

# ÜLEVAADE KOOLIDE DIGITEERIMISE JA ANDMESTUMISE VALDKONNA UURIMISPROJEKTIDEST TALLINNA ÜLIKOO LIS

---

16.10.2023

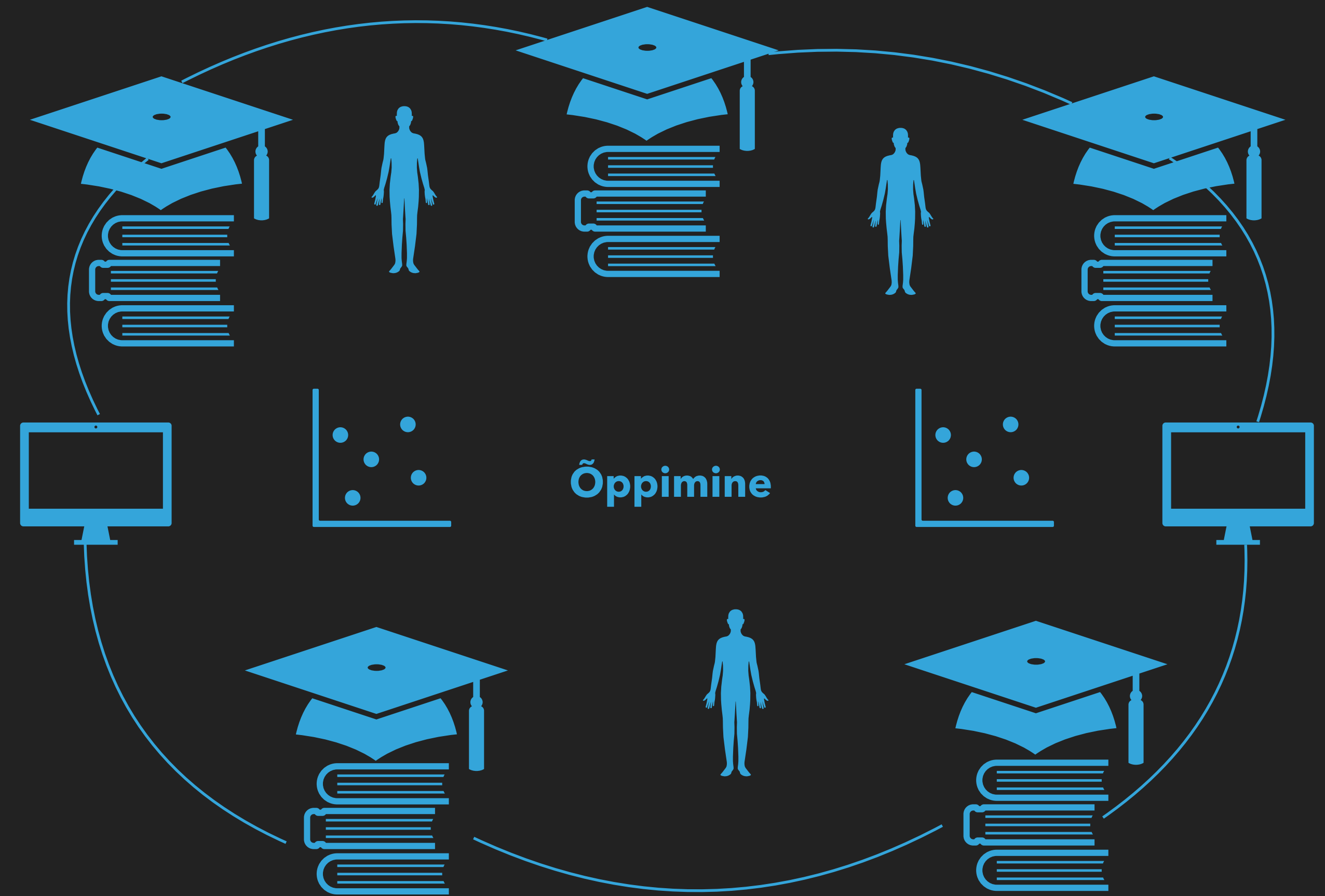
KAIRIT TAMMETS

HARIDUSTEHNOL OOGIA PROFESSOR

HARIDUSTEHNOL OOGIA KESKUS, DIGITEHNOL OOGIATE INSTITUUT

TALLINNA ÜLIKOO L

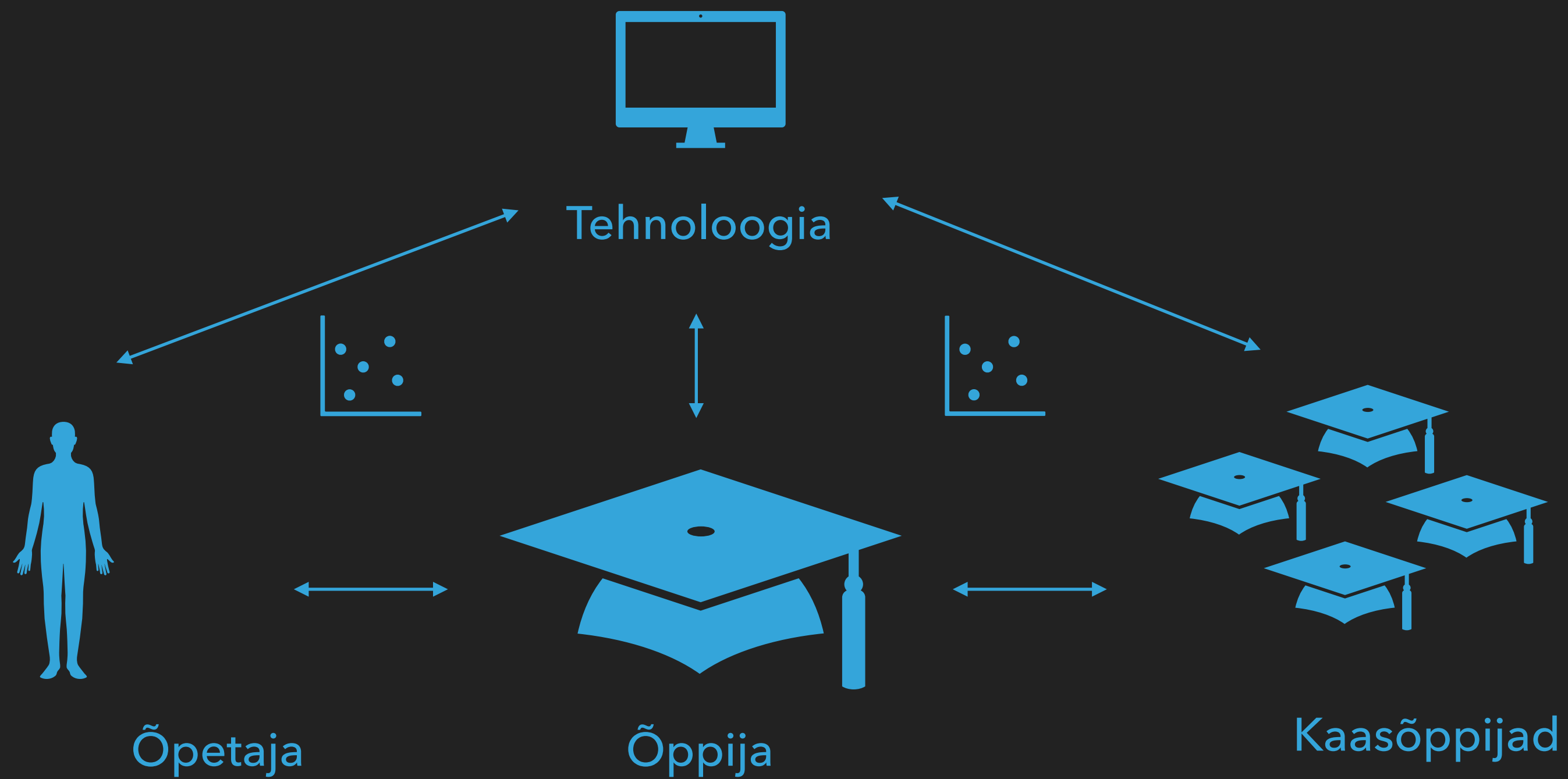




# Õpитеhnoloogiad

## Digitaalne õppevara

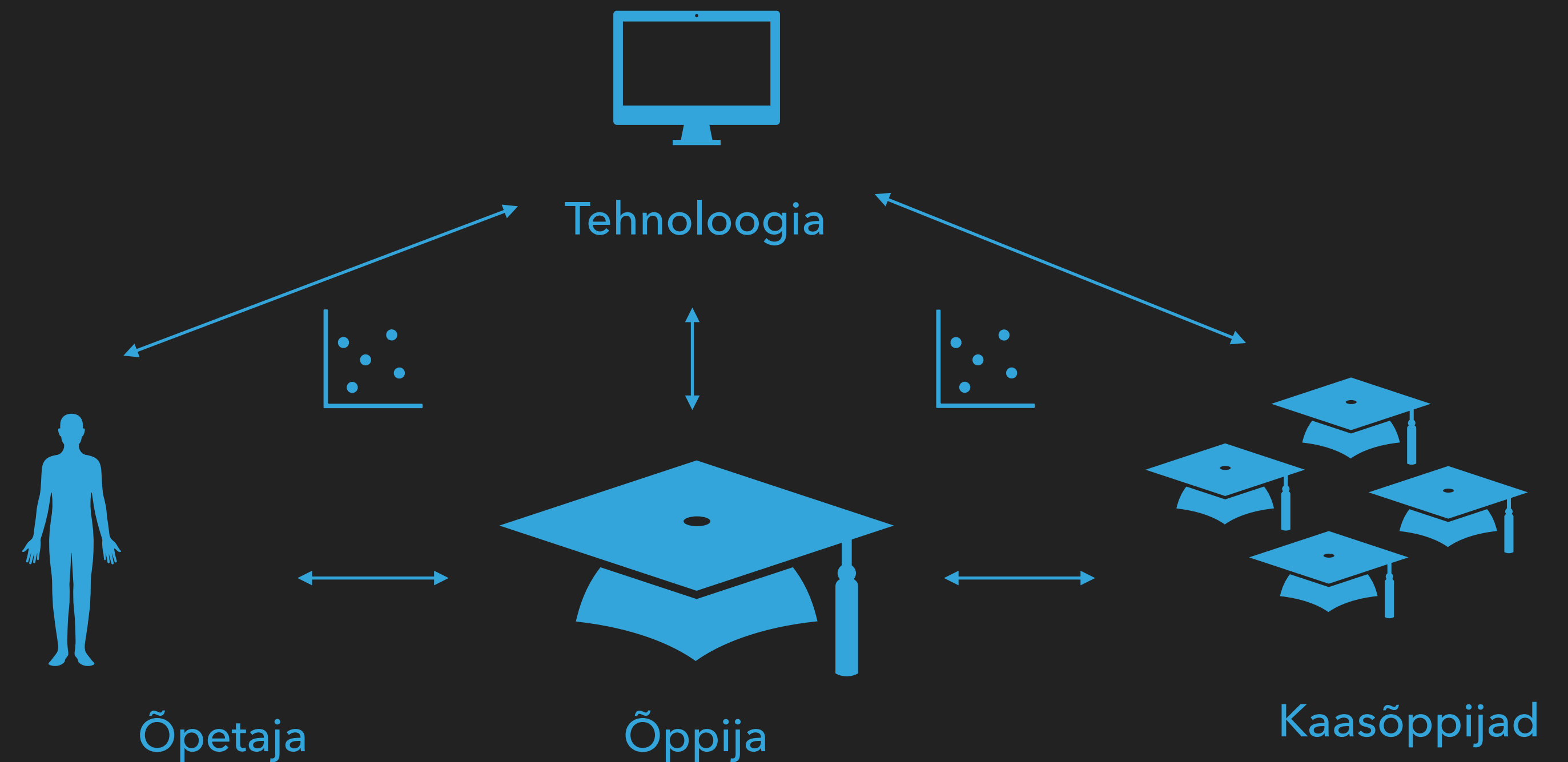
### Digipädevuse- ja küpsuse hindamise vahendid



Ükski strateegia ega investeering tehnoloogiasse üksi ei too kaasa muutusi ega **lahenda ühtegi probleemi;**

Õpитеhnoloogia üksi **pole lahendus probleemile** (õpilaste madal õpimotivatsioon) ega **probleemi põhjustaja** (õpilaste õpitulemuste langus).

Tehnoloogia kahjud ja kasud ilmnevad tehnoloogiliste **vahendite**, **pedagoogiliste lähenemisviiside** ja **muude tegurite** (õppija eripärad nt.) **kombinatsioonide** ja interaktsioonide **kaudu.**



---

# AGA KUIDAS SIIS...?

## Inimkeskne (*human-centered*) lähenemine haridustehnoloogiale:

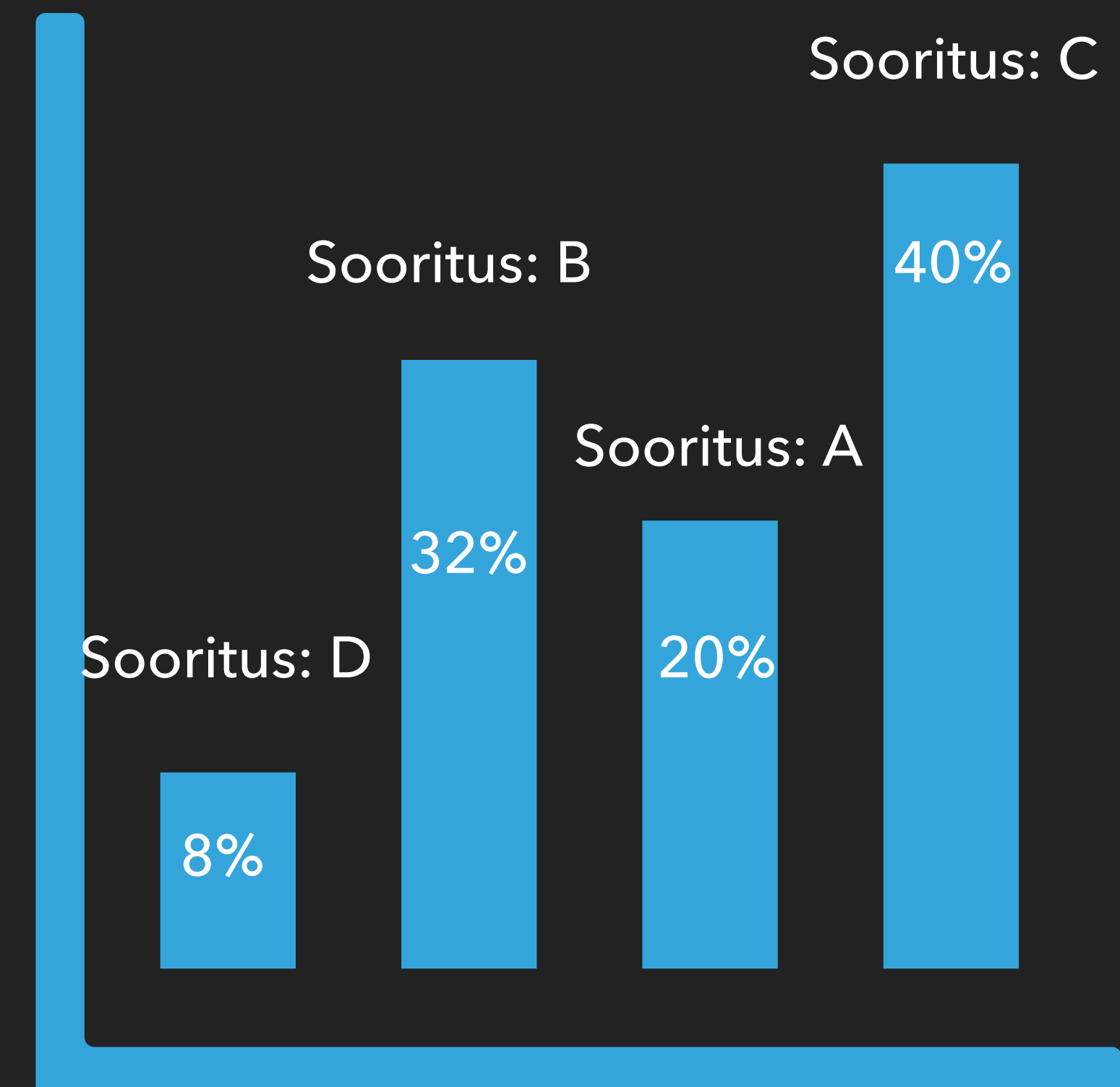
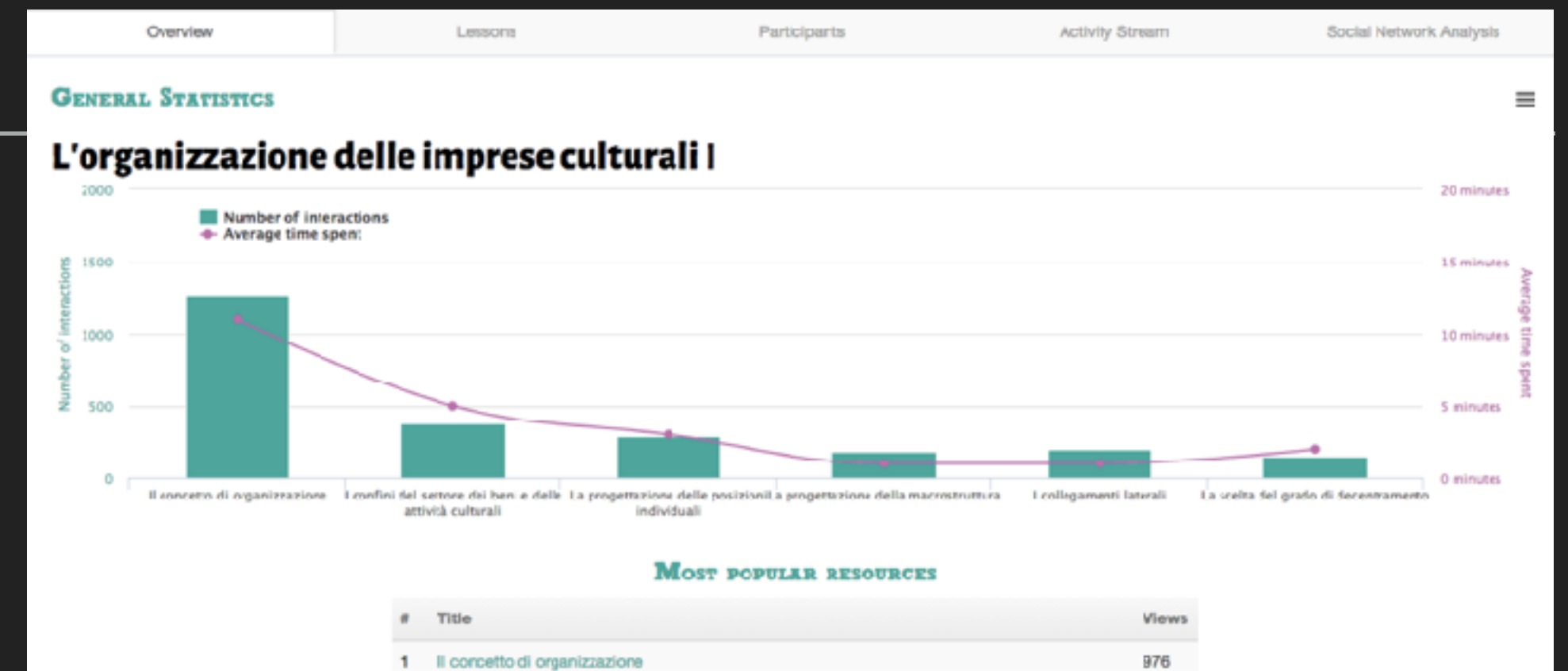
- ▶ **Pedagoogiliselt läbimõeldud** haridustehnoloogilised lahendused, eriti õpianalüütika valdkonnas
- ▶ **Koosloome** ja **ühise arusaama** tekitamine - sekkumised, professionaalse arengu programmid: õpetajad peaksid olema rohkem kaasatud uuenduste kujundamisse.
- ▶ Muutus **õpetamisviisides, professionaalses praktikas**
- ▶ Projektid:
  - ▶ ETAG PRG: **Mudelipõhine õpianalüütika** kompleksete probleemilahendusoskuste kujunemise toetamiseks
  - ▶ HTM & TLU projekt Eduflex: **Paindlikud õpetamisviisid ja õppijakeskne õpe**
  - ▶ (Horizon Europe - **EffectiVe**: Metoodika, mis võimaldab mõista, kas pingutused õpetajate digipädevuse arendamiseks viivad ka õpilaste tõhusama õppeprotsessini 01.12.2023 - 30.11.2026)

# ÕPIANALÜÜTIKA

Õpianalüütika: eesmärk **andmete kasutamine õppeprotsessi tõhusamaks muutmisel**: ehk andmeid analüüsitakse ja esitatakse teatud kontekstis (kursus nt), et mõista ja hallata õppimist ja keskkonda, milles õppimine aset leiab (Long & Siemens, 2011). Samas, enamik lahendusi ei sisalda endas õppimisteooriate / kontseptsioonidega kooskõlas olevat mudelit (andmete selgitamiseks)

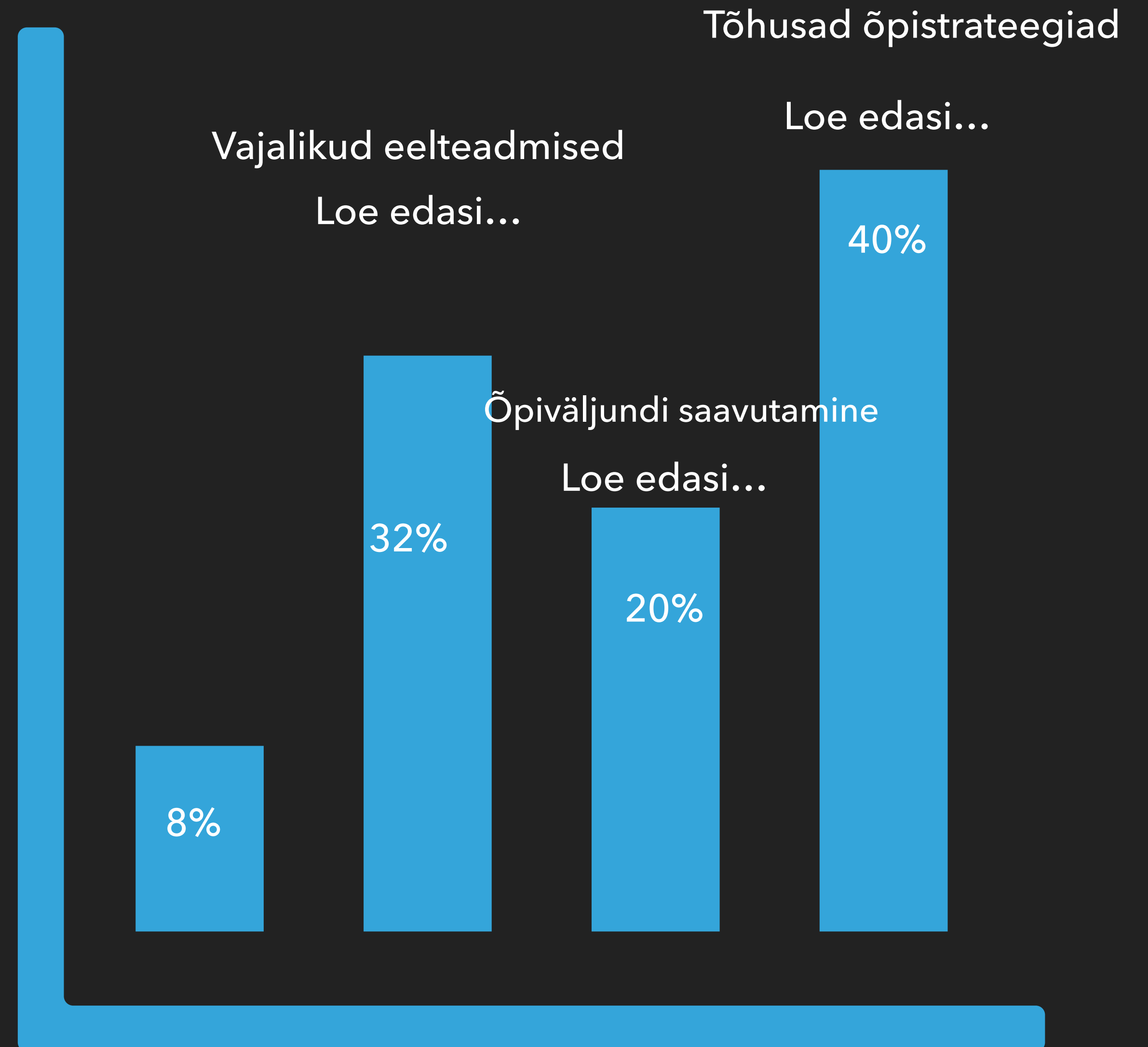
Õppimine on aga **palju rohkem kui digikeskkonnas** toimetamine, ainult klikid ei aita. Andmete multimodaalsus.

Andmete kogumine üksi ei anna alati tähenduslikke selgitusi. Andmete kogumine peaks **lähtuma** teooriast (vahel ka praktikast) tulenevatest **küsimustest ja väljakutsetest**



# MUDELIPÕHINE ÕPIANALÜÜTIKA

Kui õpianalüütika lahendused **põimivad endas õppimisteooriatel / valdkonna mudelitel põhinevaid kontseptsioone** (eneseregulatsioon, õpiväljundid, probleemilahendusoskused), siis seda tüüpi lahendused toetavad enam õpetaja teadlikku otsuste tegemist õppeprotsessi planeerimisel (informeerimise asemel) (Ley, Tammets, Pishtari et al, 2023)





---

## TRENDID

- ▶ **Andmed ja õppimisteadused:** Andmete kogumine ja tõlgendamine lähtuvalt teatud pedagoogilistest / hariduspsühholoogilistest kontseptsioonidest: kuidas mõista/toetada õpilaste eneseregulatsiooni oskuste kujunemist / probleemilahendusoskuste arendamist / kognitiivset kaasatust / õpimotivatsiooni toetamist, väärarusaamad, mõiste kujunemine
- ▶ Andmete **multimodaalsus:** Andmete kogumine erinevatest allikatest - õpikeskkonnad, füüsiline keskkond, enesehinnangulised väited, füsioloogilised andmed
- ▶ **Usaldus ja omaksvõtt:** Mis määrab selle, et AI-ga rikastatud tööriistad oleks osapooltele tähenduslikud
- ▶ **Professionaalne areng:** Läbi AI-ga rikastatud tööriistade ja pedagoogiliselt läbi mõeldud tagasiside viib muutuseni õpetajate arusaamades

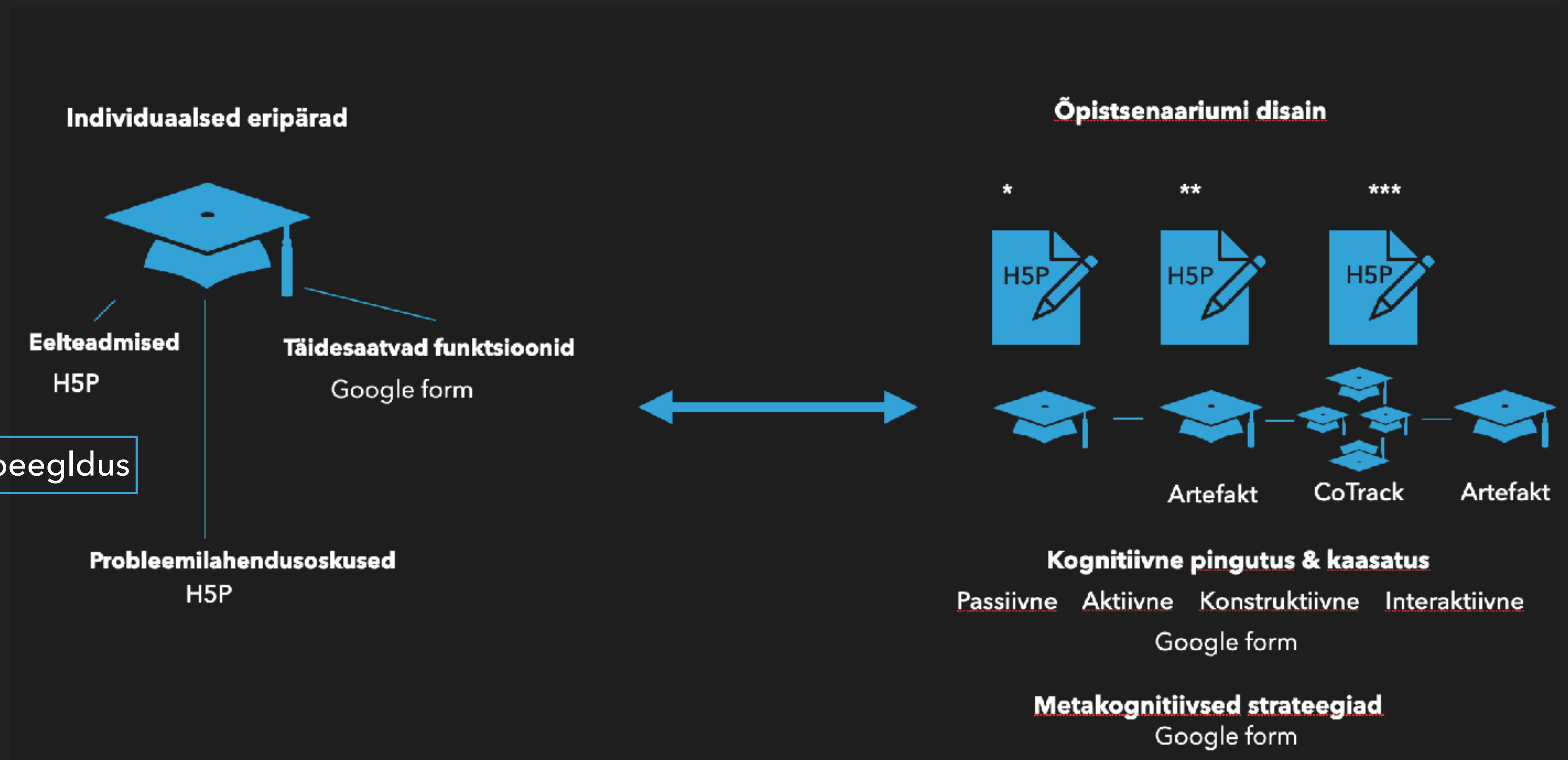
---

## MEIE HUVI..

- ▶ Kuidas kasutada õpitehnoloogiaid nii, et need aitavad kaasa õpilaste probleemilahendusoskuste kujunemisele ja õpetaja teadlikku otsustamiseni (*knowledge-based reasoning*), (ETAG PRG1634 projekt)
- ▶ Kuidas luua paindlike õppetrajektoore, mis toetaks õpilaste ainealaste ja eneseregulatsiooni oskuste arendamist (HTM Eduflex projekt)
- ▶ Kuidas anda õpetajatele tagasisidet õpilaste õppeprotsessis osalemise kohta ja milliseid toetusmehhanisme pakkuda lähtuvalt õppijate individuaalsetest eripäradest (ETAG PRG1634 & Eduflex projektid)
- ▶ (Kas see viib ka õpilaste jaoks tõhusama õppeprotsessini (Horizon Europe Effective))

# SEKKUMISE NÄIDE: ÕPILASTE TOETAMINE PROBLEEMIPÕHISES ÕPITEGEVUSES

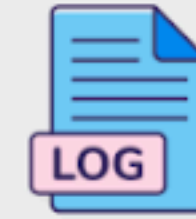
25 8. kl õpilast füüsika tund: peegldus



# Intervention



TEXT LOGS



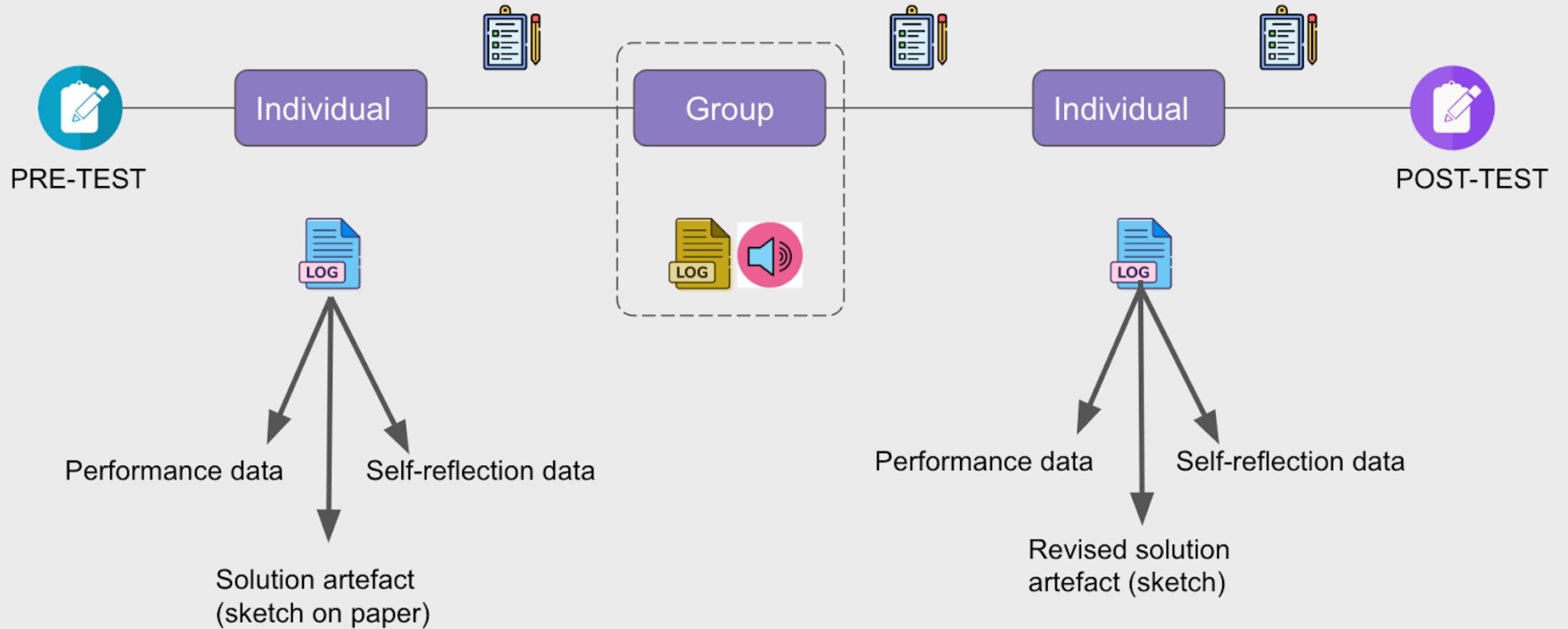
H5P TASKS



AUDIO DATA



QUESTIONNAIRE



---

## JA SIIS?

- ▶ Õpetaja: mitte vaid see pole oluline, et kuidas ühel või teisel õppijal läks, aga ka see, et miks võis minna nii või naa
- ▶ Õppematerjal: Toestamise (scaffolding) mehhanismid (protseduuriline, metakognitiivne, kontseptuaalne): 'mõtle siin sellistele strateegiatele:...', oma sõnadega probleemi / küsimuse ümber sõnastamine, 'meenuta, mis on peegeldamine'
- ▶ Õpidisain: Koostöiste tegevuste teadlik planeerimine - kas grupp saab aru, mis on probleem, mille kallal töötada, kas eelteadmised on olemas, kas tööjaotus on paigas,
- ▶ Õpianalüütika infrastruktuuri edasi arendamine, sh õpetajale suunatud töölaudade arendus ja õpetajate kaasamine

---

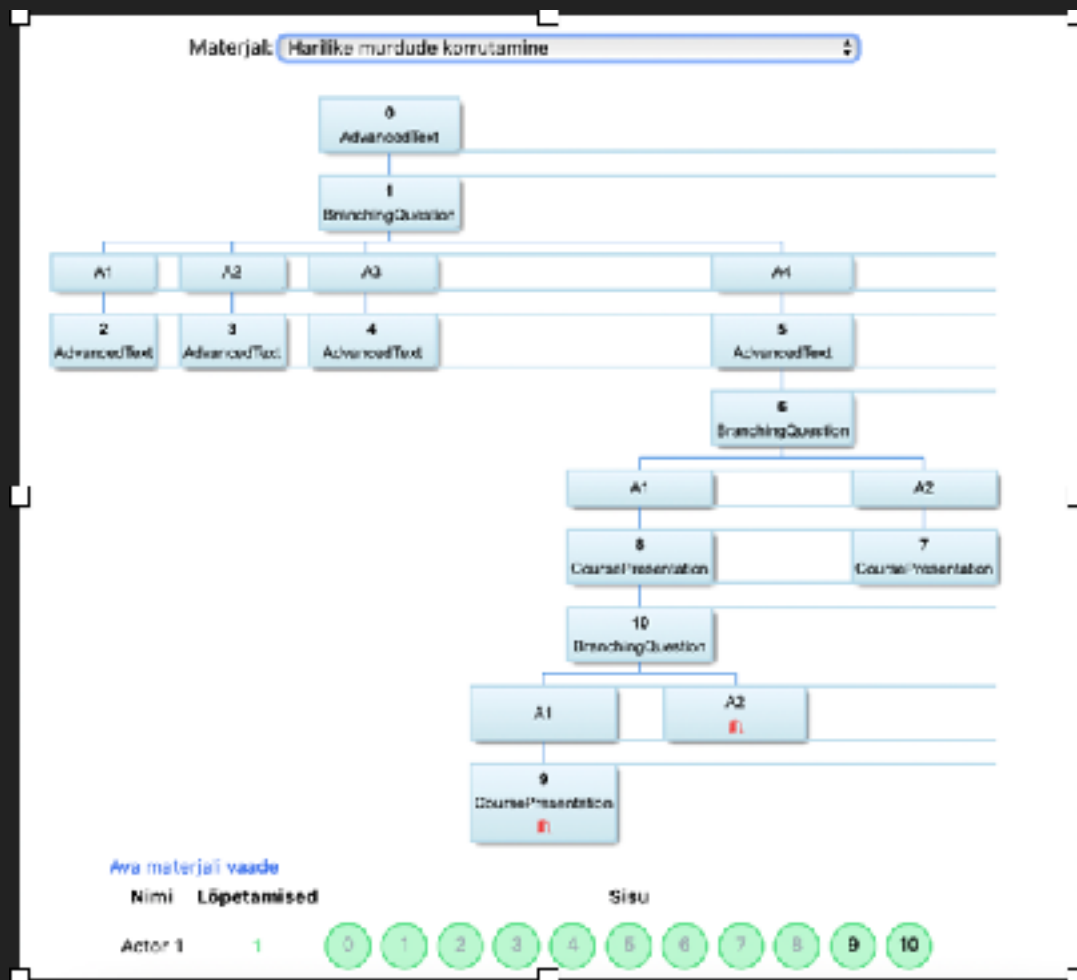
ÕPETAJA?



---

# ÕPETAJA INNOVATSIOONI LABOR: MATEMAATIKA NÄIDE

- ▶ 9 kuu vältel tutvustasime **matemaatilise mõtlemisprotsesse toetavat mudelit** (Kurvits): Formuleeri- Lahenda- Tõlgenda + eneseregulatsiooni elemendid
- ▶ Näitasime, kuidas selle abil on loodud materjale ja millised olid õpilaste tulemused
- ▶ Õpetasime, kuidas ise luua / kohandada pedagoogiliselt läbi mõeldud materjale
- ▶ Tegime prototüüpe, kuidas võiks andmeid esitada
- ▶ Palusime luua õpitegevuste jada lähtuvalt mudelist, seda katsetada ja analüüsida õpilaste andmeid
- ▶ Uurisime: kavatsetud omaksvõtt, paranenud teadmised ja usaldus tehnoloogia vastu



### Task 1 (F)

- Half the class (20 students) struggled with this formulation task. Some helpful strategies:
  - Encourage students to ask questions as this helps students understand what they want to know and can help them formulate problems.
  - Remind/Teach students how to formulate questions using mathematical language and terminology.
  - Challenge students by asking them scaffolding questions that help them to explain and clarify their thinking.

### Task 2 (F L T)

- 6 students (15%) struggled with this combination task.

### Task 3 (F)

- Students also struggled with this second formulation task, with 18 students (45%) requiring more than one attempt to solve it. Some helpful strategies are listed with Task 1.

### Task view

Student view

Task	Progress	Attempts
1A: The... (AdvancedText)	100%	1
1B: The... (AdvancedText)	100%	1
1C: The... (AdvancedText)	100%	1
1D: The... (AdvancedText)	100%	1
1E: The... (AdvancedText)	100%	1
1F: The... (AdvancedText)	100%	1
1G: The... (AdvancedText)	100%	1
1H: The... (AdvancedText)	100%	1
1I: The... (AdvancedText)	100%	1
1J: The... (AdvancedText)	100%	1
1K: The... (AdvancedText)	100%	1
1L: The... (AdvancedText)	100%	1
1M: The... (AdvancedText)	100%	1
1N: The... (AdvancedText)	100%	1
1O: The... (AdvancedText)	100%	1
1P: The... (AdvancedText)	100%	1
1Q: The... (AdvancedText)	100%	1
1R: The... (AdvancedText)	100%	1
1S: The... (AdvancedText)	100%	1
1T: The... (AdvancedText)	100%	1
1U: The... (AdvancedText)	100%	1
1V: The... (AdvancedText)	100%	1
1W: The... (AdvancedText)	100%	1
1X: The... (AdvancedText)	100%	1
1Y: The... (AdvancedText)	100%	1
1Z: The... (AdvancedText)	100%	1

### Lahenda

Õpilastel, keelel liiks lahendamise protsessidega seotud ülesanne halvasti, on puudu lihtsa matemaatika alaste teadmiste ja oskuste.

Lahendamise protsess algab matemaatilise probleemi lugemisest ja mõistmisest. Seejärel õppija peab valima sobiv protseduur või meetod lahendamiseks ning pärast lahendamist, välja arvatuna ja kontrollima tulemust. Kui õppial esinevad raskused sellega, siis võiks proovida:

- Selgitada uuesti matemaatilist mõistet ja protseduuri. Tuua veel näited, mis aitavad aru saada, kuidas protseduur töötab või pakkuda õpilasele võimaluse vaadata videot, seaditusega. Vaatamise ajal võib suunata õpilast panna video cause'i ja proovida ise lahendada ning seejärel kontrollida oma lahenduskäiku.
- Pakkuda interaktiivseid ülesandeid harjutamiseks, mille abil õppija saab ise kontrollida oma lahendamise oskused. Sel juhul on lihtsari: märgata millal ja milline vigade tekib.
- Korraldada tööd paarides eesmärgiga jagada paarilisega oma arusaamisi ja lahendamise strateegiaid, et arendada ülesannete lahendamise oskused. Anda paarile ülesanded lahendamiseks koos suunavate küsimustega ja koostöö juhiseiga: nt, enne lahendamist arutage mida on vaja teha; seejärel igaüks proovib lahendada ise ja pärast võrralge oma lahendused.

### Task View

#### Student view

Nimi	Kõrgus	Progress	Jõudlus
K. J.	280cm 33%	100%	100%
T. U.	73cm 10%	100%	100%
J. J.	26cm 17%	100%	100%
E. J.	7%	100%	100%
K. J.	19cm 37%	100%	100%
E. J.	16cm 27%	100%	100%
L. J.	12cm 21%	100%	100%
E. J.	16cm 56%	100%	100%
J. J.	23cm 23%	100%	100%
K. J.	53%	100%	100%
S. J.	61%	100%	100%
L. J.	13%	100%	100%
L. J.	33%	100%	100%
F. J.	5m	100%	100%
J. J.	11m	100%	100%
K. J.	20%	100%	100%
K. J.	12m	100%	100%
J. J.	33%	100%	100%

### Lineaarvõrrand 3. ülesanne

chose options  $9u + 3 - 4u - 4 = 29$ , that is not a correct answer. 07.04.2023 - 16:50:52

chose op  $9u - 4u = 29$ , that is not a correct answer. 07.04.2023 - 16:51:04

chose op  $9u + 3 - 4u + 16 = 29$ , that is the correct answer. 07.04.2023 - 16:51:12

chose op  $9u + 3 - 4u - 4 = 29$ , that is the correct answer. 16.04.2023 - 15:12:53

chose options  $9u + 3 - 4u + 16 = 29$ , that is the correct answer. 16.04.2023 - 15:56:15

Mis ennustab õpetajate kavandatud kasutuselevõttu ja valmisolekut rakendada uudseid õpitud meetodeid?

- ▶ Teadmine ja arusaamine õpitud meetodist?
- ▶ Digipädevus (sisu loomine ja õppijate võimestamine?)
- ▶ Usaldus intelligentse tehnoloogia vastu?

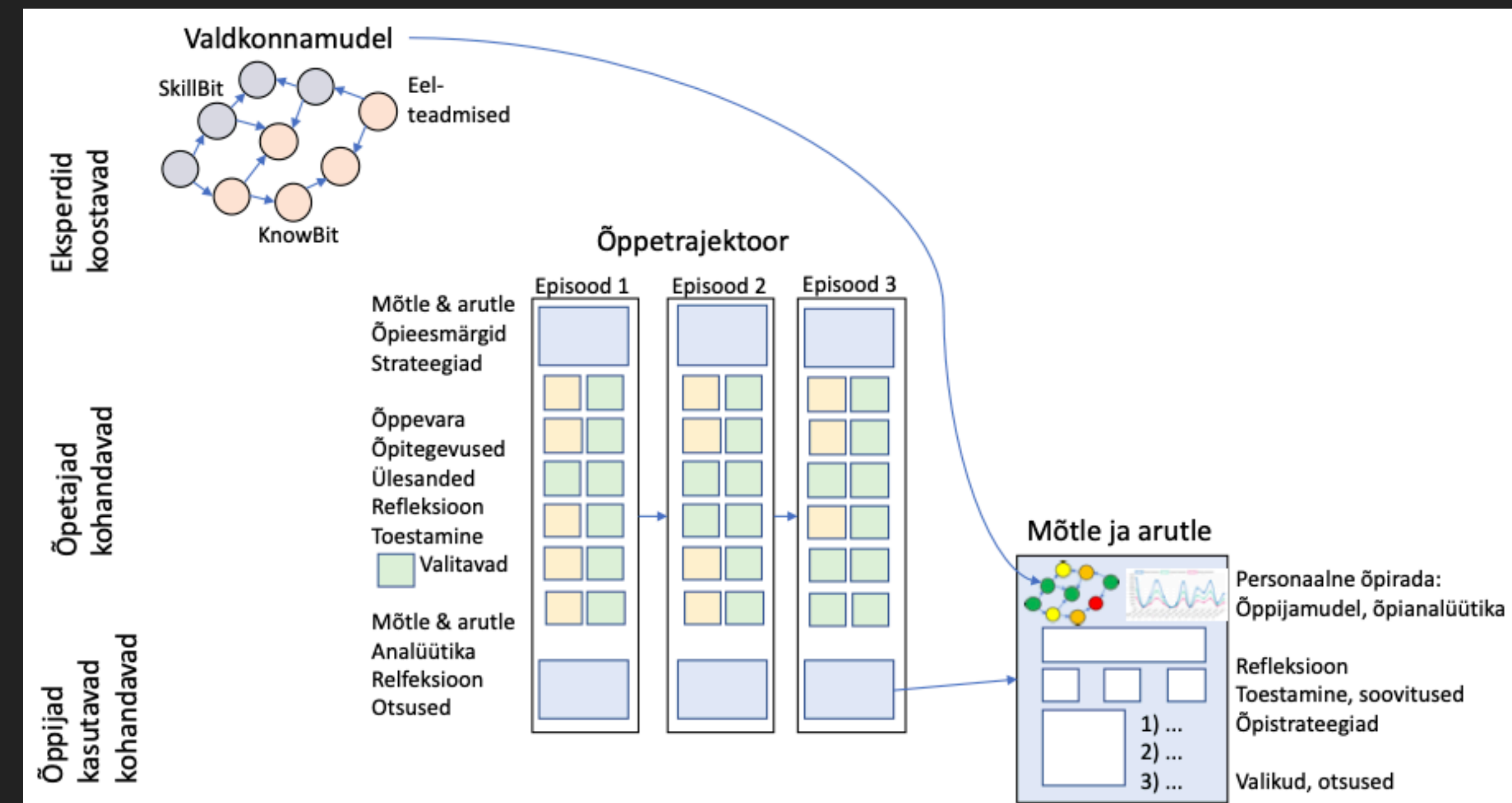
Lõplikult ei saa öelda, milline üksikutest ennustajatest ennustab üheselt kavandatud kasutuselevõttu, sest ükski neist ei ole eraldi statistiliselt oluline (väike valim?)

Kuid kõiki neid ennustavaid tegureid sisaldav mudel koosmõjus ennustab siiski märkimisväärselt kavandatud kasutuselevõttu, mis võimaldab mõista, kuidas õpetajaid toetada



# EDUFLEX: PAINDLIKE ÕPETAMISVIISIDE RAAMISTIK

- ▶ Valdkonna mudel: Didaktilistele ja arengupsühholoogia põhimõtetele tuginev valdkonnamudel kirjeldab (masinloetaval moel) õppija eeldatavat kognitiivset arengujoont, didaktiliselt põhjendatud õpetamise järjestus
- ▶ Õppetrajektor: Valdkonna mudeli põhjal loodud õppijale suunatud õpitegevused, neis tegevustes kasutatud õppevara ja õpistrateegiad, isiklikele valikutele ja konkreetsetele sammudele/ülesannetele, pakkudes õppijale võimalust tõhusamaks õpikogemuseks:
  - ▶ Kohustuslikud sammud
  - ▶ Valikuvõimalused
- ▶ Mõtlemise ja arutluse: tagasiside, refleksioon, analüütika ja otsuste tegemine

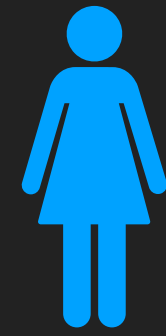




Õppija eelteadmised, Eneseregulatsiooni oskused jms

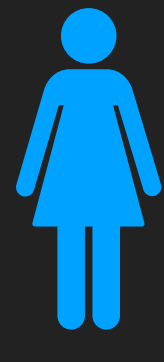
Eesmärk ja ülesanne

Ülesadest arusaamine



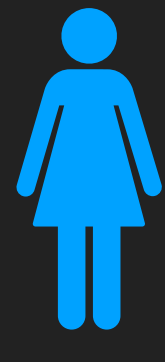
Tegevus

Eelteadmised



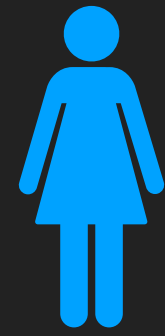
Tegevus

Vihjed, selgitused



Tegevus

Tõhusad õpistrateegiad



Õpitulemus

Kas ma sain aru? Kas strateegia sobis?



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...  
Erineme...  
1. sam...  
Esiolgs...  
murdu...  
Näitek...  
2. sam...  
Leiame...  
Näitek...  
3. sam...  
Korruta...  
Näitek...  
4. sam...  
Kui tule...  
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  $10xy$ .

# MIS ON ÜLIKOOI ROLL, MIS ON TEADLASE VASTUTUS..

- ▶ Koolide andmestumine ja digitaliseerumine ei ole eesmärk omaette, vaid oluline on mõtestada eesmärk/ küsimus ja seejärel leida vahendid (sh õpianalüütika), kuidas õppimisest lähtuvate küsimustele leida vastuseid
- ▶ Erinevate osapoolte (sh distsipliinide) kokkutoomine, teooria & praktika, arendus & koolitus, uurimine ja rakendamine
- ▶ Tehnoloogiat õppimises võiks ehk vaadata kui vahendit, mis vahendab mitte-digitaalseid protsesse ja tavasid:
  - ▶ vanevad mõned uued võimalused, mida enne ei olnud, aga tutvustab ka piiranguid ja tagajärgi, mida me ette ei näinud
  - ▶ tehnoloogiline muutus on väga kompleksne protsess ning haridus on kõige vähem sirgjooneline kontekst: iga lahendusega kaasnevad tagajärjed, kõrvalmõjud, mida tuleb erinevate nurkade alt jälgida ja uurida.



