

Unesco = Yhdistyneiden kansakuntien kasvatus-, tiede ja kulttuurijärjestö (1945-)

Päämaja Pariisissa

Tavoite: ”Rauhanrakentaminen miesten ja naisten mielissä, koska sodat syntyvät ihmismielissä, myös rauhan puolustus on rakennettava ihmismieliin”.

Tavoitteena on myös mm. köyhyyden vähentäminen vahvistamalla kansojen välistä yhteistyötä kasvatuksen, tieteen, kulttuurin ja viestinnän avulla



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization



• UNESCO Chair on
• Inclusive Literacy Learning for All
• University of Jyväskylä



Tavoitteisiin pääseminen edellyttää ponnistelua sen eteen, että ihmisen tärkein tiedonhankintakeino: lukutaito saataisiin tiedepohjaisen tietämyksen hankkimiseksi yhteisöjemme ja itse kunkin ihmisen käyttöön.

Tukea täyden lukutaidon saavuttamiseen on tarjottava etenkin niille, joilla ei ole riittäviä, ko. tavoitteen saavuttamisen mahdollistavia keinoja/valmiuksia

Omista ratkaisuihini ja osallistumisestani tuohon tavoitteeseen pyrkimisessä seuraavassa

*Heikki Lyytinen
UNESCO Chair/professor
on Inclusive Literacy Learning for All
University of Jyväskylä, Finland*

Ks. heikki.lyytinen.info, grapholearn.info & comprehensiongame.info

Compromised reading skill

Biological reasons (% of population)

» **Global > 5%**

» **Finland > 3%** (and other transparent alphabetic orthographies)

Educational reasons

» **Global - up to 90%** (in some developing countries)

» **Finland – 0%**

» **>600 million compromised readers!**

Tärkeää tietoa lukutaidosta

- Lukutaidosta opitaan ensin peruslukutaito, sitten tekstin ymmärtäminen.
- Peruslukutaidon oppimisessa tallennamme mieleemme puhutun ja kirjoitetun kielen suhteet
- Kielestä riippuen opitaan yhdistämään pieniä tai isompia yksiköitä
- Johdonmukaisesti käyttäytyvissä aakkoskielissä, kuten suomen, espanjan, italian ja Afrikan kielissä opetellaan kirjainten äännevasteet, epäjohdonmukaisissa, kuten englannin kielessä oppiminen onnistuu helpoimmin, jos opetellaan sellaisten isompien yksiköiden yhteyksiä, jotka ovat aina tosia, esim.”ing”. GraphoGamemme opettaa ne nopeasti.
- Englannissa vokaalikirjaimet edustavat miltei mitä vokaalia tahansa esiintymisyhteydestään riippuen. Näin niin pieniä yksiköitä ei kannata yrittää opetella.
- **Peruslukutaidon oppinut alkaa ymmärtää lukemaansa riittävän paljon lukemalla ja/tai harjoittelemalla sitä Tokapelillämme.**
Lukeminen ei ole säilyttänyt asemaansa poikien harrastuksissa.
Sen takia PISA-tuloksensa ovat lujassa laskuvauhdissa.
Sen estämiseen on suomalaisille tarjolla Tokapelin (ks.tokapeli.info)

Early identification and prevention of problems of children in need of help to acquire literacy

– results from the Jyväskylä Longitudinal study of Dyslexia (JLD)

an intensive follow-up of children at familial risk for dyslexia from birth to adulthood

GraphoLearn-technology for the prevention of RDs, helping all in need of support for acquiring the basic reading skill and Comprehensiongame to acquire full literacy in whatever language/writing environment globally



> JLD 1994-

Timo Ahonen, Mikko Aro, Kenneth Eklund, Tomi Guttorm, Leena Holopainen, Jarmo Hämäläinen, Ritva Ketonen, Marja-Leena Laakso, Seija Leinonen, Paavo Leppänen, Matti Leiwo, Marja-Kristiina Lerkkanen, Kaisa Lohvansuu, Heikki & Paula Lyytinen, Anna-Maija Oksanen, Kurt Muller, Anna-Maija Poikkeus, Anne Puolakanaho, Ulla Richardson, Paula Salmi, Asko Tolvanen, Minna Torppa, Helena Viholainen

> GraphoLearn technology (Ekapeli in Finland, 2004-), the Finnish team members

Ekapeli/Graphogame (ks. www.lukimat.fi / grapholearn.info): Mikko Aro, Jane Erskine, Jarkko Hautala, Riikka Heikkilä, Sini Hintikka (Huemer), Ritva Ketonen, Janne Kujala, Juha-Matti Latvala, **Heikki Lyytinen** Lea Niemelä, Marko Niemelä, Emma Ojanen, Mikko Pitkänen, Suzanne Puhakka, Miia Ronimus, Nina Saine, Paula Salmi, Vesa Rantanen, **Ulla Richardson**

Learning game programmers: Iivo Kapanen, Ville Mönkkönen, Miika Pekkarinen

> ComprehensionGame (Tokapeli in Finland, 2022-, see comprehensiongame.info)

Heikki Lyytinen and *programmers:* Kristian Jeskanen, Panu Nummelin, Pyry Lappalainen

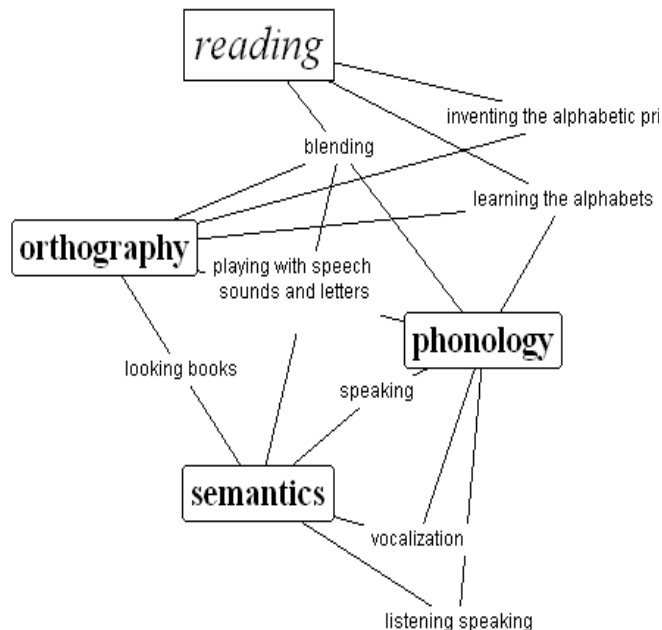
JLD supported by EU, Niilo Mäki Foundation, Academy of Finland, Univ. of Jyväskylä, Tekes, RAY, Ministries of Education & Foreign Affairs Finland, Kela, Finnish Cultural Funds, Nokia, Kone, Wärtsilä

IDENTIFYING & PREDICTING RISK

Statistically significant predictors of reading acquisition among the children of the Jyväskylä Longitudinal study of Dyslexia

P = Predictors

D = Differences between groups



<u>Age</u>	<u>Variable</u>	
7 - yrs	Reading accuracy & speed	D
5 - yrs	Naming speed	P & D
4 - 6 yrs	Phonological manipulation	P & D
5 - 6 yrs	Letter knowledge	P & D
5 - yrs	Verbal memory	P & D
3 - 6 yrs	Phonological <u>sensitivity</u>	P & D
3 - 5 yrs	Inflectional skills	P & D
2 - 3 yrs	Articulation accuracy	P
2 yrs	Maximum sentence length	P & D
6 mth	Speech perception	P & D
3-5 days	ERP to speech sound	P & D
3-5 days	ERP to sinusoidal sound/pitch differentiates the halves of at risk children who will or will not faces dyslexia	

The reading status of children born at familial risk for dyslexia at school age

- **Expectation when one parent with dyslexia:**
 - $> 1/2$ of the children affected
- **The observed result: 42 / 108**
 - compromised initial reading acquisition 38 / 108;
in 2.gr. $>4x$ and in 8 gr. $3x$ compared to controls
 - persistent reading problems 42 / 101

Newborn ERPs to tone frequency change differ between 2nd grade typical control and dyslexic at-risk readers

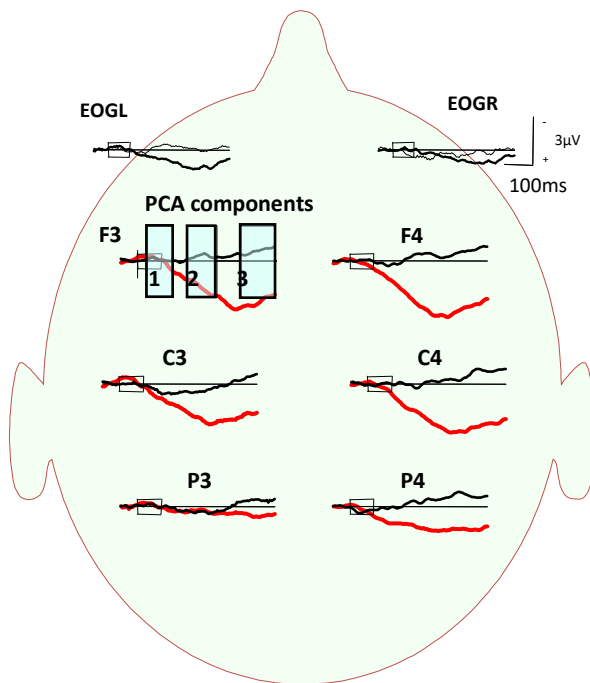
MMN-paradigm

Standard

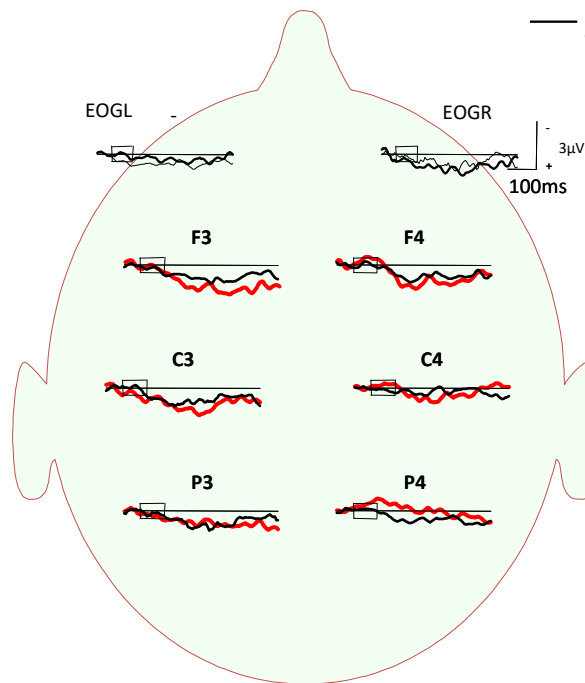
Deviant



— Dev 1100Hz, 12 %, SOA 425 ms
— Std 1000Hz



**Controls, typical readers
(TRC, N=25)**

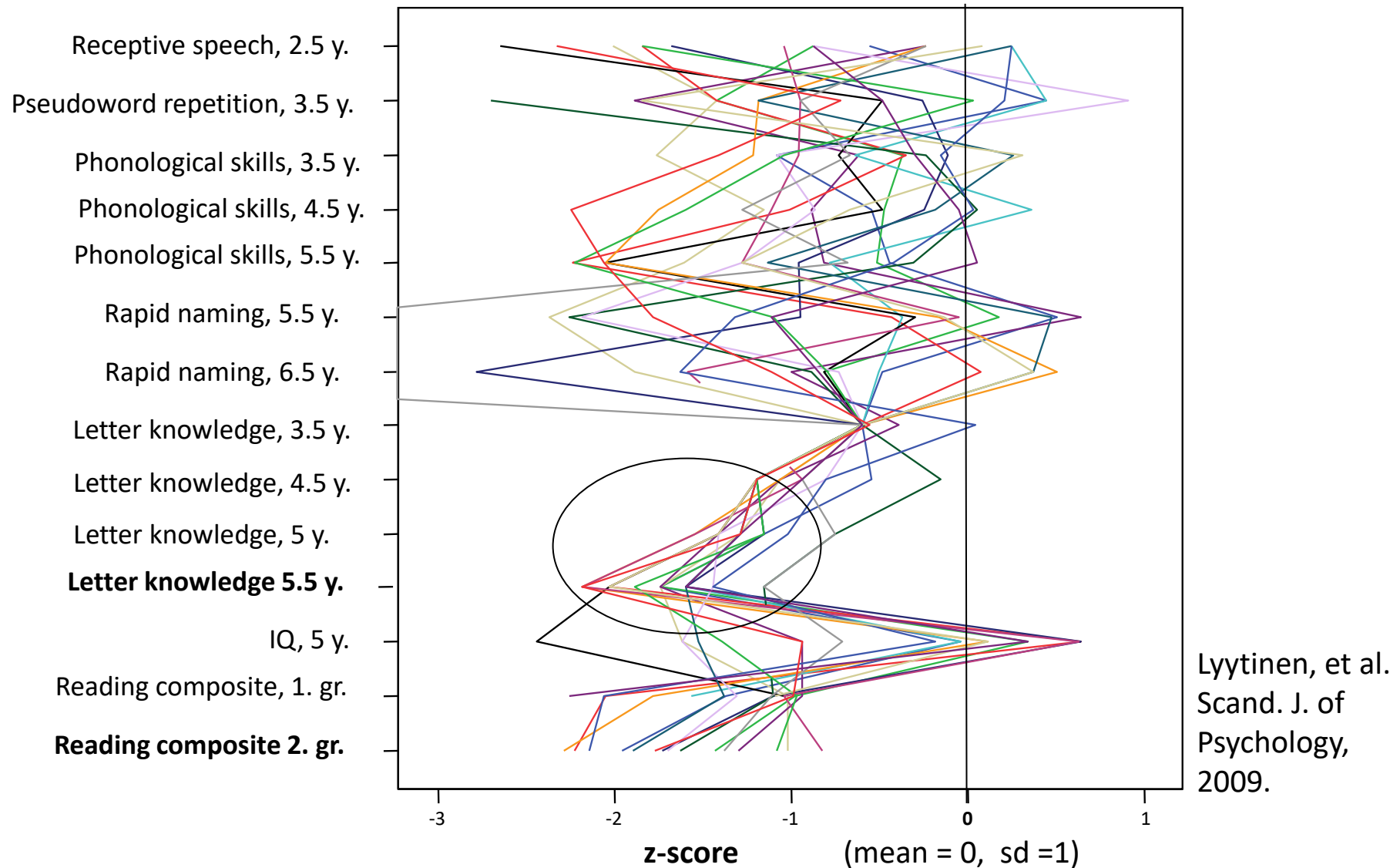


**At-risk dyslexic readers
(RDFR, N=8)**



Quiet sleep

The JLD-follow-up from birth to school age of reading-related development



Individual profiles of the prediction measures of the JLD children whose reading acquisition was most severely compromised

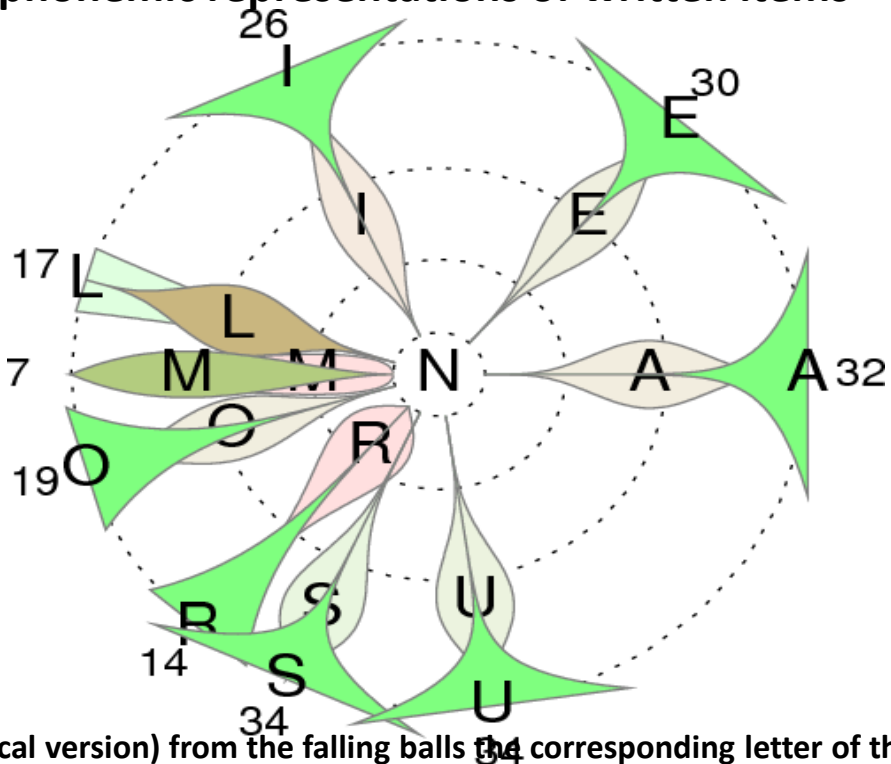
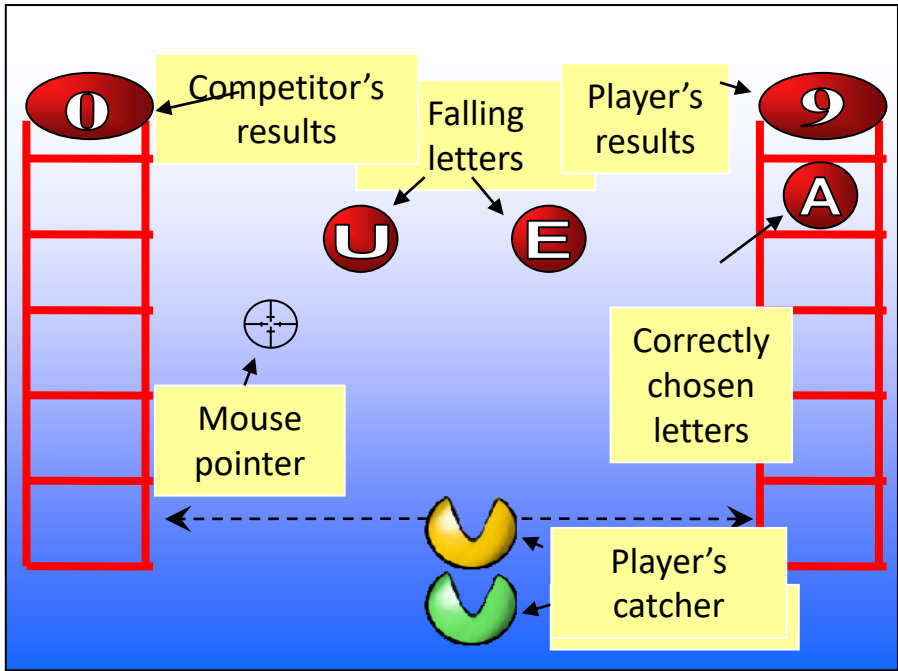
GraphoLearn technology

– digital game supporting learning
the basic reading skill and providing
its research & dynamic assessment
environment

.. based on connections building between spoken
and written language

To learn more about GraphoLearn technology, see grapholearn.info

GraphoGame – an enjoyable digital game (Android/Apple/MS) supporting learning to read: How it helps in overcoming the fuzziness of the phonemic representations of written items

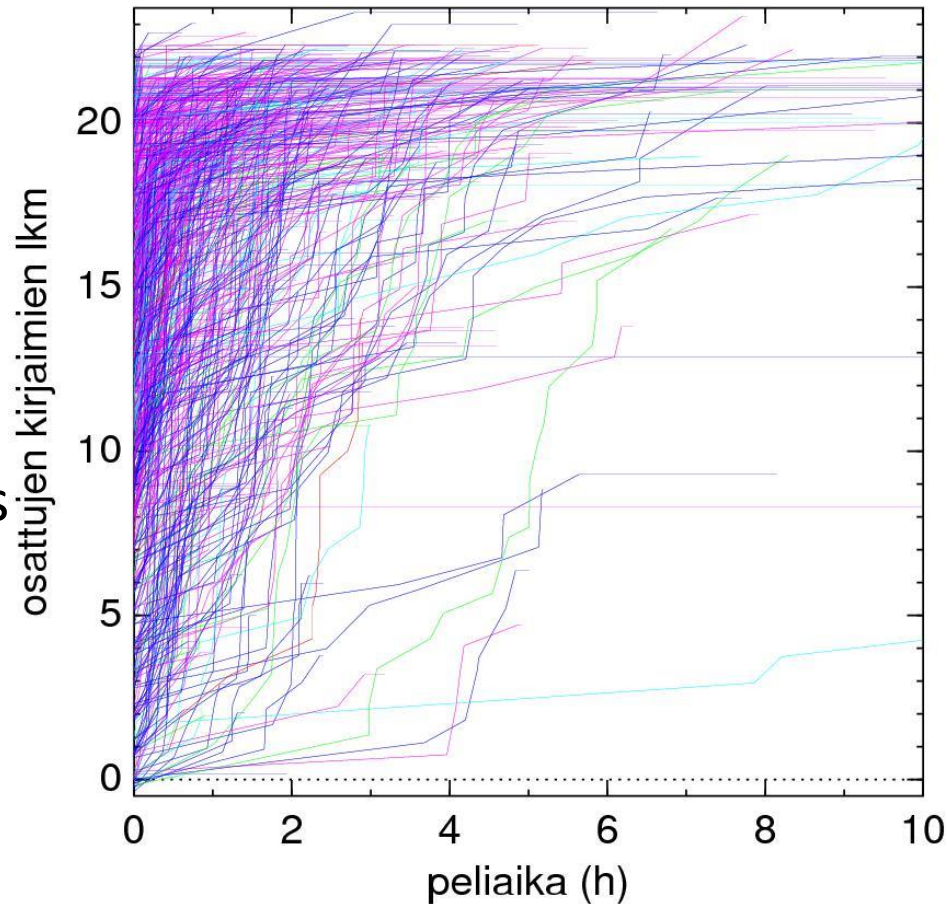


Description. In the game (left) the learner is choosing (in its classical version) from the falling balls the corresponding letter of the one s/he hears from headphones. The illustration (right) shows an example of how results can be followed. Here we follow how /N/ sound (in the centre) which learner has heard in the game more than 100 trials at the moment this picture is printed from the game logs has made him/her to choose incorrect alternative letters (shown with the number of times these have occurred with the correct N-letter). The red distributions reveal that the learner has had difficulties in **not** to choose R and M during the first fourth of such trials, but became able to learn during the last fourth (with green distribution) that e.g.R does not represent the /N/ sound. For this learner acquiring that the /N/ sound is **not** represented by M-letter has been a real challenge as shown by the red and darker green distributions which reveal that most of the choices during the first and second fourths of trials (respectively) have ended up to this mistake. The learner has failed to learn to identify the correspondence of the /N/ sound during the whole session in trials where M has occurred (7 times) as an alternative. On the other hand s/he has not chosen e.g. S to represent the /N/ sound any more during the last fourth of the trials (no misidentifications during the 9 last of the 34 trials with S as an alternative). For more details, see Lyytinen et al., Scand.J.Psychol., 2009, 50, 668-675 and for documentation of the efficiency of the game in supporting learning among at risk children, see eg. Saine et.al., Child Development , 82,3,1013-1028.

Exemplary learning curves of GG players showing the time needed for storing the sounds of the letters among Finnish at risk children

4–8 (RGBMC) vuotiaat (N=726)

The cumulative number of the acquired connections between sounds and letters



Hours of playing

Tokapeli – lukemalla tietoa oppimaan

Heikki Lyytinen

Heikki.j.lyytinen@jyu.fi

www.comprehensiongame.com

Heikki.lyytinen.info

Tietoa ja mielipiteitä oppimisesta

- Oppiminen lienee ihmismielen tärkein ominaisuus
- Oppimista on monia tasoja: assosiaatio-oppimisesta metakognitiiviseen
- Lukeminen lienee ihmisen tärkein tiedon saamisen keino
- Lukutaidossa on monia tasoja: oraalista tiedon ymmärtämiseen lukemalla
- Niin myös näiden valmiuksien oppimisessa
- Oppimisen vaiheet alkaen kiinnostuksen herättämisestä, assosiaatio-oppimiseen (tarvittaessa drillaamalla), kiinnittymisellä lukemiseen taidon automatisointiin vapauttamaan mentaalista kapasiteettia viestin ymmärtämiseen
- Ja nyt: kriittiseen lukemiseen, opittava erottamaan tosi ja ei-tosi, tärkeä ja ei tärkeä
- Näitä kaikkia voi nyt harjoitella kehittämillämme teknologioilla
Ekapelistä/GraphoLearn teknologiasta Comprehension Game teknologiaan, johon tässä ensisijaisesti syvennymme

Havahtumisia tosiasioihin

- Ekapelillä lapsi voi oppia vain dekodauksen – ei riitä PISA tuloksen kohentamiseen
- Tarvitaan harjoitusta, mikä johtaa täyteen lukutaitoon, jota PISA mittaa
- Eikä sekään riitä; lapsen opittava myös suhtautumaan kriittisesti lukemaansa
 - Muuten ei selviä nykyisestä kirjoitetun kielen maailmassa
- Ekapelin/GraphoGamen vaikutusmekanismi ymmärtämisessäkin on tekemistä
- Harva lukemisen tutkijoista tietää mihin lukemisen oppiminen oikeasti perustuu
- Peruslukutaito otetaan haltuun **puhutun ja kirjoitetun yhteydet oppimalla**
- Kielestä riippuu mitkä yhteydet ovat opittavissa so johdonmukaisesti yhteydessä
- Ongelma:” fonologista tietoisuutta” hoetaan kertomatta riittävästi mitä se on
- Ongelma tulee englannin kielen lukemista koskevasta tutkimuksesta
- Statistisen oppimisen” parhaaksi ennustajaksi tunnistus avaa nyt asiaa

Miksi Ekapeli vaatii täydennystä?

- Lukemisen keskeinen tarkoitus on mahdollistaa tekstin tarjoaman viestin välittyminen
- Tietoa voi oppia tehokkaammin kirjoitetusta kuin suullisesta lähteestä
- Esim. Suomessa alle 5%:a tarvitsee lisätukea peruslukutaidon oppiakseen
- Vähintään 2 x suurempi osuus tarvitsee tukea ymmärtääkseen lukemaansa
- Luetun ymmärtämisen (LY) tukemista on tutkittu selvästi vähemmän: ks scholar google
 - +(training or instruction or teaching) +reading +comprehension >2 miljoona tutkimusta
 - +(training or instruction or teaching) +reading -comprehension <1 miljoonaa tutkimusta
- LY:n tukemisen menetelmien ydinasiat ovat tukijoilla riittämättömästi tiedossa
- Tokapelillä LY:stä voidaan tukea riippumatta iästä, kielestä, paikasta ja sisällöstä
- Tokapelillä=Comprehension Gamella (CG) on globaali tarve & mahdollisuus
- CG on vaikutusarvoltaan muita lukemista koskevia oppimispelejä merkittävämpi
- Koulussa CG voi toimia maasta ja koulujärjestelmästä riippumatta
 - Siis kaikille peruslukutaitoisille, mutta fokustettuna pääasiassa tiedon oppimiseen lukemalla

Miten tiedon oppimista voidaan parantaa?

- Mikään oppimispeli ei korvaa kouluopetusta, mutta voi sitä täydentää
- Opettajan tehtävä on saada oppikurssien tiedot lapselle ymmärrettäväksi
- Silti suurin osa tiedosta, varsinkin ala-asteen jälkeen, opitaan lukemalla
- Ja silti opettajan rooli on tärkein: hyvä opettajuus=taito saada lapsi oppimaan
- Siksi kahta ydinasiaa ei painotu opettajakoulutuksessa tarpeeksi tuloksista päätellen:
 - Opettajien valmius tunnistaa opittavasta lapselle mieleen jääväksi kuuluva tieto optimaalisesti
 - Oppilaan valmius oppia tietoa lukemalla
- Tokapeli on tarkoitettua kohentamaan molempia, kun vaikuttavuus on todistettu
 - Sitä nyt tutkin parinkymmenen kumppanini kanssa
 - Tavoitteena osoittaa että TP/CG kohentaa opettajan ja oppilaan taitoja oppia sitä mitä pitää
 - TP/CG opettaa ensin opettajat määrittämään peliin sisältöä, jolla lapset oppivat tieto lukemalla
 - Tiedon lukemalla opettaminen tarkoittaa optimaalisesti ymmärtävää, Pisan mittaamaa, lukemista
 - Ja optimaalisen kriittistä lukutaitoa =valmiutta erottaa tärkeä ja ei-niin tärkeä ja tosi ja ei-tosi

Tokapelia kehitetään harjoittamaan kaikkia lukutaidon oppimisen askelia

- Lukutaito opitaan varmimmin, jos lapsi saadaan imaistua lukemisen ääreen varhain
- Tuleva Tokapelituki alkaa lapselle lukemisesta, tarinan perille menon varmistamisesta
- Tehokkaiden herätteiden avulla lapsi imaistaan oman lukemisen harjoittamiseen
- Alusta asti **viestin perille meno** nostetaan pääasiaksi varmistamalla onnistuminen
- Yhtä tärkeää on saada myös pojille lukemisen tarjous, josta eivät kieltäydy
- Vain automatisoituneella lukijalla on resursseja ymmärtää vaikeaa tekstiä
- Kaikki mainittu sovitetaan **yksilöllisesti lapsen kunkin oppimisvaiheen tuen tarpeeseen**
- keinona dynaaminen arviointi, mikä harjoittaa opetuksen perillemenon tulosta seuraten
- Pullonkaulaa aletaan avata seuraavalla sekunnilla siitä kun se on tullut havaituksi
- Painopisteenä paitsi viestin ymmärtäminen niin myös luetun kriittinen arviointi
- Lähtökohtana riittävän monen alkuvaiheen oppikirjan kautta ydintietojen oppiminen
- Ydintieto=lapsen kannalta olennaisin, elämää ohjaava tieto virallisesta oppikurssista

Provokatiivisia väitteitä

- Suurin osa kehittyneen maailman ihmisistä osaa lukea
- Suurin osa näistä lukutaitoisista on kuitenkin vajaataitaisia, koska
 - eivät välttämättä ymmärrä lukemaansa – ainakaan riittävästi
 - eivät lue sillä kriittisyydellä mitä nykyajan vuolas, jatkuva väärän tiedon virta vaatii
- Ehdotan että testaatte oman lukutaitonne katsomalla syvän kautta ovatko provokatiiviset väitteeni tosia, kun jatkan
- Tokapeli hakee keinoja saada kaikki lukemaan tekstin viestiä kriittisesti seuraten
- Tokapeli opettaa ymmärtävän lukutaidon Afrikan paikalliskieliä myöten
- Kaikki peruslukutaitoiset voivat sillä oppia täyden lukutaidon kielestä riippumatta
 - mutta vain jos paikallisopettajat käyttävät sitä ensin oppiakseen miten se on ladattava
- **Olennaisinta on, että toivoton vääntö väärää tietoa vastaan pystyttäisiin voittamaan aloittamalla taistelu lapsista - rokottamalla heidät valmiiksi torjumaan ei-paikkansa pitävä tieto ennaltaehkäisevästi**
- * Se on TP/CG-hankkeen päämissio

Tokapelin/Comprehension Gamen tiedeperusta

- Tavoitteena ymmärtämisen taso mikä vastaa suullisesti annetun tiedon ymmärtämisen tasoa
- Tekstin ymmärtäminen tasolla, mikä on sanatasolla osattua
- Ydintiedon tunnistamiseen harjaannuttaminen siihen huolella valitulla sisällöllä
- Taustatiedon osuus hallinnassa kun edetään oppikurssin mukaan
- Riittävän automaattiseksi harjoitettu lukusujuvuus sisältöön keskittymiseksi
- Harkintaan harjaannuttaminen vaatimalla jokaisen lauseen totuusarvon arviointia
- Tietokokonaisuuksien haltuunottoon harjoittaminen
- Dynaamista arviointia käyttävä harjoittelu edistämään askel askelelta etenemistä
- Täydennyksenä kriittinen lukeminen, oppimateriaalin ydinlauseita arvioittamalla
- Motivaation varmistelu keskittymällä koulussa opittavaksi tarkoitettuun materiaaliin
- Pääkohteena toden ja tärkeän erottaminen epätodesta ja vähemmän tärkeästä

Esimerkkejä nykyisistä ja kaavailluista sisällöistä 2022

- Oppikirjojen sisällöt Tokapeliin – ainakin 2.-3. luokkien kirjat 2023 aikana
- Isät mukaan poikiaan lukutaidon oppimiseen houkuttelemaan! Heille
- Esimerkkejä ydintiedo kiinnostavista tietokirjoista omaksuttaviksi esim.
 - Hararin, Kahnemanin ja Rosslynin teokset
- Nettisivuilla voidaan äänestää kenen tiivistys on paras, joka ohjaa käyttöä
- Lapsille – ”rokotustietämystä” koulukiusaamista vastaan ja esim.
 - Luonnontieteiden ja ihmistieteiden perustietämystä (lasten tietokirjasarjasta)
- Työnantajille – työtä tarjolla, jos osoittaa hallitsevansa osoitetun tiedon(kirjat)
- Suomalaisille aikuisille – esim. puolueohjelmat kriittisesti esitettynä
- Ikääntyville, esim. netin käyttöopas esim. verotietojen/kelakorvauksen haun täyttöön
- Psykologian opiskelijoille: vakuuttavimmat koeasetelmat (valmis)
- Osa edellä mainituista myös englanniksi – valmiina laaja ilmaston muutosta koskevan tiedon esittelyjä (lukuisia eri vaativuustasoilta) Saharan eteläpuolisen Afrikan kansalaisille ilmastonmuutos ja ruokaturva maassaan
- Tiedonhaluisimmille: USAn tekoälykomission 750sivuinen loppuraportti(2022)

10 esimerkkiä aloitetuista hankkeista

- Päähanke: tukea ihmisten valmiuksia oppia tietoa lukemalla
- Ukrainan lapset oppimaan oppikirjojensa sisältöä siitä eteenpäin mihin jäivät
- Lähtökohdennus Sambian maaseudun lukemattomat, joilla tietoa esim. esim. ruokaturvastaan, vehnän ja lannoitteiden hinnannousuista ym.
- Varterikoulusta myönteistä palautetta
- Kenen tahansa tukeminen täyden lukutaidon saavuttamisessa maailmanmitassa
- Tuki tärkeän tiedon hankintaan lukemalla (pelin nykyinen demoaineisto)
- Työllistymisessä avittaminen valtakunnan mitassa (Sovatek)
- Työnantajan apuväline työntekijöidensä valinnassa & oppisopimuskoulutuksessa
- Hyväksi opettajaksi kouluttautumisen, itsehoitoväline opettajakoulutettaville
- Valtionhankintoja tavoitteleva digitaalinen lukutaidon apuneuvo – Islanti

Successful preventive practice

Massed practice using the Graphogame following optimal phonics strategy helps at risk children most efficiently **when**

- * started at >6.5y of age**

- * played >1 x per day in subsequent days until the goal is reached**

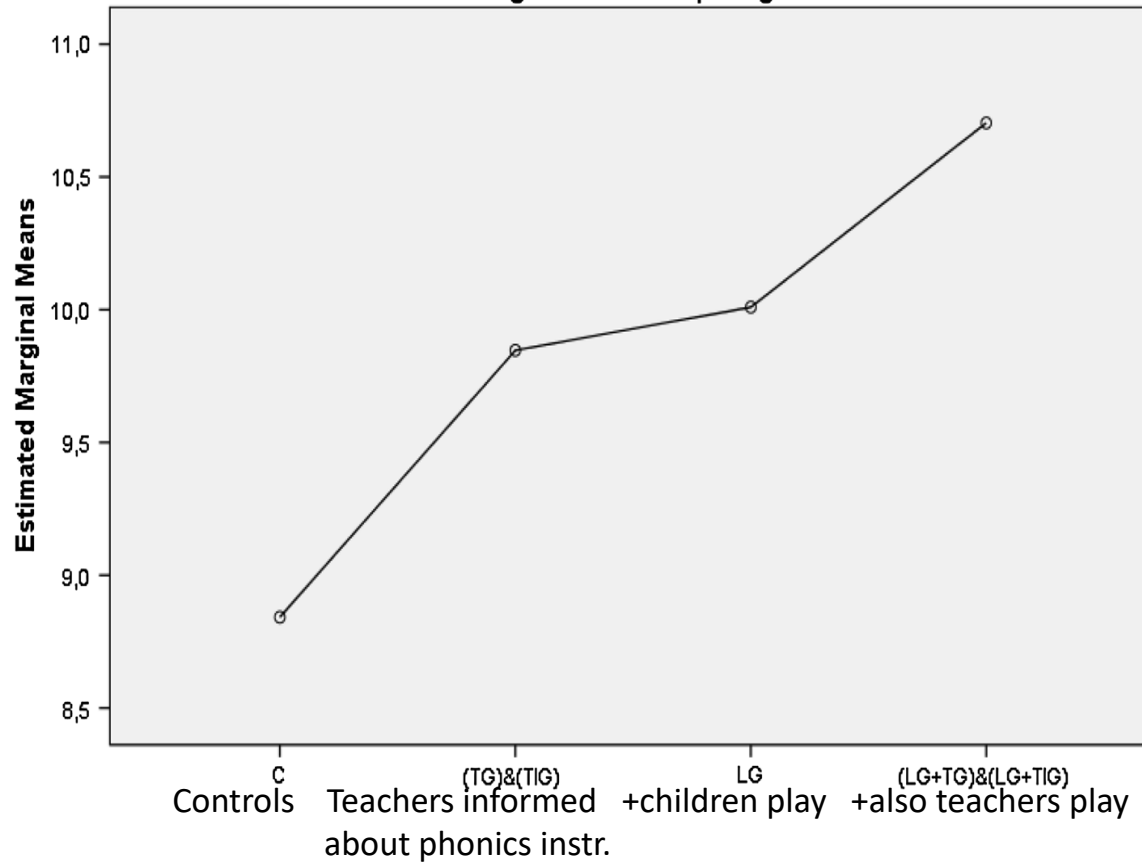
- motivated to be used in an as **“active” sounding form** as possible
- motivation to continue is guaranteed by rewarding via experience of success (~80% correct trials)
- the role of parents: they show they very much like child plays GG

The Finnish version (www.lukimat.fi) of reading and math support has been available for years for Finnish children

Jere-Folotiya, J., et al. (2014). The effect of using a mobile literacy game to improve literacy levels of grade one students in Zambian schools. *Educational Technology Research and Development*, 62 (4), 417-436.

How Graphogame helps in Zambia

Estimated Marginal Means of spelling Test



Practical facts about the game

- Available via net with up-to-date information for teachers and parents about the still actual bottlenecks compromising reaching the goal
- Very easy to use – children learn within minutes and can use without adults
 - 4-10 hours of playing helps most at risk for dyslexia
- Works also in Android, Apple, MS phones/tablets
- Used in Finland via a state procurement (made by the Ministry of Education - at best >20 000 daily Finnish users – from the age cohort of 60 000)
- The GraphoGame English has reached also a great familiarity in Finland today – more than 70 000 users (age cohort=60 000)

The present Global Network resulting from our GraphoWorld Initiative



For more.., please,

- Have a look of our research: heikki.lyytinen.info
- Ask for reprint(s): heikki.j.lyytinen@jyu.fi
- For international operations, see grapholearn.info
- The most recent summary of main results of the JLD:
<https://link.springer.com/article/10.1007/s40474-015-0067-1>
- A most relevant articles for learning how to use GraphoGame published in Child Development:
DOI: [10.1111/j.1467-8624.2011.01580.x](https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2011.01580.x)
- To have an access to GraphoGames: www.graphogame.com
- If you are interested in joining to our validation research of the comprehensiongame, please, contact Heikki.j.lyytinen@jyu.fi
- **Please, find these slides from “news” of Comprehensiongame.info**
- **For the Finnish Tokapeli, see tokapeli.info**

Thank you for your attention!