

Kuidas õppimisest mõelda ja kuidas toetada õppijat?

(Küsimused õppimise kohta, mida Sa oled alati tahtnud küsida)

Grete Arro (PhD psühholoogias)

TLÜ Haridusteaduste instituudi teadur



Euroopa Liit
Euroopa
Regionaalarengu Fond



Eesti
tuleviku heaks

Kes teie hulgast peab igapäevaselt toetama mõnda õppijat – täiskasvanut, teismelist või last?

Millises õppija arengu toetamise aspektis
tunned, et oled hea?

Kuidas suhtud väitesse:

Osad inimesed ei ole „matemaatikainimesed“

Oleme me üldse õpetamiseks valmis?

- Õppimine on teadusliku uurimise objekt – samas me ei kasuta kuigi palju teadmisi, mis õppimise kohta on välja uuritud
- Õppimine on uskumatult keeruline – väga paljusid aspekte peaks korraga arvesse võtma, et toetada **püsivat, end pingutama suunavat, raskusi, vigu ja väljakutseid väärtustavat ja uudishimulikku õppijat**
- Suur osa teaduslikku teadmist on kontraintuitiivne. Õppimist uurivad ka psühholoogia ja neuroteadused, nendest teadusharudest tuleb erinevaid õpetavate persoonide jaoks põnevaid ja rakenduslikke teadmisi
- Lühiajalist väliselt oodatavat käitumist saame õppijates genereerida küll – sund, surve, hinne, tasu, auhind - kõik töötavad lühiajaliselt, ent on pikaajaliselt ütlemata tüsilikud (mõtlemisele madalale reaalinete-huvile)
- Igasuguse õpetava isiku ettevalmistus võiks olla selline, et neil oleks pidevalt, näiteks, kui suvaline jobu (nagu mina) astub lavale, tagataskus küsimus „Show me the evidence!“ *Kust sa tead?* Näita teadusuuringut, mis ütleb, et see teadmine, see praktika, see soovitus on empiiriliselt valideeritud.

Mõtle üks minut: mis on kunagi elus tapnud
Sinu (õpi)motivatsiooni?

Motivatsioonilõks 1: teadmatus õppimise olemusest

Milliseid mälusisusid me õppijates tekitada tahame? (kaks kriteeriumit)

Mälusisud võiksid olla:

Püsivad – jäävad kättesaadavaks ka siis, kui vahepeal ei kasuta

Paindlikud – on kättesaadavad eri kontekstides, kus on asjakohased JA MITTE AINULT SELLES KONTEKSTIS, kus neid õpiti

(ehk siis püsivus ja ülekantavus)

Õppimise ja soorituse erinevus kuni vastandlikkus – enim vigu omandades = sageli enim tegelikku õppimist

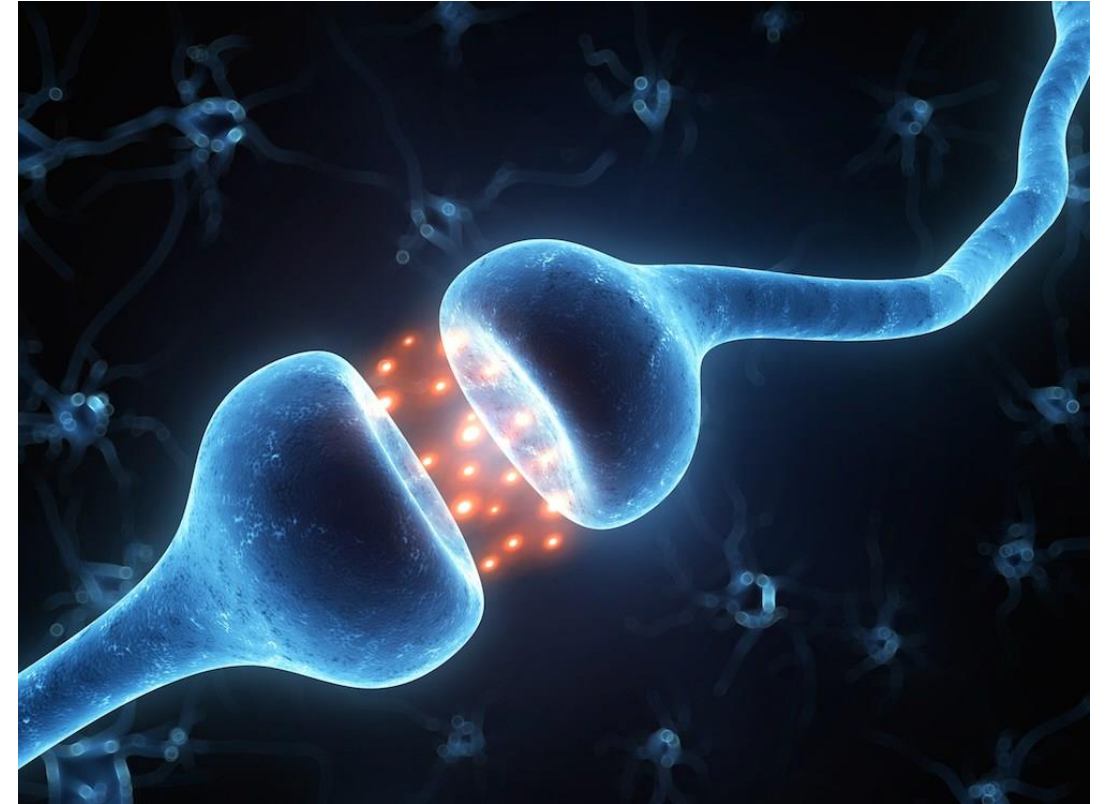
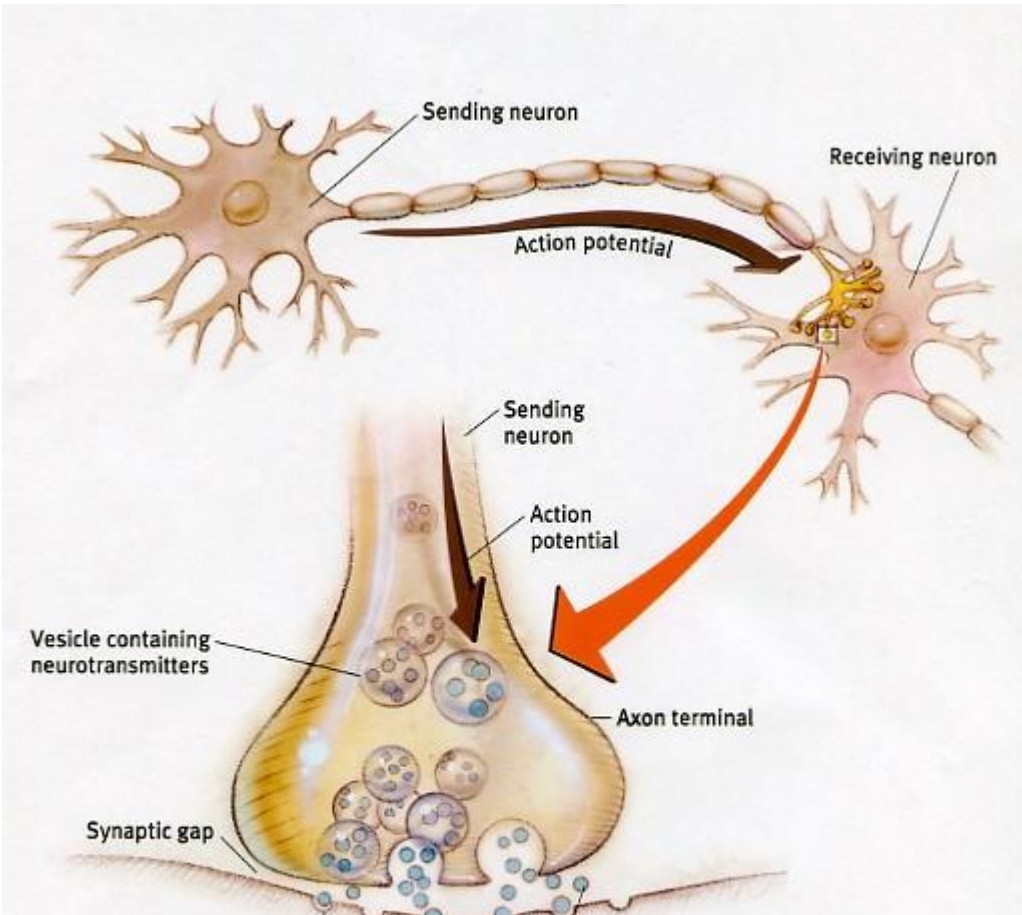
Ja vastupidi: näiline veatu sooritus omandades = nagu hane selga vesi

Õppimise kolm tasandit, mis need võiks olla?

- Kas on vahel olnud nii, et õppija õpib mingiks soorituseks ühekorruga jutti mitu tundi, siis läheb ja teeb soorituse (nt eksami) suhteliselt hästi ära ja mõne aja pärast ei mäleta sellest teemast peaaegu midagi?

Vt Lara Boydi TED talk!

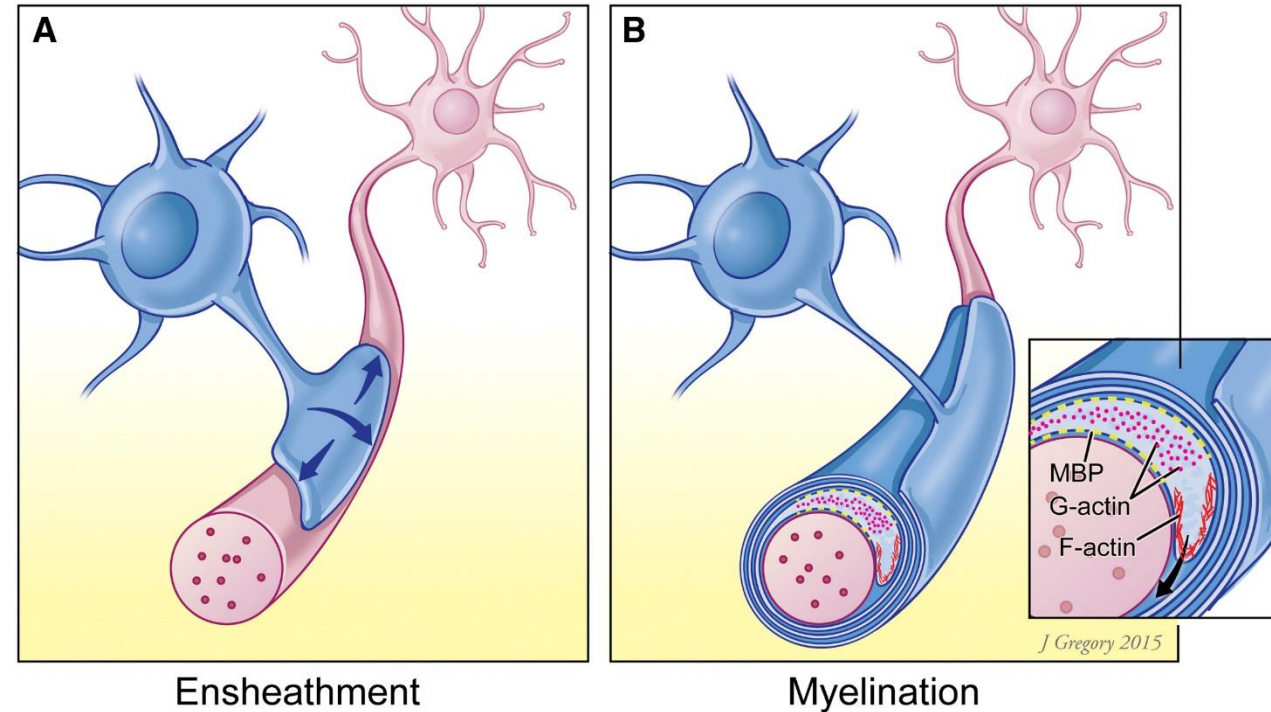
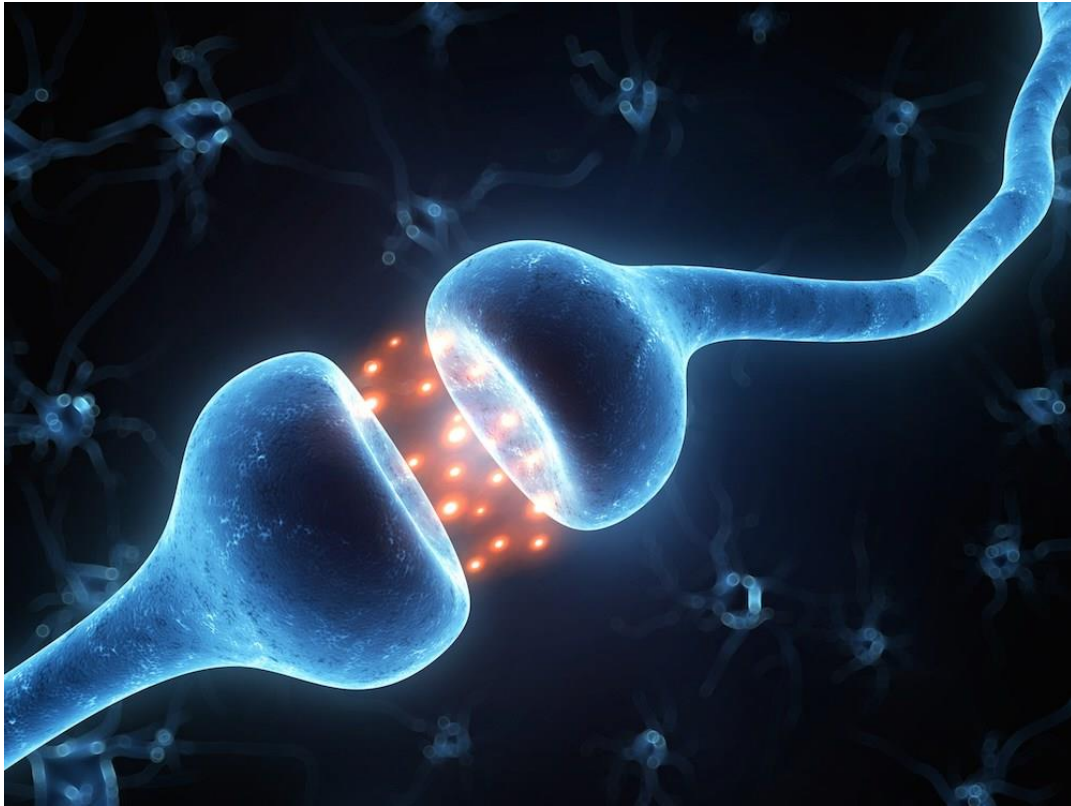
<https://www.youtube.com/watch?v=LNHBMFCzznE>



<http://www.rhsmpsychology.com/Handouts/synapse.htm>

<https://www.yaobot.com/24645/synapses-and-brain-like-computers/>

Õppimise erinevad tasandid: keemiline, struktureaalne ja funktsionaalne



Mida teha selleks, et neuronid hakkaksid suhtlema ja efektiivseid seoseid-võrgustikke looma?

Millal aju enim õpib? (Meenutuseks: vt video eelmisel lehel)

VIGADEST – aga ainult siis, kui neid töödeldakse, nende üle sügavalt järele mõteldakse

PINGUTUST NÕUDVATEST ÜLESANNETEST – aga ainult siis, kui pingutuseks kasutatakse mõistlikku strateegiat

...huvitav on see, et suure osa õpilaste arvates on kontekst, kus nende aju enim õpib, kõige hirmutavam. Nad põgenevad päev päeva kõrval õppimise eest – sest

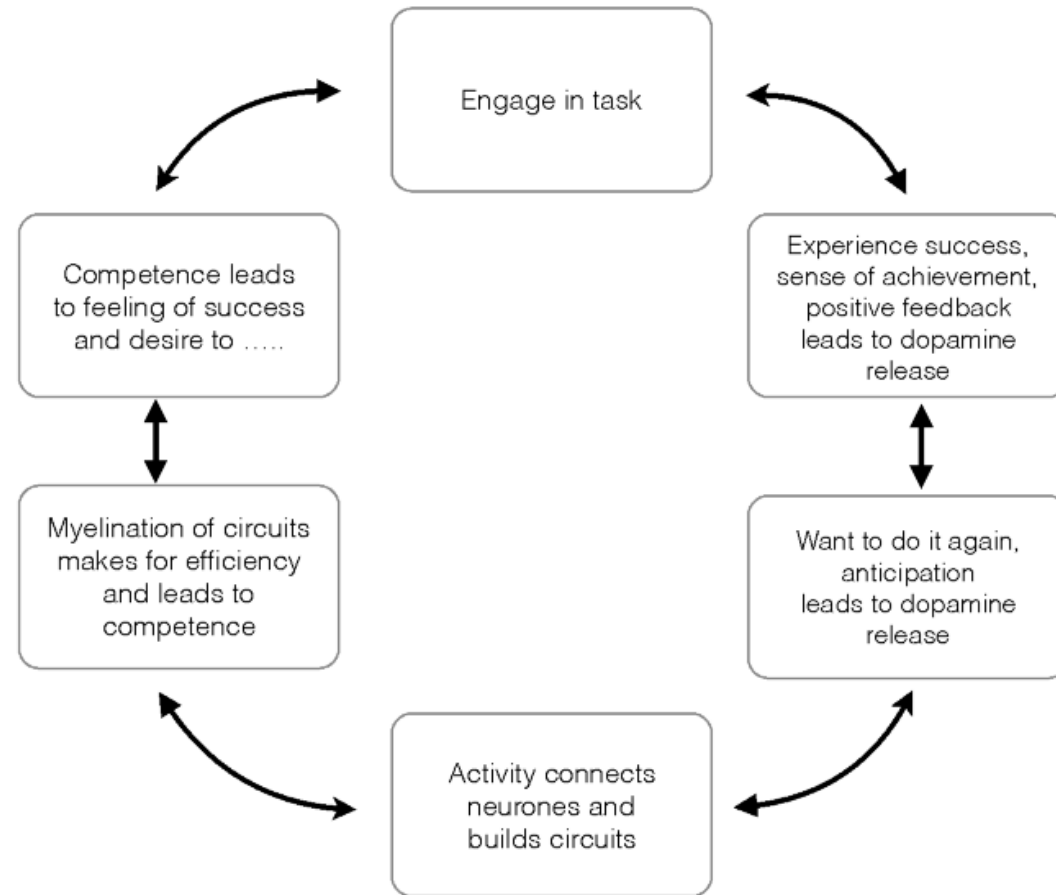
Õpetajad/vanemad sageli ei ütle neile, mida õppimine endast tegelikult kujutab

vastupidi, mõnikord tekitavad täiskasvanud neis tunde, et magusaim õppimise kontekst on tegelikult midagi halba, mida tuleb iga hinna eest vältida

Õppimise positiivne „nõiaring“

Sügavama huvi puhul müeliniseerumise kohta:

<https://www.youtube.com/watch?v=BbUcWbtVjT4&feature=youtu.be&t=8m19s>



Miks siis ikkagi mõned on mõnes asjas kiiremad kui teised ja kas see mitte ei näita nende andekust? (Mis asi on üldse andekus?)

On tõsi, et meie kõigi aju on plastilised, pidevalt muutuvad. See muutumine on suuresti meie kätes, kui oleme (täiskasvanud) ennastjuhtivad õppijad, ja kui me oleme lapsed, siis rohkem meie õpetajate/vanemate (=keskkonna) kätes.

Aga meie neuroplastilisuse mustrid on erinevad - mina õpin kiiremini trigonomeetriat kui sina, aga sina õpid kiiremini integraalist aru saama kui mina; minul tuleb sulgpall kiiremini, sinul uisutamine. **See ei ütle midagi meie kummagi võimekuse kohta nendes valdkondades**

Kiirusele rõhu asetamine õppimisel ei ole mõistlik. **Miks?**

- Sest strukturealne muutus ajus (nagu ka näiteks lihastes), mis tähendab õppimist ehk siis püsivat muutust, ei saa üldjuhul kiirelt toimuda
- Sest enamik teavet on kontseptuaalne ja keerukas ja sellise info kohta säärase mälusisude loomine, mida on võimalik hiljem ja teises kontekstis kätte saada, võtab aega
- Sest eri inimeste aju neuroplastilisuse mustrid on erinevad – sa ei tea, kellel on missugune! Einstein oli väga aeglane õppija. *Vahel on aeglane õppija hoopis see, kes näeb ülesandes midagi põnevamat/keerukamat ja põnevamaid lahendusvõimalusi; või see, kellele on ülesanne liiga lihtne ning ta teeb selle endale teadlikult keerulisemaks, et hoida motivatsiooni*

Siiski, me pole veel ümber veendud – miks ikkagi kõik ei saa kõigis valdkondades heaks, ehk küll nad vaevalt näevad?

- Tõenäoliselt *igat* asja saab õppida eri viisidel – võimalik, et kõiki asju ei saa *kõik* õppijad õppida samal viisil
- Lisaks on osad õpistrateegiad efektiivsed, aga tunduvad ebaefektiivsed; osad aga tunduvad efektiivsed, aga tegelikult on üsna kasutud. Enamik õppijaid ei mõtle efektiivseid strateegiaid ise välja, siin saab tulla teadus appi.
- **Eelneva põhjal - mis eristab efektiivseid ja ebaefektiivseid õppimisviise?**

Motivatsioonilõks nr 2: napid teadmised selle kohta, kuidas õppida

Mõtleme erinevate õppimisviiside peale. Millised on efektiivsed, millised ebaefektiivsed?

1. Pikalt järjest harjutamine
2. Meenutamine, mälu järgi üleskirjutamine
3. Harjutamise hajutamine
4. Korduv läbilugemine
5. Läbikirjutamine, toetudes materjalidele (nt endale konspekti tegemine)
6. Mõistekaardi tegemine
7. Tunnikontroll/ enesetestimine
8. Eri asjade segiläbi harjutamine nii, et esimene asi ei jõua päris selgeks saada, kui minnakse üle teise juurde
9. Materjali oma sõnadega ümberütlemine
10. Eri kontekstides sama asja õppimine
11. Materjali allajoonimine
12. Oma kogemuse või teiste ainetega seostamine
13. Probleemi lahendamise üritamine/katsetamine enne lahenduskäigu teadasaamist

Mõtleme erinevate õppimisviiside peale. Millised on efektiivsed, millised ebaefektiivsed?

1. Pikalt järjest harjutamine
2. **Meenutamine, mälu järgi üleskirjutamine (ja alles siis vaatad materjale!)**
3. **Harjutamise hajutamine**
4. Korduv läbilugemine
5. Läbikirjutamine, toetudes materjalidele (nt endale konspekti tegemine)
6. Mõistekaardi tegemine
7. **Tunnikontroll/ enesetestimine**
8. Eri asjade segiläbi harjutamine nii, et esimene asi ei jõua päris selgeks saada, kui minnakse üle teise juurde
9. Materjali oma sõnadega ümberütlemine
10. **Eri kontekstides sama asja õppimine**
11. Materjali allajoonimine
12. Oma kogemuse või teiste ainetega seostamine
13. Probleemi lahendamise üritamine/katsetamine enne lahenduskäigu teadasaamist

Meenutame: mälusisu võiks olla...

Püsiv – jääb kättesaadavaks ka siis, kui vahepeal ei kasuta

Paindlik – on kättesaadav eri kontekstides, kus on asjakohane, mitte vaid selles, kus õpiti

(ehk siis püsivus ja ülekantavus)

Õppimise ja soorituse erinevus kuni vastandlikkus – enim vigu omandades = sageli enim tegelikku õppimist

Ja vastupidi: näiline veatu sooritus omandades = nagu hane selga vesi

Konspektiivsed-kokkuvõtvad mõtted Söderströmi ja Björki artikli põhjal:
Harjutamise/kordamise hajutamine

- Kordamise kuhjamine, jutti kordamine – *lühiajaline* sooritus paraneb, mitte pikaajaline
- Kordamise hajutamine (aeg või teised tegevused) – soodustab **püsivat** õppimist, ehkki võtab rohkem aega
- „Revisit each stroke“ – mida teeb neuronaalsete ühendustega see, et tulen tagasi (ja jätan nad vahepeal rahule)? Tugevdab!
- Kindlas järjekorras vs juhuslikus järjekorras harjutamine ja testimine: teine seostub enam pikaajalise mälusisu tekkimisega
- Juhuslik harjutamine – paremini õnnestub ka see, mida pole üldse õpitud – ehk siis ülekandumine uude konteksti on lihtsam

Konspektiivsed-kokkuvõtvad mõtted Söderströmi ja Björki artikli põhjal:
Harjutamine eri kontekstides/harjutamise
varieeruvus

- Omandades tingimuste varieerimine; eesmärgiks oleva oskusega seotud, ent veidi teistsuguse oskuse harjutamine – hävitav sooritusele, aga kasulik õppimisele
- Beanbags ja vabavisked – tuleb paremini see, mida pole kordagi proovinud, kui harjutuskontekst varieerus

Konspektiivsed-kokkuvõtvad mõtted Söderströmi ja Björki artikli põhjal:
Retrieval ehk meenutamise harjutamine, mälust
ammutamamine – testimine kui „mälu muutja“

- Testimine pole pelk mälusisude hindamine, vaid see muudab mälusisusid (*testing effect*) – *testimine on õppimine!*
- Edukas meenutamine muudab mälusisu kestmaks kui ilma meenutamata
- Lühiajaliselt *näib* ebaefektiivne
- Lisaboonus: saad aru, mida sa veel ei tea
- Motoorses: pikaajalise mälusisu tekkeks on efektiivsem sooritada liigutusi ise, ilma suunamata vs olla juhitud instruktori poolt/vaadelda; lühiajaliselt vastupidi
- Verbaalses: pikaajalise mälusisu tekkeks on efektiivsem testimine või info mälu põhjal ise genereerida laskmine vs korduv ülelugemine; isegi, kui ei korrigeerita
- Näed materjali korra vs näed korduvalt: meenutamine on efektiivsem kui vaatamine
- Genereerimise efekt: isegi, kui omandamise ajal selgub, et panid puusse, ikka kasulik
- Vead õppimise ajal: võivad toetada pikaajalist talletumist

Konspektiivsed-kokkuvõtvad mõtted Söderströmi ja Björki artikli põhjal:

Metakognitsioon

- Mõtlemine mõtlemisest

Siin kontekstis: a) inimese teadmised ja arusaam sellest, kuidas õppimine ja mälu toimivad ja b) enda (või teiste) õppimise ja mälu protsesside jälgimise ja suunamise vaheline koostöö

- Subjektiivne õppimiskogemus: oluline järgneva käitumise valikul
- Oluline, et see subjektiivne kogemus oleks valideeritud
- Üldiselt õpetajad ja õpilased ei aima, kuivõrd omandamise-aegset sooritust õppimisega segamini aetakse
- **...et meil ongi kogu ühiskonnas sügavale juurdunud totaalselt vale arusaam, et põgus laenglemine on see, mida vaja**
- Miks korduv ülelugemine popp? Materjali tuttavlikkust või lugemise sujuvust peetakse teadmiste omandatuse näitajaks – teadmise illusioon
- Sooritust omandamise ajal, mis juttiharjutamisega tuleb paremini, aetakse õppimisega segamini
- See, kui kerge oli infotöötlus õppimise ajal või kui ruttu suudad mingile küsimusele vastata, mõjutab hinnangut selle info meelde jäävusele
- Vastused, mille genereerimine võttis rohkem aega, tulid hiljem paremini meelde – ilmselt, kuna pingutus ja aeg selle genereerimisel – sügavam kodeerimine, sh neuronaalse tasandi muutus (kuivõrd neid, kes aeglaselt genereerivad ja järelvastamas käivad, süvaõppijatena tunnustatakse?)
- Õpilased ajavad järjekindlalt lühiajalist sooritust õppimisega segamini
- Me aina enam räägime, et testitagu vähem – *hinnatagu* vähem! Oluline on silmas pidada, et testimist kui õppimist peaks tegema väga palju rohkem!

Söderstrom & Bjork (2016) põhjal

Õppimine vs sooritus

Efektiivsema õppimisega, s.t. püsiva muutuse tekkega võiks pigem seostuda järgnev:

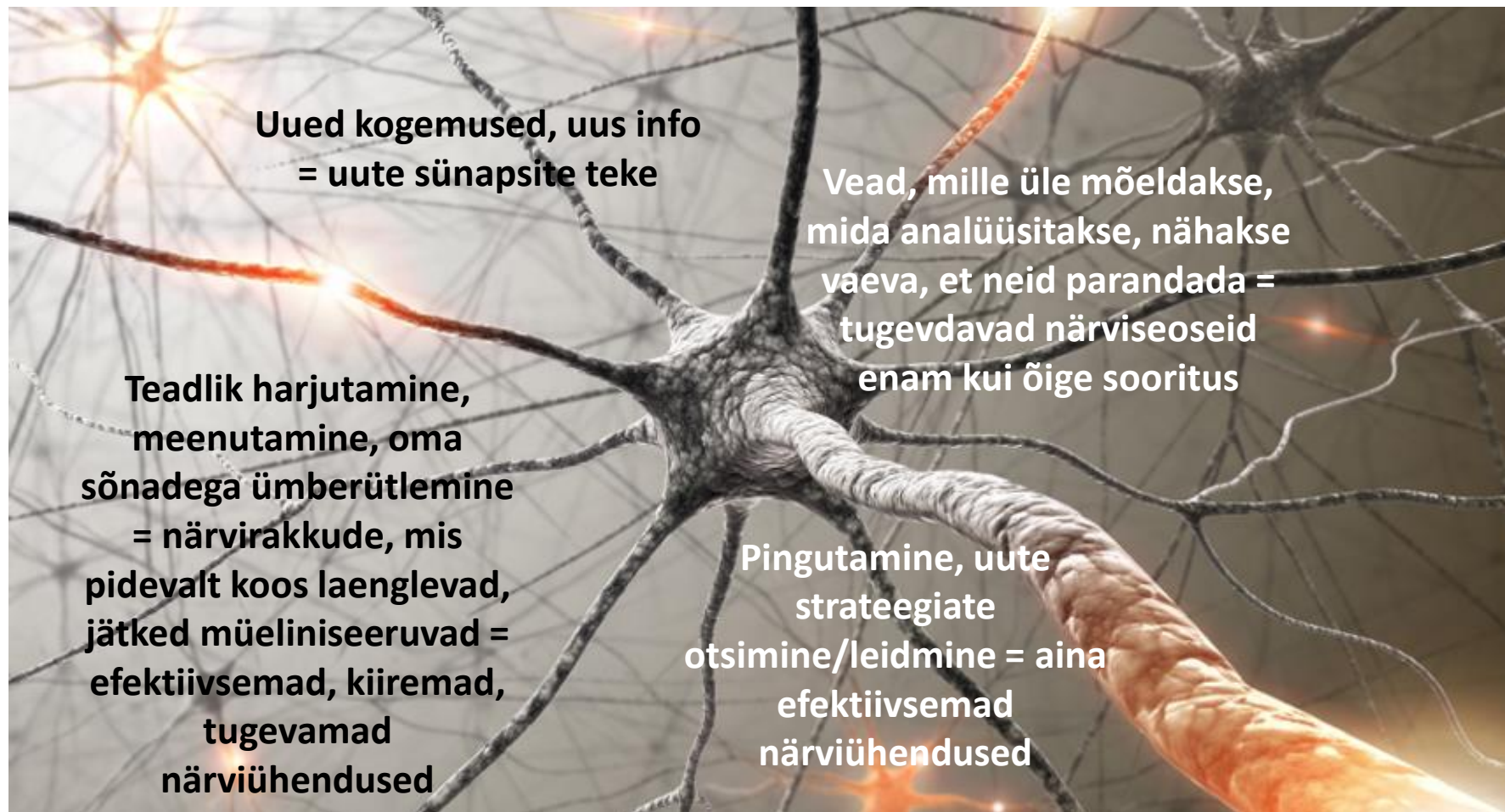
- õppimisprotsessi ajal on pingutusetunne; tulevad vead; õppimise ajal ei ole tingimata tunnet, et „küll ma nüüd tean või oskan hästi“ (ehkki põnev ja huvitav võib olla)
- õppimisprotsessi käigus meenutatakse, ammutatakse teadmist mälust, testitakse ennast (testimine on õppimine)
- õppimisprotsessi ajal mõeldakse materjali üle, mõtestatakse seda
- õppimisprotsess on suunatud sellele, et mälusisu, mis tekib, oleks kestlik ja paindlik – seega õppimine võiks olla meenutamispõhine, hajutatud ja eri kontekstides ja viisidel toimuv

Massed practice

- „Massed practice gives us the warm sensation of mastery because we’re looping information through short-term memory without having to reconstruct the learning from long-term memory. But just as with rereading as a study strategy, the fluency gained through massed practice is transitory, and our sense of mastery is illusory. It’s the effortful process of reconstructing the knowledge that triggers reconsolidation and deeper learning.“

(„Make it Stick“, Brown, Roediger III & McDaniel, 2014)

(Aju) pingutamine muudab aju targemaks / osavamaks



Motivatsioonilõks nr 3: eesmine otsmikusagar
tahab ära joosta

Kas „pingutamine“ tähendab siis seda, et stress on õppimise juures hea? Ajame õpilased paanikasse, hirmutame, tekitame ärevust?

Kui teame, kuidas **prefrontaalkorteks reageerib stressile** – STRESSIS AJU EI ÕPI UUT, täidesaatvad funktsioonid ei toimi optimaalselt – siis välistame stressi õpituatsioonidest

Hohnen & Murphy, 2016: „If a threatening situation is perceived, the amygdala becomes aroused and sets off an alarm system which puts the brain in survival mode. Processing is taken up by the midbrain and entry to the prefrontal cortex for higher order decision making is blocked — after all, there is no point in problem solving if the individual is not safe. Willis describes this process in detail and refers to the midbrain as the ‘switching’ station in the brain, ensuring safety before thinking or developing higher order circuits (Willis, 2009).“

NCBI Resources How To

PMC
US National Library of Medicine
National Institutes of Health

Advanced Journal list

Journal List > HHS Author Manuscripts > PMC2907136

HHS Public Access
Author manuscript
Peer-reviewed and accepted for publication
About author manuscripts Submit a manuscript

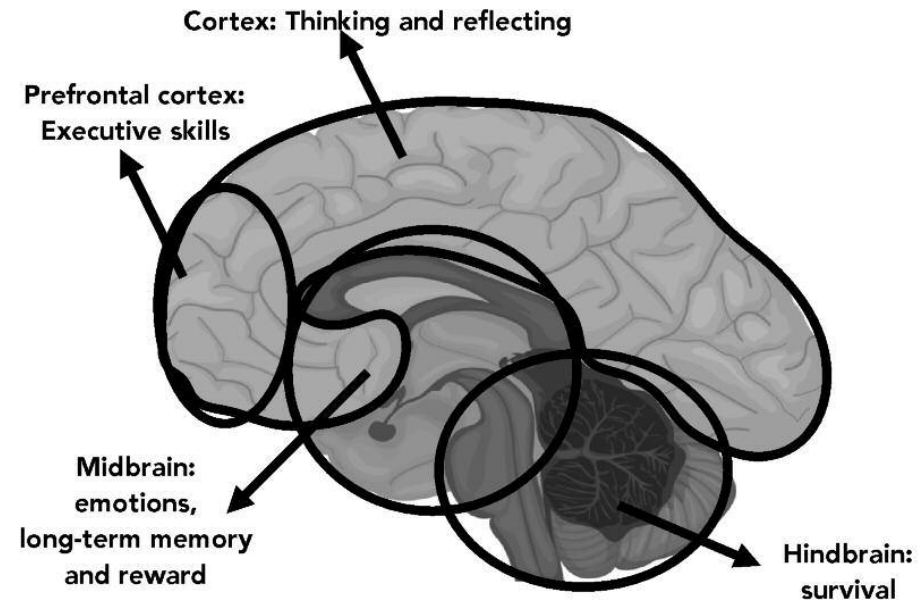
Nat Rev Neurosci. Author manuscript; available in PMC 2010 Jul 20. PMCID: PMC2907136
Published in final edited form as:
Nat Rev Neurosci. 2009 Jun; 10(6): 410–422. NIHMSID: NIHMS197465
doi: 10.1038/nrn2648

Stress signalling pathways that impair prefrontal cortex structure and function
Amy F. T. Arnsten¹
Author information Copyright and License information ▶

The publisher's final edited version of this article is available at Nat Rev Neurosci
See other articles in PMC that cite the published article.

Abstract Go to: ☺

The prefrontal cortex (PFC)—the most evolved brain region—subserves our highest-order cognitive abilities. However, it is also the brain region that is most sensitive to the detrimental effects of stress exposure. Even quite mild acute uncontrollable stress can cause a rapid and dramatic loss of prefrontal cognitive abilities, and more prolonged stress exposure causes architectural changes in prefrontal dendrites. Recent research has begun to reveal the intracellular signalling pathways that mediate the effects of stress on the PFC. This research has provided clues as to why genetic or environmental insults that disinhibit stress signalling pathways can lead to symptoms of profound prefrontal cortical dysfunction in mental illness.



Hohnen, B., & Murphy, T. (2016). The optimum context for learning; drawing on neuroscience to inform best practice in the classroom. *Educational & Child Psychology, 33*(1), 75-90.

Kokkuvõtvad soovitused eelnevast

- Iga aju saab luua sünapseid (=õppida kõiki valdkondi) ja närviühendused saavad müeliniseeruda (=saada nendes valdkondades tasapisi pidevalt paremaks) – SEEGA, meil ei ole targemate ja rumalamate ajudega inimesi, vaid neuroplastilise ajuga inimesed
- Kui õpiprotsessi olemust mitte tunda, on lihtne õppida vale strateegiaga, liiga napilt või valesti korrates/harjutades -> õppida ilma püsiva muutuse tekitamiseta, tekitades vaid õppimise illusiooni – neuronid lihtsalt laenglevad, aga nende jätked ei müeliniseeru *ja aeg on raisatud!*
- **Vigu ja pingutust tuleb iga päev õppija jaoks ümber raamistada** – mis oli täna raske – mida ja millest ma õppisin? Kui täna ei olnud raske, tuleks olla mures – päev läks raisku.
- Õppijal peab olema samaaegselt emotsionaalselt hea, soe, toetatud ja turvaline tunne; ja kognitiivselt pingutav (=„kõrvadest tuleb auru välja“)

Aitäh!

Küsimuste korral: arro@tlu.ee