

Õpilaste akadeemiliste teadmiste hindamine matemaatika ja eesti keele näitel



Krista Uibu, Anu Palu

Tartu Ülikooli haridusteaduste instituut



Euroopa Liit
Euroopa Sotsiaalfond



Eesti
tuleviku heaks

Fookus

Mis meid huvitab?

Millised on seosed õpetaja kujundatud õppeprotsessi komponentide ja kvaliteedi ning õpilaste akadeemilise näitajate vahel?

Mida sel kevadel uurime?

Testime õpilaste akadeemilisi teadmisi emakeeles ja matemaatikas (sügisest ka eksekutiivseid funktsioone).

Millele tugineme? (1)

Uurimustest on selgunud, et õppeprotsessi tulemuslikkus ja kvaliteet sõltuvad sellest, **kas ja kuidas õpetaja arvestab õppija individuaalsust, sh haridusastet, vanust, hariduslikke erivajadusi ning kombineerib neid näitajaid ainealaste didaktiliste oskustega** (vt Perry, Donohue, & Weinstein, 2007).

Ükski õpetamistegevus ei ole “hea” ega “halb”. Tegevuse sobivuse määrab see, mis eesmärgil ja mille saavutamiseks seda kasutatakse. Õpetamistegevustega suunab õpetaja õpilaste **kognitiivseid protsesse**, nt meenutamist, info kodeerimist ja integreerimist (Opdenakker & Van Damme, 2006).

Varasemad uurimused

Õpilase pädevused

- baasoskuste ja -teadmiste omandamine (mõisted, reeglid)
- arusaamise arenemine
- teadmiste rakendamine
- kõrgema taseme mõtlemisoskuste kujunemine

Õpetamistegevused

- formaalne õpetamine: päheõppimine, kordamine, harjutamine
- selgitamine, küsimuste esitamine
- teadmiste sidumine igapäevaeluga, uute strateegiate kujundamine
- analüüsimine, järeldamine, põhjendamine

Millele tugineme? (2)

PISA 2012 ja 2015 tulemused

- Meil on väike tipptasemel oskustega õpilaste osakaal.
- Me ei suuda (ei oska?) avada võimekate potentsiaali.

Riiklike tasemetööde analüüsid

- Kärbla, T., **Uibu, K.**, & Männamaa, M. (2017). Eesti keele riiklike tasemetööde tekstimõistmise ülesannete analüüs. *Eesti Rakenduslingvistika Ühingu aastaraamat*, 13, 73–87, ERYa13.05.
- Kärbla, T., **Uibu, K.**, & Männamaa, M. (2018). Eesti keele taseme- ja eksamitööd: sissevaade tekstimõistmise ülesannetesse. *Eesti Haridusteaduste Ajakiri*, 6(1), xx–xx (esitamisel).

Millele tugineme? (3)

Oma uurimused (eesti keel)

- **Uibu, K., & Liiver, M.** (2015). Students' Grammar Mistakes and Effective Teaching Strategies. *International Journal of Teaching and Education*, *III*(1), 70–87.
- **Uibu, K., Kikas, E., & Tropp, K.** (2010). Teaching practices, their dynamics, associations with self-reported knowledge and students' language achievement. In A. Toomela (Ed.). *Systemic Person-Oriented Study of Child Development in Early Primary School* (pp. 47–71). Frankfurt am Main: Peter Lang Verlag.
- **Uibu, K., & Männamaa, M.** (2014). Õpetamistegevused ja õpilaste tekstimõistmine üleminekul esimesest kooliastmest teise astmesse. *Eesti Haridusteaduste Ajakiri*, *2* (1), 96–131, 10.12697/eha.2014.2.1.05.

Millele tugineme? (4)

Oma uurimused (matemaatika)

- Leopard, R., Kiuru, N., & **Palu, A.** (2011). Success of Third-grade Students in Solving Different Types of Mathematics Problems in Estonian-speaking and Russian-speaking Schools. In: J. Mikk, M. Veisson, P. Luik, P. (Eds.), *Preschool and Primary Education* (91–105). Frankfurt am Main: Peter Lang Verlag
- **Palu, A.**, Suviste, R., & Kikas, E. (2012). Errors in Solving Arithmetic Word Problems. Differences between Students of Estonian- and Russian-language schools. In: A. Toomela, E. Kikas (Eds.), *Children studying in a wrong language: Russian speaking children in Estonian school. Twenty years after the collapse of the Soviet Union* (99–121). Switzerland: Peter Lang Verlag.
- Suviste, R., Kiuru, N., **Palu, A.**, & Kikas, E. (2016). Classroom management practices and their associations with children's mathematics skills in two cultural groups. *Educational Psychology*, 36(2), 216–235.

Matemaatikateadmiste hindamine



Matemaatikapädevus

Põhikooli riiklikus õppekavas (2011) defineeritakse matemaatikapädevust kui

suutlikkust kasutada matemaatikale omast keelt, sümboleid ning meetodeid erinevaid ülesandeid lahendades kõigis elu- ja tegevusvaldkondades.

Matemaatikapädevuse juures võib eristada kolme omavahel seotud valdkonda:

- 1) protseduurilised teadmised ja oskused,**
- 2) mõistelised teadmised ja**
- 3) probleemide lahendamine.**

Protseduurilised teadmised ja oskused

- Protseduuriline teadmine seisneb vajalike algoritmide või strateegiate tundmises, mis on olulised konkreetsete eesmärkide saavutamiseks.
- **Matemaatikateadmiste testides hindame lisaks protseduuride ja algoritmide tundmisele ka ratsionaalse mõtlemist.**

Reegli järgi, kuid kas ratsionaalne?

$$6 + 2\frac{2}{3} = \frac{6}{1} + \frac{8}{3} = \frac{18+8}{3} = \frac{26}{3} = 8\frac{2}{3}$$

Näide põhikooli matemaatika lõpueksami taustauuringust (2016)

Arvuta $13 - \frac{5}{7}$

Kuidas Sa arvutad? (peab valima ühe lahendusviisi)

Lahendus 1:

$$13 - \frac{5}{7} = 12\frac{7}{7} - \frac{5}{7} = 12\frac{2}{7}$$

**Valis 62 %
õpilastest**

Lahendus 2:

$$13 - \frac{5}{7} = \frac{91}{7} - \frac{5}{7} = \frac{86}{7} = 12\frac{2}{7}$$

**Valis 38 %
õpilastest**

Mõistelised teadmised

- Mõistelised teadmised hõlmavad arusaamist matemaatilistest faktidest ja protseduuridest.
- Mõistelise teadmise olemasolul valitakse ülesande lahendamisel õige protseduur ja strateegia ning seda tehakse **teadlikult**.

- Seda, kas õpilased on omandanud teadmised-
oskused mõistelisel või protseduurilisel tasemel,
on raske eristada.
- **Üks võimalus hinnata mõistmist, on paluda
õpilastel selgitada oma lahenduskäike – nii
õigeid kui valesid.**

Probleemide lahendamine

- Probleemülesandega on tegemist siis, kui õpilasel ei ole selle lahendamiseks teada mingit valmis reeglit, vaid ta peab lahendamiseks oma teadmisi kombineerima mingil uudsel viisil.
- Algklassi õpilase jaoks probleemülesanneteks tekstülesanded, mille lahendamine tähendab seoste avastamist andmete ja otsitava vahel ning seoste alusel aritmeetilise tehte (tehete) valimist ja vastavate arvutuste teostamist.

Tekstülesande lahendamisel saab hinnata:

- 1) ülesandest arusaamist;
- 2) lahendusplaani koostamise oskust;
- 3) lahendusplaani täitmist.

Kui õpilane ei oska leida lahendusstrateegiat (koostada lahendusplaani), siis ei saa me väita, et ta pole tekstist aru saanud.

- Ülesanne, kus õpilasele on antud lahendusplaan

Tellimuse järgi pidi konservitehas saatma poodidesse 6000 purki maasikamoosi. Esimesel nädalal täideti 10 poe tellimus, igaüks sai 450 purki. Teisel nädalal täideti 3 poe tellimus, igaüks sai 300 purki. Mitu purki maasikamoosi on veel saatmata?

- *Esimesel nädalal viidi poodidesse purki.*
- *Teisel nädalal viidi poodidesse purki.*
- *Kahe nädala jooksul viidi poodidesse purki.*
- *Veel on saatmata purki.*

- Sageli kombineerivad õpilased juhuslikke tehteid ülesandes antud arvudega.

Selleks, et hinnata probleemist arusaamist, võib anda lahendada ülesandeid, milles tuleb leida avaldiste tähendus vastavalt tekstile.



Näide 1.

Ühes kommipakis on 30 kommi, teises 3 korda vähem. Mõlemas pakis oli sama kommisort. Kommipakis olevad kommid jaotati laste vahel ära. Iga laps sai kokku 5 kommi.

Mida saad arvutada järgmiste avaldistega?

| | |
|---------------------------------|---|
| 1. $30 : 3$ | A. Mitmele lapsele jagus komme esimesest pakist? |
| 2. $30 : 5$ | B. Mitmele lapsele jagus komme teisest pakist? |
| 3. $30 + 30 : 3$ | C. Mitu last oli kokku? |
| 4. $(30 + 30 : 3) : 5$ | D. Mitu kommi oli kokku? |
| 5. $30 : 3 : 5$ | E. Mitu kommi oli teises pakis? |
| 6. $30 : 5 + (30 : 3) : 5$ | F. Mitu kommi oli esimeses pakis? |
| | G. See avaldis ei oma mõtet antud ülesande puhul. |

Näide 2.

Mardil oli poodi minnes 100 eurot. Ta kulutas sellest 35 eurot jalatsite ja 12 eurot särgi ostmiseks. Milliste avaldistega saad arvutada järelejäänud rahasummat?

- a) $100 - 35 - 12$
- b) $100 - 35 + 12$
- c) $100 - (35 + 12)$
- d) $100 - (35 - 12)$
- e) $(100 - 35) - 12$
- f) $100 - 12 - 35$

Teadmiste hindamine eesti keeles



Suhtluspädevus

RÕK (2011): suutlikkus ennast selgelt ja asjakohaselt väljendada, arvestades olukordi ja suhtluspartnereid, oma seisukohti esitada ja põhjendada; lugeda ning mõista teabe- ja tarbetekste ning ilukirjandust; kirjutada eri liiki tekste, kasutades kohaseid keelevahendeid ja sobivat stiili; väärtustada õigekeelsust ning väljendusrikast keelt.

Suhtluspädevusel kitsamas tähenduses on järgmised komponendid: 1) keelepädevus, 2) sotsiolingvistiline pädevus, 3) pragmaatiline pädevus.

1. Keelepädevust vaadeldakse kui formaalsete vahendite tundmist (**sõnavara ja sõnatähendus, grammatika ja ortograafia**) ning võimet kasutada neid tähenduslike sõnumite koostamiseks ja edastamiseks.

2. Sotsiolingvistiline pädevus hõlmab teadmisi ja oskusi, mida eeldab keelekasutuse sotsiaalne mõõde, nt sotsiaalsete suhete keelelised tähistajad, viisakusreeglid, registri erinevused.

3. Pragmaatiline pädevus hõlmab teadmisi põhimõtetest, mille alusel sõnumeid:

- a) koostatakse, struktureeritakse ja kavandatakse (diskursipädevus);
- b) kasutatakse suhtlusülesande täitmiseks (funktsionaalne pädevus);
- c) järjestatakse vastavalt suhtlus- ja vestlusskeemidele (kompositsioonipädevus).

Tekstimõistmine

- Keeruline mitmetasandiline protsess
- Sisaldab paljusid osaoskusi
- On palju enam kui osaoskuste lihtne summa
- Mõõta tekstimõistmist eraldiseisvana on väga keeruline – ka selles, mida me nimetame tekstimõistmiseks, valitseb erinevate mõõtevahendite lõikes suur variatiivsus.
- Põhikooli keskpaigaks on riiklikul tasandil mõõdetud õpilaste lugemisoskusi kõikides Euroopa riikides.

2007/2008 küsimus õpetajatele: *„Milliseid osaoskusi peab õpetaja arvestama lugema õpetamisel? Milliseid Teie arvestate?“*

Milliseid oskusi lugemiseks vajame?

III. Oskust planeerida ja organiseerida; töömälu; strateegilise lugemise oskust; enesejälgimise oskust; konteksti head tundmist; järeltava lugemise oskust



II. Leksikaalse/ süntaktilise/ diskursuse töötlemise oskust; teadmisi konteksti/ valdkonna kohta



I. Dekodeerimisoskust; iseseisvate sõnade tundmist; info leidmise ja töötlemise kiirust

Varasematest uurimustest

- **PISA 2012/2015:** Eesti õpilastel on hea lugemise baasoskuse tase, st oskus kiiresti ja korrektselt sõnu kokku lugeda (dekodeerida), leida tekstist fakte ja sõnasõnalist infot.
- **Sencibaugh & Sencibaugh (2015):** Lugemisraskustega lastel on kehvem **sõnade tundmise** ja **loetu kodeerimise oskus**, nad ei loe teksti ladusalt ning kasutavad **sõnavara** ja **teksti mõistmise strateegiaid** piiratult.
- **Howland (2012):** „Meil on head teadmised sellest, **kuidas õpetada põhilisi dekodeerimisoskusi**, kuid meil ei ole head metodoloogiat, kuidas õpetada automaatset sõnade tähenduse äratundmist – kuid me saame vähemalt aru sellest, kui see inimesel puudub.“

Tekstimõistmise mudelid (1)

Tekstimõistmise klassifitseerimiseks on erinevaid võimalusi.

- **Lihtsaim:** kahetasandiline jaotus: 1) sõnade dekodeerimine ja 2) loetu mõistmine
- **Levinuim:** kolmetasandiline mudel: 1) sõnasõnaline tasand, 2) järeldav tasand, 3) hindav tasand
- **Keerukaim:** iga tasand hõlmab omakorda eri raskusastmeid, nt info hankimine esimesel tasandil eeldab selgelt eristuva info leidmist tekstist, seevastu kuuendal tasandil vaevu märgatavate detailide tähelepanemist

Tekstimõistmise mudelid (2)

Rahvusvahelises võrdlusuurimustes: National Assessment of Educational Progress (NAEP, 2008) ja OECD dokumentides:

- 1) info hankimine
- 2) info seostamine
- 3) info tõlgendamine
- 4) arutlemine
- 5) info hindamine

Tekstimõistmise ülesandeid (T1.5 uuringust)

Testil kaks osa (2 x 45'; kokku 10 ülesannet)

- Sõnade dekodeerimine
- Sõnatähenduse tundmine
- Kuuldud teksti mõistmine (küsimustele vastamine)
- Üks tekst, mitu ülesannet: 1) loetud teksti mõistmine/ lause tähenduse selgitamine, 2) tegelaste iseloomustamine (erinevaid sõnaliike kasutades)
- Teksti täiendamine ja pealkirjastamine
- Tabeli täitmine teksti põhjal → kirjeldamine matemaatilisi mõisteid kasutades (nt *kõige rohkem*, *võrdselt*)
- jt

Varasematest uurimustest

- Lapsed, kellel on raske teksti mõista, **töötlevad oma arusaamist jälgides teksti pealiskaudsemalt** (Oakhill & Yuill, 1996), meenutavad tekstis sisalduvat infot vähem täpselt ja **teevad meenutamisel rohkem vigu** (Carretti et al., 2005).
- Parema tekstimõistmisoskuse ja **verbaalsete võimetega õpilased kodeerivad ja seostavad tekstipõhist infot paremini** (Schroeder, 2011).

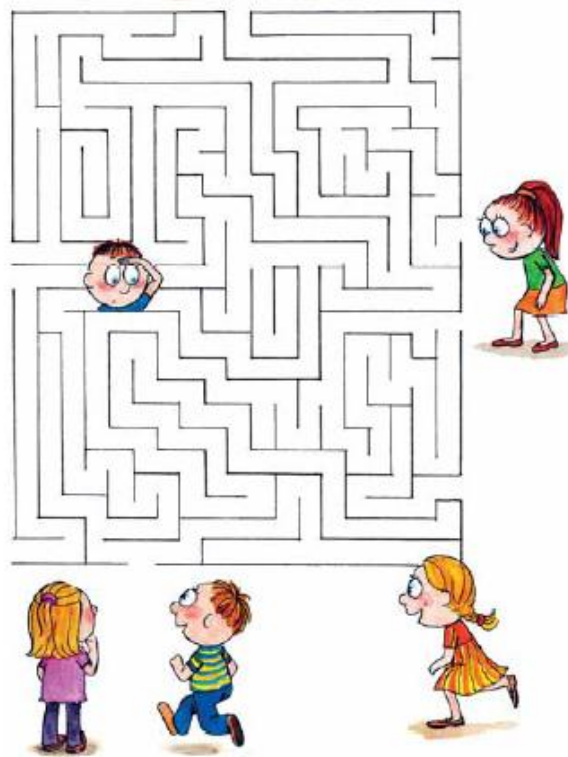
Kuidas edasi? (1)

Lünklik on teadmine sellest, **milliste tunnuste lõikes õpetajad erinevad (nt oskus luua klassiruumis mikrokliimat, õpilase-õpetaja interaktsioon, tagasiside kvaliteet, mõistete kujundamine), millised komponendid iseloomustavad erinevate õppeastmete õpetajate tegevusi** (Salo, Uibu, Ugaste, & Rasku-Puttonen, 2015) ning kuidas need seostuvad laste akadeemiliste teadmistega.

- Uibu, K., Padrik, M., & Tenjes, S. (2016). Klassiõpetajate keele- ja suhtluseeskujude hindamine emakeeletunnis struktureeritud vaatluse teel. *Eesti Haridusteaduste Ajakiri*, 4(1), 226–257. doi: <http://dx.doi.org/10.12697/eha.2016.4.1.08>

Kuidas edasi? (2)

- Tunnivaatlused (videolindistused, TÜ ja TLÜ koostöös)
- Sekkumine (osaoskuste mõjutamine)
- **Sekkumise kestuse mõju hindamine**
- Eksekutiivsete funktsioonide hindamine (tähelepanu, töömälu, planeerimisoskus jt)



Täname kuulamast!



Euroopa Liit
Euroopa Sotsiaalfond



Eesti
tuleviku heaks