

# Niilo Mäki INSTITUUTTI

OPH: Matematiikan opetus ja oppiminen (2 op) verkkokoulutus  
Tiivistelmä koulutuksen sisällöistä sekä koulutuksen teemoihin  
liittyvistä hyvistä käytännöistä



# Sisältö

- Jonna Salminen: Varhaiset matemaattiset taidot
- Tuire Koponen: Matematiikan oppimisvaikeudet
- Markku Hannula: Oppilaan matematiikkakuva oppimistuloksena ja oppimisen taustatekijänä
- Jorma Joutsenlahti & Timo Tossavainen: Matemaattisen ajattelun kielentäminen
- Yhteenveto koulutuksen teemoihin liittyvistä hyvistä käytännöistä osallistujien oppimistehtävien pohjalta



# Mitä ovat varhaiset matemaattiset taidot?

Dehaene: Subitisaatio

Wynn: Yksi, kaksi, kolme

Sarama & Clements:  
Konseptuaalinen subitisaatio

Fuson: Riimittelyistä erillisiksi  
luvuiksi

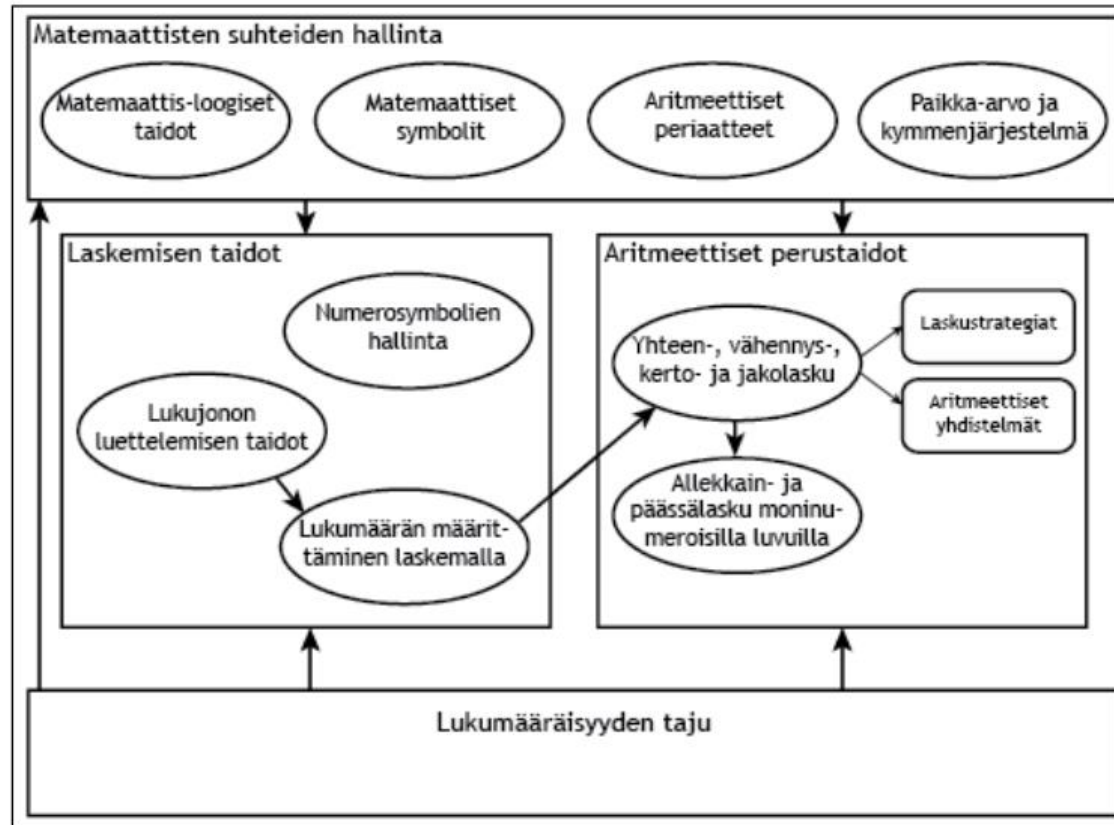
Gelman & Gallistel:  
Laskemisen periaatteet

Baroody: Yhdistelmät ja  
hajotelmat, lisääminen ja pois  
ottaminen

Perustaidot	Kehittyneemmät taidot	Laskemisen taidot
Ei-symbolinen määrien määrittäminen ja vertailu	Sarjallisuus	Lukujen väliset suhteet
Symbolinen määrien määrittäminen ja vertailu	Lukusuora	Perusaritmetiikka
Lukujonotaidot		
Lukukäsite		



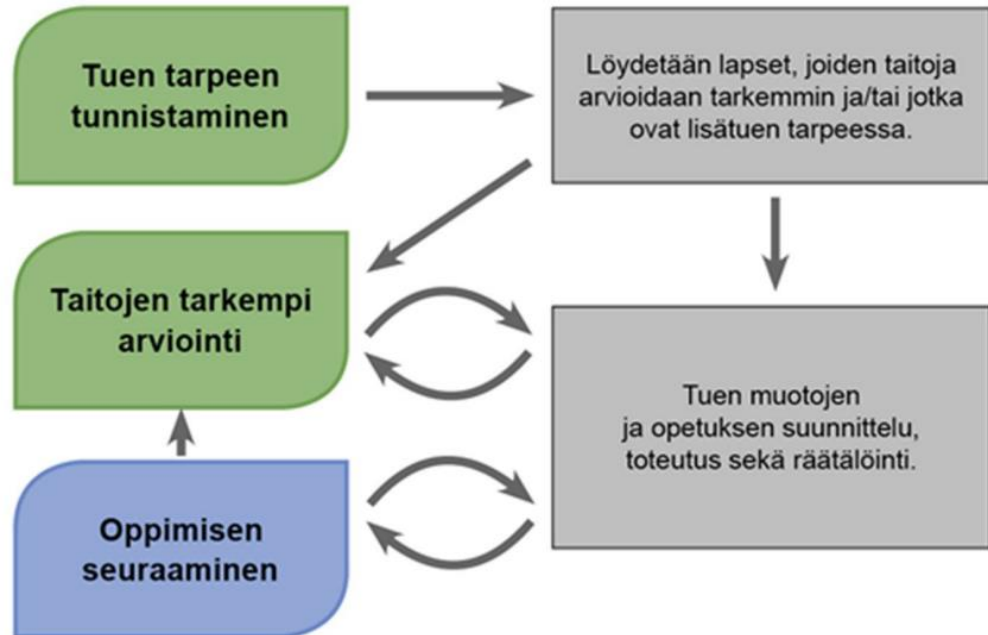
# Taitojen kehitys (lukimat.fi)



# Taitojen arviointi

**Tärkeää:** Varhainen tuen tarpeen tunnistaminen & yksilöllinen taitojen kehityksen seuranta

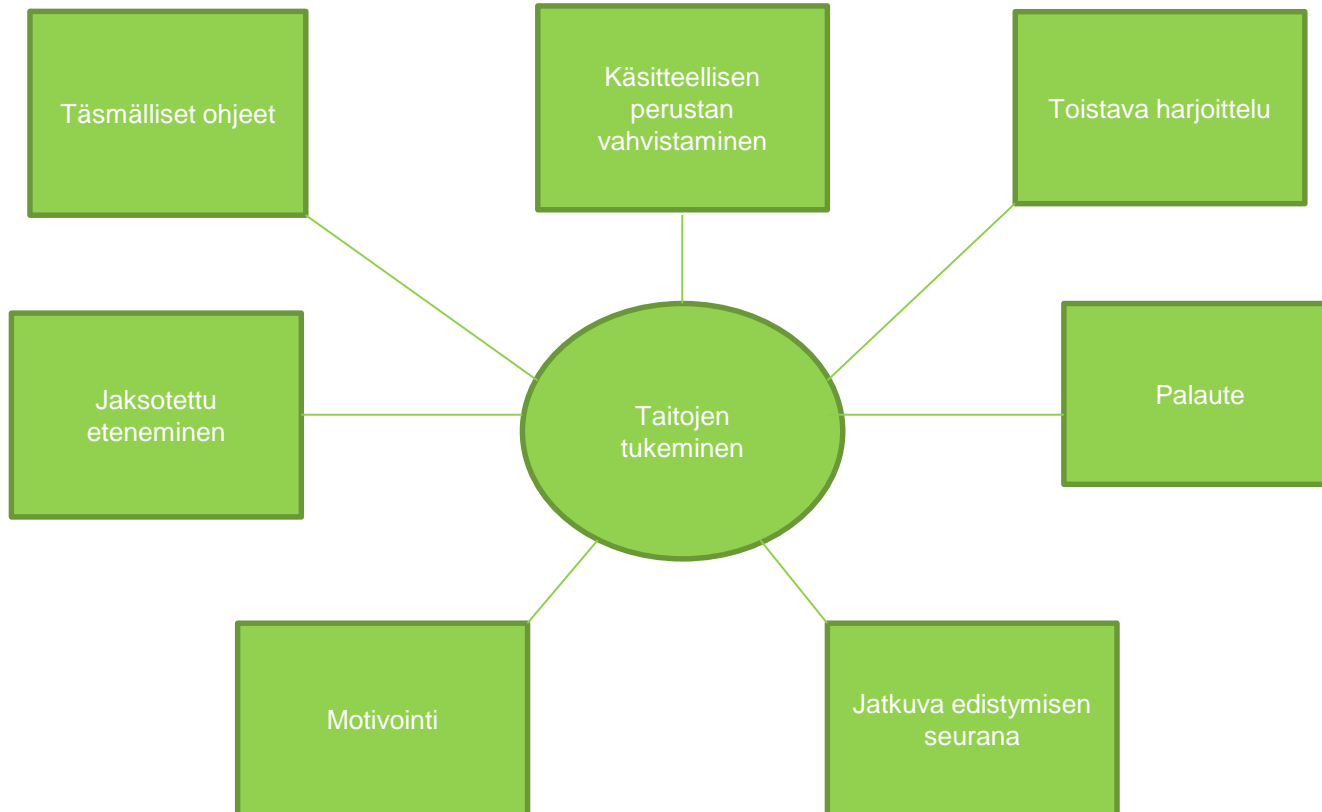
- Millaista arviointivälinettä on käytettävä missäkin tilanteessa?
- Millaisilla tehtävillä osataitoja voi arvioida?
- Miten arviointitietoa hyödynnetään opetuksessa?
- Miten arviointitietoa hyödynnetään oppimisen seurannassa?



Testi/metodelmä	Ikäkausi
MAKEKO (ryhmäarviointi)	6v. →
LukiMat tuen tarpeen tunnistaminen (ryhmäarviointi)	6-8 v.
Banuca (ryhmä- ja yksilöarviointi)	7-9v.
Lukukäsitetestit (yksilöarviointi)	4-7,5v.
DigiLukiseula Matsu (ryhmäarviointi)	1.-6. luokka
LukiMat oppimisen seuranta (yksilöarviointi)	6-8v.
Diagnostiset testit (yksilöarviointi)	6-7v.
MAVALKA	6-7v.

- Arvioinnin tulisi olla monipuolista ja sisältää myös muita arviointimenetelmiä, kuten lapsen havainnointia leikeissä ja arjen tilanteissa.
- Eri tekijöiden vaikutusta on mahdotonta erottaa toisistaan tarkastelemalla pelkästään yksittäisestä arviointitehtävästä suoriutumista!

# Taitojen tukeminen



# Mitä tarkoitetaan matematiikan oppimisvaikeuksilla?

## Lähtökohta:

Vaikeudet näkyvät jo matematiikan perustaidoissa, eli niissä taidoissa jotka opitaan neljän ensimmäisen kouluvuoden aikana.



Vaikeudet ovat luonteeltaan sitkeitä



Usean vuodeenkaan harjoittelu ja hyvä yleinen tuki ei välttämättä takaa kaikille jatko-opintojen, arjen ja työelämän vaatimia perustaitoja.

Dyscalculia: Laskukyvyn häiriö (ICD-10)

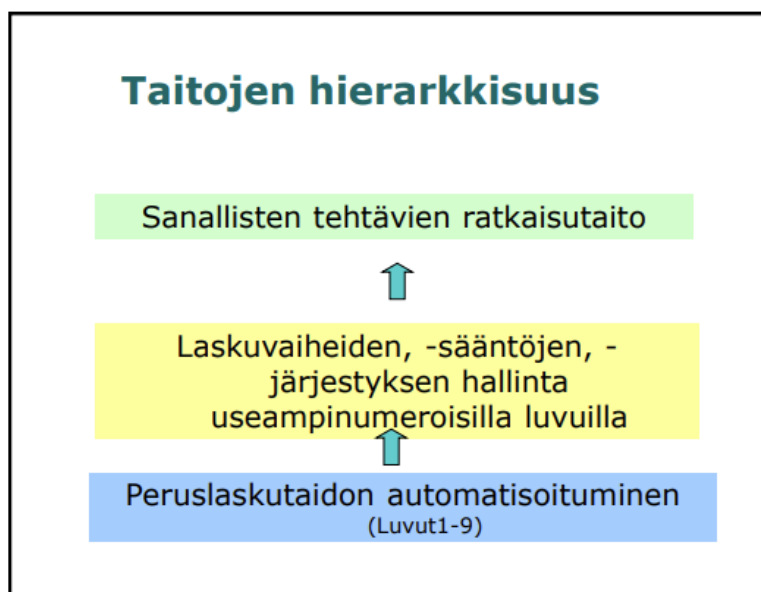
Erillinen laskutaidon heikkous, joka ei selity pelkästään yleisestä älyllisestä kehitysvammaisuudesta tai puutteellisesta kouluopetuksesta. Häiriö koskee enemmänkin peruslaskutaitoja.



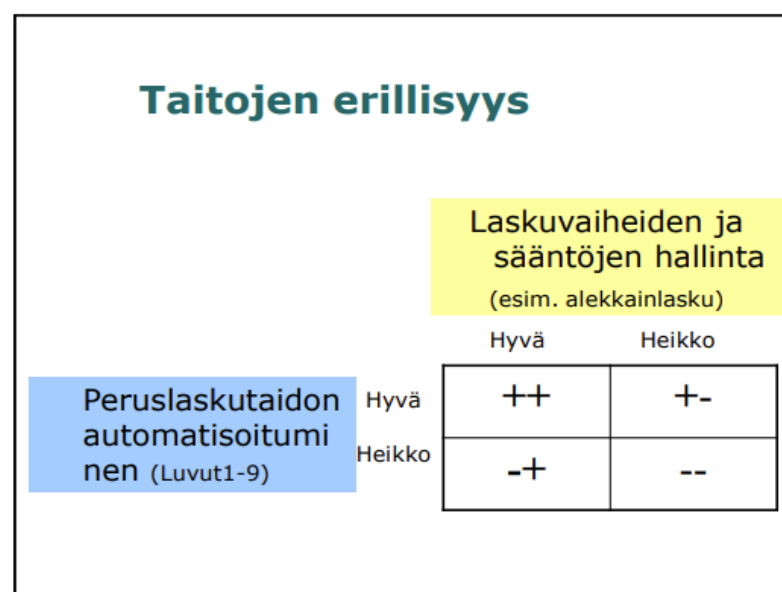


# Hierarkkiset ja erilliset taidot

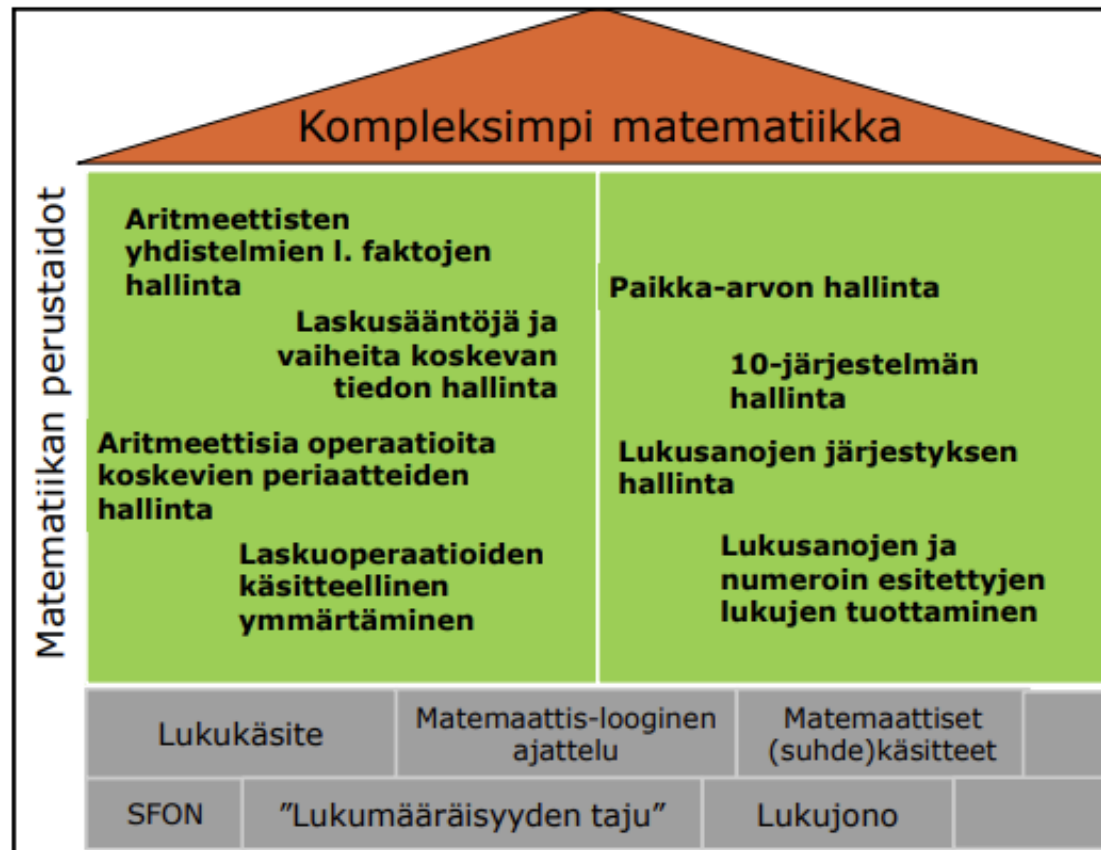
- Taidot ovat hierarkkisia



- Taidot ovat erillisiä



# Matematiikan taitojen rakentuminen

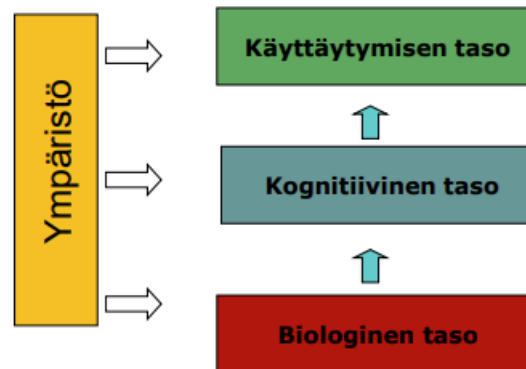


Matematiikan  
oppimisvaikeuk-  
sien yleisyys  
3.7%

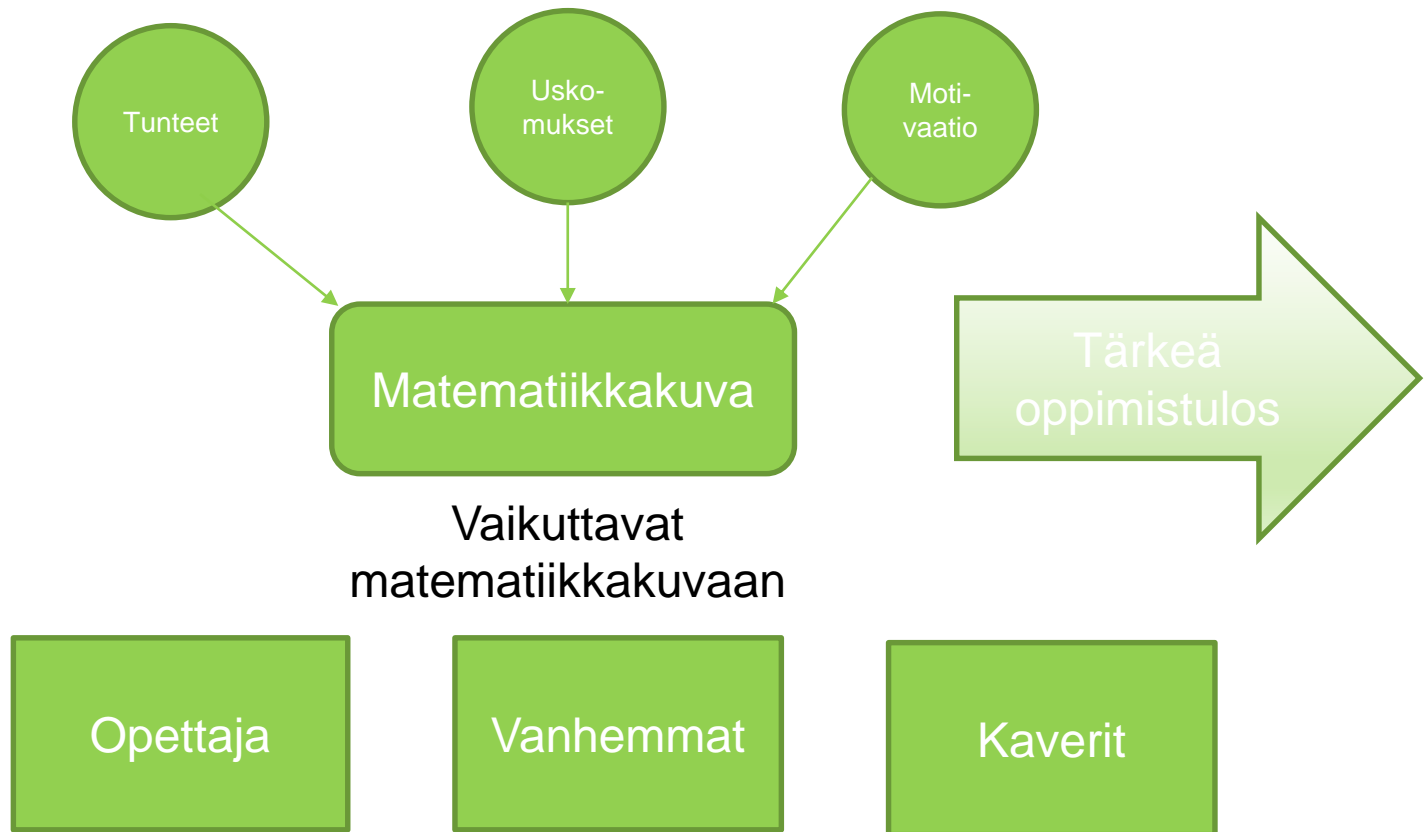
Keskeisiä piirteitä  
matematiikan  
oppimisvaikeuksissa:

1. Peruslaskut ei automatisoidu (esim.  $4+3=$ ;  $6 \times 3=$ )
2. Vaikeuksia oppia erilaisia laskusääntöjä, lasku vaiheita ja järjestystä koskevaa tietoutta (esim. allekkain lasku)
3. Vaikeuksia ymmärtää ja soveltaa lukujen rakennetta (paikka-arvo) ja 10-järjestelmää koskevaa tietoa

## Oppimisvaikeuksien 4- tasoinen selitysmalli



# Markku Hannula: Oppilaan matematiikkakuva oppimistuloksena ja oppimisen taustatekijänä



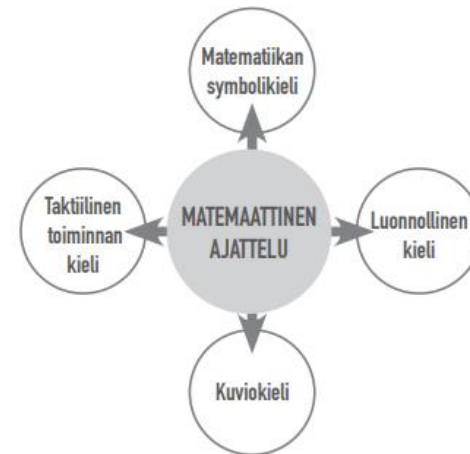
# Matematiikkakuva on tärkeä oppimistulos

- Matematiikkakuva vaikuttaa oppilaan sinnikkyteen opiskella matematiikkaa → voi kielteisenä kaventaa opinto- ja uravalintoja.
- Toistuvat tunnekokemukset matematiikassa voivat synnyttää pysyvämmän tunnesuhteen matematiikkaan.
- Opettaja vaikuttaa matemaattiseen minäkuvaan, vanhemmat muokkaavat käsitystä matematiikan tärkeydestä.
- Matematiikkakuva on alaluokilla myönteinen, ja se muuttuu kielteisemmäksi peruskoulun loppuun mennessä.
- Kielteinen matematiikkakuva heijastuu vahvasti toisella asteella tehtäviin valintoihin. → Myönteisen matematiikkakuvan ylläpitäminen on tärkeää koko peruskoulun ajan!
- Tuki, kannustus, luokan myönteinen ilmapiiri ja oppimisen kokemukset auttavat rakentamaan ja ylläpitämään myönteistä matematiikkakuvaa.



# Jorma Joutsenlahti & Timo Tossavainen: Matemaattisen ajattelun kielentäminen

- Matematiikan kielentäminen on matemaattisen ajattelun ilmaisemista kielen avulla pääsääntöisesti suullisesti tai kirjallisesti.
- Matematiikan opiskelua voidaan tarkastella kaikilla koulutusjärjestelmän tasoilla sosiaalisena ja kulttuurisena prosessina, jossa luonnollinen kieli on keskeisessä asemassa kuviokielen, taktiilisen toiminnan kielen ja matematiikan symbolikielen rinnalla.
- Multisemioottisessa lähestymistavassa opiskeltaville käsitteille pyritään rakentamaan merkityksiä käyttämällä kieliä (luonnollista kieltä, kuviokieltä, matematiikan symbolikieltä ja taktiilista toiminnan kieltä) monipuolisesti ja tarkoituksenmukaisesti joko suullisesti tai kirjallisesti (tai toiminnallisesti).
- Näiden neljän kielen ominaispiirteet ja ilmaisulliset vahvuudet eroavat toisistaan, mutta toisaalta ne täydentävät toisiaan luontevasti



Kuva 1. Matematiikan opiskelussa käytettyjä kieliä ovat matematiikan kieli, luonnollinen kieli, kuviokieli ja taktiilinen toiminnan kieli (Joutsenlahti & Rättyä, 2015)

# Matemaattisen ajattelun kielentäminen

- Matematiikan opetuksen tärkeä tehtävä on auttaa oppijaa rakentamaan ja sisäistämään matematiikan sisällöistä tietorakenne, jossa kaikilla yksityiskohdilla on selkeä merkitys ja jota hän voi soveltaa ymmärtäen uusissa tilanteissa eikä vain toistaa muistinvaraisesti.
- Tällainen opiskelu vaatii matematiikan symbolikielen rinnalla luonnollisen kielen ja kuviokielen joustavaa ja tarkoituksenmukaista käyttöä matemaattisen ajattelun ilmaisussa.
- Matematiikan abstraktin luonteen takia erityisesti matemaattisten käsitteiden opetuksessa erilaisten variaatioiden tuottamisessa ja tarkastelemisessa on huolellisella kielenkäytöllä suuri merkitys. Variaatioteorian mukaan oppimisen kohteesta saadaan erilaisia käsityksiä lähestyttäessä sitä eri suunnista. Nämä yhdessä muodostavat laajemman kokonaiskuvan opittavasta asiasta.



# Yhteenveto koulutuksen teemoihin liittyvistä hyvistä käytännöistä osallistujien oppimistehtävien pohjalta

- Opettajan tulee tukea oppilaiden positiivisen oppijaminäkuvan muodostumista ja vaikuttaa positiivisen matematiikkakuvan syntyyn: Tuetaan riittävästi varhaisia matemaattisia taitoja ja käynnistetään tukitoimet tarvittaessa viipymättä. Käytetään opetuksessa huumoria sekä sallivaa asennetta; saa epäonnistuaakin.
- Käytetään esimerkiksi Selkis! –materiaalia sekä LukiMat-arviointia. Käytetään konkreettisia toimintavälineitä opetuksen apuna.
- Muistetaan, että oppikirjat ovat hyvä renki, mutta huono isäntä. Käytetään enemmän aikaa toiminnallisuuteen ja yhteiseen keskusteluun sekä ongelmalähtöiseen oppimiseen. Lisäksi opetuksen tärkeinä keinoina yhteistoiminnallisuus ja tutkiva oppiminen.
- Arvioidaan matematiikan taitoja huolellisesti, esimerkiksi LukiMat –arviointia hyödyntäen. Aloitetaan tuki viivyttämättä, sillä on vaikutusta myös myöhempään matematiikkakuvan kehitykseen.
- Muistetaan matemaattisten taitojen hierarkkinen kehitys: Rakennetaan perusvalmiuksista vahva pohja.
- Matematiikan kielentäminen on tärkeä osa opetusta. Kielentäminen jäsentää oppijan omaa ajattelua ja syvällisempää ymmärtämistä.
- Käytetään ratkaisukarttamenetelmää (Leppäaho), jossa virheellisiä laskuyrityksiä ei pyyhitä pois. Käytetään myös tarinan rakentamista ja apupiirrosten käyttämistä ratkaisun avaimina.
- Vihkon käyttäminen tehtäväkirjan sijaan voi olla motivoivampi tapa oppia. Käytetään oppikirjaa pedagogisesti valikoiden ja opetussuunnitelman mukaisesti.