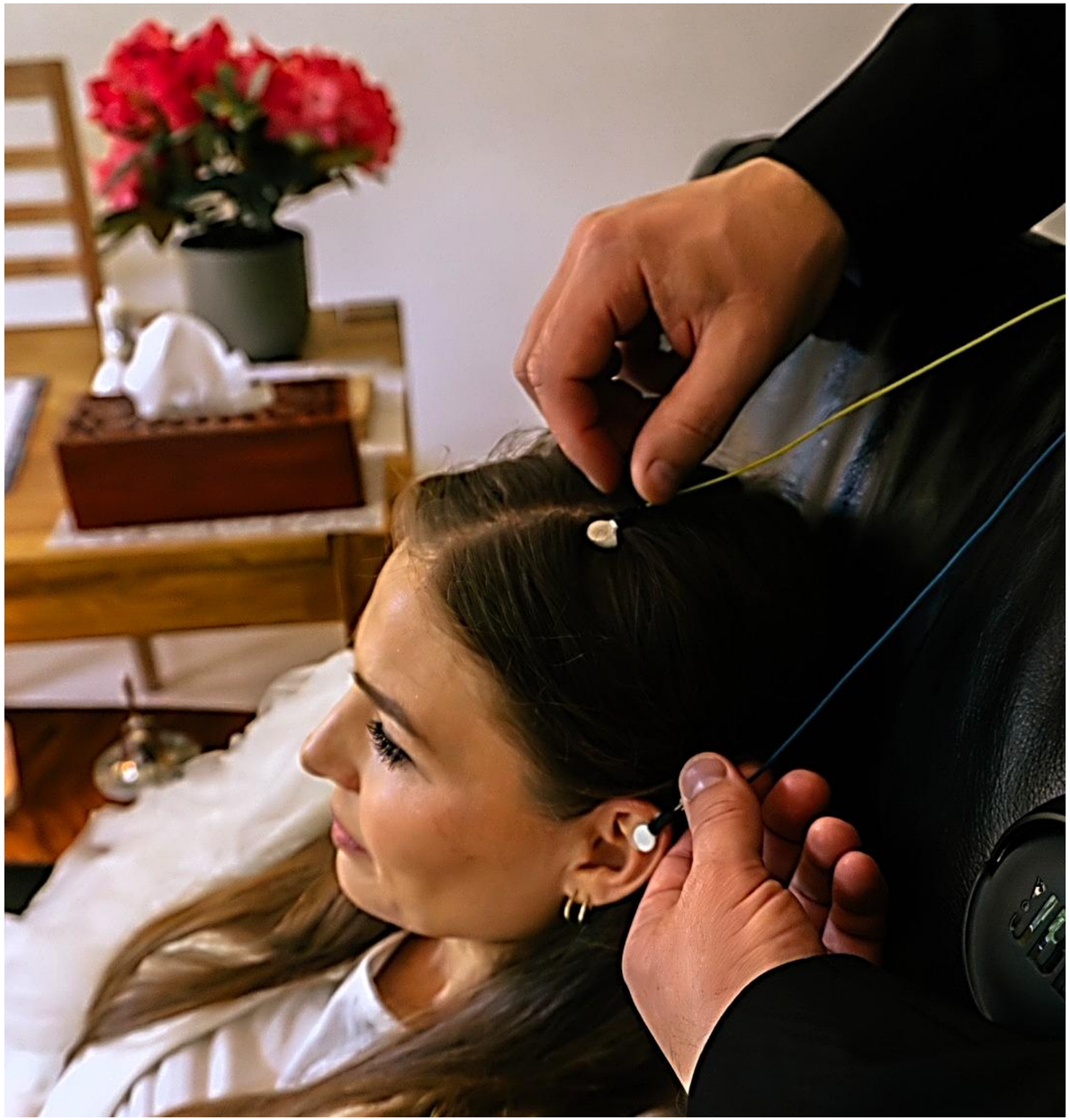
Konference “Vide, kurā dzīvo valoda”

STEAM un valoda: kā mācās bērna smadzenes?

Pēteris Urtāns
Ergoterapeits, RigaBrain® vadītājs

27. oktobris, 2026, Jelgava





RigaBrain®
Smadzeņu treniņš
Palīdzam ignorēt to, kas nav svarīgs!

Ko šodien apskatīsim un ko iegūsim

- Kā sadarbojas uzmanība, darba atmiņa un atmiņa?
- Kā valoda palīdz domāt?
- Kā STEAM rada vajadzību runāt?

Ieguvums: saprast bērna vajadzību un izvēlēties vienu noderīgu atbalsta soli.

Tornis apgāzās. Vai uzdevums neizdevās?



Ko jūs teiktu bērnam?

“Uztaisi pareizi.”

“Esi uzmanīgāks.”

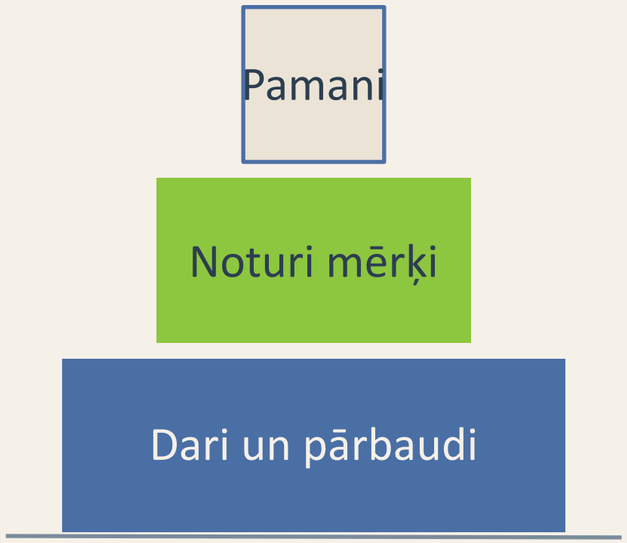
“Kas mainījās?”

“Ko mēs pārbaudīsim?”

30 sekundes: pārrunājiet ar blakussēdētāju.

Tornis apgāzās — kas notiek mācīšanās brīdī?

Viena situācija vienlaikus prasa uzmanību, mērķi, darbību un regulāciju.



Viena mācīšanās epizode

Uzmanība nosaka, kam bērns pievēršas.

Darba atmiņa notur nākamo soli.

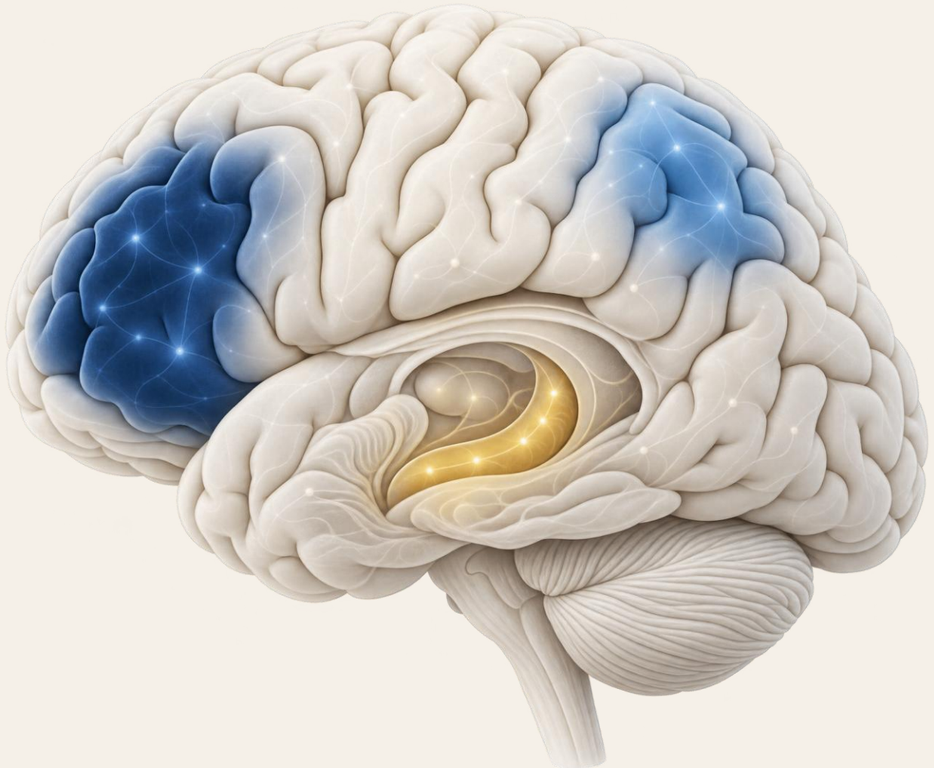
Regulācija palīdz atgriezties uzdevumā.

Piemērs. Tornis apgāzās: vispirms drošība, tad viens nākamais solis.

Fiske & Holmboe, 2019

Smadzenes mācās tīklos

Vienā uzdevumā sadarbojas uzmanības, darbības vadības, valodas un atmiņas sistēmas.



Pieres garoza
Iesaistās uzdevuma mērķa noturēšanā un darbības vadīšanā.

Parietālā garoza
Palīdz atlasīt, kam uzdevumā pievērst uzmanību.

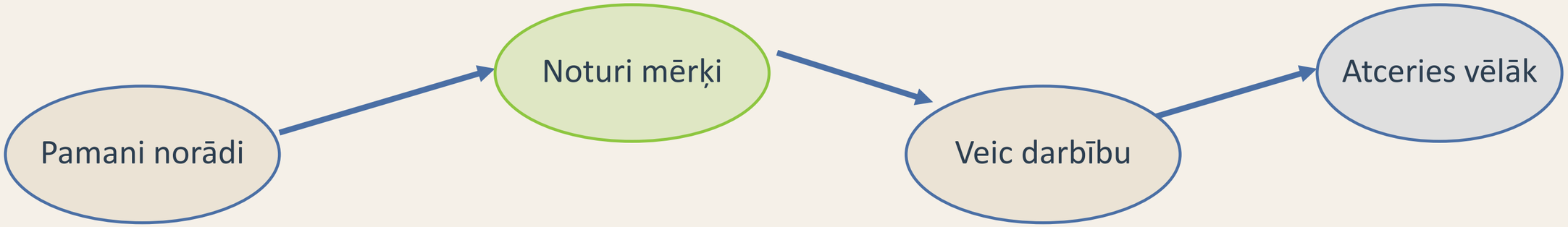
Hipokamps
Sasaista pieredzes elementus, kad atceramies notikumu.

Tā nav trīs atsevišķu moduļu sistēma: mācību uzdevumā šie un citi tīkli sadarbojas.

Fiske & Holmboe, 2019; Yaple & Arsalidou, 2018; Ghetti et al., 2020. Shēma ir vienkāršots funkcionāls modelis.

Lai iemācītos, nepietiek tikai dzirdēt.

Tīkli sadarbojas; neviena izolēta vieta neizdara visu darbu.



Piemērs. Parādi vienu klucīti: “Novieto šo apakšā.” Tikai tad jautā par nākamo darbību.

Fiske & Holmboe, 2019; Brodt et al., 2023

Darba atmiņa: smadzenes notur uzdevuma mērķi

Darba atmiņas uzdevumos kopā ar citiem tīkliem iesaistās frontoparietāls kontroles tīkls.

Pieres garoza

Iesaistās uzdevuma mērķa un noteikuma noturēšanā.

Parietālā garoza

Iesaistās svarīgās informācijas atlases vadībā.

Uzdevums

Jo vairāk soļu reizē, jo vairāk informācijas bērnam jātur prātā.

Rīks: viens solis + redzams paraugs + bērna pārstāsts.

Kāpēc tas var palīdzēt? Mazāk vienlaikus atceramu norāžu atstāj vietu salīdzināšanai un pamatošanai – domāšanai.

Yaple & Arsalidou, 2018, bērnu fMRI metaanalīze, n = 260; Fiske & Holmboe, 2019. Tas nav individuāls smadzeņu vērtējums.

Valoda ir tīkla darbs, ne viena “zona”

Bērnu valodas sapratnē bieži iesaistās kreisā apakšējā frontālā un abu deniņu garozas daļas.

Ko dara pedagogs?

Pēc redzamas darbības iedod sasniedzamu valodas sākumu.

“Es pamanīju…
Es domāju…, jo…”

Piemērs: Tilta eksperiments. Bērns parāda tilta ieplaku; pieaugušais palīdz to pārvērst īsā teikumā.

Konkrētā pieredze jau ir redzama — bērnam nav vienlaikus jāizdomā situācija un jāmeklē vārdi.

Enge et al., 2020, bērnu fMRI metaanalīze: 27 eksperimenti, n = 625. Tīkla aktivitāte nav bērna individuāla spēju diagnoze.

Svarīga ir saruna, ne tikai dzirdēti vārdi

A

Pieaugušais: «Tu uzbūvēji lielu māju. Tai ir sarkans jumts, četri logi un durvis."

Šajā situācijā bērns dzird daudz vārdu, taču viņam nav obligāti jāiesaistās sarunā.

B

Pieaugušais: "Ko tu uzbūvēji?"
Bērns: "Māju."
Pieaugušais: "Kam tā māja paredzēta?"
Bērns: "Manai mašīnai."
Pieaugušais: "Bet kā mašīna tiks iekšā?"
Bērns: "Uztaisīšu lielākas durvis!"

Šeit notiek vairākas savstarpējas sarunas kārtas (conversational turns).

Romeo et al., 2021. Randomizēts pētījums; sarunas izmaiņu un bērna rezultātu saiknes arī asociatīvas.

Svarīga ir saruna, ne tikai dzirdēti vārdi

Reāls pētījuma piemērs

52 ģimenes. Bērni 4–6 gadi.

Bērni tika nejauši iedalīti intervences un kontroles grupās

Deviņu nedēļu ģimeņu programma, kurā cita starpā veicināja vecāku un bērnu savstarpējo komunikāciju.

- Sarunu kārtu skaits pieauga.

- labāki valodas un izpildfunkciju rādītāju uzlabojumi.

- Sarunu kārtu pieaugums bija saistīts ar smadzeņu garozas biezuma izmaiņām noteiktos kreisās puslodes reģionos, kas piedalās valodas apstrādē.

Romeo et al., 2021. Randomizēts pētījums; sarunas izmaiņu un bērna rezultātu saiknes arī asociatīvas.

STEAM dod smadzenēm kaut ko, ko pārbaudīt

Darbība kļūst par kopīgu uzmanības objektu, par kuru bērnam ir jēga prognozēt un runāt.

Pamanu
Tilts ieliecas.

→

Prognozēju
Kas mainīsies?

→

Pārbaudu
Saloku lapu.

→

Skaidroju
“Noturēja vairāk.”

Kāpēc tas var būt pieejamāk? Saruna balstās uz kopīgi redzamu pieredzi, ne tikai abstraktu jautājumu.

Pedagoga mērķis + bērna izvēle + elastīgs atbalsts. Ne tikai “dari pats”, ne tikai “atkārto manu paraugu”.

Skene et al., 2022; Enge et al., 2020. Vadītas rotaļas ieguvumi atšķiras pa jomām; tas nav visu valodas prasmju pārākuma pierādījums.

Runā → jautā → skaidro → pamato → secina

Runā	“Ko tu pamani?”
Jautā	“Ko gribi noskaidrot?”
Skaidro	“Kas mainījās?”
Pamato	“Kā tu to zini?”
Secina	“Ko izmēģināsi nākamreiz?”

Viens jautājums → nogaidi → atbildi uz bērna domu. Ne jautājumu zalve.

Metodiska jautājumu kāpne; vadītas rotaļas un sarunas pamats: Skene et al., 2022; Romeo et al., 2021.

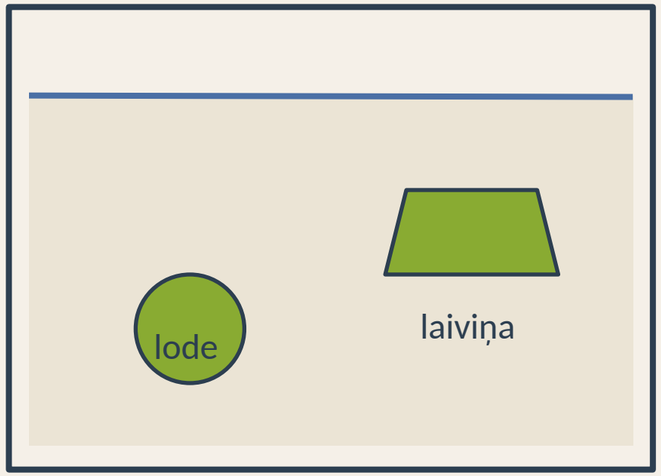
Praktisks piemērs: peld vai grimst?

Prognozē → pārbaudi → skaidro

Es domāju..., jo...

Es novēroju...

Tagad domāju...



Vienāds plastilīna daudzums; mainām formu.

Vienāds plastilīna daudzums. Mainām formu, nevis uzreiz skaidrojam.

Drošība: pieaugušais uzrauga ūdeni; izmanto lielus, nenorijamus priekšmetus.

Mācību situācijas piemērs; vadītas izziņas princips: Skene et al., 2022.

Kad spriedze pieaug, uzdevums var kļūt grūtāks.

Stresa mehānismi var apgrūtināt darba atmiņu un elastīgu kontroli.



Klases novērojums: līdzregulācija saistīta ar pašregulāciju.

Piemērs

“Tu esi dusmīgs. Mest klucīšus nedrīkst. Vari nolikt tos uz galda vai atnākt pie manis.”

Arnsten, 2009; Silkenbeumer et al., 2024

Mācīšanās nebeidzas, kad beidzas uzdevums.

Izpildīts uzdevums tagad vēl negarantē atcerēšanos vēlāk.

KODĒŠANA

Pieredzes elementi tiek sasaistīti uzdevuma laikā.



KONSOLIDĀCIJA

Atmiņas reprezentācija pārorganizējas vēlāk.

Piemērs. Nākamajā dienā, pirms parauga: “Ko tu vakar mainīji?”

Brodt et al., 2023; Agarwal et al., 2021

Miegs nav tukšs pārtraukums starp mācīšanās reizēm.

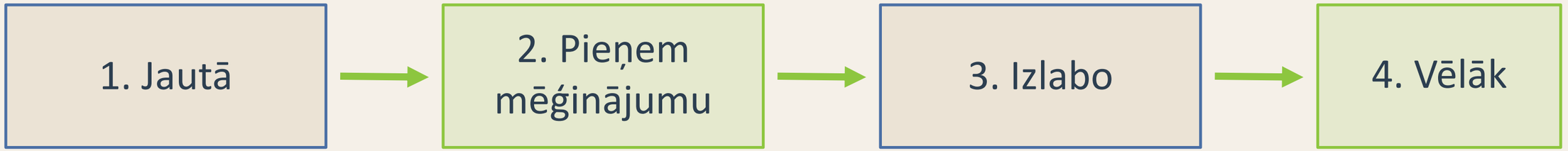
Miega laikā atmiņas procesi turpinās; svarīga ir ritmu koordinācija.



Kurdziel et al., 2013; Brodt et al., 2023

Pirms atgādini — dod iespēju atcerēties.

Pirms risinājuma parādīšanas dod drošu iespēju mēģināt atcerēties.



Agarwal et al., 2021; Carpenter et al., 2022

Pamanīt savu stāvokli

Cik pieejama man ir uzmanība vienam nākamajam solim?

0 — 10

0 — ļoti maz pieejama · 10 — ļoti pieejama
Atzīmē tikai sev.

Brīvprātīgi · sēdus · acis drīkst palikt atvērtas · drīkst izlaist jebkuru daļu

Pievērst uzmanību apkārtnei

3 Pamani trīs neitrālas lietas:
krāsu, formu vai gaismu.

1 Atrodi vienu ērtu balstu:
krēslu, galdu vai pēdas pret grīdu.

Acis atvērtas. Poza un maņu orientieris — pēc tavas izvēles.

Saudzīga elpošanas izvēle

4 s

maiga ieelpa

6 s

maiga izelpa

12 cikli · bez aiztures · tikai tad, ja ērti

Parasta elpa ir pilnīgi derīga alternatīva.
Neelpo piespiedu kārtā dziļāk. Pie diskomforta pārtrauc ritmu.

Laborde et al., 2022; Fincham et al., 2023.

Izlikt uzdevumus no galvas

Trīs — viens — solis

Pieraksti trīs ikdienišķus darbus.

Izvēlies vienu, ko vari ietekmēt.

Nosauc vienu mazu nākamo darbību.

Piemērs

Nevis “pabeigt projektu”,
bet “atvērt dokumentu
un uzrakstīt virsrakstu”.

Pieraksts paliek privāts. Ja nav papīra, klusībā nosauc vienu soli.

Viena instrukcija, viens balsts

Pirms

“Atver burtnīcu,
atrodi uzdevumu,
pieraksti atbildi
un atnes man.”

Tagad

“Atver burtnīcu.”

1 Redzams priekšmets, attēls vai paraugs.

Pamanīt un izvēlēties

Vēlreiz atzīmē savu 0–10 skaitli.

Augstāks, zemāks vai tas pats — visi rezultāti ir pieņemami.
Te neizdarām secinājumus par smadzeņu darbības mērījumiem.

Rīt es…

Viena maza darbība vai viena pārveidota instrukcija.

Ko apguvām
un ko pielietot uzreiz

Viena norāde

“Novieto šo apakšā.”

Atbalsts + robeža

“Dusmoties drīkst. Mest nedrīkst.”

Atceries vēlāk

“Ko tu vakar mainīji?”

Fiske & Holmboe, 2019; Silkenbeumer et al., 2024; Cellier et al., 2021; Agarwal et al., 2021.

Ko apguvām un ko pielietot uzreiz

→ Viens redzams solis → mazāk liekās slodzes darba atmiņai

→ Teikuma sākums → ceļš no pieredzes līdz skaidrojumam

→ Jautājums nākamajā dienā → atgriešanās pie pieredzes

Smadzenes mācās tīklos. Pedagogs veido vidi, kurā bērns šos tīklus var izmantot.

Rītdienas jautājums: “Kā tu to pārbaudītu?”

Fiske & Holmboe, 2019; Enge et al., 2020; Ghetti et al., 2020. Šie ir pedagoģiski atbalsta principi, ne bērna individuāls smadzeņu tests.

Lai bērnam ir drosme domāt skaļi

Lai jūsu klasē un grupā bērns jūt:
**“Manu domu grib sadzirdēt —
arī tad, ja vēl meklēju vārdus.”**

Paldies par darbu, kurā valoda kļūst par iespēju.

Rīt pietiek ar vienu apzinātu «domāšanas» jautājumu
un vienu iespēju bērnam savu domu pabeigt.



Pēteris Urtāns

Ergoterapeits
RigaBrain® vadītājs

+371 27771821

www.Smadzenes.lv

peteris@rigabrain.com

Bezmaksas smadzeņu darbības pašnovērtējums:

www.Smadzenes.lv/smadzenu-novertejums

Paldies par Jūsu uzmanību!

RigaBrain®

Zinātniskie avoti: smadzeņu tīkli

Yaple, Z., & Arsalidou, M. (2018). N-back Working Memory Task: Meta-analysis of Normative fMRI Studies With Children. *Child Development, 89*, 2010–2022. Metaanalīze, bērni līdz 15 gadu vecumam, n = 260.
doi.org/10.1111/cdev.13080

Fiske, A., & Holmboe, K. (2019). Neural substrates of early executive function development. *Developmental Review, 52*, 100866. Zinātnisks pārskats.
doi.org/10.1016/j.dr.2019.100866

Enge, A., Friederici, A. D., & Skeide, M. A. (2020). A meta-analysis of fMRI studies of language comprehension in children. *NeuroImage, 215*, 116858. 27 eksperimenti, n = 625.
doi.org/10.1016/j.neuroimage.2020.116858

Ghetti, S., Castelli, P., & Lyons, K. E. (2020). Neural Development of Memory and Metamemory in Childhood and Adolescence. *Annual Review of Developmental Psychology, 2*, 365–388. Zinātnisks pārskats.
doi.org/10.1146/annurev-devpsych-060320-085634

Pētījumu atlase: Consensus. Smadzeņu tīklu rezultāti nerāda viena bērna individuālo spēju līmeni.

Zinātniskie avoti: mācīšanās un saruna

Spiegel, J. A., et al. (2021). Relations between executive functions and academic outcomes in elementary school children: A meta-analysis. *Psychological Bulletin, 147*, 329–351.
doi.org/10.1037/bul0000322

Rowe, A., et al. (2019). Interventions targeting working memory in 4–11 year olds within their everyday contexts: A systematic review. *Developmental Review, 52*, 19–42.
doi.org/10.1016/j.dr.2019.02.001

Alderson-Day, B., & Fernyhough, C. (2015). Inner speech: Development, cognitive functions, phenomenology, and neurobiology. *Psychological Bulletin, 141*, 931–965.
doi.org/10.1037/bul0000021

Romeo, R. R., et al. (2021). Neuroplasticity associated with changes in conversational turn-taking following a family-based intervention. *Developmental Cognitive Neuroscience, 49*, 100967. RCT, n = 52.
doi.org/10.1016/j.dcn.2021.100967

Apgalvojumi slaidos ir ierobežoti atbilstoši avotu dizainam un dalībnieku grupām.

Zinātniskie avoti: pedagoģiskā prakse

Skene, K., et al. (2022). Can guidance during play enhance children's learning and development in educational contexts? A systematic review and meta-analysis. *Child Development, 93*, 1162–1180.
doi.org/10.1111/cdev.13730

Agarwal, P. K., Nunes, L. D., & Blunt, J. R. (2021). Retrieval practice consistently benefits student learning: A systematic review of applied research in schools and classrooms. *Educational Psychology Review, 33*, 1409–1453.
doi.org/10.1007/s10648-021-09595-9

Vandenbroucke, L., et al. (2018). The classroom as a developmental context for cognitive development: A meta-analysis on teacher–student interactions for children's executive functions. *Review of Educational Research, 88*, 125–164.
doi.org/10.3102/0034654317743200

Faktoloģiskie un praktiskie avoti

ZRKAC. "Vide, kurā dzīvo valoda", 2026. Norises programmas avots.

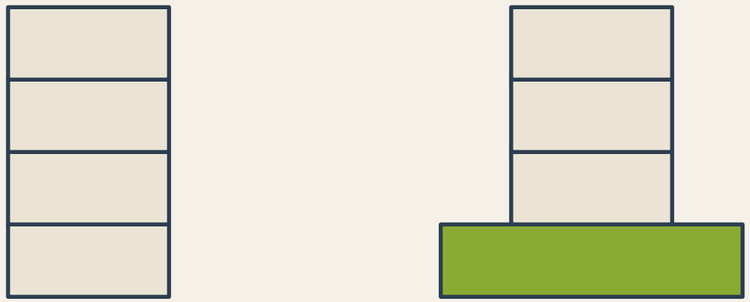
RigaBrain® . NeurOptimal® norise. Pakalpojuma apraksts, ne pedagoģiskās iedarbības pētījums.

Pilnās atsauces ir pirms noslēguma vēlējuma. Brīvpieejas pašnovērtējuma anketa šajā prezentācijā nav iekļauta.

Praktisks piemērs: stabils tornis

šaurāka pamatne

platāka pamatne



Līdzīgs klucīšu skaits; salīdzinām līdzīgā augstumā.

Mainām vienu pazīmi: pamatnes platumu.

Vārdi: pamatne, platāks, stabilāks.

Mainījām… → novērojām…

Ilustratīva mācību situācija: bērns pārveido pamatni un izskaidro, ko nākamreiz darīs citādi.

Tas ir salīdzinājums konkrētā uzdevumā, nevis galīgs “pierādījums” par stabilitāti.

Ilustratīvs pedagoģisks piemērs; vadītas izziņas princips: Skene et al., 2022.

Praktisks piemērs: papīra tilts

Divi balsti. Viena A4 lapa.

Plakana vai salocīta?

Vienāds attālums un slodze.

Pirms pārbaudes nosaucam, ko mainīsim un ko saglabāsim vienādu.



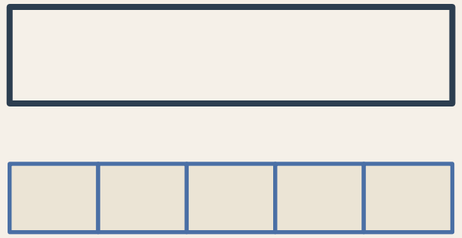
Jaunākiem bērniem slodzei izmanto vienādus klucīšus, nevis monētas.

“Šis tilts noturēja…, tāpēc secinu…”

Praktisks uzdevums un foto: Kids Activities Blog, Building bridges; metodiska adaptācija.

Praktisks piemērs: mērs un ēna

Mērs

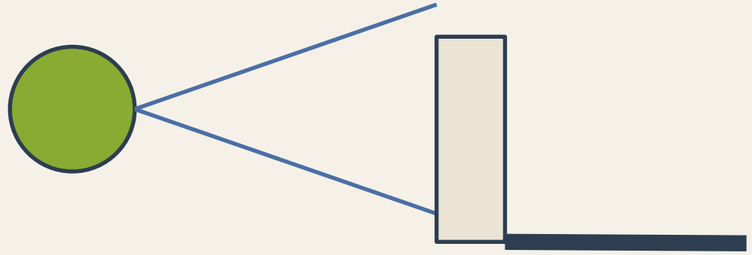


Kurš priekšmets garāks?

Mēram ar vienādiem klucīšiem.

Izmērīju ar..., ieguvu...

Ēna



Kas maina ēnas garumu?

Lukturīti atstājam vienā vietā; mainām objekta attālumu.

Ēna mainījās, kad...

Drošība: lukturīti nevēršam bērna acīs; pieaugušais pārvalda gaismas avotu.

Ilustratīvi uzdevumi; vadītas izziņas princips: Skene et al., 2022.

Ar valodu atbalsti, nevis liec papildu šķērsli

Pirmsskola

Parādi → nosauc → īss teikums.

Sākumskola

Prognoze → mērījums → pamatojums.

Platāks. → Šim tiltam ir platāka pamatne.

Klusums nenozīmē domāšanas trūkumu: piedāvājam laiku, žestu vai vizuālu balstu.

balsts • salocīt • izturēt

Teikuma sākums: “Es mainīju..., lai...”

Metodisks pielāgojums; valodas domāšanas funkcija: Alderson-Day & Fernyhough, 2015.

Trīs rīki, ko izmēģināt jau rīt

RĪKS 1

Atbrīvo vietu

Viens solis reizē + viens vizuāls balsts.

RĪKS 2

Dod domai valodu

Prognoze → pārbaude → skaidrojums. Teikuma sākums: “Es domāju..., jo...”

RĪKS 3

Atceries vēlāk

Nākamajā dienā pajautā: “Kas mainījās?” Dod atgriezenisko saiti, ne augstu likmju pārbaudi.

Izvēlies vienu rīku. Kādu bērna teikumu tu rīt sadzirdēsi?

Rowe et al., 2019; Skene et al., 2022; Agarwal et al., 2021 (pārsvarā skola; pirmsskolā — pielāgojums).