

Rakennetaan nuori vahvaksi

Lähipäivä 6. Syksy 2020



Erja Sandberg
KT, erityispedagogi
ADHD-tutkija



Päivän ohjelma


- 9.00-9.30 Pienryhmien kuulumiset
- 9.30-11.30 Hahmottaminen
- 11.30-12.30 Lounas
- 12.30-14.00 Matematiikka
- 14.00-14.15 Tauko
- 14.15-14.45 Pienryhmät kokoontuvat
- 14.45 Koulutuksen todistukset ja palautteet

Copyright © Erja Sandberg KT, EO


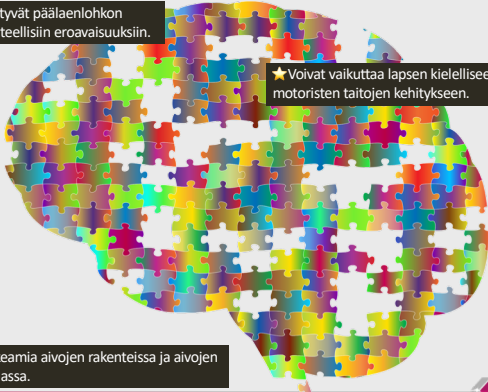
Hahmottamisen pulmat

Copyright © Erja Sandberg KT, EO




- ☀ Elämme kolmiulotteisessa ja visuaalisessa todellisuudessa.
- ☀ Meidän tulee saada tietoa ympäristöstämme, ja ennakoida toimintaamme, jotta voimme olla osana ympäristöämme.
- ☀ Ennakoinnin pohjana on mielikuva ympäristöstämme. Hahmottamisen pohjana on mielikuvan luonti todellisuudesta.
- ☀ Joillekin lapsille ja nuorille se on vaikeaa.

Copyright © Erja Sandberg KT, EO

- ★ Liittyvät päälaenlohkon rakenteellisiin eroavaisuuksiin.
- ★ Voivat vaikuttaa lapsen kielelliseen ja motoristen taitojen kehitykseen.
- ★ Poikkeamia aivojen rakenteissa ja aivojen toiminnassa.

Copyright © Erja Sandberg KT, EO

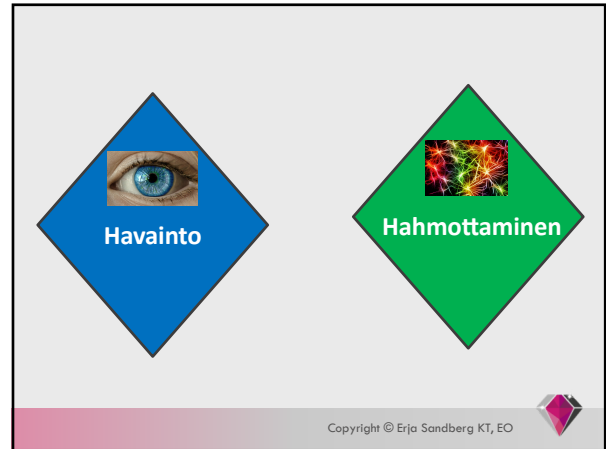


Mikä vaikuttaa havaitsemiseen?



Copyright © Erja Sandberg KT, EO

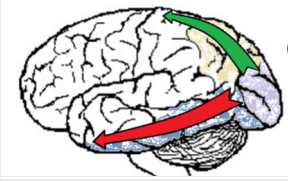




Kaksi hahmotuksen reittiä aivoissa

Dorsaalinen reitti: Missä? Miten? (oikea aivopuolisko)

Tieto avaruudellisesta sijainnista, suunnasta, liikkeestä liikkeiden visuaalinen kontrolli sekä avaruudellisen tarkkaavuuden suuntaaminen ja ylläpitäminen.



- ☞ Tietoa omasta sijainnista, liike, koko, tilassa liikkuminen, syvyyden ja tasoerojen havaitseminen.
- ☞ Yhteys motorisiin alueisiin: Lapsen motorisen toiminnan suunnittelu.
- ☞ Visuaalinen tarkkaavaisuus.
- ☞ Usein mukana lapsen kehityksellisissä häiriöissä.
- ☞ Tavoittelu, liikkuminen tasapaino (motoris-spatiaalisia).

Copyright © Erja Sandberg KT, EO

Kaksi hahmotuksen reittiä aivoissa

Ventraalinen reitti: Mitä? (vasen aivopuolisko)

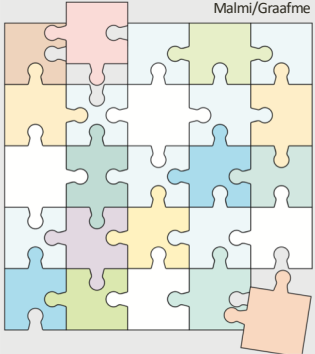
Kohteen tunnistaminen: muoto, väri, tekstuuri, kasvot. Osa-kokonaisuus -suhteet kuvioiden prosessoinnissa.



- ☞ Yhteys kielelliseen prosessointiin
- ☞ Muodontunnistus
- ☞ Värintunnistus
- ☞ Esineiden tunnistus
- ☞ Kasvojen tunnistus
- ☞ Visuaalinen muisti

Copyright © Erja Sandberg KT, EO


Kuva: Elina Malmi/Graafme



- ☀ Ajatus koostuu useasta palasesta, jotka tulee laittaa **oikeassa järjestyksessä oikeisiin kohtiin**.
- ☀ Hahmottamisen pulmissa osa ajatuksen paloista **puuttuu**, hankaloittaa ajatuksen valmiiksi rakentamista.
- ☀ Kesken ajatuksen rakentamisen voi **pudota** paloja, mielikuvia.

Copyright © Erja Sandberg KT, EO

Spatiaalinen ahdistuneisuus



Pelko hahmottamista vaativiin tilanteisiin.

- > Tilanteen hallinnan menettämisen pelko, epäonnistumisen tunne, häpeä.
- > Suunnistamisen hankaluus, eksyminen
- > Hikoileminen, käsien värinä, sydämen hakkaaminen
- > Huolijatukset vievät muistikapasiteettia, vaikea keskittyä suoritukseen, alisuoriutumisen.

Yhteydessä oppilaiden kokemuksiin siitä, miten he uskaltautuvat liikkua ympäristössä tai miten oppivat muistamaan ihmisten nimiä ja kasvoja. Voi olla yhteydessä sosiaaliseen toimintaan (liikuntalajit). (NMI)

Copyright © Erja Sandberg KT, EO

Välttelyorientaatio



Ahdistava hahmottamisen pelko

↓

Tilanteen välttely

↓

Hahmottamisen taidot eivät pääse kehittymään

↓

Elämäntilanteen kapeutuminen

Copyright © Erja Sandberg KT, EO



Color Motion Form Depth

Copyright © Erja Sandberg KT, EO

1. Visuaaliset vaikeudet

Nähdyn tiedon muokkaaminen aivoissa, todellisuuden luomisesta mielessä.



Copyright © Erja Sandberg KT, EO



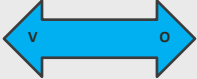

2. Spatiaaliset vaikeudet

Avaruudellisten suhteiden tai suuntien arvioinnin hankaluus. Osista kokonaisuuden hahmottaminen.



Copyright © Erja Sandberg KT, EO

Spaatialinen hahmottaminen







Copyright © Erja Sandberg KT, EO

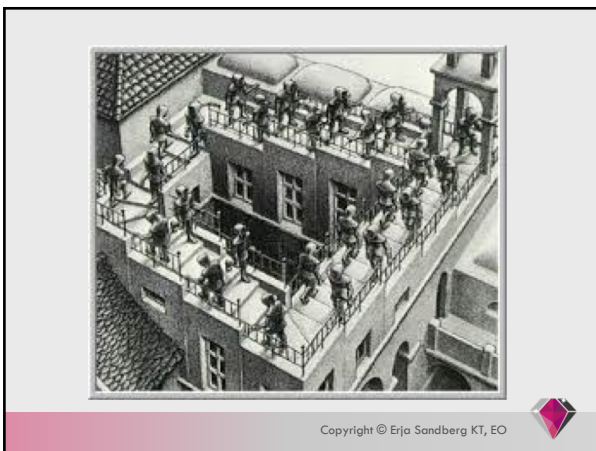
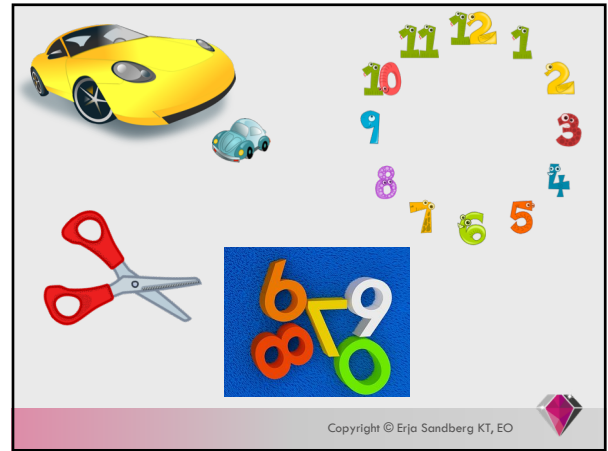
Epämielellisten asioiden välttely!

Onko kyse mielipiteestä vai siitä, että tehtävä on erityisen vaikea? Vaikea hahmottaa?

Välteleminen estää harjoittelun!



Copyright © Erja Sandberg KT, EO



Hahmottamisella on monenlaista vaikutusta päivään

- ☀️ Kyky tulkita nähtyä ympäristöstä silmien ja aivojen yhteistoiminnan vaikutuksesta.
- ☀️ Kyky saada tarkkaa tietoa omasta itsestään ja ympärillä olevasta maailmasta sekä näiden välisestä suhteesta.
- ☀️ Kyky ymmärtää kellonaikoja, rahankäyttöä, abstrakteja käsitteitä sekä sanojen välisiä suhteita.
- ☀️ Kyky ymmärtää kieltä ja matemaattisia osa-alueita.
- ☀️ Kyky loogiseen päättelykykyyn ja yhteys yleiseen älylliseen ajatteluun.
- ☀️ Syy-seuraussuhteet
- ☀️ Sosiaaliset suhteet

Copyright © Erja Sandberg KT, EO



Copyright © Erja Sandberg KT, EO

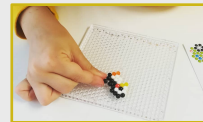
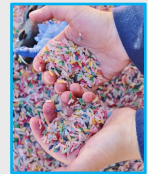


Copyright © Erja Sandberg KT, EO



Miten tukea?

- ☉ Kokonaismotoriikka
- ☉ Toiminnanohjaus
- ☉ Kehonhallinta
- ☉ Toimintaterapia



Copyright © Erja Sandberg KT, EO



Copyright © Erja Sandberg KT, EO



Matematiikan oppimisvaikeudet (dyskalkulia)

Copyright © Erja Sandberg KT, EO




☀️ Kehityksellinen häiriö, n. 10% väestöstä.

☀️ Heterogeeninen ilmiö.

☀️ Matematiikassa ei ole yhtä oppimisvaikeutta vaan **laaja kirjo erilaisia ja eritasoisia taitojen ja taitopuutteiden kokonaisuuksia.**

-> **Matemaattisten taitojen oppimisvaikeus.**



Copyright © Erja Sandberg KT, EO

Matematiikan vaikeudet näkyvät usein jo matematiikan perustaidoissa:

- Lukujonot 0,1,2,3,4,5...
- Kymmenjärjestelmä
- Peruslaskut + - * /

-> Vaikeudet näkyvät vähitellen **enemmän** kun siirrytään abstrakteihin asioihin

- Murtoluvut $\frac{3}{4}$
- Desimaaliluvut 0,2
- Rationaaliluvut 0,125, $-\frac{1}{2}$
- Geometria ym.



Copyright © Erja Sandberg KT, EO

Esiintyvyys

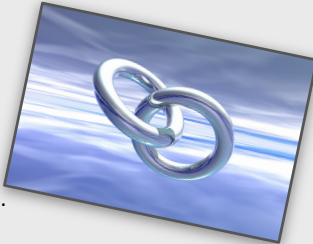
☀️ Noin 3-7 %:lle koululaisista laskutaitojen oppiminen opetus suunnitelmien tavoitteiden mukaisesti on ylivoimaista. (ICD & DSM)

☀️ 10-15% lapsista vaikeata oppia matematiikkaa. (Malinen)

Copyright © Erja Sandberg KT, EO

Matematiikan oppimisvaikeuksilla on yhteyttä:


- LUKI-vaikeuteen 45%
- Tarkkaavaisuuden/ keskittymisen pulmiin 20%.
- Hahmottamisen pulmiin.



Copyright © Erja Sandberg KT, EO

☀️ Perimä on yksi matematiikan oppimisvaikeuksien taustalta löytyvä tekijä.

☀️ Genetiikka sisältää 35-50% matemaattisista taidoista, sisältää sekä **lahjakkuudet että matematiikan vaikeudet.**



☀️ Huom! "Matikkapäättä" ei ole olemassa.
-> Jokainen oppii kun harjoittelee!

Copyright © Erja Sandberg KT, EO

Esimerkkejä varhaisten matemaattisten taitojen puutteesta

1. Lapsi ei useankaan vuoden harjoittelun jälkeen pysty **hakemaan suoraan muistista** tuttuja aritmeettisiä yhdistelmiä, kuten $4+3$ tai 6×3 , vaan joutuu kerta toisensa jälkeen turvautumaan luettelemalla laskemiseen.
2. Lapsen saattaa olla vaikea ymmärtää **lukujen rakennetta**, ja näin lukujen suuruuden vertailu (kumpi on suurempi luku 201 vai 199) isomilla luvuilla laskeminen on vaikeaa, koska lapsi ei ymmärrä että luvussa 201 on "2 sataa" ja luvussa 199 on "1 sata".

Copyright © Erja Sandberg KT, EO

Huom!

Tärkeää ehkäistä toistuvien huonojen tulosten ja epäonnistumisten aikaansaamaa heikon itsetunnon ja motivaation puutteen kierrettä.



1. Epäonnistumiset luovat epäuskoa omiin kykyihin.
2. Ei usko omiin kykyihin, joten heikko motivaatio harjoittaa taitoja.
3. Taitojen heikkous johtaa seuraavaan epäonnistumiseen.
4. Tämä vahvistaa entisestään käsitystä itsestään heikkona matematiikan oppijana.

Copyright © Erja Sandberg KT, EO

37

TAUSTALLA

- Työmuistin heikkous:
Ei saa pidettyä laskettavia lukuja mielessä.
- Pitkäaikaisen muistin heikkous:
Lukujonot, kertotaulut, laskusäännöt ym. unohtuvat.
- Tarkkaavaisuuden pulmat:
Vaikea keskittyä laskemiseen.
- Kielen oppimisen vaikeudet:
Abstraktit, vaikea sanat ja termit.
- Lukivaikeus:
Sanallisten tehtävien lukeminen ja ymmärtäminen oikein.
- Toiminnanohjauksen vaikeudet:
Aloittaa tehtävää, edetä välivaiheittain, saada tehtävä valmiiksi asti.
- Hämmöttämisen vaikeudet:
Kolmiulotteisuus, geometria.

Copyright © Erja Sandberg KT, EO

Yhteneväisyyksiä

- ✦ Hämmöttämiseen liittyvät pulmat vaikeuttavat matematiikkaan liittyvän visuaalisen eli näönvaraisen tiedon käsittelyä, kuten käyrien, graafisten esitysten tai geometrian ymmärtämistä.
- ✦ Keskittymiseen ja tarkkaavaisuuteen liittyvät vaikeudet puolestaan saattavat aiheuttaa virheitä numeroiden ja laskumerkkien havaitsemisessa ja lukemisessa sekä lukujen sijoittamisessa kaavoihin.
- ✦ Muistiongelmat hankaloittavat laskusääntöjen, kertotaulun ja peruslaskutoimitusten tulosten ulkoa oppimista. **Matemaattisten ongelmien ratkaisu tapahtuu puolestaan työmuistissa**, jolloin työmuistin heikentynyt kapasiteetti asettaa omat rajoituksensa.
- ✦ Matematiikan hallitseminen edellyttää toiminnan ohjauksen taitoja, eli kykyä tarkkailla ja säädellä omaa toimintaa ja esimerkiksi muuttaa tarvittaessa laskutapaa.

Copyright © Erja Sandberg KT, EO

Matemaattisesti virikkeellinen ympäristö, "matematiikkalinssit".
Opiskelijan on ymmärrettävä opittavan sisällön käyttötarkoitus.

- > Kaavojen ja muistisääntöjen opettelu **ilman ymmärrystä** aiheuttavat **matematiikka-ahdistusta**.
- > Yhteydessä motivaatioon



Copyright © Erja Sandberg KT, EO

Esimerkkejä hankalista kohdista

- ✦ Systemaattiset virheet ovat systemaattisia ja johtuvat usein **puuttellisesta logiikasta** (ajatusvirheistä).
- > Pelkkä **toisto ei korjaa** virheitä.
- Erotuksen arvo on toistuvasti suurempi, kuin vähenevä
esim. $21 - 12 = 41$
- Toistuvasti mahdottomia vastauksia
esim. junassa oli 246,62 matkustajaa
- Desimaaliluvun neliö laskettu toistuvasti väärin
esim. $2,4^2 = 4,16$
- Kulman koon arviointi toistuvasti väärin
esim. tylppä kulma arvioidaan pienemmäksi kuin 90° ja terävä suuremmaksi kuin 90° .

Copyright © Erja Sandberg KT, EO

Matematiikassa näyttäytyvien hankaluuksien ymmärtäminen ja tukeminen myös fysiikan ja kemian laskuissa!

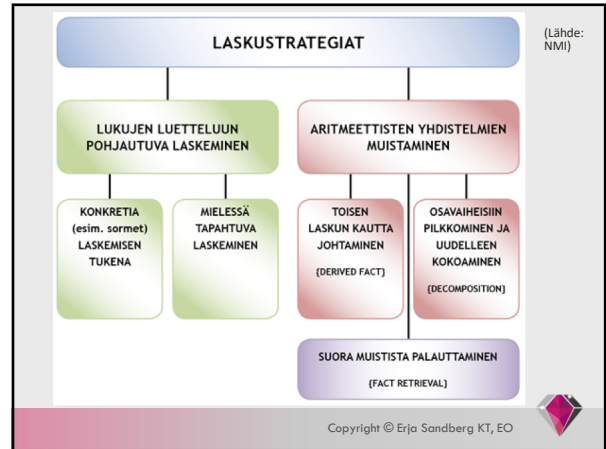
Copyright © Erja Sandberg KT, EO

Laskustrategiat ovat tärkeitä

- ☐ Nuorilla, joilla on matematiikan oppimisvaikeuksia, on usein käytössä vain yksinkertaisia tai hitaita oppimisstrategioita. -> Opetettava sujuvia strategioita!
- ☐ Sujuva laskija valitsee laskustrategian tehtäväkohtaisesti, voi palauttaa laskun vastauksen muistista.
- ☐ Heikoilla laskijoilla motivaatio matematiikkaan huononee jo lapsena, vaikeata palauttaa!



Copyright © Erja Sandberg KT, EO



🌟 **Konkretia** mukaan vahvasti opetukseen ja oppimiseen.

- > Etenkin kolmiulotteiset kappaleet ja niistä laskeminen.
- > Kirjasta tai valkokankaalta kuvan näyttäminen ei riitä!



Copyright © Erja Sandberg KT, EO

🌟 **Lue sanalliset tehtävät ääneen ja osittele tehtävänanto.**



Copyright © Erja Sandberg KT, EO

🌟 **Abstraktien käsitteiden opettelu selkeästi ja rauhallisesti.**

-> "rautalankamalli"

Polynomi

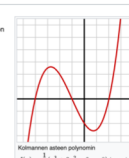
Matematisessa polynomissa on lauseke, joka saadaan yhdistämällä ja valitsemalla yhteen, vähentämällä ja kertomalla, sekä positiivisessa kokonaislukupotenttien potenssien korotuksella. Esimerkiksi lauseke $x^2 - 4x + 7$ on polynomi. Lausekkeet, joissa on muuttujia myös jakajassa, eivät ole polynomeja. Polynomit ovat samalla yksi laji matemaattisista funktioista.

Polynomi koostuu yhdestä tai useammasta termistä, joiden sisällä ei esiinny muita laskutoimituksia kuin kertolaskua sekä potenssien korotusta. Jos termillä on vain yksi, on kyseessä monomi. Jos niitä on kaksi, sanotaan polynomia binomiksi ja jos niitä on kolme, trinomiksi. Edellä esitetty polynomi on siis trinomi, jonka termit ovat x^2 , $-4x$ ja 7 .

Koulumatematiikassa polynomeja käytetään etenkin seuraavankaltaisissa tehtävissä: Ratkaise x yhtälöstä $x^2 + 2x = 4$. Tällöin on kyse analyysissä käsitellyistä polynomifunktioista. Polynomeja esiintyy kuitenkin matematiikassa hyvin laajalti, eikä niiden funktioitumista suinkaan ole aina esitetty. Esimerkiksi generoiva funktioista esitellään polynomeita, mutta ne eivät välttämättä luokituta ole funktioita lainkaan. Polynomien $p(x)$ nollakohdat saadaan selville ratkaisemalla yhtälö $p(x) = 0$. Yhäs esitetyssä kuvassa polynominilla on kolme nollakohtaa.

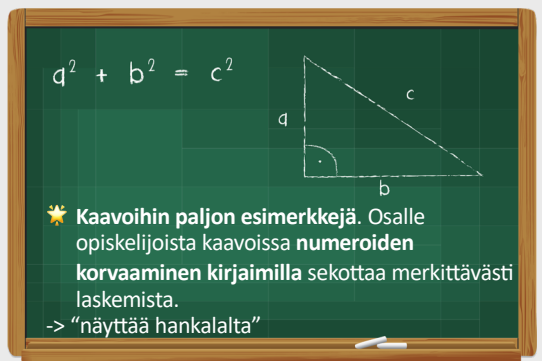
Seläilykysymykset [20k]

- 1 Polynomi ratkaisu
- 2 Ratkai ja kompleksipolynomi
- 2.1 Kätkö media



Kätkemisen aiheen polynomi
 $f(x) = \frac{1}{4}(x^2 + 3x^2 - 6x - 8)$ kuvaaja

Copyright © Erja Sandberg KT, EO



🌟 **Kaavoihin paljon esimerkkejä. Osalle opiskelijoista kaavoissa numeroiden korvaaminen kirjaimilla sekoittaa merkittävästi laskemista.**

-> "näyttää hankalalta"

Copyright © Erja Sandberg KT, EO

Sanallisen tehtävän ratkaisun vaiheet

1. Lue tehtävä
 - > Kerro se omin sanoin uudelleen
 - > Millainen ongelma on kyseessä?
2. Etsi tarvittava tieto
 - > Mistä aloitetaan, mitä on lopussa?
 - > Alleiviivaa tekstistä tärkeitä sanat ja ympyröi tarvittavat luvut.
3. Miten ratkaiset ongelman?
 - > Mitä laskutoimitusta tai kaavaa käytät?
 - > Kirjoita laskulausekkeet
4. Laske tehtävä
 - > Osasitko ratkaista laskun?
 - > Miten vastaus kirjataan?
 - > Onko vastaus järkevä? Vastaako se tehtävän kysymykseen?

Copyright © Erja Sandberg KT, EO



Tulossa



Copyright © Erja Sandberg KT, EO



Kiitos



- @ Erja.Sandberg@helsinki.fi
- www www.erjasandberg.eu/
- f https://www.facebook.com/KTErjaSandberg/
- Twitter SandbergErja
- Instagram https://www.instagram.com/erjasandberg/
- in https://linkedin.com/in/erja-sandberg-19852383

Copyright © Erja Sandberg KT, EO

