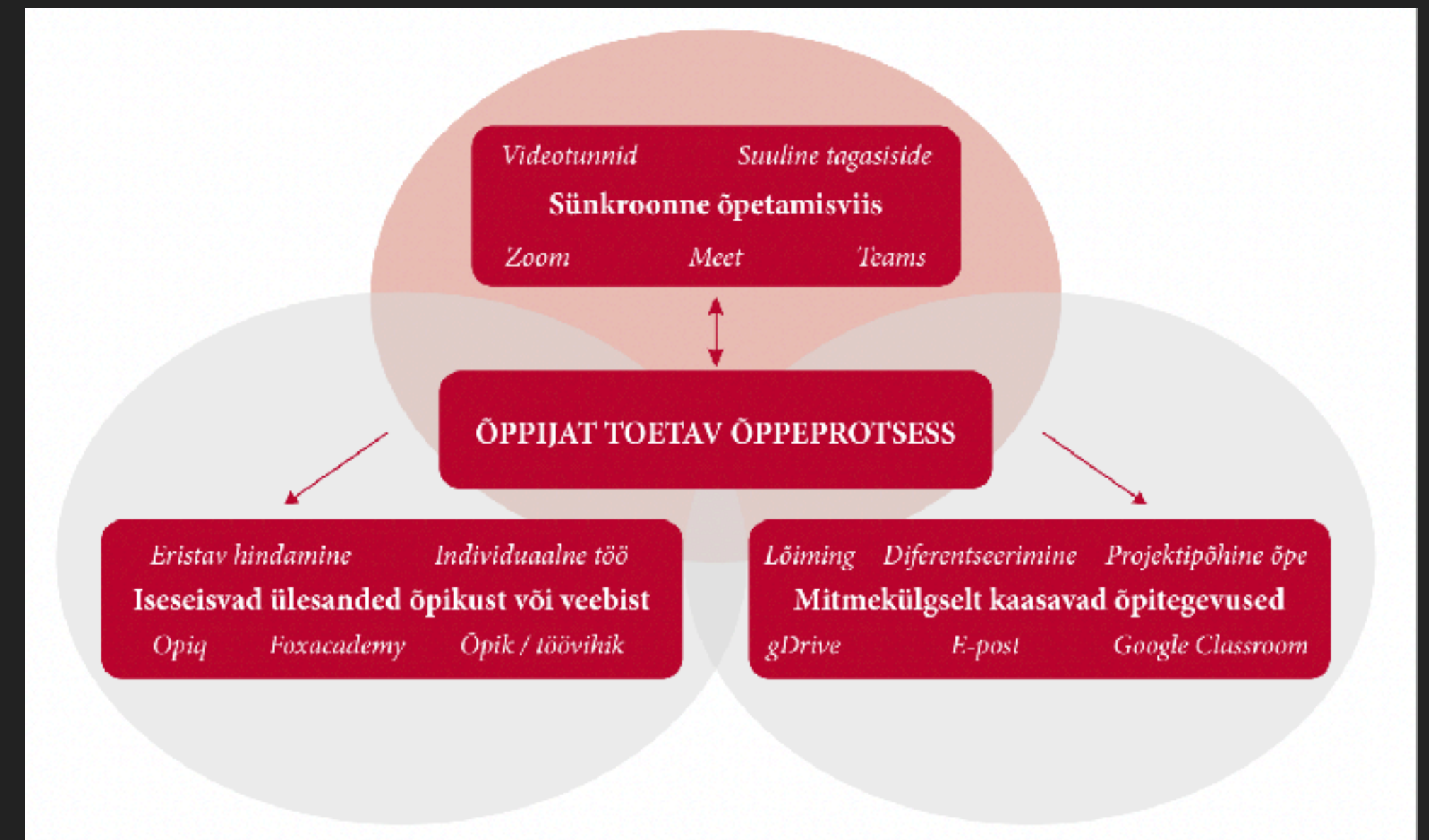
MIDA VÕIMALDAB TEHNOLOOGIA?

ÕPETAJA PRAKTIKAD & MIS MUUTUB ÕPETAJA
ARUSAAMISES, ÕPETAMISES?

PÕIGE DISTANTSÕPPE PERIOODI.. ÕPETAJAD?

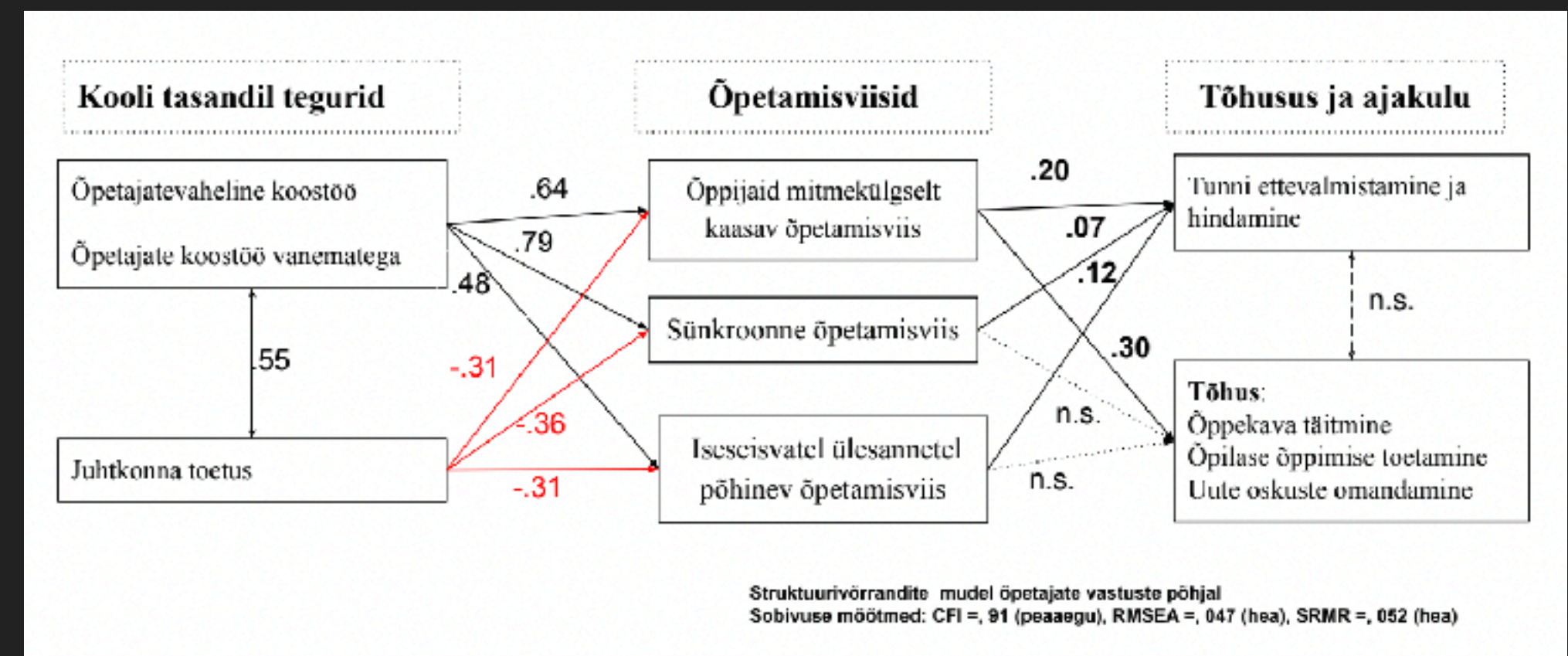
▶ Õpilaste & õpetajate vastuste pinnalt selgusid kolm peamist õpetamisviisi:

- ▶ **Sünkroonne õpetamisviis** - videotunnid
- ▶ **Iseseisvad ülesanded** - õpik, töövihik, veebirakendused
- ▶ **Mitmekülgselt kaasavad õpitegevused** - pikemaajalised, koostöised, uurimuslikud, projektipõhised jms tegevused



Õpetajad, kes rakendasid mitmekülgsed õpetamisviise:

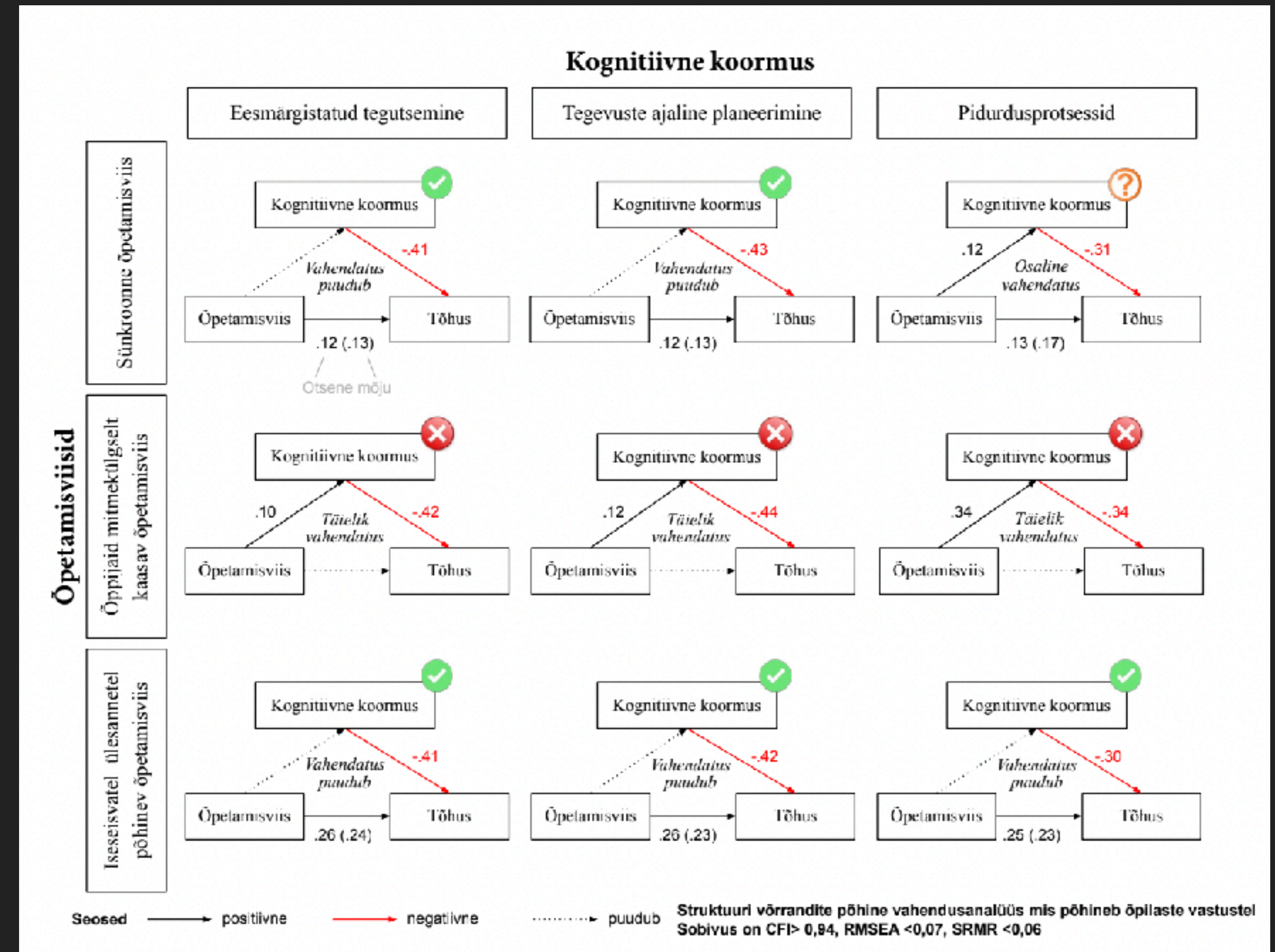
- ▶ tajusid distantsõppe kogemust **tõhusamana** - õppijad õppisid uusi oskuseid, neil õnnestus õpetada õppekava järgset materjali ja õpilased said õpetajate hinnangul hakkama



AGA ÕPILASED..?

Avastuslikud õpetamisviisid võivad panna õppijate töömälule suure koormuse (Gureckis & Markant, 2012)

Avatud õpikeskkonnas on oluline toetada õppijaid sotsiaalselt & (meta)kogntiivselt (Lee & Hannafin, 2016).



Õppija kogemus

Iseseisvad ülesanded: mida rohkem õppijale tundus, et ta lahendas iseseisvaid ülesanded, seda kõrgem oli hinnang distantsõppe tõhususele

- üldjuhul selged juhised (link ülesandele), selge, kuidas edastada töö, tähtajad olid paigas ja konkreetne eristav või mitteeristav hinnang.
- õppijad ei pidanud liigselt oma õppetööd planeerima, erinevaid keskkondi samal ajal kasutama
- Nendest aspektidest lähtuvalt võib arvata, miks õpilased ei tajunud selle õpetamisviisi puhul, et nad on kognitiivselt rohkem koormatud.

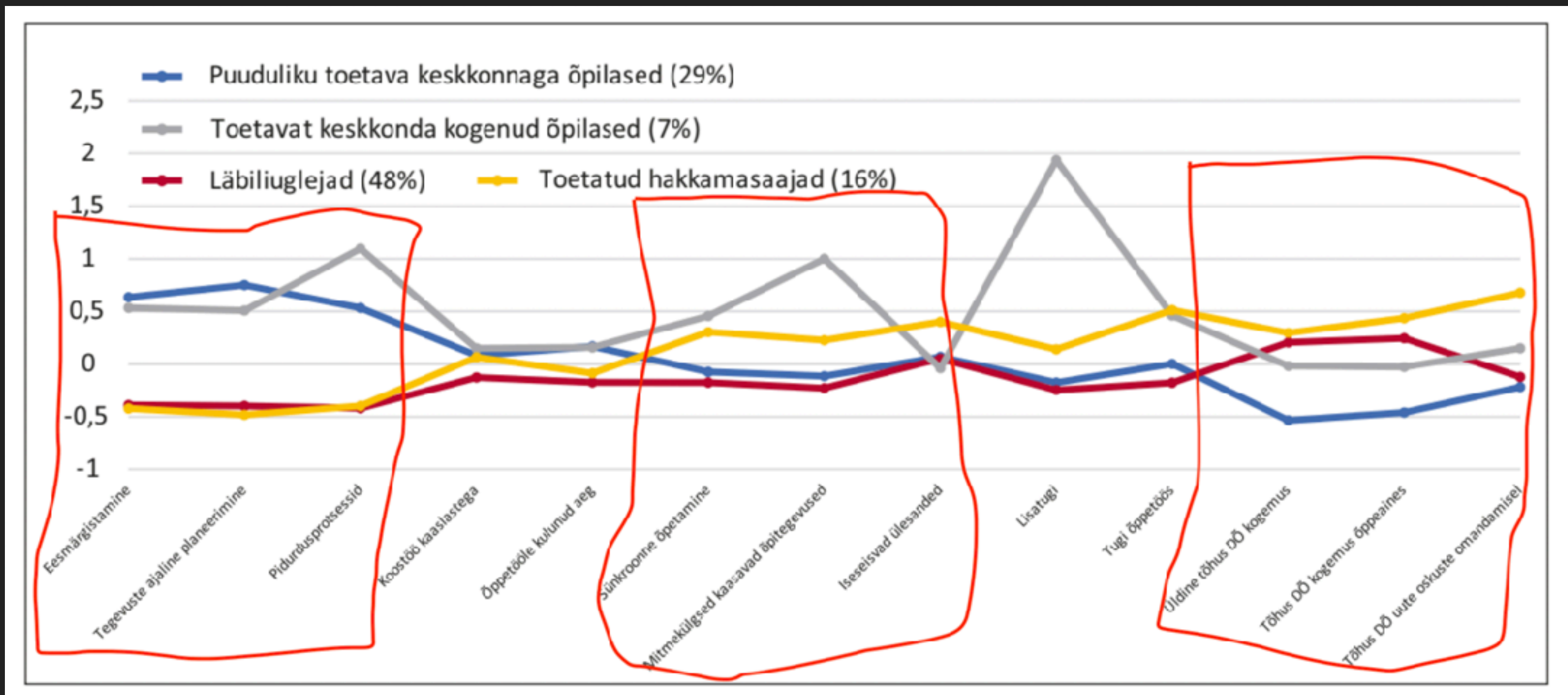
Sünkroonne õpetamisviis - enamasti õpetamisviisi otsene positiivne mõju tajutud tõhusele, osaline vahendatav mõju pidurdusprotsessidele

- Õpetamisviis on tundlik **eelkõige väliste segajate suhtes**, kuna see vajab õpetaja ja õppija samaaegset tegutsemist.
 - Klassis aitavad õpetajad segajatega toime tulla ja õppijate tähelepanu õppetööl hoida, **keerulisem iseseisvalt õppides**.
 - Õpetajad ka kohanesid uue õppekorraldusega ning **kasutasid liigselt uusi tööriistu ka sünkroonses tegevuses**, võis see tekitada õppijate jaoks täiendavat koormust. Sünkroonse õpetamisviisi puhul on vaja mõelda meetoditele, mis aitaks hoida õpilaste tähelepanu

Õppijaid mitmekülgselt kaasava õpetamisviis -

õpilaste hinnangul suurendab õpetamisviis märkimisväärselt nende kognitiivset koormust, mille tulemusel väheneb distantsõppe tajutud tõhusus:

- Suurenenud vajadus aega planeerida, erinevate keskkondade vahel laveerida, suhelda, erinevaid strateegiaid rakendada jne



Õppijad, kel olid enda hinnangul raskused planeerimise, eesmärgipärase käitumise ja pidurdusprotsessidega ja kes kogesid piiratud toetust, **tajusid DÕd vähem tõhusamana**

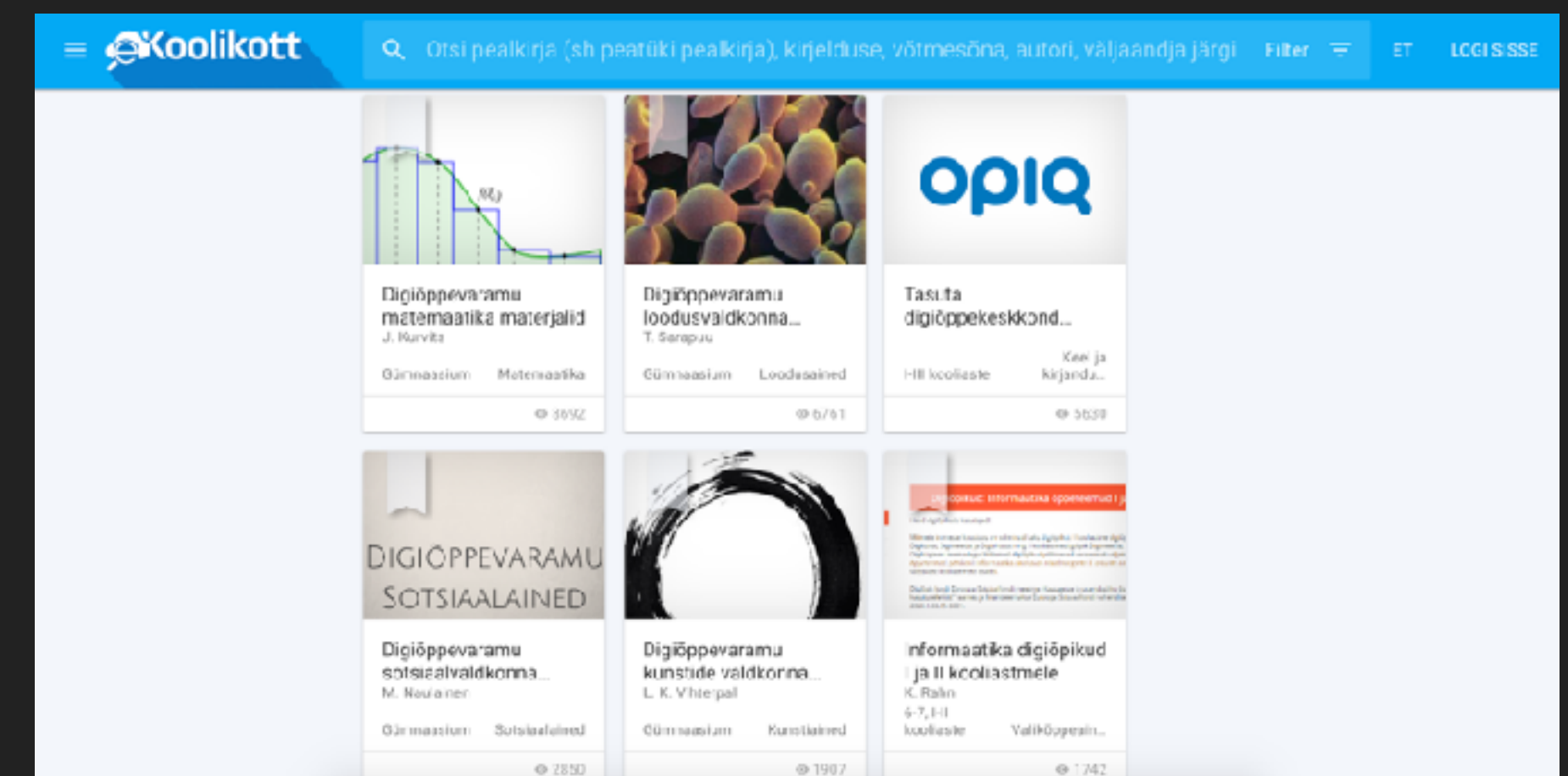
Õppijad tajusid variatiivseid õpetamisviise vähem tõhusamana, aga KUI soodustada õppijate koostööd, toetada, siis võib kogemus olla tõhusam

1. sõnum: Tehnoloogiaga rikastatud õpetamisviiside variatiivsus on oluline ning toetusmehhanismid peavad olema õppeprotsessi sisse kavandatud

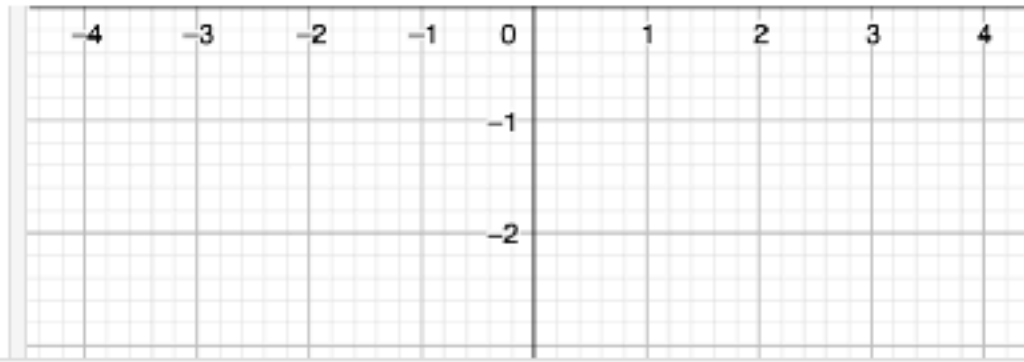
DIGITAAALNE ÕPPEVARA...

KUIDAS KÕIK ALGAS?

- ▶ Projekt: "DigiÕppeVaramu - keskhariduse e-õppe laiendamine" (2017 - 2020)
- ▶ Arendasime digitaalset õppevara: 6000 digitaalset ülesannet (H5P) lähtudes riiklikust õppekavast, pedagoogilistest printsiipidest (Merrill) ja mis olid toetatud innovaatiliste õpistsenaariumitega (ümberpööratud klassiruum, probleemipõhine õpe jne)
- ▶ 32 õpetajat ja 1200 õpilast kutsuti piloteerima



Kumerad ja mittekumerad hulknurgad



123 f(x) ABC #&-

x	y	z	π	7	8	9	x	÷
\square^2	\square^{\square}	$\sqrt{\square}$	e	4	5	6	+	-
<	>	\leq	\geq	1	2	3	=	\times
()	\square	,	0	.	<	>	\leftarrow

Riigipea roll parlamentarismis ja presidentalismis

Täitke lahtirid 3–4 tunnusega, mis ülesanded on presidendil parlamentaarses ja presidentaalses riigis. Tooge näiteid riikidest, kus vastav valitsemisvorm kehtib.

Laadige vastused viimaselt lehelt alla. Jagage tehtud tööd õpetajaga kokkulepitud ajal ja viisil.

Presidentialism

Parlamentarism

1 / 2

Riigikorra muutumine Prantsusmaal 1798–1804

Lohistage pildid ajalisse järjekorda, alustades aastaga 1789 ja lõpetades aastaga 1804.

KONSULAAT konsulaat	ABSOLUUTNE MONARHIA absoluutne monarhia	VABARIIK direktoriümber	KEISRIRIIK keisririik
VABARIIK vabariik	JAKOBIINIDE DIKTatuur jakobiinide diktatuur	KONSTITUT-SIOONILINE MONARHIA konstitutsiooniline	

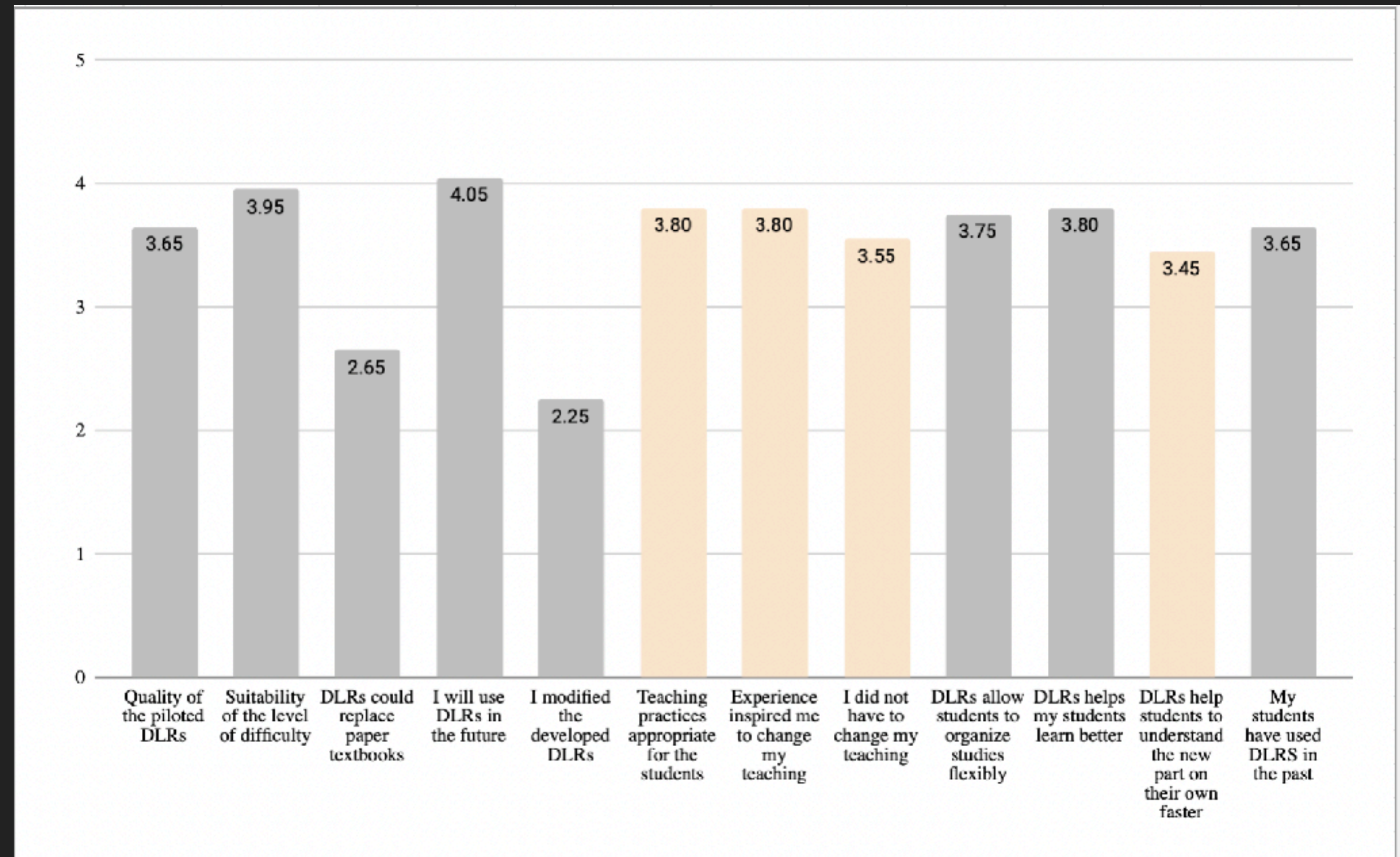
Puugitud lehelt: <https://vara.e-koolikott.ee/node/1571>

- Pre-primary education
- Basic education
- Secondary education
 - Mathematics
 - Mathematics
 - Derivative of a function
 - Probability and statistics
 - Numerical sets and expressions
 - Discrete mathematics
 - Geometry of polygons and circles
 - Line equation
 - Logic
 - Inequalities
 - Progressions
 - Planimetry and integral
 - Geometry of triangles and circles
 - Trigonometry
 - Equations
 - Vector at the level
 - Stereometry
 - Functions
 - Mathematics applications

	Dirichlet' printsiip arvuteoorias ja geometrias aull.reitel Added 3 years ago 2 chapters
	PROJEKT "PÜRAMIID". VALMISTAME 3D HOLOGRAMMI PROJEKTORI! Added 3 years ago 1 like
	1.1. Prisma ja tema pindala eva.tsepurko Added 3 years ago 1 chapter
	2.6. Andmetötluse projekt katriin.orason Added 3 years ago 2 chapters
	1.2. Prisma ruumala eva.tsepurko Added 3 years ago 1 chapter
	PRISMA Added 3 years ago

MIS SELGUS...

- ▶ 196 tunnikirjelduse analüüs: 90% of tunnitegevustest jäid frontaalseks, õpetaja poolt juhituks ja ühekülgseks
- ▶ Õpetajate enesehinnang rakendamisele: materjalid anti individuaalseks lahendamiseks õpiku asendamiseks
- ▶ Õppijate tajutud kogemus:
 - ▶ Digitaalsed õppematerjalid ei asenda õpetajat, uute teemade õppimiseks on vaja õpetajat;
 - ▶ Õppijad, kes kogesid õppijakeskseid tegevusi piloteerimise ajal, pidasid õppevara kasulikuks (olid rahul materjalide, nende kasutamise viisi ja kvaliteediga).



KUI DISAINIDA ÕPPEMATERJALE TEADLIKULT...

- ▶ Disainisime sekkumise, kus õpilased omandasid uut teadmist kolmel viisil: traditsiooniliselt, tavapärase õppematerjalidega, õppematerjalidega, mis toetasid probleemilahendusoskuste arendamist
- ▶ Digitaalsete õppematerjalidega rikastatud õpetamisviisidel on mõju õpilaste probleemide lahendamise oskustele, oli raske eristada tehnoloogiliste vahendite ja meetodite mõju õpilaste edusammudele
- ▶ Motiveeritumad ja enesekindlamad õpilased esinesid paremini ka probleemide lahendamise testis:
 - ▶ õpetajad saavad süstemaatilise lähenemisega korraldada oma õpilaste kõrgemate kognitiivsete mõtlemisoskuste arendamist - nii õppematerjalide kui ka õpimotivatsiooni ja õpilaste enesekindluse suurendamise kaudu.
 - ▶ See, kuidas digitaalne õppevara on disainitud ja kuidas õpilasi klassiruumis kaasatakse, mõjutab tõhusat õpikogemust ja õpilaste probleemilahendusoskuste arengut.

2. sõnum: Ükski strateegia ega investeering tehnoloogiasse ei too üksi muutust ega lahenda ühtegi probleemi

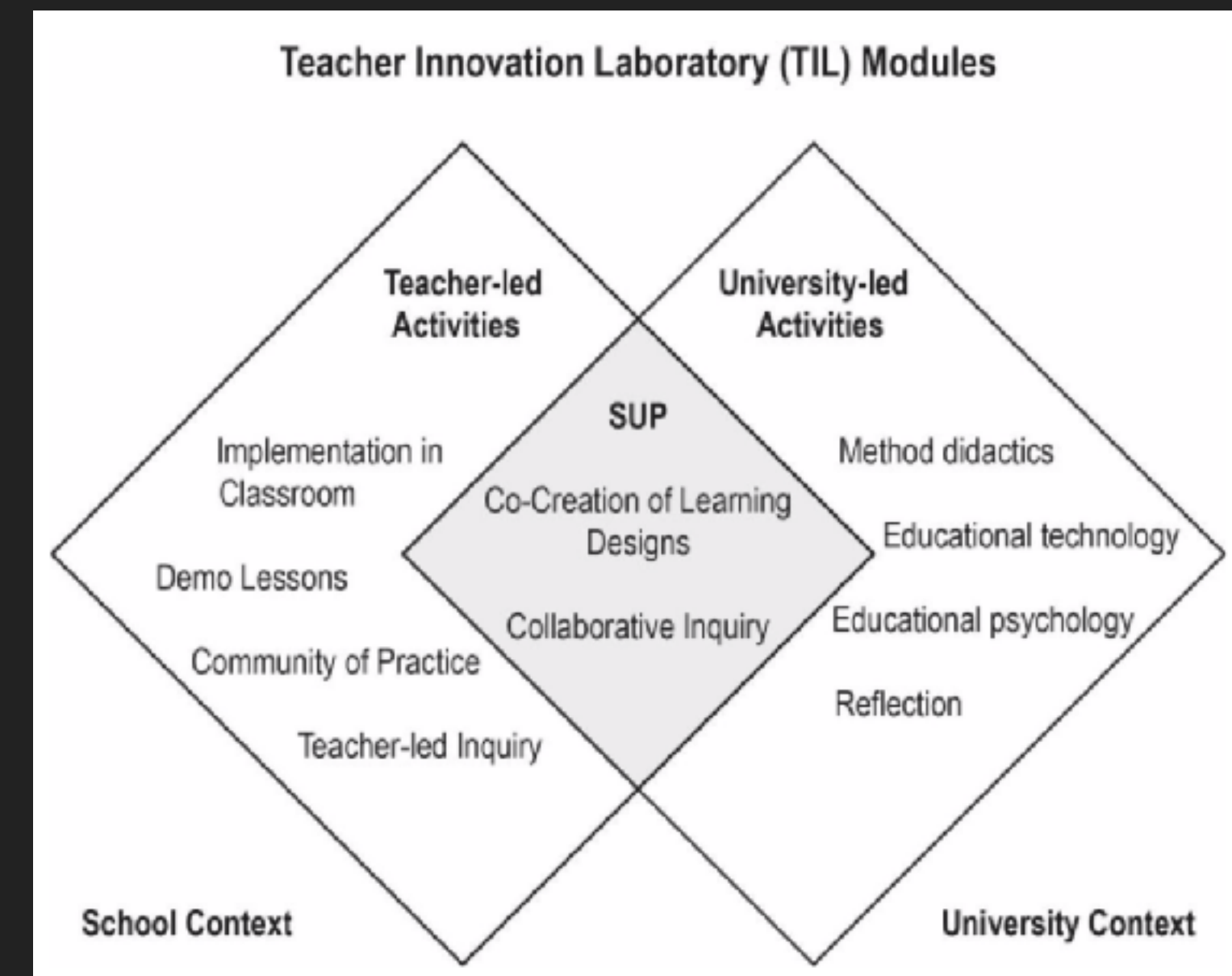
Ükski õpитеhnoloogia **ei ole lahendus probleemile** (õpilaste õpimotivatsioon on madal) **ega ka probleemi põhjustaja** (õpilaste õpitulemused langevad)

Tehnoloogia kahjud ja eelised ilmnevad tehnoloogiliste korralduste, pedagoogiliste lähenemisviiside ja muude tegurite **kombinatsioonide ja koosmõju** kaudu.

ŽOPETAJA...

ÕPETAJA KUI UUENDUSTE KOOSLOOJA

- ▶ Eesmärk: õpetamispraktikate kavandamine, et toetada õpetajaid digitaalse õppevara integreerimisel õpetamispraktikasse (nt. suurendada kaasatust matemaatikatundides)
- ▶ Kes: matemaatikaõpetajad, hariduspsühholoogia teadur, matemaatika didaktika lektor, haridustehnoloogia teadurid.
- ▶ Kuidas:
 - ▶ Me õpetasime neile meetodit: kuidas edendada õpilaste kognitiivset kaasatust ülesannete kujundamise kaudu.
 - ▶ 9 kuud õpetajate koolitust, kord kuus koolitus ülikoolis + iseseisev piloteerimine ja mõju jälgimine õpilaste õppimisele
- ▶ Didaktilised teadmised: õppevara loomine matemaatilise mõtlemise valdkonna mudeli alusel: kuidas toimub õppimine, kuidas toimub matemaatika õppimine
- ▶ Pedagoogiline psühholoogia: õpetamisstrateegiad õpilaste kaasatuse toetamiseks
- ▶ Haridustehnoloogia: haridustehnoloogilised lubavused õppevara loomisel + õpianalüütika kasutamine ja õppijate arengu monitoorimine

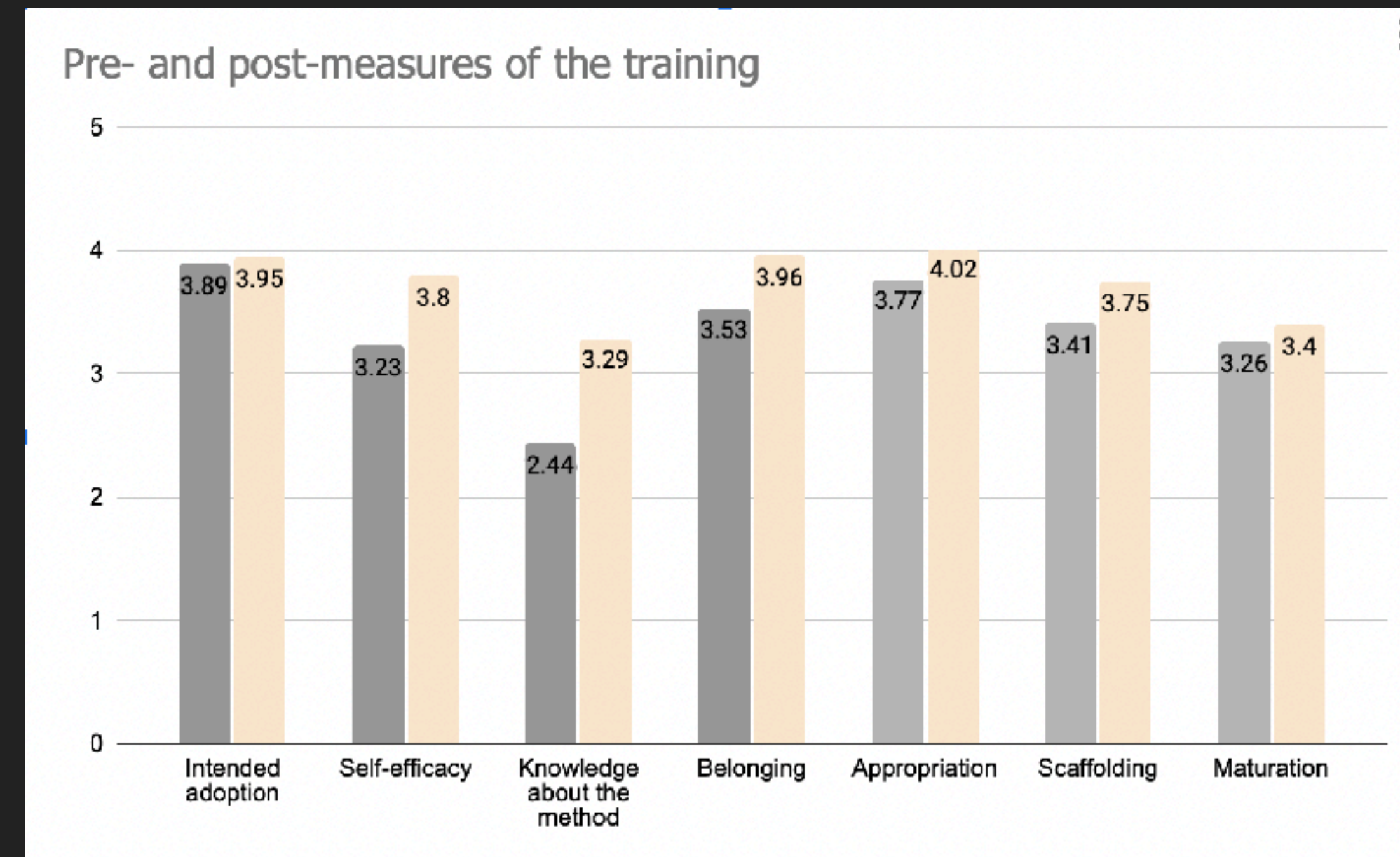


Ley, T., Tammets, K., Sarmiento-Márquez, E. M., Leoste, J., Hallik, M., & Poom-Valickis, K. (2022). Adopting technology in schools: modelling, measuring and supporting knowledge appropriation. *European Journal of Teacher Education*, 45(4), 548-571.

Leoste, J., Tammets, K., Ley, T. (2019). Co-Creating Learning Designs in Professional Teacher Education: Knowledge Appropriation in the Teacher's Innovation Laboratory. *IXD&A Interaction Design & Architecture(s)*, 42, 131–163.

ÕPETAJATE PROFESSIONAALNE ARENG KUI TEADUSUURINGUTE KONTEKST

- ▶ Parem arusaamine konstruktivistlikest õpetamismeetoditest matemaatikas
- ▶ Parem arusaam sellest, kuidas edendada õpilaste kaasatust matemaatikasse.
- ▶ Parem arusaam sellest, kuidas kujundada ülesandeid, mis toetavad matemaatilist mõtlemist, ja kuidas kujundada "peatusi" ülesannete vahel ning toetada õpilaste mõtlemist.
- ▶ Oluliselt parem arusaam sellest, kuidas koguda klassiruumi andmeid, et jälgida õpilaste õppimist.
- ▶ Paranenud oskused luua digitaalset õppevara (nö digipädevus)



▶ 3. sõnum:

- ▶ Uuenduste (nt. digitaalne õppevara) kasutusele võtmiseks peab õpetaja olema kaasatud tehnoloogiate ümber toimuva pedagoogilise praktika koosloomesse.
- ▶ Õpetaja vajab aega, et õppida uusi tavasid rakendama, mõista nende mõju õpilastele ja õppida oma kogemustest.
- ▶ Õpetaja vajab tagasisideahelaid, et pedagoogilisi tavasid reflekteerida ja täiustada.
- ▶ Me peame ise uurima, kuidas õpetajad uuendusi omaks võtavad ja milline on uute tavade mõju õpilaste õppimisele.



Eesti Vabariigi Teaduspreemia 2020

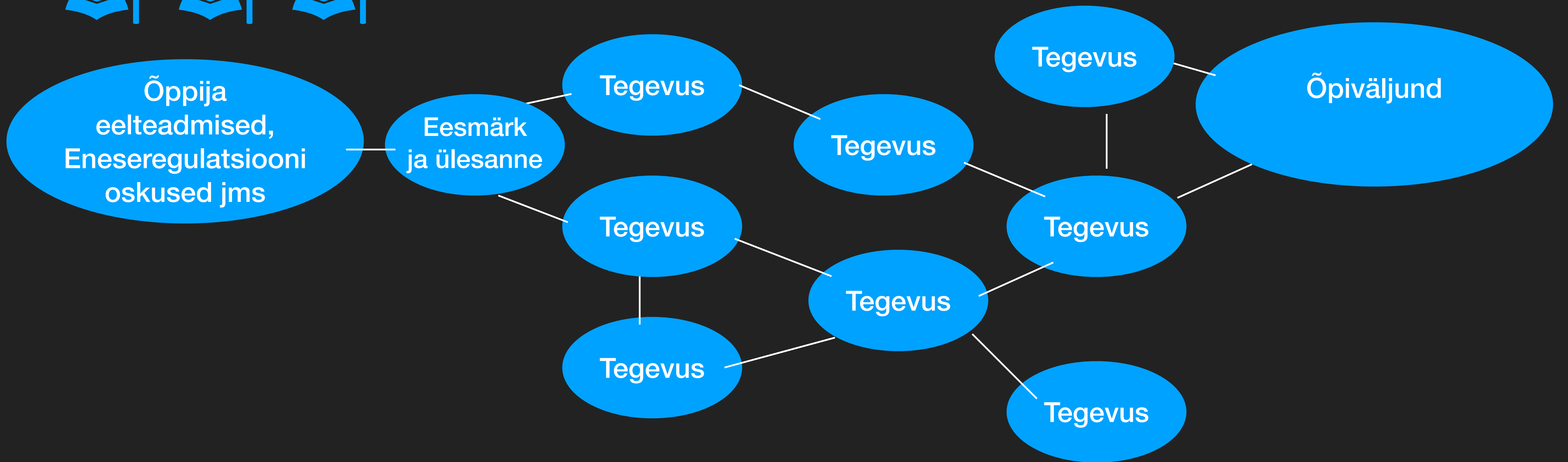


~
ŌPPIJA

DIGITAALNE ÕPPEVARA JA PAINDLIKUD ÕPITEED (III ITERATSIOON)

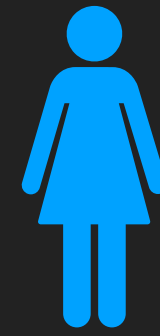
- ▶ Paindlikkuse põhimõtted:
 - ▶ Erinevad trajektoorid teema omandamiseks - erineva tasemega ülesanded, raskete teemade kordamine
 - ▶ Õppija võimalus otsustada, milliseid vihjeid ja ülesandeid ta kasutab teadlikkuse tõstmiseks eneseregulatsiooni ja metakognitsiooni kontekstis.
 - ▶ Õppeprotsessi keskmes on õpilane ja õpetaja roll on suunata, toetada ja anda tagasisidet. Õpilased vajavad juhendamist ja tuge, et seada eesmäärke, määratleda strateegia nende saavutamiseks, töötada sobiva õppematerjaliga, liikuda oma tempos ja saada tagasisidet, mis aitab edasi liikuda.
- ▶ Õppijakeskne õppeprotsess: Turvaline keskkond, kus õppijatel on võimalus teha teadlikke otsuseid, siis teha vigu ja seeläbi õppida.

ÕPPIJA ÕPITEE...





Õppija eelteadmised, Eneseregulatsiooni oskused jms



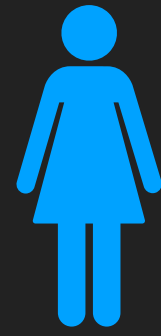
Eesmärk ja ülesanne

Ülesadest arusaamine



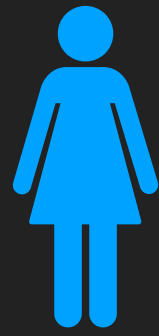
Tegevus

Eelteadmised



Tegevus

Vihjed, selgitused



Tegevus

Sobivad õpistrateegiad

Väljund

Kuidas mul läks?



Kas soovid algul harjutada erinevaste harilike murdude liitmist ja lahutamist?

Jah, soovin veel harjutada harilike murdude liitmist ja lahutamist, sest algebraliste murdude liitmine ja lahutamine toimub samade reeglite alusel nagu harilike murdude liitmine ja lahutamine →

Ei, tunnen end selles teemas kindlalt, soovin liikuda algebraliste murdude liitmise ja lahutamise juurde →

Pane k...
Erinev...
1. sam...
Esialg...
murdud...
Näiteks...
2. sam...
Leiame...
Näiteks...
3. sam...
Korruta...
Näiteks...
4. sam...
Mõtle...

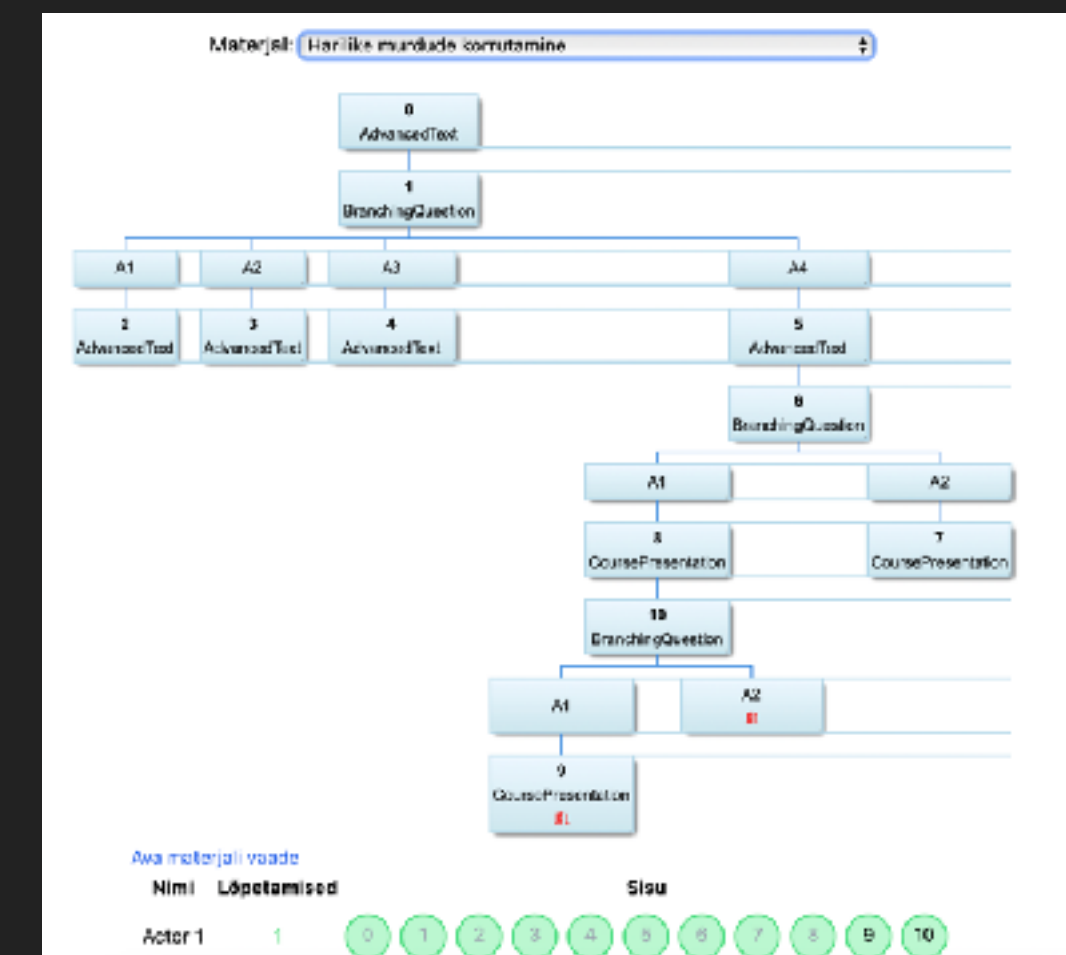
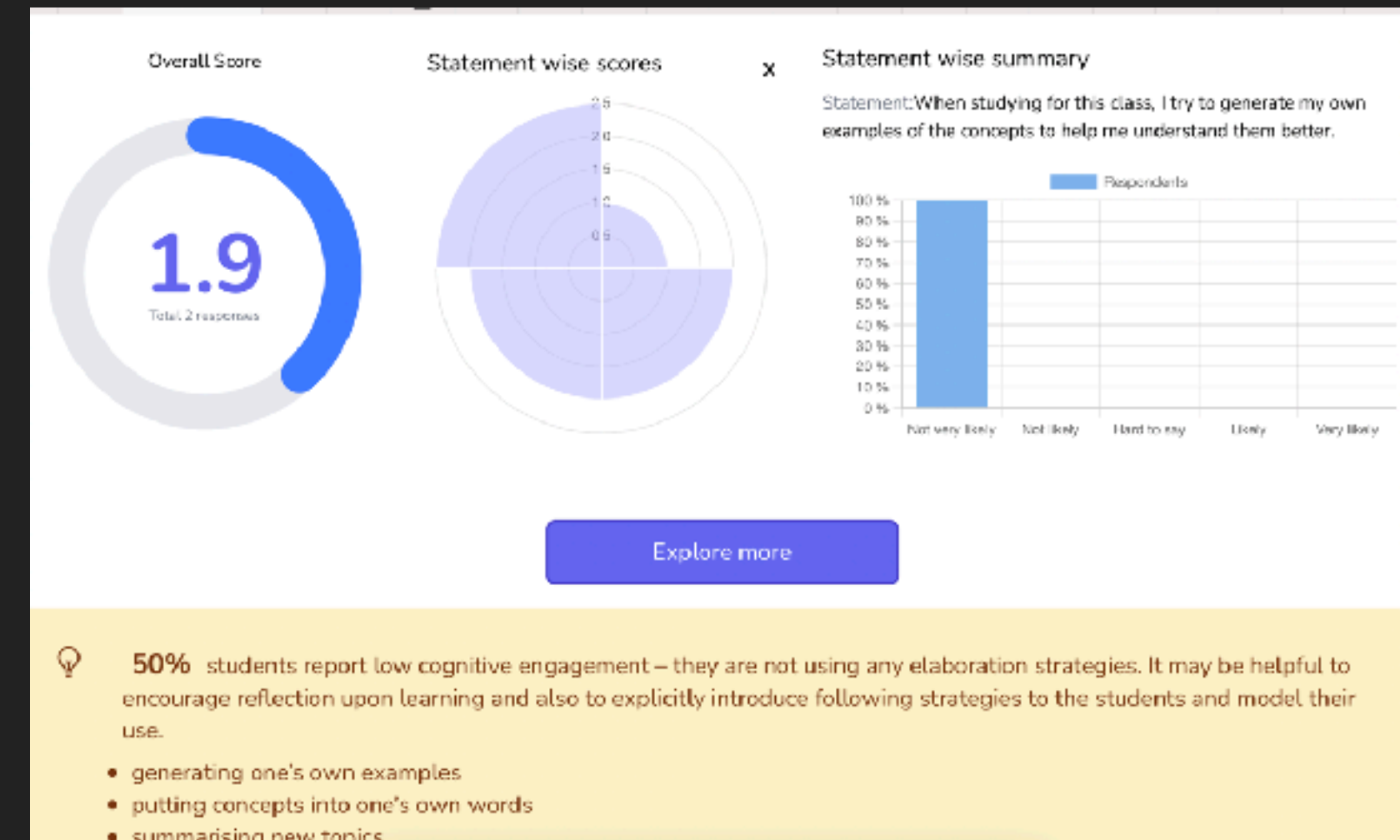
Lahendasid kaks ülesannet, kus pidid leidma algebraliste murdude jagalise. Hinda, kuidas sul lahendamine o...
Artut ülesanded on minu jaoks veel raskeid, pean sead teemat veel uurima.
Pidin pingutama, aga sain hakkama. Peaksin veel samase taseme ülesandeid lahendama.
Sain hakkama, soovin liikuda veidi keerulisemate ülesannete juurde.
Ülesanded olid väga lihtsad. Soovin lahendada ülesandeid, mis pakuvad väljakutset.

Summa $\frac{1}{10x} + \frac{c}{5y}$ leidmisel ühiseks nimetajaks sobiksid ka $50xy$ või $500xy$ jne. Aga need ei ole kõige mõistlikumad variandid. Antud juhul on nutikas võtta ühiseks nimetajaks võimalikult lihtsa kujuga avaldise, milleks on $10xy$.

INFORMEERITUD ÕPETAJA / ÕPPEJÕUD

Kui vaadata selliseid andmeid süstemaatiliselt, võib mõtiskleda:

- ▶ õppijate hinnangute üle ülesandest arusaamise kohta - võimalik tuvastada õppijad, kes on hädas ülesandest arusaamisega (Järvenoja et al., 2020);
- ▶ õppijate hinnangute üle kaasatuse osas - võimalik tuvastada õppijad, kelle kaasatust saab erinevate strateegiatega toetada
- ▶ õppijate soorituste üle erinevat tüüpi ülesannete puhul -võimalik tuvastada õppijad, kes vajavad täiendavat tuge. Puudujäägid: vajalikes (eel-)teadmistes; oskus tõlgendada, lahenduskäigud jms.



SÕNUMID KAASA...

- ▶ **Pedagoogika ja tehnoloogia** käivad käsikäes, nagu ka praktika ja teadusuuringud ning arendamine ja hindamine. Sidusrühmade vaheline koostöö on väga oluline;
- ▶ **Õpetamispraktika muutmine**, mis ühendab didaktilisi teadmisi, õppimise alusprotsessi ja õppetehnoloogia võimalusi, **võtab aega**, vajalik on koolituse ja katsetamise (*design-enactment-reflection*) sujuv integreerimine õpetajate täiendkoolitusse.
- ▶ **Muutused õppija õppimises** võtavad veelgi rohkem aega - muutunud õpetamispraktika ei too kohe kaasa muutunud õppimistavasid.
- ▶ **Tagasisideahelad** ja töö õpilaste andmetega **aitavad** õpetajatel **mõista** uudsete õppetehnoloogiate mõju õpilaste õppimisele.
- ▶ Kuhu mina edasi: **Õpetaja digipedagoogilise pädevuse ja professionaalse kompetentsi areng** läbi pedagoogiliste praktikate koosloome, rakendamise ja refleksiooni: arusaamade ja praktikate muutus **toetudes õpianalüütikale**



