

## Exploring pupils' beliefs about mathematics: Cases from Estonia and Norway

***Doktoritöö – kolleksioon 5 artiklist ja kokkuvõtvast ülevaateartiklist***

Kirsti Kislenko,  
PhD *matemaatika didaktikas*



### **Ettekande sisu**

- epistemoloogilised ja ontoloogilised eeldused;
- kontseptsioon *afekt*;
- eesmärk ja uuringuküsimused;
- meetodid;
- osalejad;
- andmeanalüüsi meetodid;
- põhitulemused ja järeldused.

## Epistemoloogilised ja ontoloogilised eeldused

- 1) Eesmärk: uurida õpilaste arusaamu => reaalsus on "mõistuse sotsiaalne konstruktsioon" (Pring, 2000, p. 47, autori tõlge), mis seostub interpreteeriva paradigmaga.
- 2) Uuringu tehnika: *triangulatsioon* <=> interpreteeriv paradigma (Ernest, 1994).

Minu uurimisparadigma: **interpreteeriv paradigma** (Bryman, 2001; Carr & Kemmis, 1986, Ernest, 1994).

## Markku Hannula (2004): kolm erinevat ontoloogilist alust afekti mõtestamiseks:

Ontoloogia Stabiilsus	Afekt kui füsioloogiline	Afekt kui psühholoogiline	Afekt kui sotsiaalne
Afekt kui olek/hetkeolek (dünaamilised olekad, mis aja jooksul muutuvad)	Concepts: Neural activation, physiological adaptation, Methods: Facial expression coding systems, brain imaging techniques, skin conductance, animal studies	Concepts: Feeling, emotion, thought, meaning, goal Methods: think-aloud protocols, video-stimulated recall interview	Concepts: Social interaction, communication Methods: Observation, interview
Afekt kui iseloomustav tunnus (rohkem stabiilsed tendentsid, mis ilmnevad korduvalt)	Concepts: Brain structure, neural connections, endocrine system Methods: Brain injury case studies, reaction time measures, hormonal level measures, animal studies	Mõisted: hoiak, väärtus, <b>uskumus</b> , motivatsiooniline orienteeritus Meetodid: intervjuud, küsimustikud	Concepts: Norms, social structures, power, discourse Methods: Discourse analysis, comparative studies, interviews

Minu töö: õpilaste uskumused => afektiivseid kogemusi käsitletakse...

- (1) ontoloogilisest vaatenurgast – inimeses psühholoogia aspekt;
- (2) stabiilsuse vaatenurgast – inimest iseloomustav tunnus.

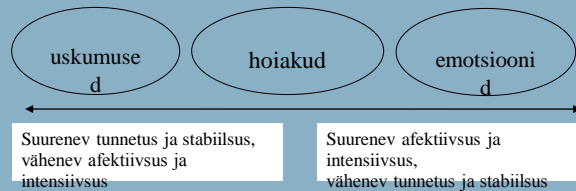
## Afekt, 1

Mõistet *afekt*:

- Iseloomustatakse erinevalt erinevates teadusharudes, näiteks psühholoogid viitavad afektile kui nõu kuumale emotsionaalsele reaktsioonile (mõnikord sünonüümina tundele, emotsioonile ja tujule), kuid didaktikutele tähendab afekt variatsiooni emotsioonidest, hoiakutest ja uskumustest, mis muutuvad nõu kuumast külmaks (Hart, 1989);
- Iseloomustatakse erinevalt teadusharu sees, samuti matemaatika didaktikas.

I Douglas McLeod (1989; 1992):

- Afektiivne domeen koosneb meeoludest ja tunnetest, mis on puhtast kognitsioonist erinevad;
- Uskumused, hoiakud ja emotsioonid on afektiivse domeeni konkreetset alamhulga.



Tallinn

16. mai 2012

5

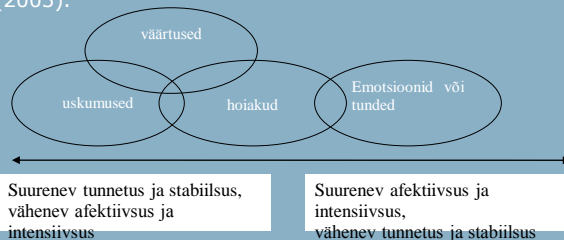
## Afekt, 2

II Gerald Goldin (2002)

subdomains in the affective representation.

“(1) *emotions* (rapidly changing states of feeling, mild to very intense, that are usually local or embedded in context), (2) *attitudes* (moderately stable predispositions toward ways of feeling in classes of situations, involving a balance of affect and cognition), (3) *beliefs* (internal representations to which the holder attributes truth, validity, or applicability, usually stable and highly cognitive, may be highly structured), and (4) *values, ethics and morals* (deeply held preferences, possibly characterized as “personal truths”, stable, highly affective as well as cognitive, may also be highly structured)” (p. 61).

III Samane Peter Grootenboeriga (2003).

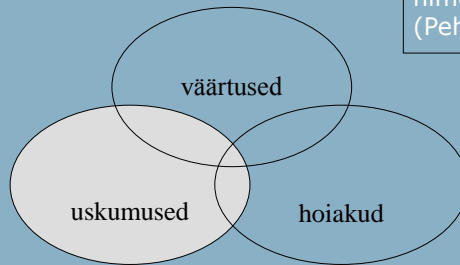


Tallinn

16. mai 2012

6

## Afekt, 3 – minu uuring



**Def:** uskumused on individuaalne subjektiivne teadmine ja asetsevad kusagil indiviidi kognitiivse ja afektiivse domeeni vahel, mida nimetatakse "videviku tsooniks" (Pehkonen, 2003).

Suurenev tunnetus ja stabiilsus, vähenev afektiivsus ja intensiivsus

Suurenev afektiivsus ja intensiivsus, vähenev tunnetus ja stabiilsus

## Eesmärk

Uurida (*to explore*, ing. k.) õpilaste uskumusi matemaatikast, selle õppimisest ja õpetamisest.

Definitsioon – kui keegi uurib "ideed või ettepanekut, siis ta mõtleb selle peale või kommenteerib seda detailse täpsusega, et seda hoolikalt hinnata" (The Collins COBUILD Advanced Learner's English Dictionary).

## Uuringküsimused, 1

1. Eesmärk uurida Norra õpilaste uskumusi matemaatikast, mh matemaatika õppimisest ja endast kui õppijast => küsimus: mis karakteriseerib Norra ühe piirkonna õpilaste uskumusi matemaatikast? Koosneb alaküsimustes:
  - 1.1. Kuidas on uskumused struktureeritud?
  - 1.2. Mis on üldised tendentsid õpilaste vastustes?
  - 1.3. Kas esineb soolisi erinevusi?
  - 1.4. Kas esineb vanuselisi erinevusi?
  - 1.5. Kas esineb erinevusi võrreldes varasema uuringuga (KIM-uuringuga)?

## Uuringküsimused, 2

2. Eesmärk uurida Eesti õpilaste uskumusi matemaatikast, mh matemaatika õppimisest, endast kui õppijast ja kaudselt matemaatika õpetamisest => küsimused:
  - (a) Mis karakteriseerib Eesti ühe piirkonna õpilaste uskumusi matemaatikast? Koosneb alaküsimustes:
    - 2.a.1. Kuidas on uskumused struktureeritud?
    - 2.a.2. Mis on üldised tendentsid õpilaste vastustes?
    - 2.a.3. Kas esineb soolisi erinevusi?
    - 2.a.4. Kas esineb vanuselisi erinevusi?
  - (b) Mis muudab matemaatika õppimise Eesti õpilaste jaoks meeldivaks kogemuseks? Koosneb alaküsimustes:
    - 2.b.1. Mis on põhjused, mis muudavad matemaatika ja selle õppimise õpilaste jaoks kas meeldivaks või mitte-meeldivaks?
    - 2.b.2. Kas matemaatikaõpetaja mõjutab õpilaste uskumusi matemaatikast?
    - 2.b.3. Mis on põhjused, mis muudavad matemaatikaõpetaja ja selle õppimise õpilaste jaoks meeldivaks või mitte-meeldivaks?

## Uuringküsimused, 3

3. Eesmärk anda ülevaade ja arutleda terminoloogia ja statistiliste protseduuride kasutamise üle kui uuritakse uskumusi matemaatika didaktikas kasutades Likerti skaalat => küsimused:
- (a) Mis on sobiv terminoloogia kasutus kui vaatluse all on Likerti skaala?
  - (b) Mis on analüüsimisel sobivad statistilised meetodid kui kasutatakse Likerti skaalat?

## Meetodid ja metodoloogia

*Metodoloogiline triangulatsioon* – erinevate meetodite kasutamine sama objekti uurimiseks (Cohen, Manion & Morrison, 2000).

a) *Interneti-põhine Likerti skaala küsimustik.*

Aastatel 1998-1999 projekt KIM: õpilaste afektiivsete faktorite uuring kasutades Likerti skaala küsimustikku (5-punktilised Likerti väited või 4-punktilised Likerti-tüüpi väited). Küsimustik oli disainitud uurimaks õpilaste uskumusi ja hoiakuid matemaatika, selle õppimise ja õpetamise suhtes.

Minu töö: KIM-küsimustikuga sarnane küsimustik.

b) *pool-struktureeritud intervjuud* õpilastega.

## **Osalejad – Norra (kevad, 2005) & Eesti (kevad, 2006)**

- 13 kooli (6 Norrast ja 7 Eestist);
- 857 õpilast (277 Norrast (7. ja 9. klassi ning gümnaasiumi esimese aasta õpilased) & 580 Eestist (klassid 7, 9, and 11)) vastasid küsimustikule;
- 24 Eesti õpilast intervjueriti.

## **Andmeanalüüs**

Kvantitatiivne osa:

- keskväärtused;
- sagedus- ja risttabelid;
- eksploratiivne ja konfirmatiivne faktoranalüüs;
- Spearman'i korelatsioon;
- grupi keskmised, Mann-Whitney ja Kruskal-Wallise testid (gruppide võrdlemiseks).

Kvalitatiivne osa:

- kontentanalüüs.

## Tulemused ja järeldused, 1

Uskumuste struktuur oli väga sarnane nii mõlema riigi tulemustega kui ka KIM-uuringu tulemustega  
=>

- (1) positiivne signaal instrumendi sobilikkuse kohta;
- (2) näide uskumuste struktuuri stabiilsuse kohta, sest struktuur jäi samaks erinevates valimites.

## Tulemused ja järeldused, 2

1. Väideti, et matemaatika on väga tähtis ja kasulik;
2. Umbes 50% Norra ja 42% Eesti õpilasi nõustus väitega, et "matemaatika on igav " ;  
=> vastuolu, mida tuleks edasi uurida.
  1. Iga viies vastanu Eestis ei suutnud otsustada, kas matemaatika on igav või mitte ning valis vastusevariandi "ei tea" (13% Norras ja 21% Eestis). Samuti, 43 Norra vastajat (15,6%) ning 44 Eesti vastajat (7,7%) nõustusid samal ajal väidetega, et matemaatika on igav ning huvitav.
  2. Paljud õpilased arvasid, et matemaatika on lihtne ja raske samal ajal. Veelgi, 12% Eesti ja 21% Norra õpilasi ei suutnud otsustada, kas "matemaatika on lihtne" .
  3. Kirjandus: huvi ja enesekindlus on sõltuvalt temaatikast varieeruv.  
=> Tulevikus tasuks uurida teemasid, mida õpilased peavad huvipakkuvaks ja põnevaks ning nende seost üldise matemaatika meeldimisega.  
=> Kui mõned teemad on järjekindlalt õpilaste sõnul igavad, siis uurida erinevaid võimalusi nende atraktiivsemaks käsitlemiseks.



## Tulemused ja järeldused, 3

1. Rohkem kui 22% õpilastest Norras ja 10% Eestis ei nõustunud väitega, et nad suudavad lahendada suurema osa ülesandeid kui nad keskenduvad;

+

2. Umbes 36% Norra osalejatest ei olnud nõus väitega, et nad on matemaatikas võimekad. Üle kolmekümne protsendi Eesti õpilastest ei nõustunud väitega, et nad on matemaatikas edukad.

=> Õpetajad võiksid arvestada faktiga, et paljudel õpilastel on tõsiseid probleeme ülesannete lahendamisega ning nad on nendes teadlikud. Seetõttu on oluline tõsta õpilaste enesekindlust matemaatikas.

1. Üldine vaade matemaatikale kui õppeainele oli mõlema riigi vastanute seas küllaltki protsessile suunatud (välja arvatud ülesannete lahendamise ja reeglite tundmise olulisuse rõhutamine);

2. 46% Norra ja 45% Eesti õpilastest olid nõus väitega, et matemaatikas edukas olemine eeldab kaasasündinud võimekust.

=> Tuleks õppetöös arvestada, sest kaasasündinud andekusse uskumine võib mõnede jaoks viia õpitud abituseni.

## Tulemused ja järeldused, 4 – *faktorite vahelised seosed 1*

1. E & N kvantitatiivne osa: enesekindlus, huvi ja kasulikkus olid omavahel positiivselt seotud; +

2. E kvalitatiivne osa: tunda matemaatikast kas vaimustust või igavust sõltub muuhulgas ka enesekindlusest;

=> Kui oleks võimalik luua positiivset muutust ühes nendest eelpool mainitud faktorites (nt. huvi), siis oleks ehk võimalik, et toimuks muutus ka ülejäänutes (nt enesekindlus).

## Tulemused ja järeldused, 5 – faktorite vahelised seosed 2

1. Jõupingutused matemaatikas olid kõige tugevamalt seotud (1) vaatega, et matemaatika on absoluutne distsipliin, (2) kõrgema ebakindlusega ning (3) madalama enesekindlusega.

2. Enesekindlus oli positiivselt seotud huviga, kirjanduses on mainitud, et matemaatiliste saavutustega.

=> Matemaatikas ei pruugi olla oluline rõhutada jõupingutuste ja raske töö vajadust eesmärgiga parendada õpitulemusi ja suurendada huvi matemaatika õppimise vastu; sellest olulisem on tõsta õpilaste enesekindlust matemaatikas.

=> Tuleks rõhutada uuringute olulisust, millede eesmärk oleks suurendada õpilastes huvi matemaatika vastu ja sellega seoses vaadelda, kuidas muutub/ei muutu õpilaste enesekindlus.

## Tulemused ja järeldused, 6 – faktorite vahelised seosed 3

1. Õpilased, kes nõustusid rohkem matemaatika formalistliku küljega tunnistasid kõrgemat ebakindlust ja suuremat vajadust teha matemaatikas jõupingutusi (E+N) ning vähemat huvi ja enesekindlust (E);

+

2. Kirjandus: õpilaste uskumused matemaatikast mängivad suurt rolli nende matemaatika-alastes saavutustes ja edukuses. Samuti, õpilaste arvamus, mis on matemaatikas oluline, võib anda suuna, kuhu nad matemaatika õppimisel rõhu asetavad.

=> Jõupingutuste ja raske töö vajadus ei pruugi olla aspekt, mida tuleks tugevalt rõhutada, sest see ei pruugi tegelikult aidata kaasa uskumuse tekkimisele, et matemaatika on huvitav, loominguiline ja lõbus.

## **Tulemused ja järeldused, 7 – soolised erinevused**

1. Mõlema riigi tüdrukud olid ebakindlamad kui poisid;  
⇒ Sarnane tulemustega, mida kajastati juba '70, seega tuleks sellele rõhku panna.
2. Eestis olid poisid rohkem reeglite-õppimisele suunatud kui tüdrukud;  
⇒ Võib mõjutada, millele poisid õppimisel enam tähelepanu pööravad.

## **Tulemused ja järeldused, 8 – vanuselised erinevused**

- Norra Y-kursuse valinud õpilastel oli madalam enesehinnang ja huvi matemaatika vastu &
- Eestis olid 7. klassi õpilased kõige enam matemaatika vastu negatiivselt meelestatud;
- => Vajadus parendada uskumusi matemaatika suhtes on eriliselt oluline just nendes gruppides.

### **Tulemused ja järeldused, 9 – karakteristikud, mis õpilastele matemaatika õpetaja juures meeldivad või ei meeldi**

Meeldib, kui õpetaja: on viisakas, rahulik, hooliv, arusaaja, huumorisoonega, piisavalt range ja vaimustub oma ainest ning selle õpetamisest. Ta loob hea keskkonna õppimiseks, seletab arusaadavalt ja piisavalt, oskab leida seoseid matemaatika ja reaalse elu vahel ning on mõistev kodutööde hindaja.

Ei meeldi kui õpetaja: on vihane, närviline, läheb tunnis isiklikuks ja ei kasuta oma häält kohaselt (kas karjub või räägib liiga vaikselt). Samuti kui ta seletab halvasti või ei seleta üldse, ei märka, kui õpilased ei saa aru või ei jõua tunnis kaasa teha, ja õpetab igavalt kasutades ainult drillimismeetodeid.

⇒ Identifitseeritud aspekte võib pidada oluliseks, sest paljud karakteristikud ühtisid (ehk ei meeldinud selle vastand, mis meeldis);

=> Tulemusi võiks kasutada kui disainitakse õpetajakoolituse kursusi, sest (a) õpetaja isik ja tegevused tunnis on üks kõige mõjutatavamaid tegureid õpilaste arusaamades; (b) õpilased eelistavad õppida pigem meeldiva kui ebameeldiva õpetaja käe all.

### **Tulemused ja järeldused, 10 – seos Norra õpilaste ja õpetajate uskumuste vahel**

Tulemustest ilmnes, et eksisteerib seos õpilaste ja õpetajate arusaamade vahel, mis on matemaatika õppimisel oluline;

=> Oluline märk õpetajatele, et nende arvamus matemaatikas võib mõjutada õpilaste omi.

Aitäh!