

Matematiikan työpajat

25.10.2023, 17.1.2024 ja 23.10.2024

Kati Virolainen, Helsingin kielilukio

Päivi Portaankorva-Koivisto, Helsingin yliopisto

Essi Halme, Espoon kaupunki

Anna Rossi, Kehittämispalvelut, Helsingin kaupunki



Lukiokoulutuksen laatu- ja saavutettavuushanke 2023–2025

Työpaja 1: Kielitietoisuus matematiikassa

25.10.2023

Päivi Portaankorva-Koivisto, Helsingin yliopisto



Lukiokoulutuksen laatu- ja saavutettavuushanke 2023–2025

Ohjelma

- 13–14.35 Päivi Portaankorva-Koivisto (HY): Matematiikka ja kielitietoisuus
- 14.35–15.00 Kahvitus ja verkostoituminen
- 15.00–15.50 Johannes Korpela (Assari): Tekoäly matematiikan oppimisen tukena -työpaja
- 15.50–16.00 Toiveita ja ideoita ke 17.1.2024 työpajaan

Sisältö

- Määrittelyjä (kieli, kielitietoisuus)
- Äidinkielen merkitys oppimisessa
- Matematiikan monilukutaito
- Matematiikan akateeminen lukutaito
- Lisää matikkapuhetta
- Nimeäminen ja perusteleminen
- Matematiikan kielelliset haasteet
- Miten oppilas selviää kielen haasteista?
- Miten opettaja voi toimia kielitietoisena opettajana?

Miten määrittellisimme kielen?

- **Kieli** on kehollisia ja materiaalisia resursseja.
- **Kielen oppiminen** on multimodaalisen repertuaarin kehittymistä.
- **Kielellinen osaaminen** karttuu sitä mukaa, kun ihminen kohtaa uusia tilanteita, konteksteja, kumppaneita ja työkaluja.

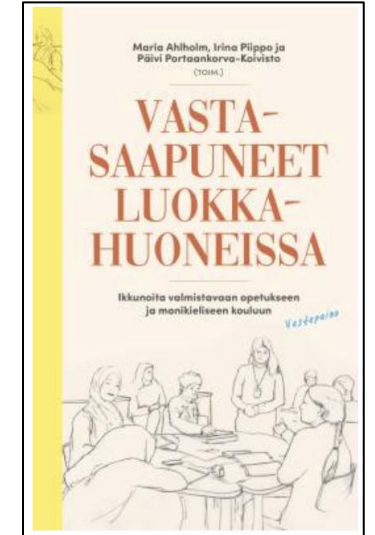
Dufva, H. (2020). Mitä ihmiset osaavat, kun he osaavat kieltä?: henkilökohtainen repertoari ja sen multimodaalisuus. Teoksessa S. Grasz, T. Keisanen, F. Oloff, M. Rauniomaa, I. Rautiainen, & M. Siromaa (toim.), Menetelmällisiä käännteitä soveltavassa kielentutkimuksessa - Methodological turns in applied language studies (s. 17–32). Suomen soveltavan kielitieteen yhdistys ry. AFinLA:n vuosikirja, 2020.

Miten määrittellisimme kielitietoisuuden?

- **Kielitietoisuus** on tietoisuutta siitä, että kielellä on keskeinen merkitys oppimisessa.
- Vahvan ensikielen tuki on koulukielen oppimisen kivijalka.
- Kieliorientaatio 1: **Kieli ongelmana** – koulun opetuskielen tärkeys korostuu, huolipuhe opetuskielen oppimisesta, tuen tarpeesta ja koulu yhteisöön sosiaalistumisesta.
- Kieliorientaatio 2: **Kieli oikeutena** – yksilöllä on oikeus ylläpitää ja kehittää henkilökohtaista kielirepertuaariaan, oikeus oman äidinkielen opetukseen
- Kieliorientaatio 3: **Kieli resurssina** – monikielisyys on yksilön ja yhteisön voimavara, limittäiskieleilyä soveltava pedagogiikka

Ahlholm, M. & Latomaa, S. (2023) Vastasaapuneiden opetus Suomessa: käytänteet ja ideaalit. Teoksessa M. Ahlholm, I. Piippo & P. Portaankorva-Koivisto (toim.) Vastasaapuneet luokahuoneissa – Ikkunoita valmistavaan opetukseen ja monikieliseen kouluun. Tampere: Vastapaino, s. 35–56.

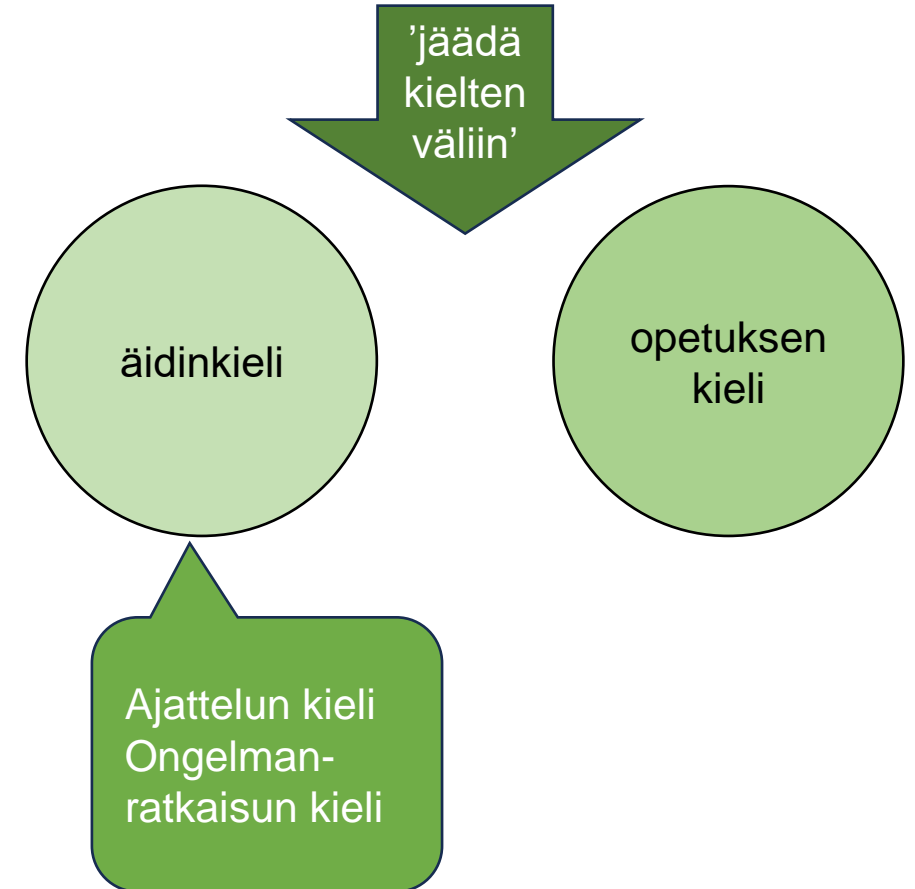
Suuriniemi, S. M. (2023). Monikielistyvä koulu ja kielitietoisuus: Perusopetuksen opetussuunnitelmien, opettajien ja oppikirjojen kieliorientaatiot. Kasvatustieteellisiä tutkimuksia 170:2023. Helsinki: Yliopistopaino Unigrafia.



Äidinkielen merkitys oppimisessa

- Vahva äidinkieli auttaa uusien kielten omaksumisessa.
- Hyvä äidinkielen taito edistää matematiikan oppimista.
- Monikieliset oppilaat, joilla on vahva äidinkielen taito, pärjäävät paremmin matematiikassa kuin oppilaat, joilla tämä taito on puutteellinen.
- Monikielisyys auttaa kompleksisten kognitiivisten tehtävien suorittamisessa.

Dahm, R., & De Angelis, G. (2018). The role of mother tongue literacy in language learning and mathematical learning: is there a multilingual benefit for both?. *International Journal of Multilingualism*, 15(2), 194–213.



Äidinkielen merkitys oppimisessa

- UNESCO (2013): äidinkieli on
 1. Kieli, jonka on oppinut ensimmäiseksi
 2. Kieli, jossa tuntee olevansa natiivipuhuja tai pidetään sellaisena
 3. Kieli, jota osaa parhaiten
 4. Kieli, jota käyttää eniten
- Opetuskieleksi valittu kieli voi olla joko avain tai este oppimiselle.
- Tutkimuksessa äidinkielen osaamisen ja matematiikan osaamisen välinen korrelaatio oli 0,827.
- Selittäviä tekijöitä olivat: oppilaat ymmärsivät paremmin matemaattisia käsitteitä, esimerkit ja tehtävien kontekstit olivat tutumpia ja heidän oli helpompi osallistua keskusteluihin oppitunnilla.

Perez, A. L., & Alieto, E. (2018). Change of "Tongue" from English to a Local Language: A Correlation of Mother Tongue Proficiency and Mathematics Achievement. *Online Submission*, 14, 132–150.

Matematiikka on multimodaalista

Lilja, N. (2023). Matematiikan tiedonalan kielen, oppimisen ja opettamisen multimodaalisuus. Teoksessa M. Ahlholm, I. Piippo & P. Portaankorva-Koivisto (toim.) Vastasaapuneet luokkahuoneissa – Ikkunoita valmistavaan opetukseen ja monikieliseen kouluun. Tampere: Vastapaino, s. 239–260.



- Tiedonalojen akateemisen kielen oppimisessa olennaista on, että oppija pääsee osallistumaan merkityksellisiin vuorovaikutustilanteisiin, joissa kiinnitetään eksplisiittistä huomiota tiedonalan kieleen.
- Jokapäiväisen elämän kielenkäyttötilanteissa vuorovaikutustilanteen konteksti usein tukee ymmärtämistä: esimerkiksi kioskillä asioitaessa puhutaan näkyvillä olevista tuotteista, joita voi osoittaa. Akateemiselle kielenkäytölle taas ovat ominaisia abstraktit aiheet, joiden ymmärtämistä konteksti ei välttämättä tue.
- Luokkahuoneen puhe liittyy vahvasti taululla näkyviin laskutoimituksiin ja havainnollistuksiin. Omassa puheessaan oppilaiden haasteena on osata viitata taululla näkyviin asioihin ja ilmiöihin. Tämä edellyttää matemaattisten ilmiöiden kielentämisen taitoa.

Keskustelusekvenssit

Opiskelija ilmaisee jonkin matemaattisen idean tai ajatuksen käyttäen informaalia kieltä ja spontaaneja eleitä



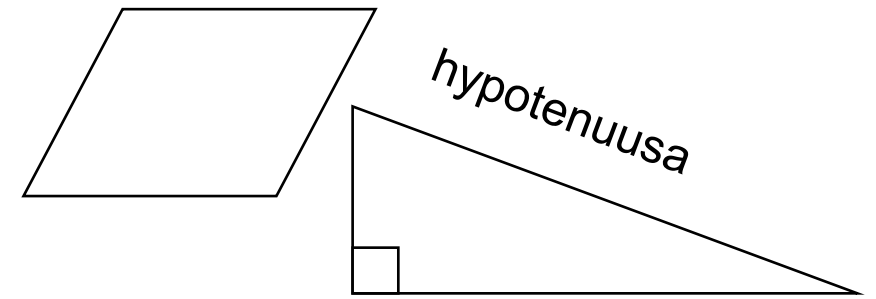
Opettaja toistaa ja jäljittelee opiskelijan eleitä ja muotoilee opiskelijan esittämän idean tai ajatuksen täsmällistä matematiikan kieltä käyttäen.

Matematiikan monilukutaito

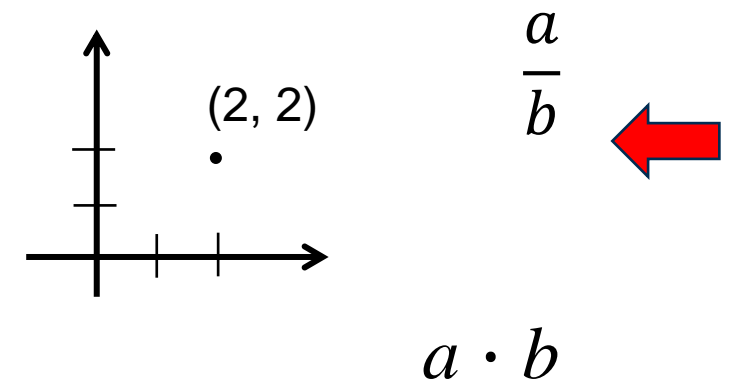
- Kuvat
 - Matemaattisesti eksaktit; tarkoituksellisesti epätarkat, jotta tehtävästä ei selviydytä vain mittaamalla
 - Kuvaavat arjen tilanteita, jolloin niistä tulee poimia matemaattista informaatiota; apukuvia, jotka jäsentävät tehtävän asetelmaa; realistisia kuvia esim. karttakuvia, havainnollistavia kuvia esim. vaakamallit
- Taulukot
- Lukusuorat, kuvaajat koordinaatistoissaan, diagrammit

Matematiikassa on käytössä kolmenlaisia sanoja

- Matemaattisia teknisiä sanoja kuten suunnikas tai hypotenuusa.
- Sanoja, joilla on samanlainen merkitys myös arkikielessä kuten yhteensä tai yhtäsuuri kuin tai suurempi kuin.
- Arkisia sanoja, joilla on matematiikassa aivan tietty merkitys, joskus jopa vähän arjesta poikkeava, kuten piste, kulma, tulo tai jakaja.
- Näitä voidaankin pohtia aina silloin, kun ne opetuksessa tulevat eteen.

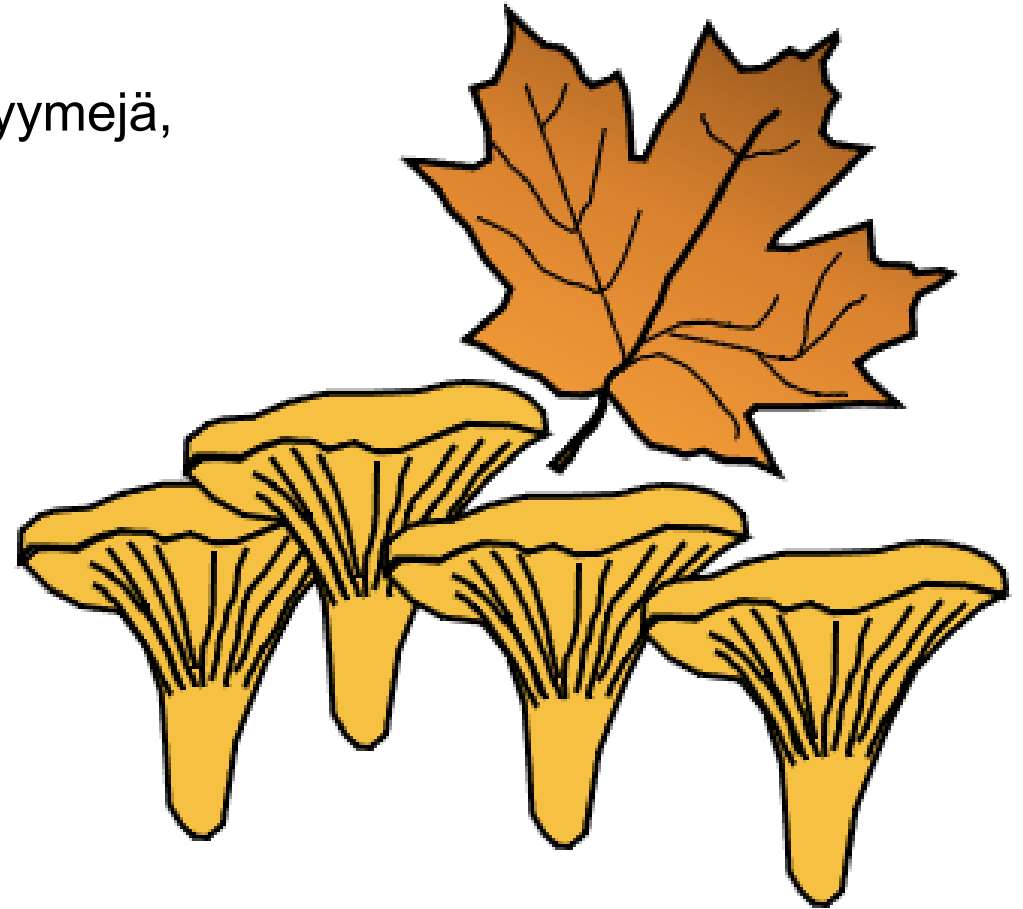


= >



Pohdintatehtävä

- Tehtävissä käytetään käsitteelle pituus useita synonyymejä, keksi mahdollisimman monta.
- Mitataanko kaikkia pituusmitoilla?

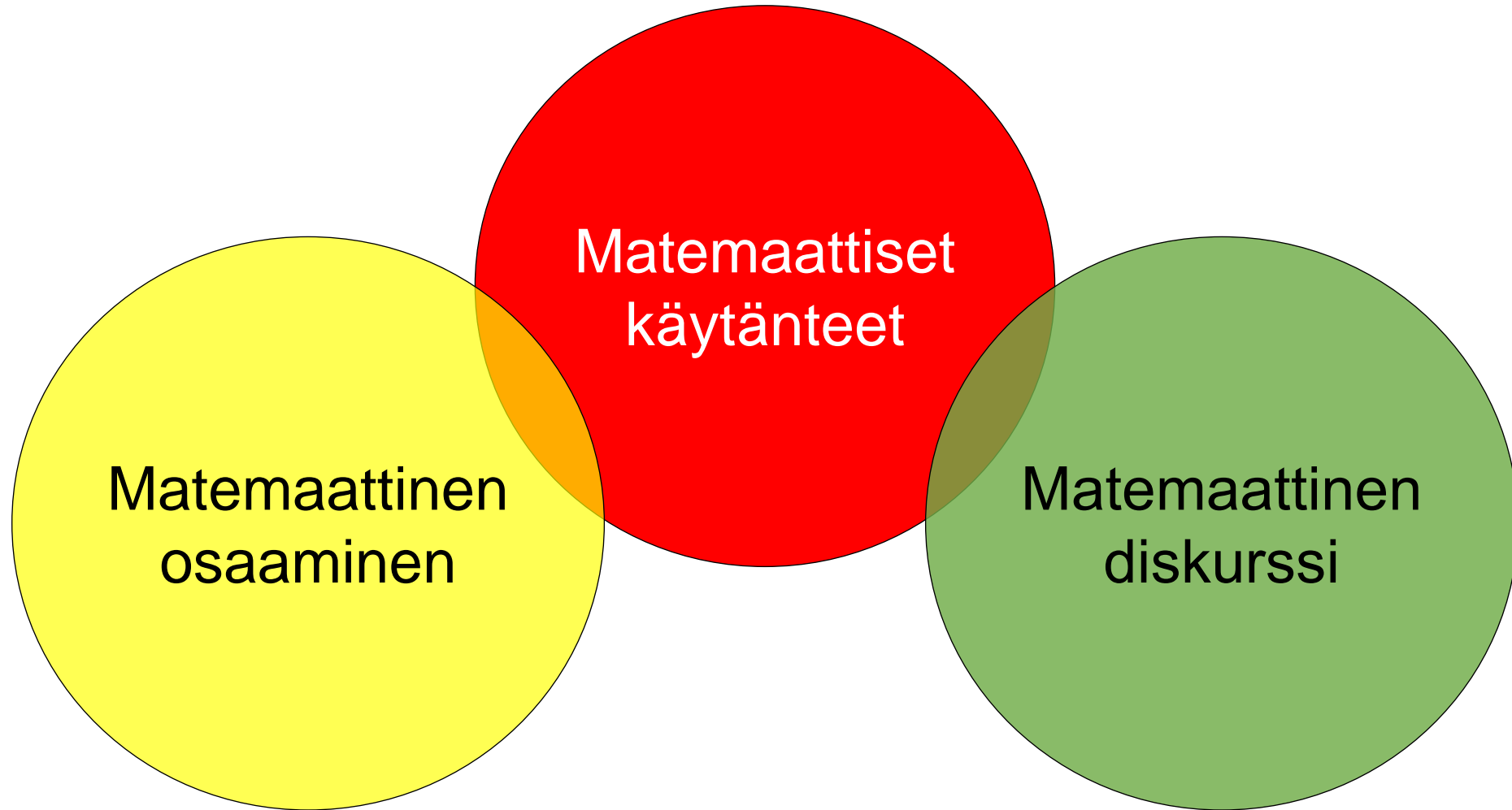


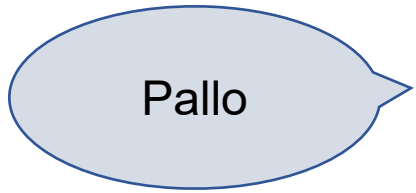
Lisäksi tarvitaan symboleja

- Kreikkalaiset aakkoset
 - Monikulmioiden kulmien merkitseminen
 - Epsilon
- Symbolein merkittävät luvut (Neperin luku ja pii)
- Logiikan ja joukko-opin symbolit, jotka muuttavat tietyt käsitteet symboleiksi

Sanalliseen tehtävään on usein upotettu näitä kaikkia: kuvia, taulukoita, kuvaajia, diagrammeja, käsitteitä ja symboleita ja oppijan tulee osata poimia niistä oleelliset ja kirjoittaa tehtävä laskutoimitukseksi, lausekkeeksi tai yhtälöksi.

Matematiikan akateeminen lukutaito



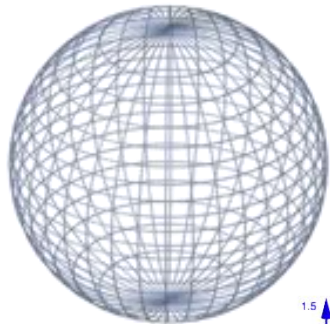


Pallo

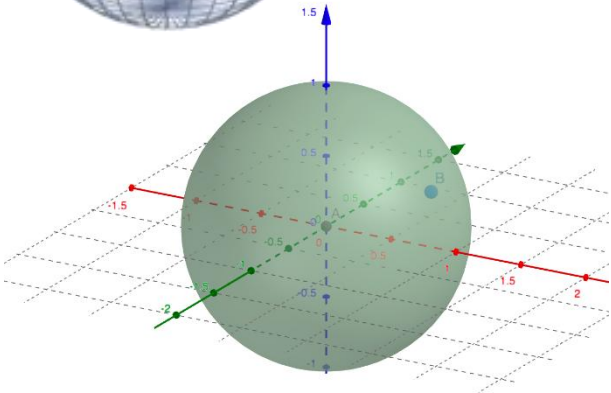
sanallinen

symbolinen

$$x^2 + y^2 + z^2 = r^2$$



kuvallinen



Matemaattinen diskurssi

Useita viestintätapoja:
suullista ja kirjoitettua kieltä, eleitä,
graafeja, kuvioita, piirroksia,
sanasto, symboleja,
toimintavälineitä, teknologiaa

taktilinen



Kuva: Morguefile

määritelmäkieli

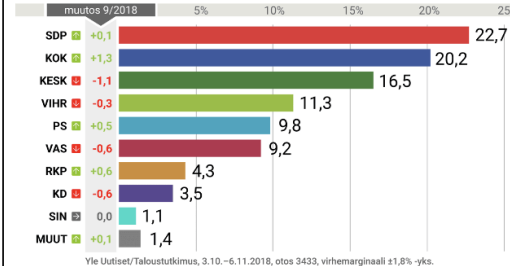
Pallo
on geometriassa
kaikkien niiden 3-
ulotteisen avaruuden
pisteiden joukko, joiden
etäisyys annetusta
pisteestä on tietty vakio.
Tätä vakiota kutsutaan
pallon säteeksi.

Ryhmätehtävä: Matikkapuhetta

- Kahdet väitekortit (MAB ja MAA)
- Keskustelkaa väitteistä ja tehkää havaintoja:
 - Millaiset väitteet tuottavat eniten matikkapuhetta?
 - Millaista muuta matemaattista toimintaa väitteet aktivoivat?
 - Millaisia esitysmuotoja käytitte?

Sekä ylioppilastutkinnon kokeiden arvosanat L, E, M, C, B, A ja I, että ylioppilastodistuksen arvosanat ovat molemmat diskreettejä muuttujia.

Puoluekannatusarviot



Kannatusmittauksen perusteella voidaan sanoa, että SDP on suosituin puolue.

Lähde: YLE Uutiset
8.11.2018
Virhemarginaali
+/- 1,8 %-yks.

Tapahtuman ”sataa koko illan” vastatapahtuma on ”illalla ei sada lainkaan”.

- Jo Boaler: number talks:
[youtube.com/watch?v=yXNG6GKFhQM](https://www.youtube.com/watch?v=yXNG6GKFhQM)
- Matematiikan puhuminen on liian usein vain opettajan vastuulla. Jotta oppilaatkin oppivat aktiivisesti käyttämään matematiikan sanastoa, he voivat harjoitella esittämään kysymyksiä ja pohtimaan yhdessä ratkaisuja.



a grassroots movement
called number talks.

Muita keinoja lisätä matematiikkapuhetta 1/3

1. **Kerro strategia**, miten laskit $23 + 23$.

2. **Mikä luvuista ei kuulu joukkoon** 5, 9 ja 10?

Tähän vain kannattaa valita jäsenet, joista mikä tahansa ei kuulu joukkoon, mutta perustelut ovat erilaiset.

Luvuista 5, 9 ja 10 luku 9 ei kuulu joukkoon, koska se ei ole viidellä jaollinen.

Luku 10 ei kuulu joukkoon, koska se on ainoa parillinen.

Luku 5 taas ei kuulu joukkoon, koska se on ainoa alkuluku eli sen voisi jakaa vain luvulla yksi ja itsellään.

3. **Anna esimerkki** kahdesta luvusta, joiden erotus on 3.

Anna esimerkki helposta ja vaikeasta laskutehtävästä, jonka vastaus on 6.

Muita keinoja lisätä matematiikkapuhetta 2/3

- 4. Hyvät kysymykset** synnyttävät myös keskusteluja
Kuinka monella eri tavalla voit vaikkapa laskea kertolaskun $21 \cdot 13$?
Kuinka monella eri tavalla voit piirtää kaksi yhdensuuntaista suoraa?
- 5. Onko totta**, että $5 \cdot 8 = 8 \cdot 5$?
Pariton luku kerrottuna parillisella luvulla on aina parillinen luku.
Kuuden kertotaulun kaikki luvut ovat kolmella jaollisia.
- 6. Väitteet** voivat saada aikaan paljonkin puhetta.
Vastaus on 14. Selvitä, mikä oli kysymys?
Väitetään, että mitä isompi jalka, sitä parempi liikunnan arvosana. Pitääkö paikkansa?
Kahden parittoman luvun summa on aina pariton.

Muita keinoja lisätä matematiikkapuhetta 2/3

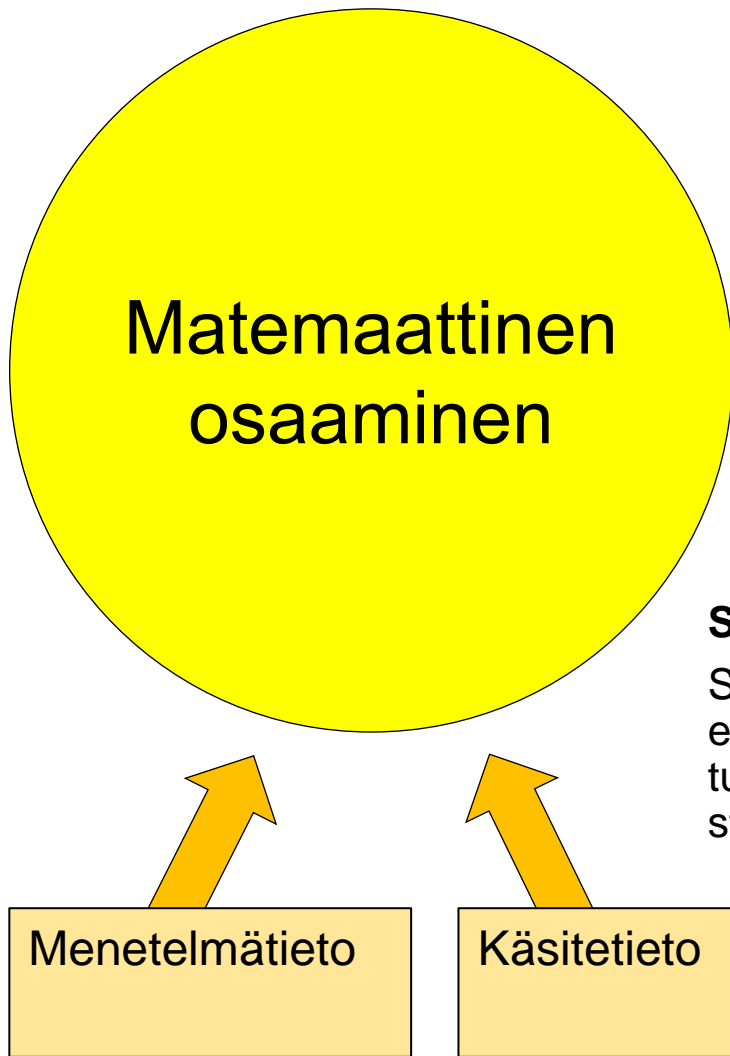
7. Valmiit ratkaisut voivat toimia puheen herättäjinä.

Toimittaja arvioi epidemian hiipumista saatuaan tiedon, että tartunnat vähenevät 2,5 % joka viikko. Helmikuun alussa tartuntoja on 920. Maaliskuun alkuun mennessä hän arvioi tartuntojen vähenevän 92:lla. Hän päätyy tähän arvioon seuraavalla laskutoimituksella:

$$4 \cdot 0,025 \cdot 920 = 92.$$

Laskelmansa perusteella toimittaja päättelee, että maaliskuun alussa tartuntoja on $920 - 92 = 828$. Mikä toimittajan tekemässä pikaisessa laskussa meni väärin? Korjaa päättely ja anna oikea arvio tartuntojen lukumäärästä maaliskuun alussa kokonaislukuna. (6 p.)

YO-tehtävä MAB S2022 tehtävä 4.2



Matemaattinen osaaminen

Menetelmätieto

Käsitetieto

Käsitteellinen ymmärtäminen

Käsitteet, määritelmät ja niiden suhteet

Menetelmällinen sujuvuus

Symbolit, algoritmit, säännöt, joustavuus

Strateginen osaaminen

Säännönmukaisuuksien etsiminen, rakenteiden tunnistaminen, sopivien strategioiden valitseminen

Mukautuva päättely

Looginen päättely, kyky selittää ja päätellä

Yritteliäisyys

Positiivinen ponnistelu

Sama käsite voi olla objekti, operaattori sekä suhdetta ja riippuvuutta ilmaiseva käsite.

Murtolukumerkintä $\frac{3}{4}$

Luku 3 jaetaan luvulla 4
 $\frac{3}{4}$

Kolme osaa neljästä, kolmen suhde neljään
 $\frac{3}{4}$

Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (2001). The strands of mathematical proficiency (pp. 115–155). Adding it up: Helping children learn mathematics. Washington, DC: National Academy Press.

Ryhmätehtävä: Käsitteitä ja määrittelyjä

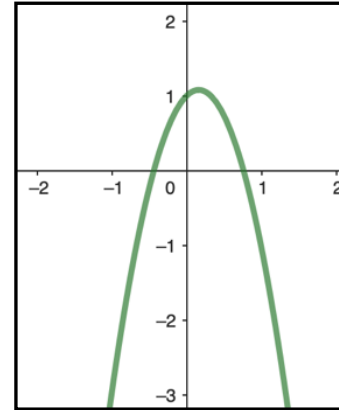
Yhdistelykortit.

Yhdistä funktion kuvaaja ja sitä vastaava yhtälö.

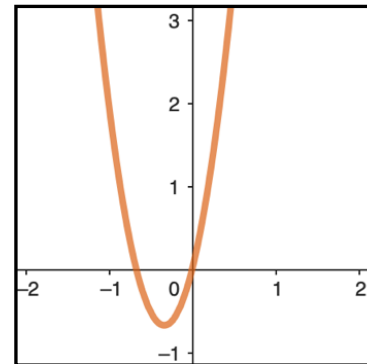
Yhdistä nelikoiksi funktion kuvaaja ja vastaava derivaattafunktion kuvaaja ja edellä löytämäsi yhtälöt.

Pohtikaa yhdessä:

Käsitteellisen ymmärtämisen ja menetelmällisen osaamisen yhdistämistä.



$$y = -3x^2 + x + 1$$



$$y = -x^3 - 3x^2 + 3$$

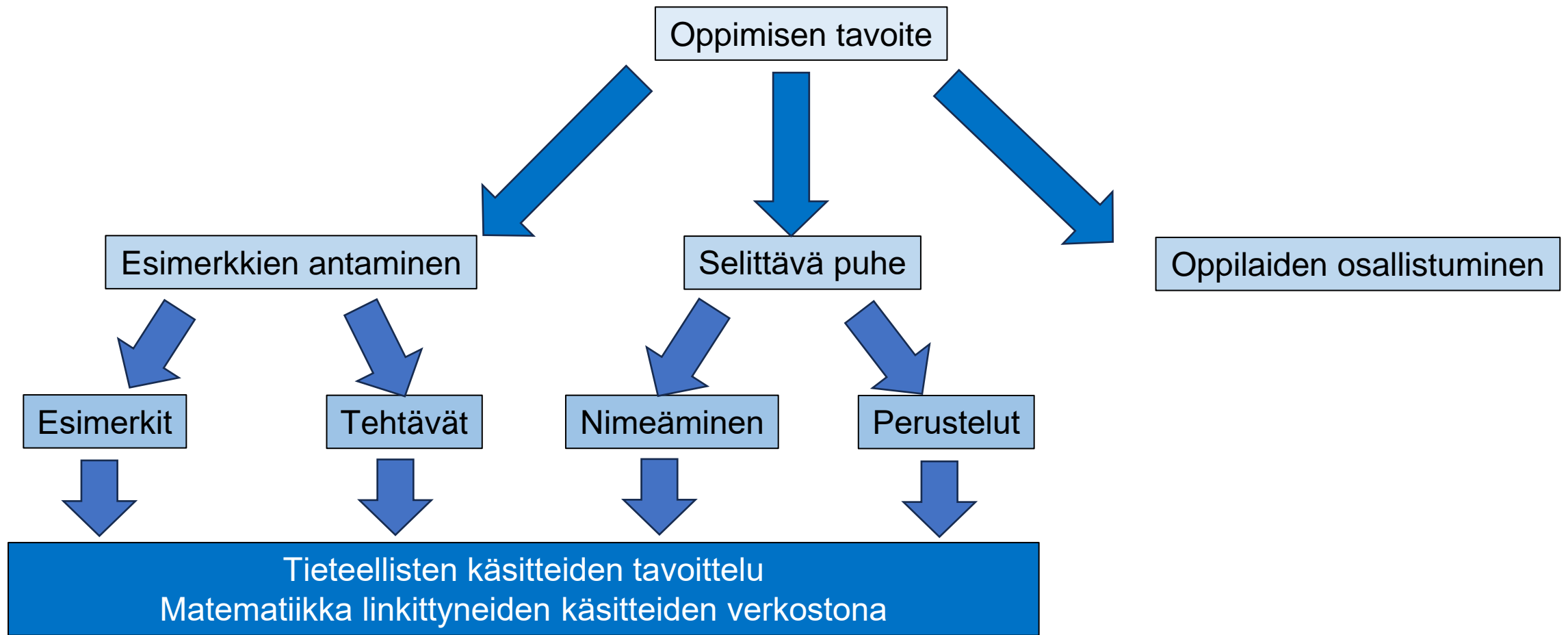
Opetuspuheen merkitys: 'Naming and explaining'

- Lampert (1998) esitti, että oppikirjat, työkirjat tai videoklipit eivät voi koskaan korvata opettajan puhetta.
- Nimeäminen ja selittäminen – näillä tarkoitetaan, että käsitteille tai termeille ei vain anneta nimeä, vaan myös merkitys.

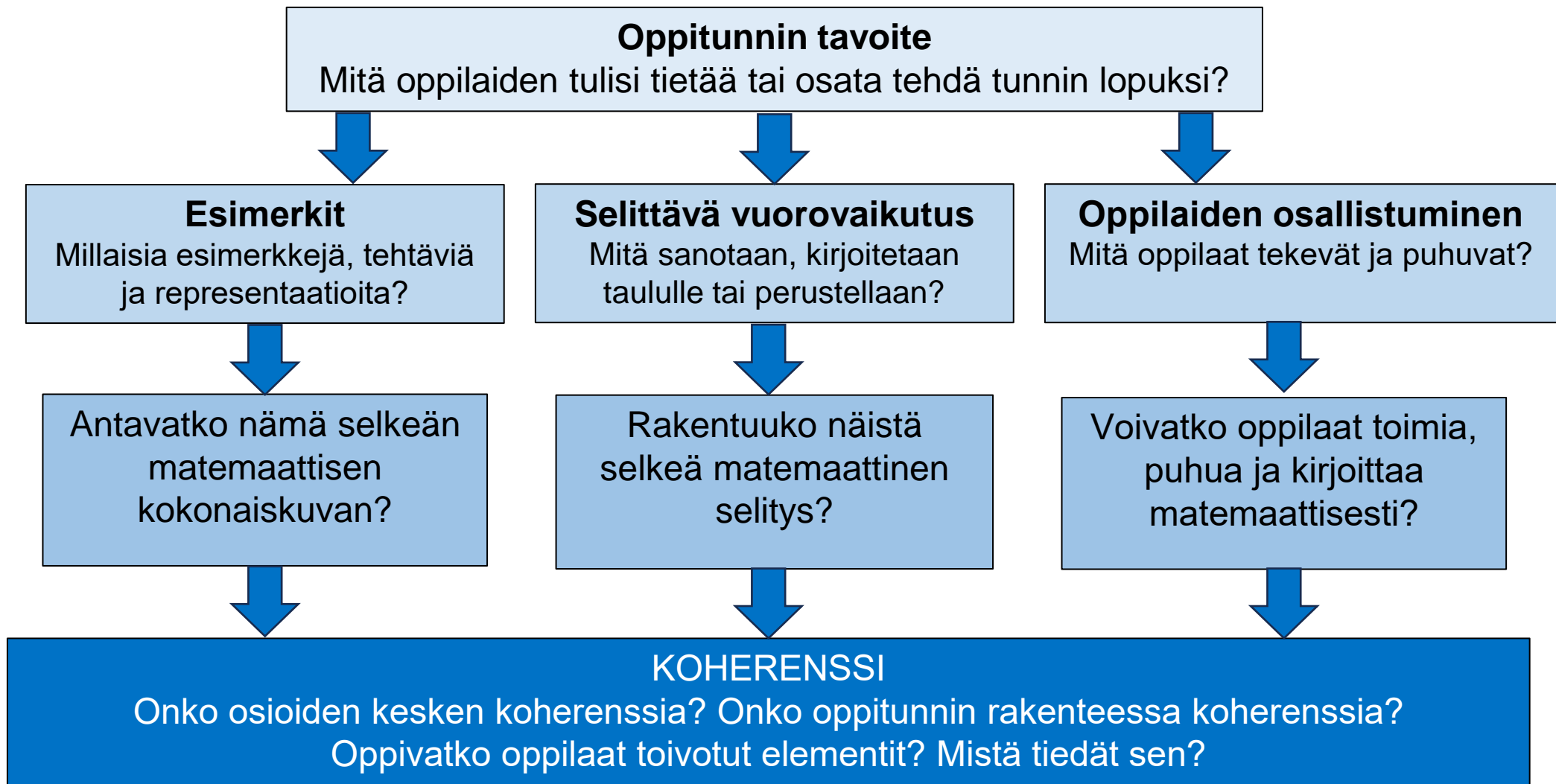
$$a(b + c) = ab + ac$$

Opettaja: ”a sulussa b plus c on yhtä suuri kuin ab plus ac”

Planas, N., Adler, J. & Mwadzaangati, L. (2023). What is mathematics teaching talk for? A response based on three sites of practice in mathematics education. *ZDM Mathematics Education* 55, 521–534.

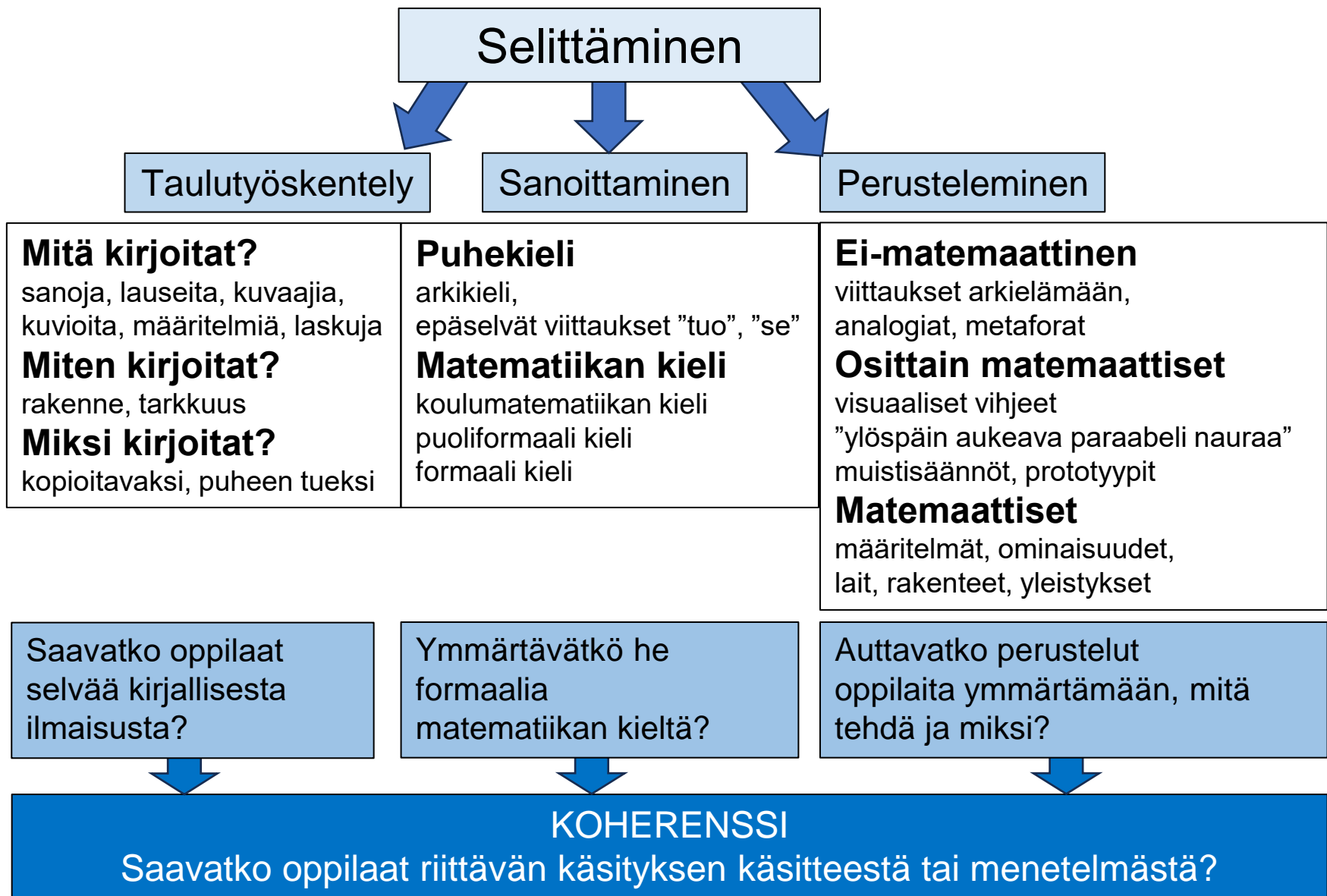


Adler, J. (2021). Content and context specificity matter in the 'how' of language-responsive mathematics teacher professional development. Teoksessa N. Planas, C. Morgan, & M. Schütte (Toim.), Classroom research on mathematics and language: Seeing learners and teachers differently (s. 77–100). Routledge.



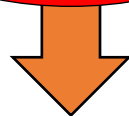
Adler, J. (2021). Content and context specificity matter in the 'how' of language-responsive mathematics teacher professional development. Teoksessa N. Planas, C. Morgan, & M. Schütte (Toim.), Classroom research on mathematics and language: Seeing learners and teachers differently (s. 77–100). Routledge.

Adler, J. (2021). Content and context specificity matter in the 'how' of language-responsive mathematics teacher professional development. Teoksessa N. Planas, C. Morgan, & M. Schütte (Toim.), Classroom research on mathematics and language: Seeing learners and teachers differently (s. 77–100). Routledge.

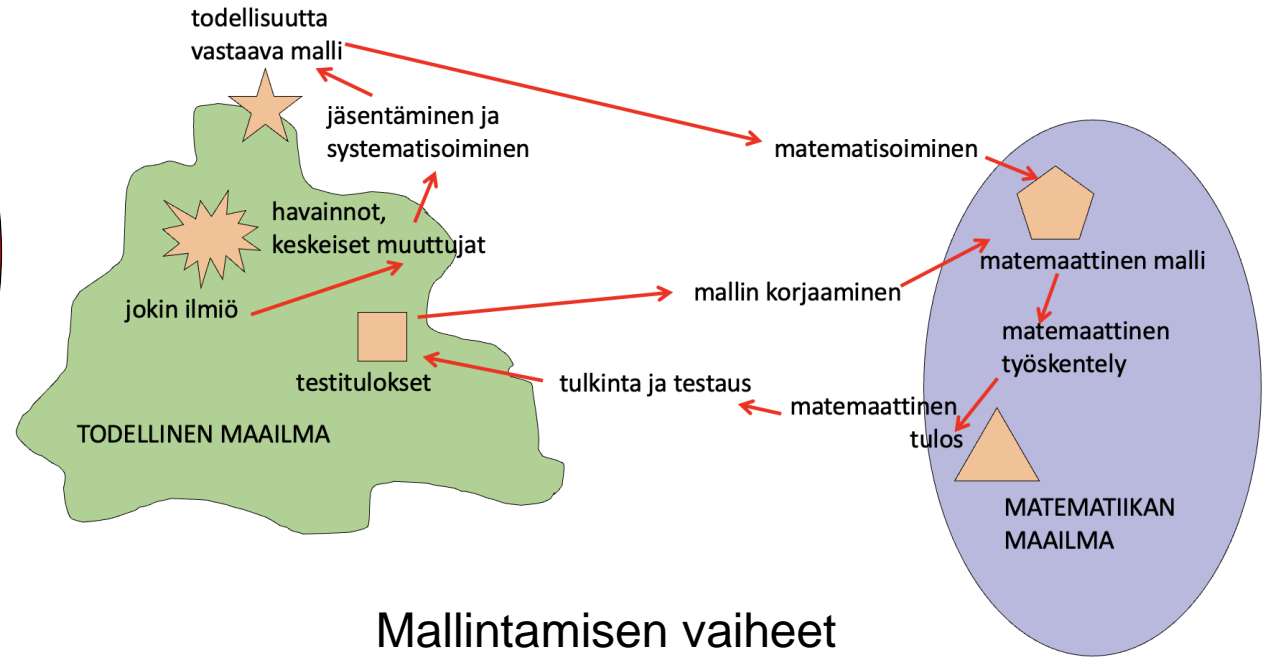


Matemaattiset käytänteet

Käytänteitä, joita matemaatikot käyttävät työssään.



Ongelmanratkaisu, päättely, perustelu, mallintaminen, säännönmukaisuuksien etsiminen, rakenteiden tunnistaminen, sopivien strategioiden valitseminen



Ryhmätehtävä: Käytänteitä

- Pienryhmillä on jokaisella neljä eri käytännettä, joilla on matematiikassa aivan oma toimintaperiaatteensa.
- Kuvatkaa taulukkoon, mitä kyseinen verbi tarkoittaa matematiikan tehtävien yhteydessä. Mitä opiskelijan odotetaan tekevän ja palauttavan?



Matematiikan tehtävien kielellisiä haasteita

- vähän käytettyjä, vanhanaikaisia, ei-matemaattisia sanoja *tahko*
- erityissanastoa *lieriö* tai *särmiö*, *eksponentti*
- käsitteitä, jotka pyrkivät yksiselitteisyyteen *tasakylkinen suorakulmainen kolmio*
- matemaattisia käytänteitä kuvaavia sanoja *todista*, *osoita*, *sievennä* ja *lavenna*
- erityisiä, teknisiä merkityksiä *alle 14 vuotta*, *yhtäsuuri kuin*, *ei lainkaan*
- määritelmäkieltä *Suorakulmio on suunnikas, jonka kaikki kulmat ovat yhtä suuria.*
- passiivin käyttöä *Murtoluvut supistetaan samannimisiksi.*
- konditionaaleja, relatiivilauseita ja monimutkaisia kysymyslauseita
Kuinka suuri säiliön halkaisijan on vähintään oltava?
- persoonattomia ilmauksia *Kokonaisuuksien osien tarkastelu johtaa murtolukuihin.*
- erot suullisen ja kirjoitetun välillä
luku 3,6 sanotaan kolme kokonaista ja kuusi kymmenesosaa

Mikä sanallisissa tehtävissä haastaa oppilaita?

Sanallisia tehtäviä käytetään matematiikan tunneilla opetettaessa ongelmanratkaisua ja kytkettäessä matematiikkaa arjen ilmiöihin. (Hoogland, Pepin, de Koning, Bakker, & Gravemeijer, 2018)

- Sanojen määrä (wordiness)
 - Kompleksisuus esimerkiksi visuaalisten elementtien määrä
 - Kontekstin tuttuus/outous (cultural competence)
 - Matematiikan osa-alue (mittaaminen ja geometria)
 - Millaista matemaattista osaamista edellytetään (tietää, soveltaa, perustella)
- (Piel and Schuchart, 2014, Hoogland, ym., 2018)

kognitiivinen kuorma

Figure 2. Paired problem 11: Double-glazing.

Hoogland, K., Pepin, B., de Koning, J., Bakker, A., & Gravemeijer, K. (2018). Word problems versus image-rich problems: an analysis of effects of task characteristics on students' performance on contextual mathematics problems, *Research in Mathematics Education* 20(1), 37–52.

Piel, S. & Schuchart, C. (2014). Social origin and success in answering mathematical word problems: The role of everyday knowledge. *International Journal of Educational Research* 66, 22–34.

Sanallisen tehtävän edellyttämiä taitoja

- metakognitiiviset taidot
- tehtäväorientaatio
- itsesäätelytaidot
- tekninen lukutaito
- luetun ymmärtäminen
- lukusujuvuus
- kontekstin tunnistaminen ja ymmärtäminen
- matemaattinen menetelmätieto
- laskutaito
- työmuisti
- itselleen selittäminen
- avaruudellinen hahmotuskyky

Björn, P.M., Äikäs, A., Hakkarainen, A., Kyttälä, M. & Fuchs, L.S., 2019, 'Accelerating mathematics word problem-solving performance and efficacy with think-aloud strategies', South African Journal of Childhood Education 9(1), a716.

Milloin kaksikieliset oppilaat käyttävät kahta kieltä matematiikan oppimisensa tukena ja vaihtavat kielten välillä?

Tehdessään aritmeettisia laskutoimituksia ja käydessään keskusteluja opettajan, toisen oppilaan tai koko luokan kanssa.

Laskiessamme käytämme kieltä, joka on kulloinkin ollut opetuksen kielenä.

Code switching vs Language switching?

Code switching – vuorovaikutustilanne ja keskustelu
Language switching – itsenäinen työskentely, päässä lasku

Code mixing – Korvataan yksittäinen sana tai tuntematon termi toisella kielellä.

Moschkovich, J. (2007). Using two languages when learning mathematics. *Educational studies in Mathematics*, 64(2), 121–144.

Miten toimia kielitietoisena matematiikan opettajana?

- Viritä matikkapuhetta (anna oppilaiden selittää, perustella ja väitellä).
- Keskity matemaattisen päättelyyn, ei kieleen tai sanastoon.
- Käyttäkää kaikkia luokan kieliä, ota kieli resurssina.
- Anna oppilaiden itse muokata, vertailla ja mahdollisuuksien mukaan laatia tehtäviä.
- Käytä useita erilaisia ilmaisutapoja (kuvia, taulukoita, kuvaajia, yhtälöitä, toimintavälineitä ja teknologiaa).
- Älä luovu vaativista tehtävistä, vaan kehitä sekä käsitetietoa että menetelmätietoa.
- Rikastuta oppilaiden kieltä, älä yksinkertaista liikaa.
- Matematiikan opettajakin on kielen opettaja.

Moschkovich, Judit 2013: Principles and guidelines for equitable mathematics teaching practices and materials for English language learners. *Journal of Urban Mathematics Education* 6(1), 45–57.

Short, D. J. (2017). How to integrate content and language learning effectively for English language learners. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(7b), 4237-4260.

Prediger, S., Şahin-Gür, D., & Zindel, C. (2018). Are Teachers' language views connected to their diagnostic judgments on students' explanations. In *Proceedings of the 42nd Conference of PME (Vol. 4, pp. 11-18)*.

Työpaja 2

17.1.2024

Kati Virolainen, Helsingin kielilukio



Lukiokoulutuksen laatu- ja saavutettavuushanke 2023–2025

Ohjelma

- | | |
|-------------|---|
| 13–14.00 | ChatGPT ja matematiikka, FT Kari A. Hintikka, Otavan opisto |
| 14.10–15.00 | Tekoäly ja etiikka, KT, Sirkku Lähdesmäki, Itä-Suomen yliopisto |
| 15.00–15.30 | kahvitauko, 1. kerros |
| 15.30–16.00 | Tekoälyn soveltamista matematiikassa, eMathStudio (esitys peruuntunut) |

Työpaja 3

23.10.2024

Essi Halme, Espoon kaupunki

Anna Rossi, Kehittämispalvelut, Helsingin kaupunki



Lukiokoulutuksen laatu- ja saavutettavuushanke 2023–2025

Ohjelma

- Klo 14.00–14.15 Kahvit ja ryhmiin jakautuminen
- klo 14.15–15.00 Alkusanat, Helsingin yliopiston Prof. Kirsi Pyhältö:
Oppiminen ja kokonaisvaltainen hyvinvointi
- klo 15.00–15.10 Espoon laatuhankeessa kehitetyn Matikkaseulan esittely
- klo 15.10–15.50 Työpajatyöskentely ryhmissä teemalla Opiskelijan hyvinvoinnin
ja oppimisen tukeminen matematiikan opinnoissa
- klo 15.50–16.00 Yhteinen koonti ryhmätyöskentelystä ja nostot, päivän päätös



Matikkaseula

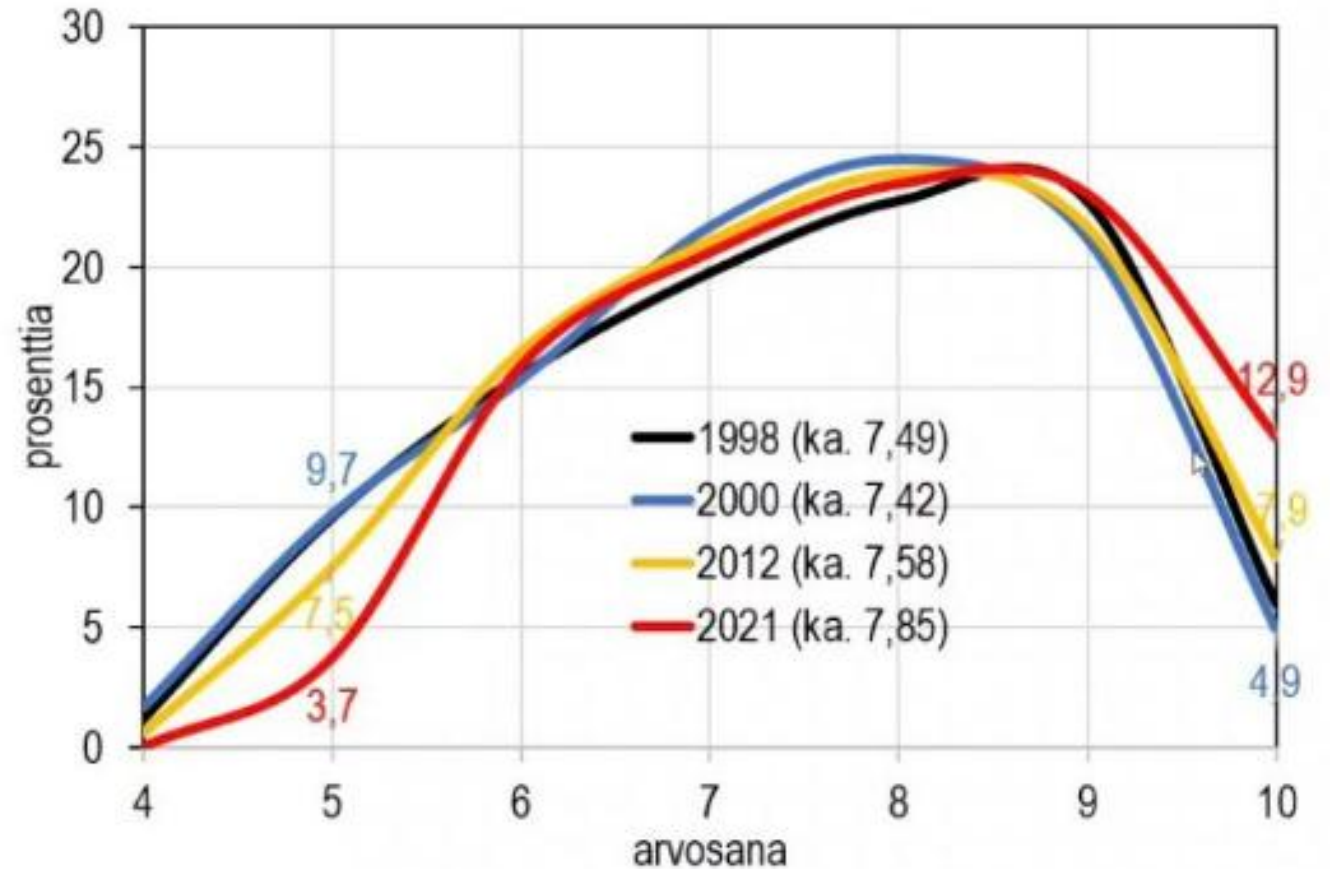
Essi Halme, Espoon kaupunki

Yhteystiedot: essi.halme@opetus.espoo.fi



”Arvosanat ovat inflatoituneet:
osaamisen lasku ei näy
arvosanan muodostumisessa.”

Jari Metsämuuronen, Karvi

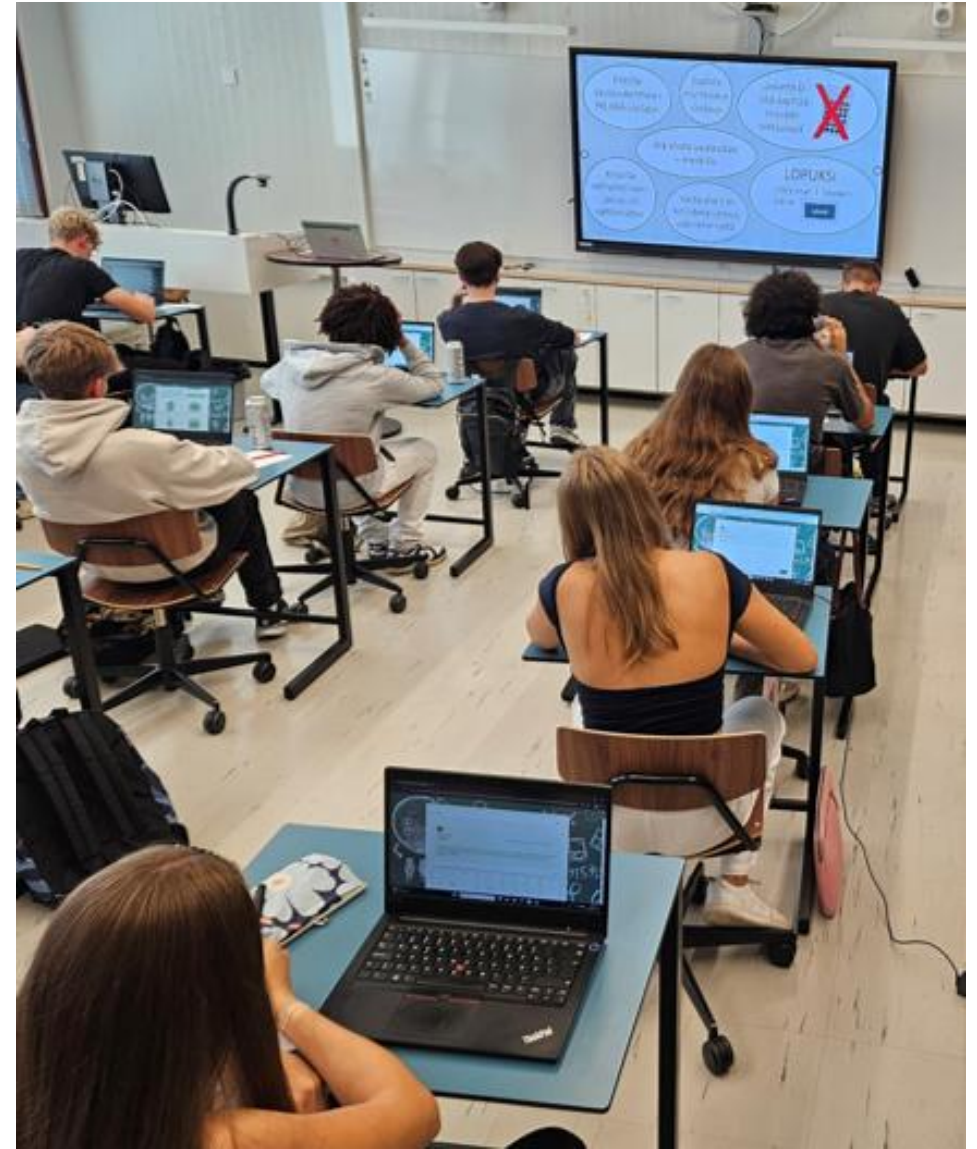


Lähde: Matematiikkaa covid-19-pandemian varjossa – Matematiikan oppimistulosten syventävien analyysien julkistamistilaisuus (Metsämuuronen/Karvi 2023)

Matikkaseula

Espoon laatuhankeessa kehitetty matematiikan perustaitojen kartoitus lukion alussa

- 75 minuutin automaattisesti korjautuva testi (Forms)
- mitataan tyypillisiä hahmotukseen liittyviä ongelma-alueita
- sisältyy TO01-opintojaksoon (Kohti lukio-opintoja), kuten esim. lukiseulan teettäminenkin



Seulatulosten analysointi

Selainpohjainen analyysityökalu

- kertoo tulokset luokiteltuina sekä teemoittain (laskusäännöt, kymmenjärjestelmän ymmärtäminen, ...) että aihepiireittäin (murtoluvut, potenssit, ...)
- kertoo myös tyhjen vastausten lukumäärän (tieto erityisopettajalle, saattaa viitata lukihäiriöön)

| Peruslaskutoimitusten automatisointi | Laskusäännöt ja matemaattiset käsitteet | Kymmenjärjestelmän ja suuruusjärjestyksen ymmärtäminen | Luokittelu ja päättely |
|--------------------------------------|---|--|------------------------|
| 90 | 92 | 86 | 90 |
| 70 | 16 | 67 | 20 |
| 70 | 52 | 76 | 60 |
| 80 | 40 | 81 | 20 |
| 70 | 48 | 76 | 20 |
| 55 | 16 | 48 | 10 |
| 55 | 32 | 57 | 50 |
| 90 | 88 | 100 | 70 |

Tukitoimet

Tukea eniten tarvitseville tarjotaan tukikurssia.

- suunnattu lyhyen matematiikan valinneille ennen MAB02-opintojaksoa
- mahdollisuus uusial MAY01:n nelonen vasta tukikurssin jälkeen
- syksyn aikana syntymässä oppimateriaalia kurssille
- huoli resurssien riittävydestä jatkossa



Lisätietoa

Matikkaseulasta ja matematiikan tukikurssin materiaaleista saa lisätietoa:

- [Espoon lukiokoulutuksen laatukäsikirja: Kokeilut ja hyvät käytänteet | Espoon kaupunki](#)
- essi.halme@opetus.espoo.fi



Työpajatyöskentely

- Keskustele seuraavista teemoista omassa ryhmässä.
- Kirjatkaa teemoista nykyiset käytänteenne ja ideoikaa uusia!
- Jokaiselle teemalle varataan keskusteluaikaa ryhmässä 15 min.



Kuvitus: Lille Santanen

Teema 1

Millä opetusmenetelmillä ja/tai käytänteillä vertaisoppimista voitaisiin vahvistaa ja tukea matematiikan opetuksessa?

Ryhmien vastauksista:

- Istumajärjestys, ryhmätyöskentely, opiskelijoiden välinen keskustelu
- Muodostetaan pareja niin että työskentely hyödyttää molempia osapuolia
- Parit tai ryhmät neuvoisivat toisiaan ja pyytäisivät apua toisiltaan



Kuvitus: Lille Santanen

Teema 2

Mitä keinoja opettajalla on vahvistaa opiskelijan positiivista minäkuvaa matematiikan osaajana?

Ryhmien vastauksista:

- Kehutaan yrittämisestä, ohjataan kohti onnistumisen elämyksiä, madalletaan kynnystä kysyä
- Muistutetaan aiemmista onnistumisista ja pienistä "erävoitoista" sekä oppimisesta laskemisen kautta
- Ihmiskohtaamiset ja oikea oppimisympäristö



Kuvitus: Lille Santanen

Teema 3

Miten varhaisessa vaiheessa tuetaan opiskelijaa matematiikan opinnoissa, kun hänellä havaitaan olevan haasteita pysyä opetuksen tahdissa mukana?



Kuvitus: Lille Santanen

Koonti yhteisesti

Valitkaa ryhmässä yksi innostava käytänne tai idea kustakin teemasta, jonka kerrotte muille.



Kuvitus: Lille Santanen