

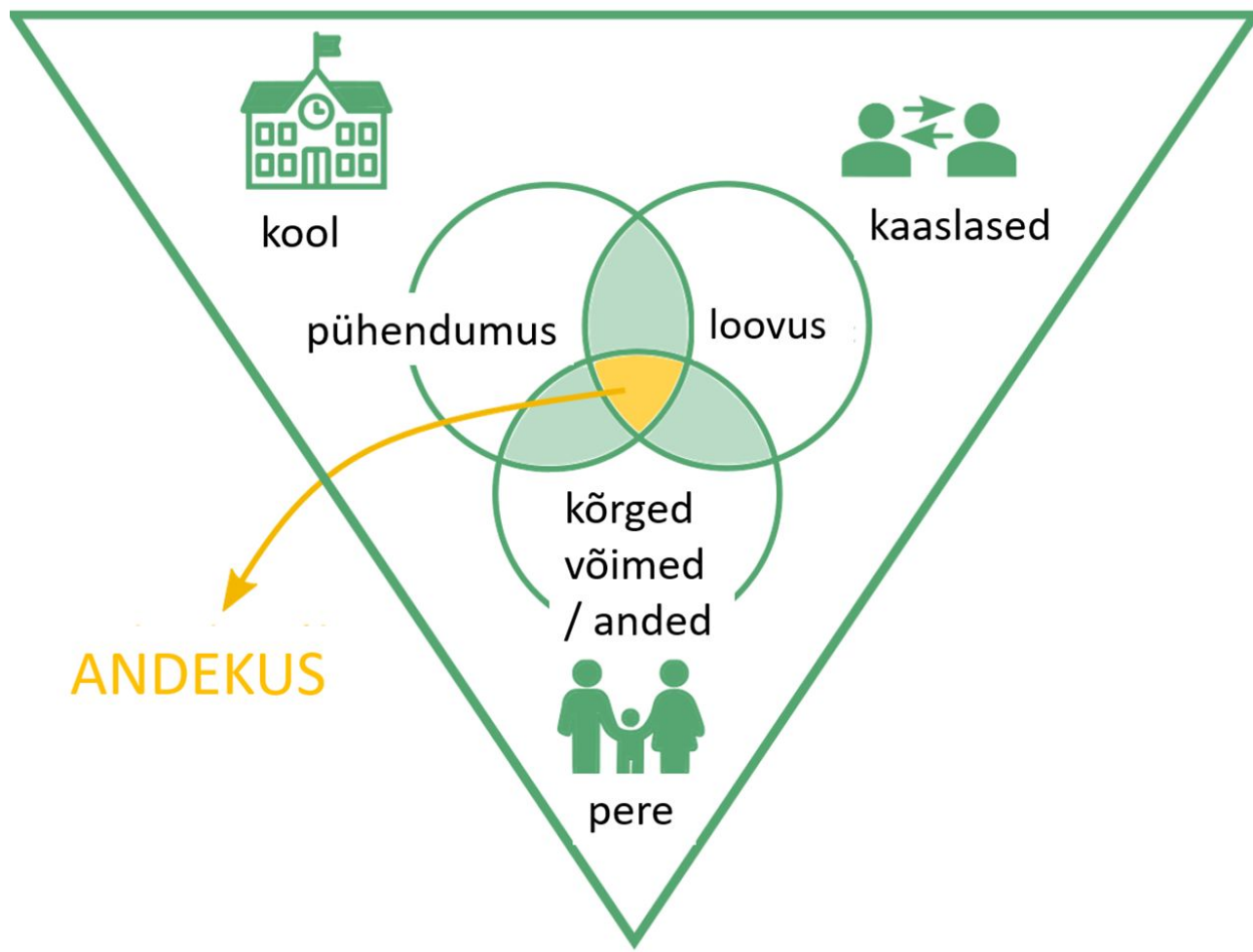
**Matemaatiline andekus
ja
selle arengut toetava keskkonna
loomine haridusasutuses**



SädeTERA

Karin Konksi

Talendikeskuse talveseminar 12.12.2024



Andekas õppija on võrreldes sarnase kogemuse ja/või (haridus)keskkonnaga kaasõppijatega suurema jõudlusega, kõrgema võimete arenguga ja loovusega, **erakordse arengupotentsiaaliga õppija**. Andeka õppija õpimotivatsiooni ja igakülgse arengu toetamiseks ning **tema potentsiaali realiseerumiseks on vaja rakendada kohandusi kas õppe sisus, -meetodites, -korralduses või mitmes korraga**. (Sepp *et al.*, 2024)

Matemaatilise andekuse märkamine



Testidega mõõdetav vaid osaliselt

- mõjutab nt faktiteadmiste puudumine, keeleline võimekus

Avaldub sageli tegutsemise käigus

- Erinevate tegevuste pakkumine
- Vaatlus

Matemaatiliselt andekate õppijate peamiseks tunnuseks on **matemaatiline mõttelaad** (Krutetskii, 1976)

Matemaatiliselt andekad lapsed leiavad hõlpsasti seoseid ja üldistusi, leiutavaid matemaatiliste probleemide lahendamiseks uudseid strateegiaid, liiguvad eesmärgi poole võimalikult puhtal, lihtsal ja elegantisel moel (Krutetskii, 1976, lk 187).

Matemaatiline andekus

Matemaatiline mõttelaad avaldub Krutetskii (1976) järgi näiteks järgmistes tunnustes.

Õppija...

- ei keskendu konkreetsele sisule või vormile, vaid mõtlemine toimub abstraktsel tasandil
- märkab sarnasusi ja erinevusi, teeb üldistusi
- mõistab ja suudab töötada arvude jm sümbolitega
- arutleb loogiliselt ja struktureeritult, otsib tõestusi ja põhjendusi, teeb järeldusi
- kasutab otseteid, lühendab arvutuskäike
- suudab muuta arutlusviisi ja pöörata mõtlemisprotsessi ümber
- suudab mõelda loovalt ja paindlikult, jätta kõrvale tavapärased mustrid
- matemaatiline mälu võimaldab teha peas üldistusi, luua abstraktseid struktuure, loogilisi skeeme
- mõtleb ruumiliselt

Tavalises ainetunnis sageli raske märgata (Koshy *et al*, 2009)

Matemaatiline andekus koolieelses eas

Krutetskii matemaatilise mõttelaadi järgi on lasteaiaaalistele laste matemaatilist andekust kirjeldanud Gruszczyk-Kolczyńska (2019)

- omandab hõlpsasti matemaatilisi teadmisi ja oskusi
- leiab kergesti lahendusi olukordades, kus on vaja loendada, arvutada, järjestada või rühmitada
- otsib teadlikult probleemile lahendust, leiab lahenduskäigus üles vead ja ebakõlad
- suudab keskenduda matemaatilisele tegevusele pikema aja vältel
- mõtleb paindlikult, suudab muuta arutlusviisi ja mõtlemise suunda, kui esialgne lähenemine ei ole tõhus
- läheneb matemaatilistele tegevustele loovalt: otsib ise olukordi, kus matemaatikat kasutada, mõtleb välja ülesandeid, kus tuleb arvutada, loendada, mõõta
- sageli jõuab eakaaslastest varem konkreetsete operatsioonide staadiumisse (Piaget)

Matemaatilise andekuse variatsioonid



Erinevad tugevused ja õpieelistused.

Bicknell ja Holton (2009) on kirjeldanud näiteks analüütilist ja geomeetrilist andekust.

- Analüütiliselt andekad õpilased on sageli tugevad abstraktsete kontseptsioonide mõistmises, võrrandite lahendamises ja loogiliste protsesside järgimises, mõistavad hõlpsasti keerukaid teooriaid.
- Geomeetriliselt andekad õpilased on tugevad visuaalsete probleemide lahendamises ning tajuvad, mõistavad, suudavad analüüsida kujundeid, mustreid ja ruumilisi seoseid.
- Harmooniliselt andekas õpilane suudab tõhusalt kasutada ja integreerida nii analüütilisi kui ka geomeetrilisi mõtlemisviise.

Müüdid

Andekad saavad ise hakkama.

Andekas laps ei ole valmis võtma täielikku vastutust enda arengu eest. Andekad vajavad juhendamist, julgustamist, võimalusi ja väljakutseid, et oma potentsiaali realiseerida (Koshy et al 2009).

Kui andekale lapsele ei pakuta piisavalt võimetekohast tegevust, ilmuvad käitumisprobleemid

Andekate seas väga palju introvertseid lapsi, kes on kuulekad ja täidavad juhiseid. Jäävad sageli tähelepanuta, rahulolematus jääb nende sisse või avaldub kodus (Sword, 2001).

Matemaatilise andekuse näitajaks on õpitud faktide/protseduuride mälu ja töö kiirus

Paljud andekad lapsed ei ole kiired töötajad. Perfektsionism on andekuse tavaline tunnus, perfektsuse saavutamise nõuab detailidele pühendumist ja töö võib valmida väga aeglaselt ja vaevaliselt (Silverman, 1988).

Matemaatiline andekus on kaasasündinud.

Kaasa sünnib vaid potentsiaal. Ilma toetava keskkonnata andekust välja ei kujune.

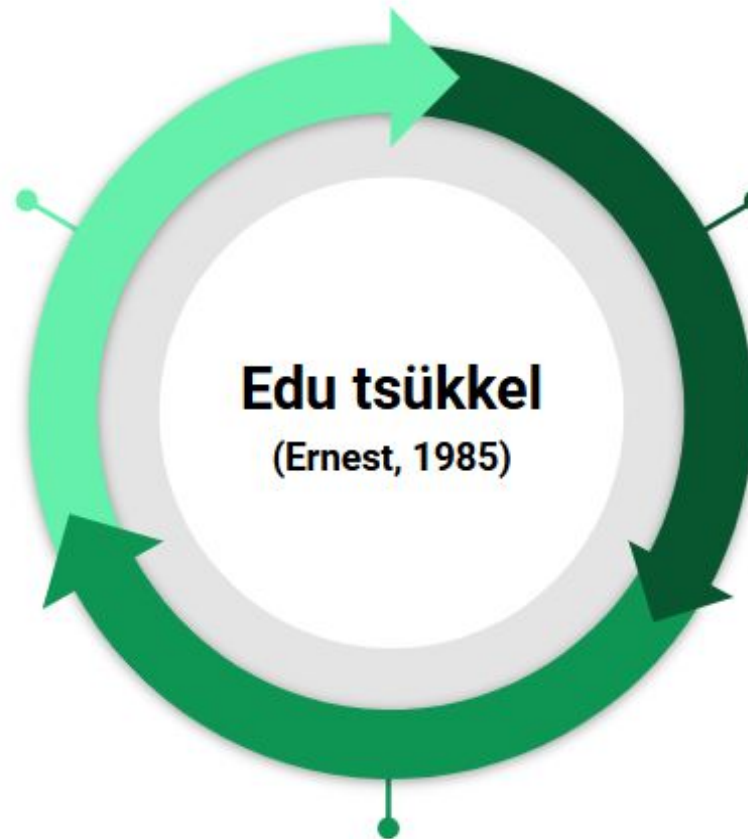
Miks on oluline varakult märgata?



- Matemaatiline potentsiaal avaldub varakult.
- Selleks, et potentsiaal areneks ane või talent, vajab see teadlikku arendamist.
- See, kuidas matemaatikat õpetatakse haridustee alguses, kujundab laste matemaatikaga seotud hoiakud ja mõtteviisi.
- Matemaatilise võimekuse arengus on keskne roll kogemusel, teadlikul juhendamisel, toetaval keskkonnal.
- Toetavas keskkonnas on **kõikidel lastel** võimalus areneda matemaatika valdkonnas edukaks.
(Parish, 2014)

Sotsiaal- emotsionaalsete aspektide mõju

Saavutused, edu
matemaatika
ülesannete
lahendamisel



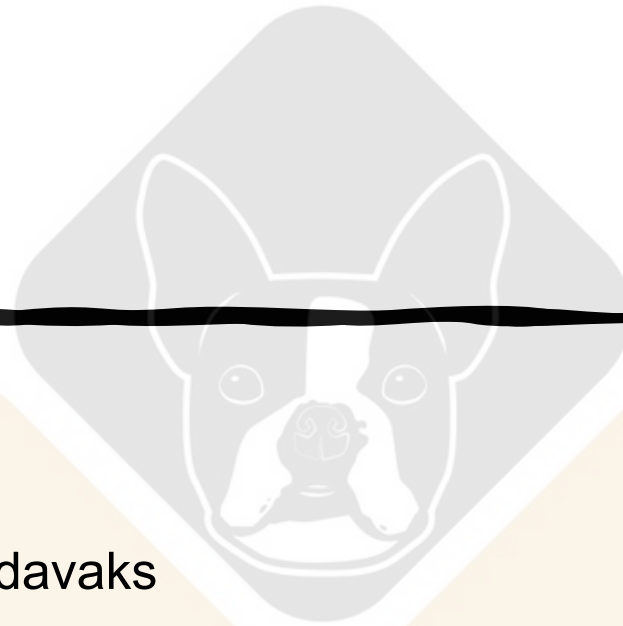
Matemaatiline enesekindlus,
enesetõhusus, positiivne
suhtumine matemaatikasse,
matemaatika õppimise
motivatsioon

Pingutus, püsivus,
keerukamate ülesannete
valimine

Kuidas toetada?

Lasteaias

- Mitmekesised tegevused
- Matemaatilised mängud, õppevahendid kättesaadavaks
- Märgata huvi
- Tunnustada pingutust
- Anda ideid, kuidas edasi mõelda
- Julgustada ise ülesandeid välja mõtlema (sh varem lahendate ülesannete eeskujul)
- Suunata ülesannetes vigu üles leidma ja selgitama (nt meelega ebatäpseid ülesandeid andes)
- Koostöö koduga, teiste haridusasutustega



Õppesisu kohandamine üldhariduskoolis

- Kiirendamine (liikumine kõrgemale õppetasemele, varasem koolimine)
- Õppesisu laiendamine ja rikastamine
 - ÕK väliste temade kaasamine
 - päriselu probleemid
 - valikuvõimaluse pakkumine

Millised ülesanded?

- Kõrgema taseme mõtlemisoskust nõudvad ülesanded
- Loovust võimaldavad ja arendavad ülesanded (vali ise probleem, leia uudseid/ erinevaid lahendusi)
- Interdistsiplinaarsus
- Matemaatiline arutlus- ja väljendusoskus (koostööülesanded, arutlused, esitlused, õpipäeviku pidamine)

Õppeprotsessi kohandamine üldhariduskoolis

- **Rühmatööd**
 - Töötamine väikestes gruppides, koostöös õppimine, üksteise ideede kuulamine, argumenteerimine
- **Väljendusoskuse arendamine**
 - Suulised ja kirjalikud arutlused, ideede selgitamine, argumenteerimine, õpipäevikute pidamine, esitlused
- **Õppija kaasamine õppeprotsessi kujundamisse**
 - Õppeprotsessi planeerimine, valikute tegemine, vastutus
- **Praktilised tegevused**
 - Päriselu probleemid, millele ei ole valmis lahendust; küsimuste esitamine ja lahenduste leidmine, päris teadlaste moodi tegutsemine. Probleemide sõnastamine, hüpoteeside püstitamine katsed, mudelite loomine, tulemuste vormistamine jne.
- **Kujundav hindamine**

Keskkonna loomine

- **Kokkulepped. Õigused ja kohustused.**
 - Turvaline keskkond arutlemiseks, ideede jagamiseks, küsimuste esitamiseks.
 - Julgustada mõtteid avaldama, väljakutseid vastu võtma eksimine kui õppimise loomulik osa
- **Paindlikkus**
 - Õpikeskkond peab võimaldama õpilastel liikuda edasi oma tempos (vajadusel kiiremini edasi minna, vajadusel võtta aega süvenemiseks)
 - huvide, tugevuste, õpieelistuste arvestamine
- **Koostööpõhisus**
 - Rühmatööd, üksteiselt õppimine, selgitamine
- **Õpetaja roll**
 - Õpetaja on juhendaja, suunab, mitte ei anna valmis lahendusi
- **Õppija autonoomsus**
 - valikuvõimalused, iseseisvus, vastutus

Kirjandus

Freiman, V., & Rejali, A. (2011). New perspectives on identification and fostering mathematically gifted students: matching research and practice. *The Mathematics Enthusiast*, 8(1-2), 161–166. <https://doi.org/10.54870/1551-3440.1210>

Gavin, M. K., Casa, T. M., Adelson, J. L., Carroll, S. R., Sheffield, L. J., & Spinelli, A. M. (2007). Project M3: Mentoring mathematical minds—A research-based curriculum for talented elementary students. *Journal of Advanced Academics*, 18(4), 566-585.

Gavin, M. K., Casa, T. M., Adelson, J. L., Carroll, S. R., & Sheffield, L. J. (2009). The impact of advanced curriculum on the achievement of mathematically promising elementary students. *Gifted Child Quarterly*, 53(3), 188-202.

Koshy, V., Ernest, P., & Casey, R. (2009). Mathematically gifted and talented learners: theory and practice. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 40(2), 213-228.

Parish, L. (2014). Defining mathematical giftedness. In *Curriculum in focus: Research guided practice (Proceedings of the 37th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia)* (pp. 509-516). Mathematics Education Research Group of Australasia.

Winebrenner, S. & Brulles, D. (2012). *Teaching gifted kids in today's Classroom: strategies and techniques every teacher can use* (Revised & updated third edition). Minneapolis: Free Spirit Publishing Inc.

Zedan, R., & Bitar, J. (2017). Mathematically gifted students: Their characteristics and unique needs. *European Journal of Education Studies*.