

Konference «Logos: tehnoloģijas labākai izglītībai»

SKOLA
2030

Tehnoloģiju balstītas starpdisciplināras pieejas paātrinātai matemātikas apguvei

Aija Cunska

Vidzemes Augstskolas viesdocente, pētniece

2021.gada 17.augusts

Projekts Nr. 1.1.1.2/VIAA/3/19/564 Mākslīgā Intelektā atbalsts paātrinātai matemātikas apguves pieejai (AI4Math)



Valsts izglītības satura centrs

NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA
Eiropas Sociālais
fonds

IEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ



Pamatjautājumi par matemātikas apguvi:

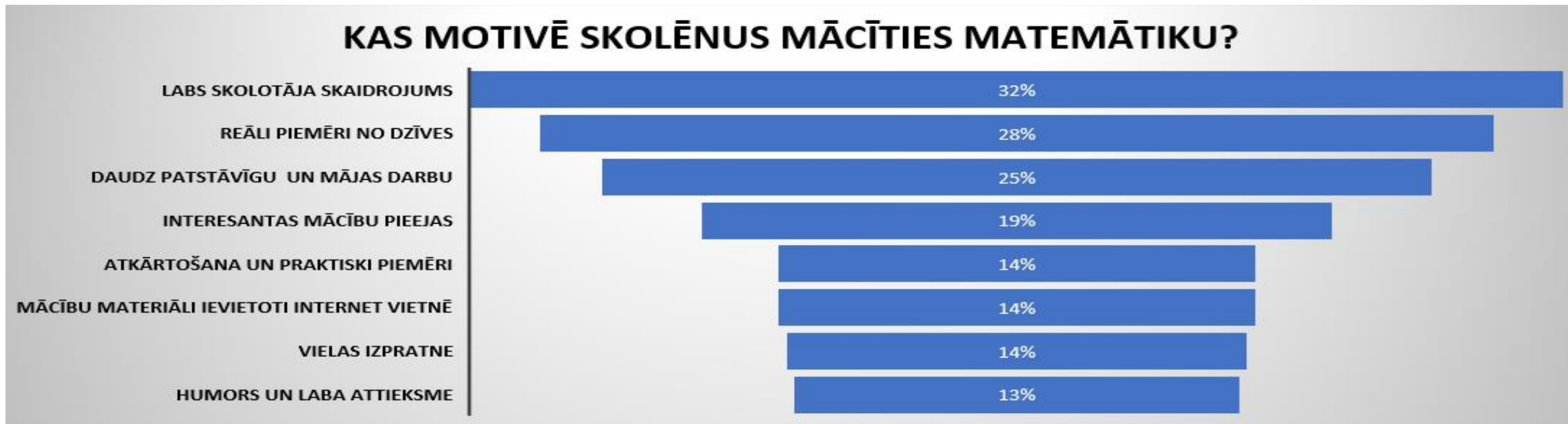
- Kāpēc lielāko daļu no skolēniem mēs pazaudējam mācību procesā?
- Kāpēc lielai daļai skolēnu ir stress un bailes no matemātikas?
- Kāpēc ir slikti rezultāti?
- Kas motivē apgūt matemātiku?
- Kā rast līdzsvaru starp motivāciju un rezultātiem?
- Kādas tehnoloģijas izmantot?
- Kā rast līdzsvaru starp digitālām prasmēm un tehnoloģiju iespējām?
- Kāpēc matemātika šķiet tik garlaicīga?
- Kāpēc tik daudz skolēnu meklē privātskolotājus?

Plāns:

- 1) Kas motivē skolēnus mācīties matemātiku?
- 2) Matemātika attālināto mācību laikā.
- 3) Kā matemātiku var apgūt ātrāk un efektīvāk?
- 4) Neirozinātņu pētījumu ieteikumi ātrākai matemātikas apguvei.
- 5) Starpdisciplināras pieejas paātrinātai matemātikas apguvei.
- 6) Tehnoloģiju (īpaši Mākslīgā Intelektā) atbalsts efektīvākai matemātikas apguvei.

Eurydice pētījumos par matemātikas izglītību ir uzsvērts, ka uzlabot attieksmi un gūt labākus mācību rezultātus matemātikā var, izmantojot mūsdienīgākas mācību metodes, pielāgojoties skolēnu vajadzībām, pielietojot tehnoloģiju iespējas, radot efektīvas mācīšanas stratēģijas, pētot mācību metožu un vērtēšanas instrumentus, iesaistot vecākus un uzņēmējus, pielāgojot skolas vidi.

Kad skolēni ir motivēti apgūt matemātiku, viņi matemātikas uzdevumiem velta vairāk laika un risina tos neatlaidīgāk, kā arī labprāt apgūst matemātikas papildu kursus un izvēlas ar matemātiku saistītu nākotnes profesiju.



LU docente: Skolēnu zemajos sasniegumos nav vainojams mācību saturs, bet metodes un pieeja

RE!  Ģimenes studija

8. janvāris, 2020, 16:10 | [Vecāki un bērni](#) | Autori: LSM.lv Bērnu satura redakcija



PISA pētījums ir kļuvis par galveno rādītāju, kas rāda izglītības kvalitāti valstī. Latvijā PISA pētījumi notiek no 1998. gada - septiņi cikli pa trim gadiem. Pētījuma ideju Latvijas Universitātes (LU) profesors Andris Kangro raksturo kā tādu, kas ļoti neseko līdzi mācību saturam, bet pēta kompetences, ko skolēns zina, prot, māc izmantot reālai dzīvei tuvos uzdevumos.

“Šo uzdevumu galvenais mērķis – cik gatavi doties dzīvē ar savām zināšanām ir bērni.

Mācību rezultāti

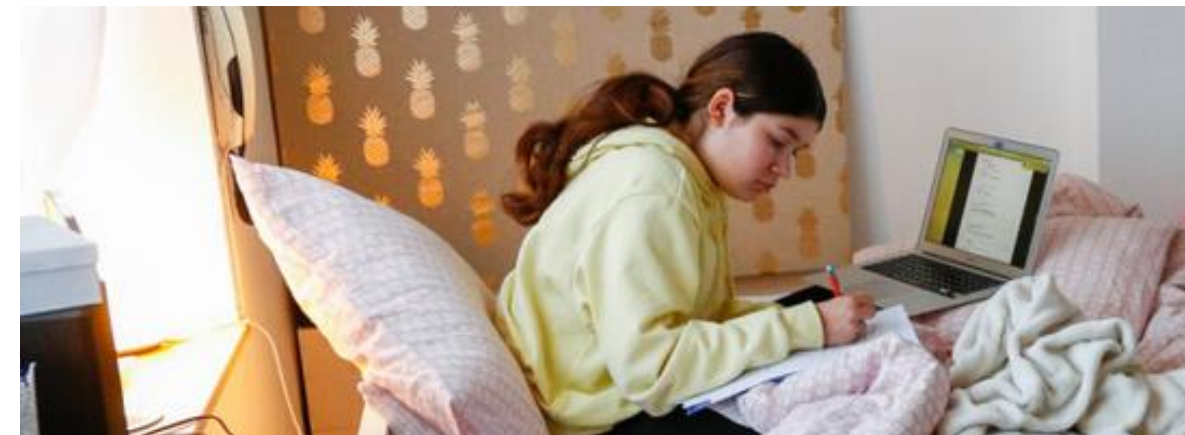
“Centralizēto eksāmenu rezultāti mums ir skumji – jau 10 gadus rezultāti krītas, pērn bija vissliktākie.

Andreja Upīša Skrīveru vidusskolas matemātikas skolotāja Ilze Gaņina uzskata, ka vainojama skolēnu motivācija, viņiem nešķiet svarīgs rezultāts, neizdara pārbaudes darbā tik, cik varētu. Jādomā, kā motivēt skolēnus. “Skolēni pat stundā saka – es negribu. Matemātikā ir bijusi tendence atvieglot saturu, bet jāliek vairāk skolēniem strādāt. Neizmantojam skolēnu potenciālu pirmajās trijās klasēs. Ikdienas procesā mazāk jāpiedāvā skaitļošanas pieredzes, bet daudz jāstrādā pie praktiskiem piemēriem.”

PISA pētījumi rāda situāciju prasmē pielietot zināšanas, bet tas nenozīmē, ka pēc rezultātu saņemšanas seko kādi soļi situācijas uzlabošanai. Kangro pauž, ka rezultātu paziņošanas konferencē izskan, ka pamatskolas noslēguma klasēs pievērš uzmanību noslēguma darbam, ne PISA pētījuma uzdevumu tiem.

“Pēc konferences saņemam signālus, ka igauņi izmanto šos PISA tipa uzdevumus savu skolēnu sagatavošanai, atrodot tam laiku un spēku.

Mēs par maz atrodam tam laiku. Ja mūsu skolotāji vairāk pastrādātu ar PISA piemēru, mūsu rezultāti būtu vēl augstāki.”



“Mammu, es nesaprotu uzdevumu!”

↻ Valdis Zuters Retweeted



Rūdolfs Roķis

@Rudis00

Mācīt matemātiku attalināti ir līdzīgi kā mācīt peldēt tumsā - kas skaļāk šļakstās un rīstās, tos pavelk virs ūdens, tikmēr vieni jau ir krastā, bet vieni jau ir dziļi dzelmē

17:21 · 12 nov. 20 · [Twitter for Android](#)

4 Retweets 16 Likes



Gunta Lace

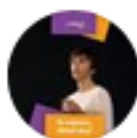
15. februāris · 🌐

Pavasariņa pēcpusdienas saulīte silda direktores kabinetu, bet sirsnīgā nav pārāk priecīgi. Ļoti sadomājos par tiem mīļumiņiem, kas šajā dīvainajā laikā reāli atbirs no skolas. Šodien plānojām, kā palīdzēt diviem foršiem vidusskolas čaļiem. Viņi savā šī brīža prāta un gribas stāvoklī paši neizķepurosies. Pie tam, tas jau vēl ir jautājums, ko saprast ar izķepurošanos. Sekmīgus numuriņus eklasē? Vispār nv aizstāšanu ar numuriņu? Vai kaut cik adekvātas zināšanas un prasmes?

Es t... **Skatīt vairāk**

👍👎👉 694

171 komentārs 1,4 tūkst. lietotāji dalījās

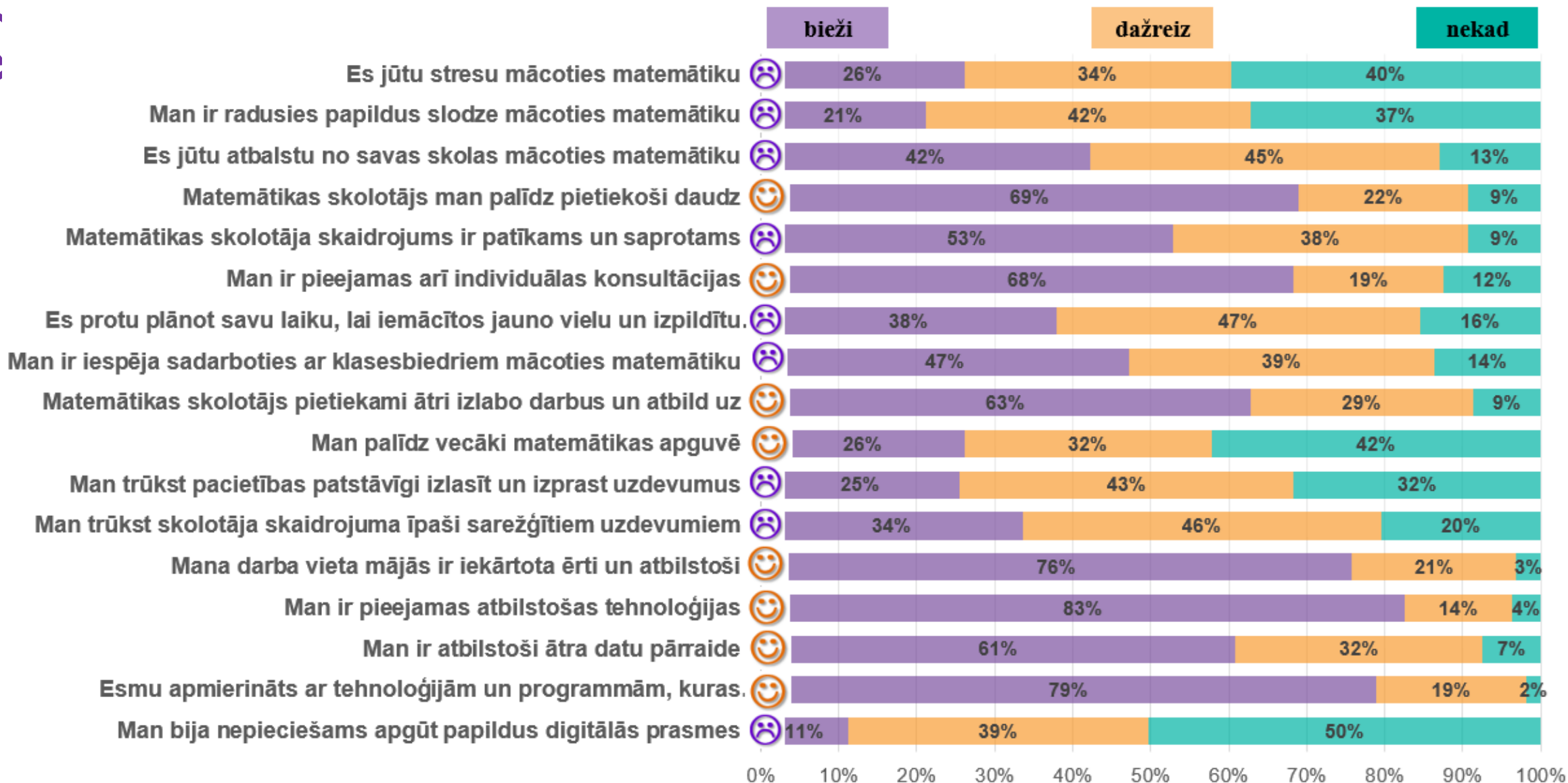


Zane Olina

2020. gada 22. marts · 🌐

Orientieristi, vēsturnieki, ģeogrāfi, studenti, āra dzīves entuziasti, sportisti, programmētāji ..., lūdzu, veidojam risinājumus, lai turpinām kustēties visos vecumos ikdienā laukā svaigā gaisā. Ļoti nepieciešami aizraujoši, izglītojoši, motivējoši risinājumi darbībā laukā, īpaši pilsētās - katrai Rīgas apkaimei, citās blīvāk apdzīvotās vietās - meklēt dažādus interesantus vēsturiskus objektus, pievērst uzmanību agrāk

Matemātika attālināto mācību laikā 😊



Elektroniskā aptauja 04.2021: 1. – 12.klašu 322 skolēni

Skolēnu norādītās problēmas attālināto mācību laikā:

- Paliek «robi», jo grūtāk saprast vielu un bailes jautāt;
- Trūkst tūlītēja skolotāja skaidrojuma, īpaši grūtākiem uzdevumiem;
- Trūkst atkārtotības iespēju, jo «skrienam» uz priekšu;
- Motivācijas, uzmundrinājuma un atbalsta trūkums;
- Trūkst sadarbības un socializēšanās ar klases biedriem;
- Trūkst vizuālu piemēru, starpdisciplināru pieeju un aktivitāšu dabā;
- Pārāk ilgi pavadām pie datora – trūkst fizisko aktivitāšu;
- Traucē skolēni, kuri uzdod jautājumus ne par tēmu un traucē skolotājam;
- Trūkst tāfeles, uz kuras var rēķināt klases priekšā;
- Skolotāji pietiekoši labi neprot tehnoloģijas.

☹ **Ir sliktākas atzīmes un vairs negribu mācīties matemātiku.**

☹ **Pirms tam matemātika bija mīļākais mācību priekšmets – tagad nemīļākais.**

Skolotāju norādītās problēmas attālināto mācību laikā:

- Cenšoties nodrošināt kvalitāti, paliek neapgūta matemātikas mācību viela;
- Palielinās «plaisa» starp tiem, kas labāk saprot un ne tik labi; kuriem palīdz vecāki un kuriem ne; kuriem ir jaudīgākas tehnoloģijas un kuriem ne;
- Aizdomas par skolēnu godīgumu uz patstāvīgu risināšanu;
- Daži no skolēniem «pazūd»;
- Vienotas metodikas trūkums tehnoloģiju lietojumam matemātikas mācību procesā;
- Vienotas platformas trūkums saziņai un dažādu uzdevumu risināšanai;
- Sadarbības trūkums starp izglītības jomu un IT nozares speciālistiem, lai radītu inovatīvus risinājumus un mazinātu digitālo tehnoloģiju radīto spriedzi;
- Pārslodze, gatavojoties digitālajām tiešsaistes stundām, meklējot radošākus uzdevumus, veidojot vairākus uzdevumu variantus un labojot skolēnu darbus.

Neirozinātņu pētījumi norāda pamatprincipus, kas būtiski uzlabo un paātrina matemātikas apguvi *(Batista; Boaler, 2019; Chen; Duval, 2019; u.c.):*

- Lai notiktu izaugsme, mācību procesam ir jābūt **regulāram un nepārtrauktam**;
- **Kļūdīšanās un kļūdu labošana** uzlabo matemātikas prasmju noturību ilgtermiņā;
- Izaugsmes veicināšanai īpaši svarīga ir **pozitīva komunikācija no vecāku un skolotāju puses**, kas raisa ticību skolēna spēkiem un mazina stresu;
- Pielietojot **starpdisciplināras pieejas**, tiek aktivizēti neironu ceļi un mācīšanās kopumā;
- Svarīgi ir **atvērtie un radošie matemātikas problēmuzdevumi**, kuri veicina dziļāku mācīšanos un notur uzmanību;
- **Jēgpilna sadarbība** un ideju apmaiņa paātrina neironu plūsmu un uzlabo mācīšanos, tāpēc matemātikas stundās ir tik svarīgi grupu un projektu darbi;
- **Regulāri atkārtojot mācību vielu un izmantojot «atstarpes efektu»**, skolēni daudz ātrāk spēj apgūt matemātiku;
- **Vizuālā matemātika** palīdz apgūt arī skaitļu matemātiku, tāpēc tik ļoti svarīgi ir attēli, zīmējumi, grafiki, konstrukcijas un diagrammas.

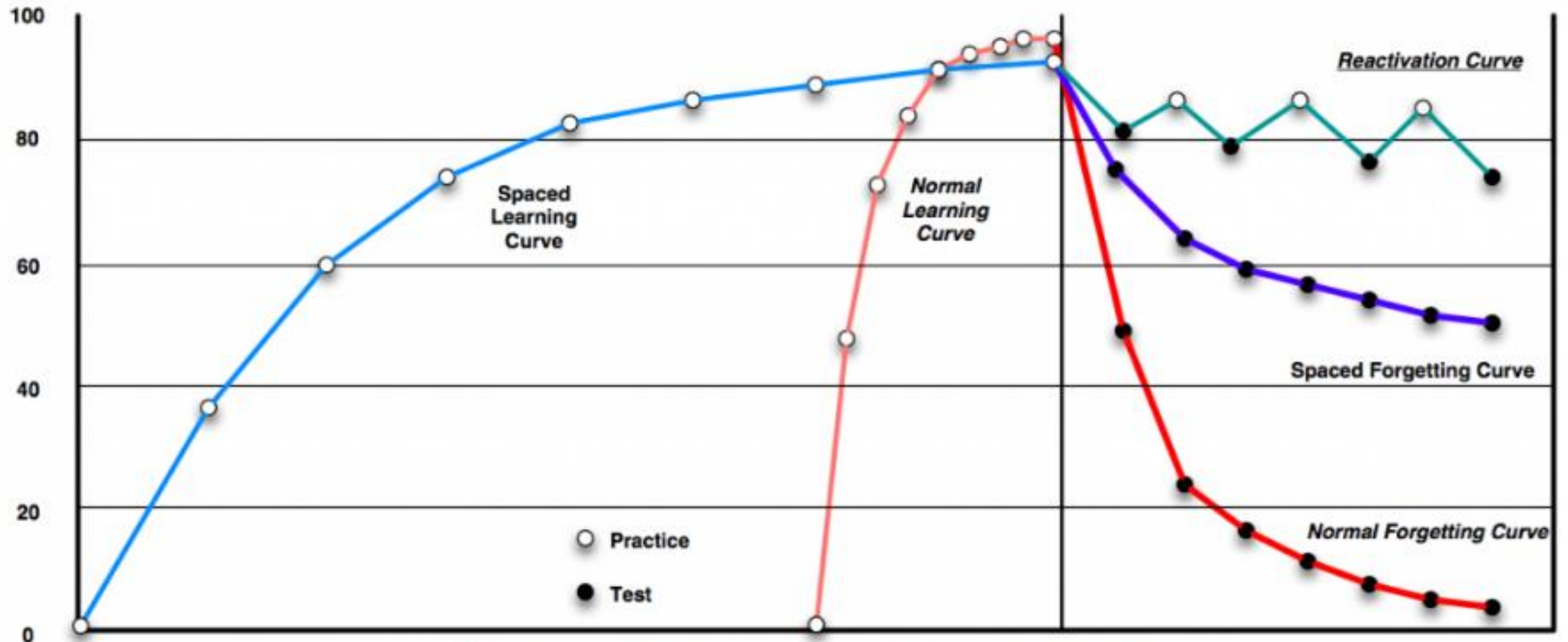
Matemātikas prasmes nedrīkst pielīdzināt ātrumam!

- Mēs labi apgūstam jauno stimulējošā vidē, kad jūtamies droši, ka mums veiksies.
- Kad jūtamies laimīgi vai pārlicināti, mūsu smadzenes stimulē dopamīns – ķīmiska saistviela, kas uzlabo atmiņu, uzmanību un palīdz risināt problēmas.
- Mums palīdz serotonīns, kas uzlabo garastāvokli, un adrenalīns, kurš palīdz sasniegt maksimālo, uz ko esam spējīgi.
- Kad jūtamies apdraudēti, bezpalīdzīgi un stresa novārdzināti, mūsu ķermenī ieplūst kortizols, kas kavē domāšanu un atmiņu.



By Jo Boaler, Pablo Zoido on November 1, 2016

Atkārtošana un «Atstarpes efekts» - būtisks ieguvums mācību procesam



Adapted from Thalheimer, W. (2006). *Spacing Learning Events Over Time: What the Research Says*. Work-Learning Research, Inc.

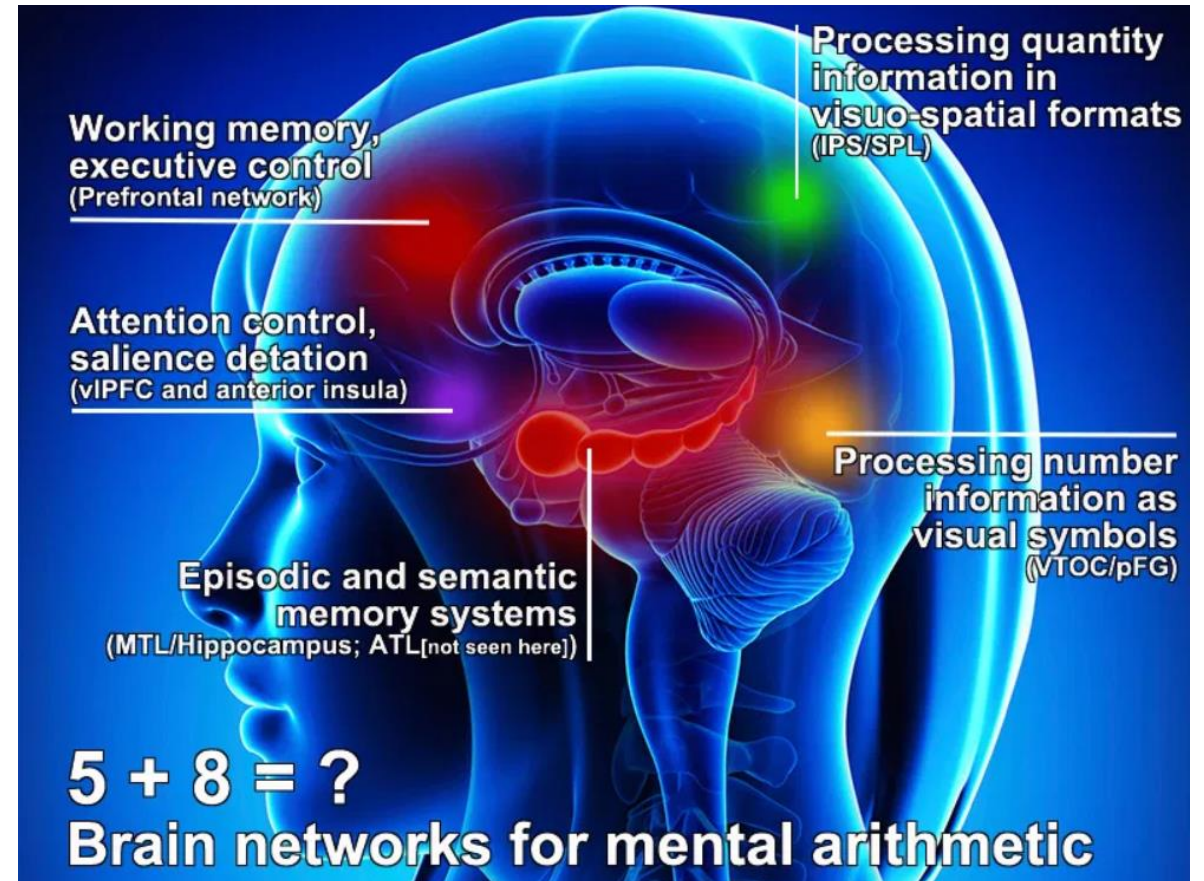
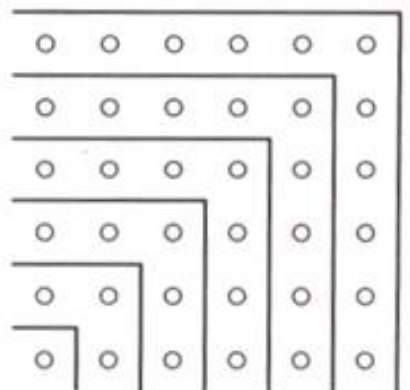
Vizuālā matemātika palīdz apgūt skaitļu matemātiku!

Strādājot pie matemātikas problēmām, smadzenēs iedarbojas pieci impulsi, no kuriem divi saistīti ar vizuālu uztveri

Lai veicinātu izpratni, matemātikas uzdevumi ir jāveido kā uzskatāmas skaitlisku izteiksmju un attēlu kombinācijas

THEOREM: $1 + 3 + 5 + \dots + (2n - 1) = n^2$

PROOF:



Everyone Can Learn Mathematics to High Levels: The Evidence from Neuroscience that Should Change our Teaching

Posted on February 1, 2019 by Art Duval

By Jo Boaler, Professor of Mathematics Education, Stanford University, and co-founder of youcubed.org

Balstoties uz identificētajām problēmām, neirozinātņu pētījumiem, pasaules skolu veiksmes stāstiem, ir atlasītas sekojošas starpdisciplināras pieejas ātrākai matemātikas apguvei:

Nosaukums	Paskaidrojums
Kontekstualizācija	Matemātika caur vēstures prizmu
Atvērto problēmu pieeja	Matemātikas pielietojums reālu problēmu risinājumiem
Vizualizēšana	Matemātikas skaitļu un attēlu kombinācijas
Aktīvā pieeja	Matemātika kopsolī ar sportu
Paralēlā pieeja	Matemātika kombinācijā ar svešvalodu
Modelēšana	Matemātikas lietojumprogrammas
Kodēšana un programmēšana	Matemātika caur loģiku un algoritmiem
Mākslīgais Intelekti	Matemātikas un neirozinātņu sinerģija

1. Kontekstualizācija – matemātika caur vēstures prizmu

Pētījumā (Niktina & Mansilla, 2003) norādīts, ka kontekstualizēšana ir matemātikas un zinātnes atskats vēsturē. Tā parāda kopsakarības starp zinātnes un matemātikas teorijām un to vēsturiskajām un kultūras saknēm. Konkrētas matemātikas tēmas vēsturiskie pamati var kalpot kā pamatkodols tēmas labākai izpratnei un efektīvākai apguvei.

Uzdevums:

Solving the following system of linear equations using the method of Gaussian elimination.

$$x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 2x_4 = -1$$

$$-x_1 - 2x_2 - 2x_3 + x_4 = 2$$

$$2x_1 + 4x_2 + 8x_3 + 12x_4 = 4$$

Solution

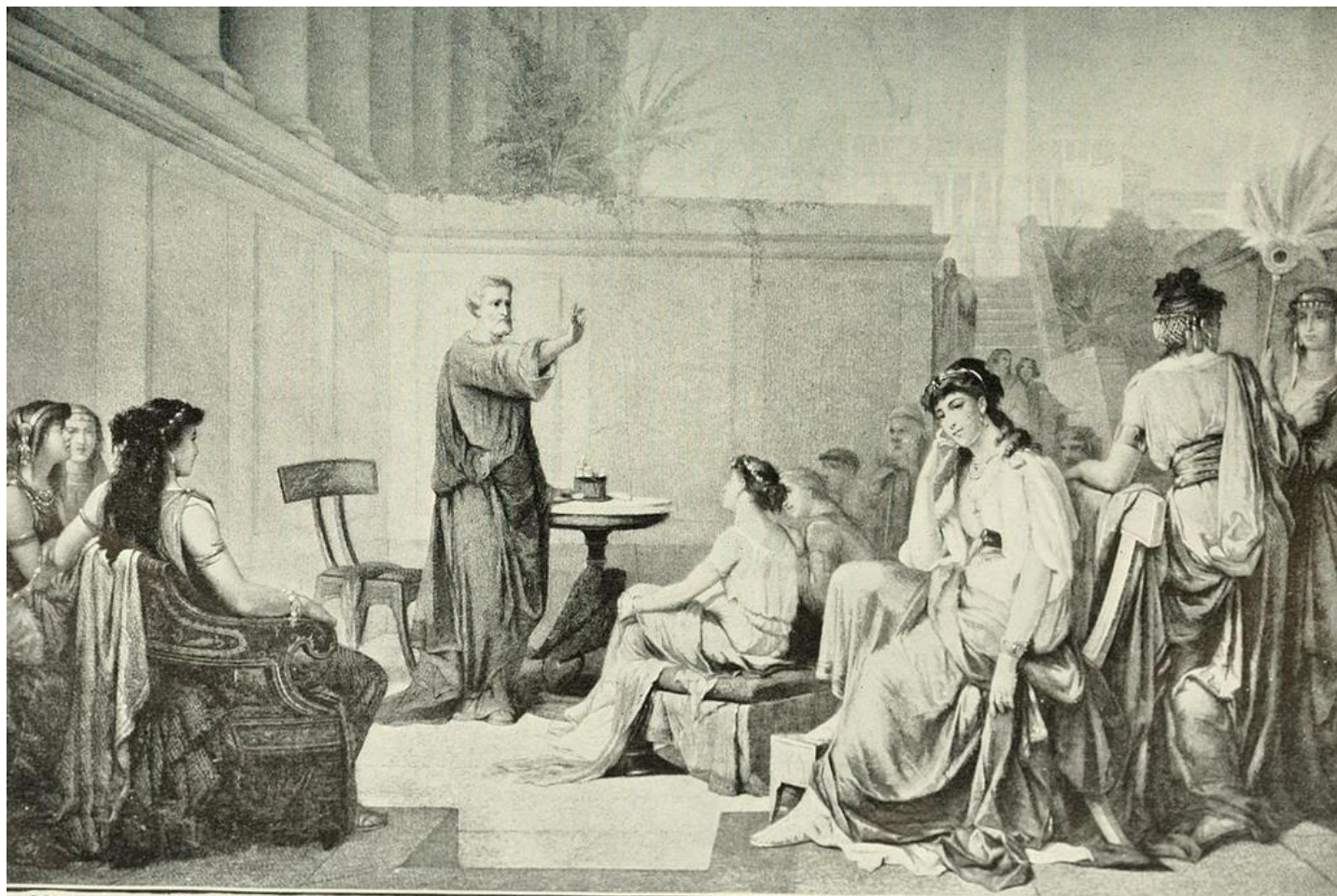
Starting with the augmented matrix, create zeros below the pivot in the first column.

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 2 & -1 \\ -1 & -2 & -2 & 1 & 2 \\ 2 & 4 & 8 & 12 & 4 \end{bmatrix} \approx \begin{matrix} \\ R2+R1 \\ R3+(-2)R1 \end{matrix} \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 2 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & 3 & 1 \\ 0 & 0 & 2 & 8 & 6 \end{bmatrix}$$



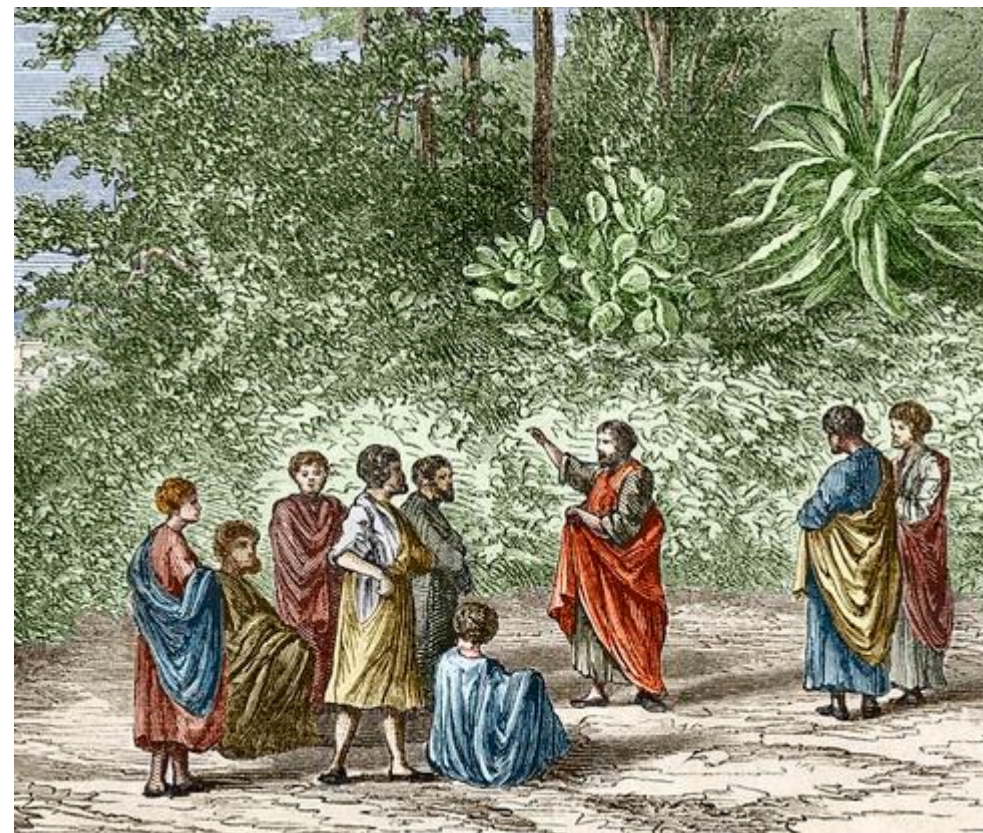
Piemēram, var sākt stundu ar iedvesmas stāstu!

Kāda bija Pitagora skola 6.gadsimtā pirms mūsu ēras?



<https://en.wikipedia.org/wiki/Pythagoras>

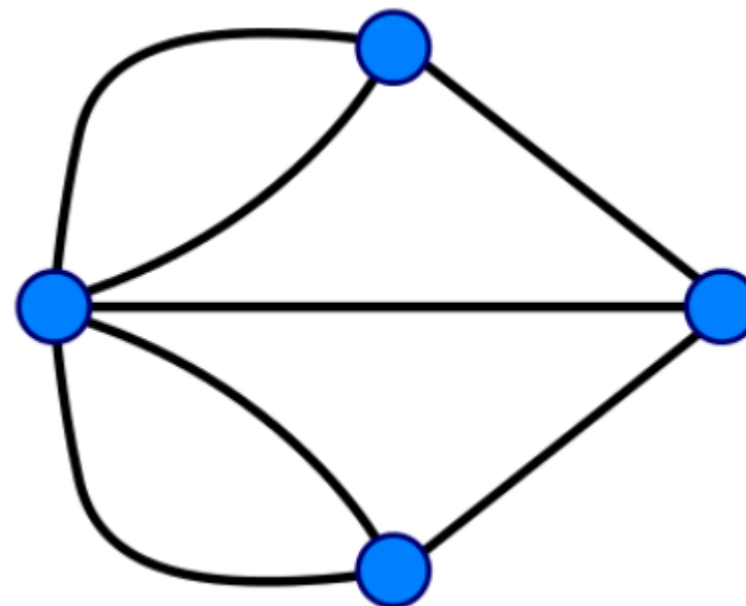
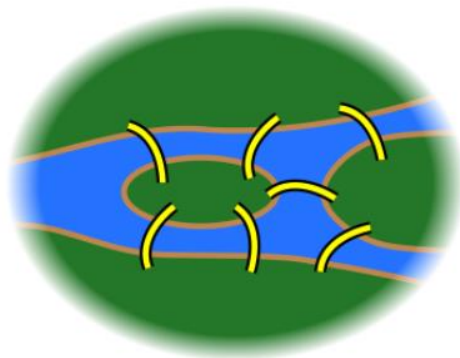
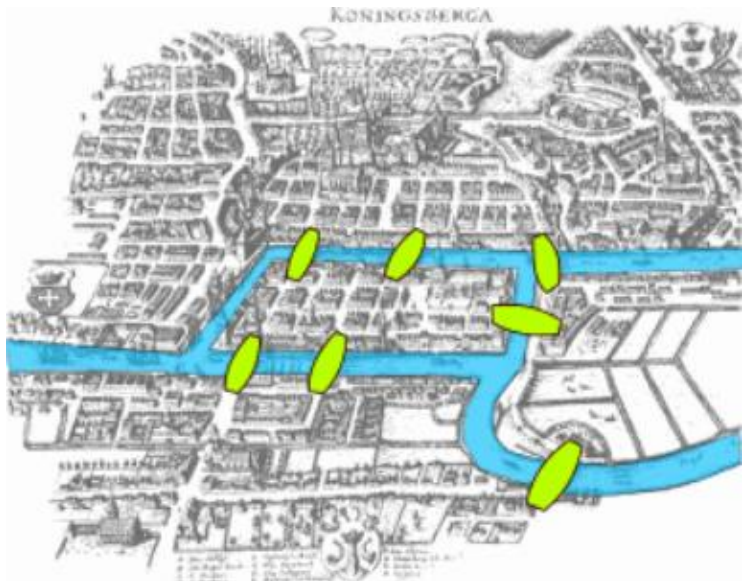
Illustration from 1913 showing Pythagoras teaching



2. Atvērtie uzdevumi – matemātikas pielietojums reālu problēmu risinājumiem

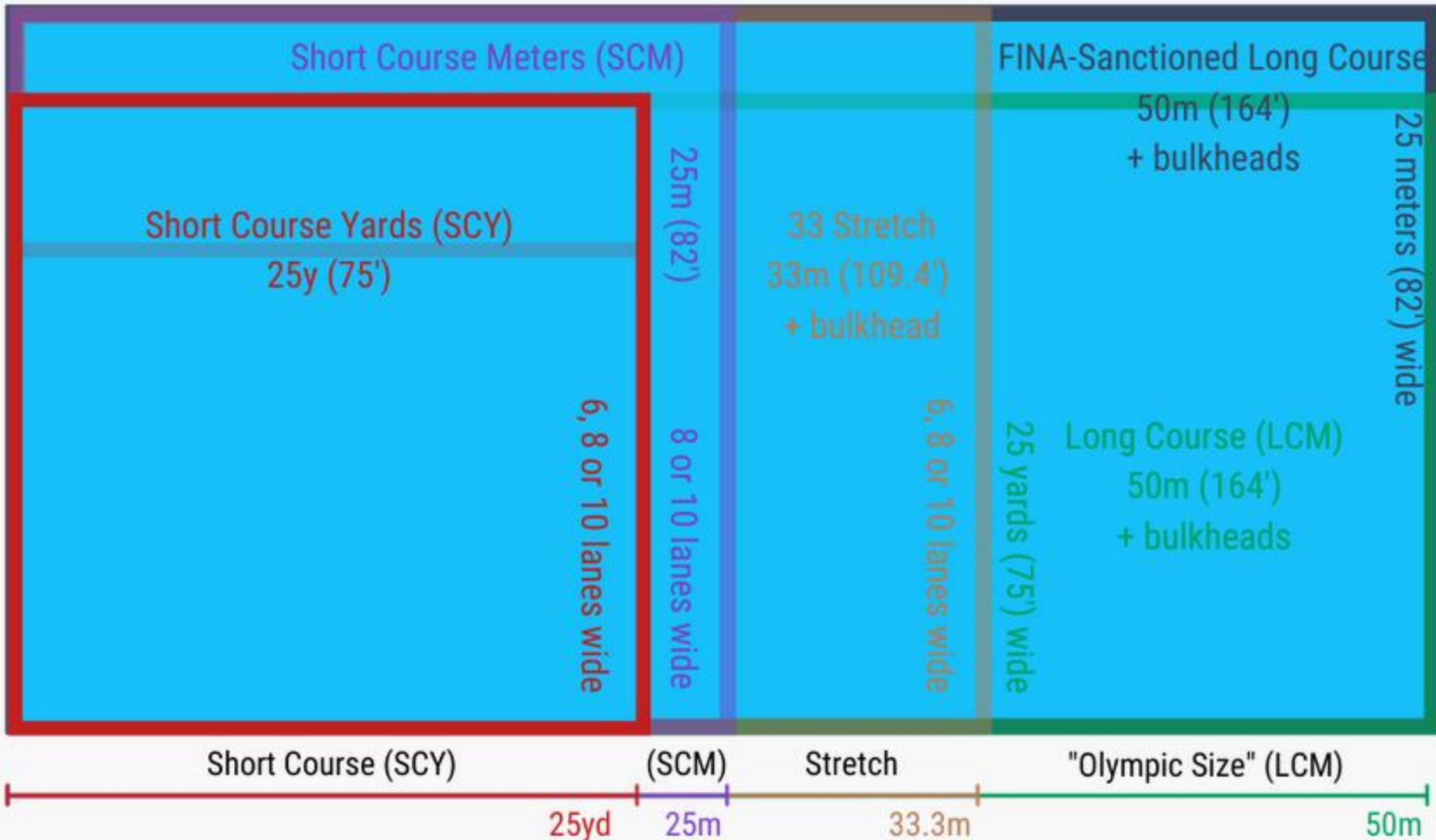
Problēmcentrētās pieejās skolēniem tiek dotas iespējas pašiem pētīt matemātikas tēmas un piedāvāt risinājumu metodes. Visa uzmanība klasē tiek vērsta uz risināmo problēmu, kā rezultātā notiek socializēšanās un aktīvas diskusijas. Šīs pieejas stiprā puse ir personīgā iesaistīšanās, kas vairo motivāciju un interesi.

Piemēram, senās Kēnigsbergas 7 tiltu problēma: Vai ir iespējams nokļūt katrā no pilsētas daļām, katru tiltu šķērsojot tikai vienu reizi?



Eilera
grafs

Kas ir attēlots zīmējumā?



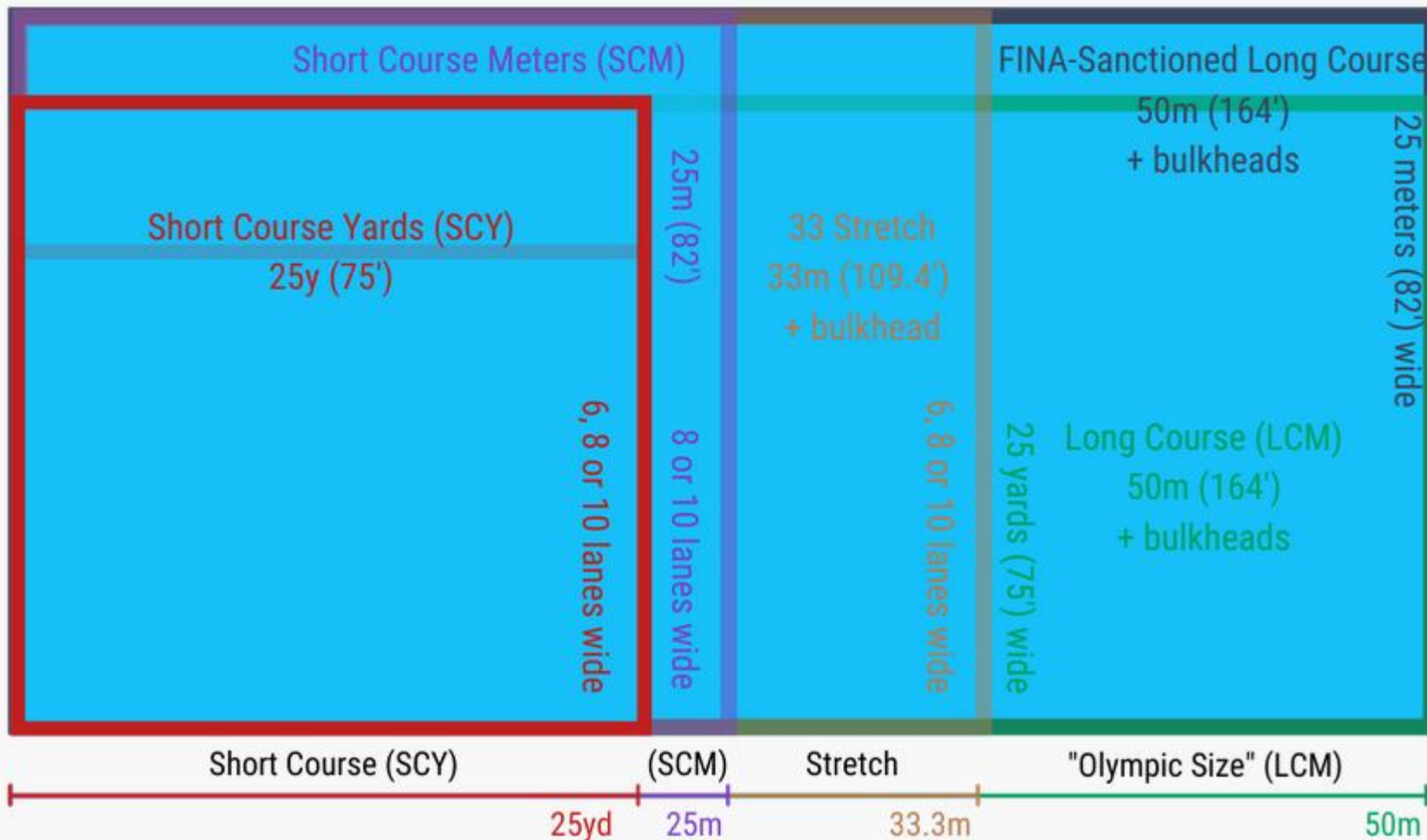
Kas ir attēlots zīmējumā?

Swimming pool dimensions

Competition Pool Sizes



<https://blog.chloramineconsulting.com/olympic-swimming-pool-size>



Cik litru ūdens satur Olimpiskais peldbaseins?

Garums = 50 m

Platums = 25 metri

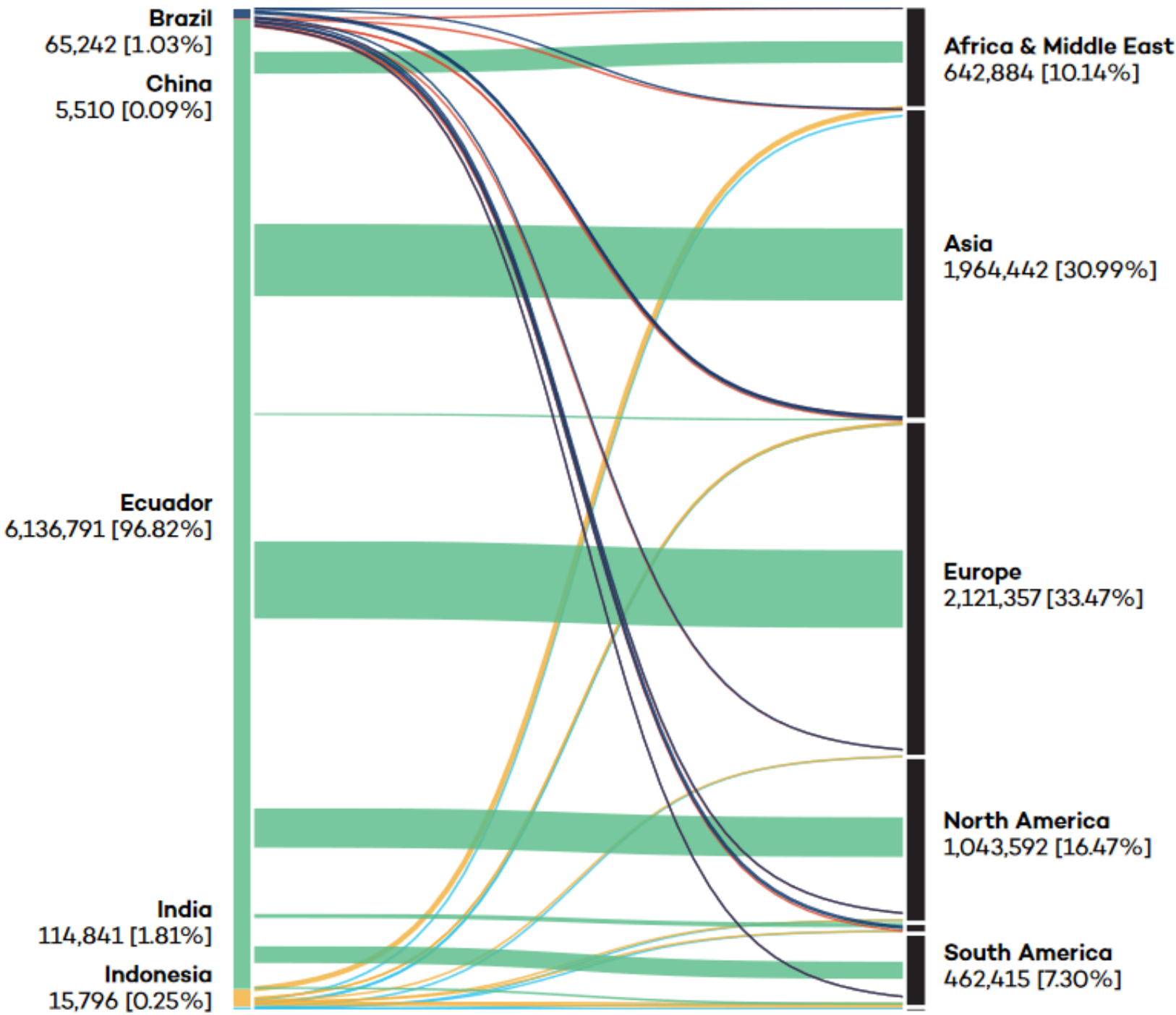
Augstums \geq 2 metri

$50 \times 25 \times 2 = 2500$ kubikmetri

1 litrs = 0,001 kubikmetri

$2500 \times 1000 = 2\,500\,000$ litri

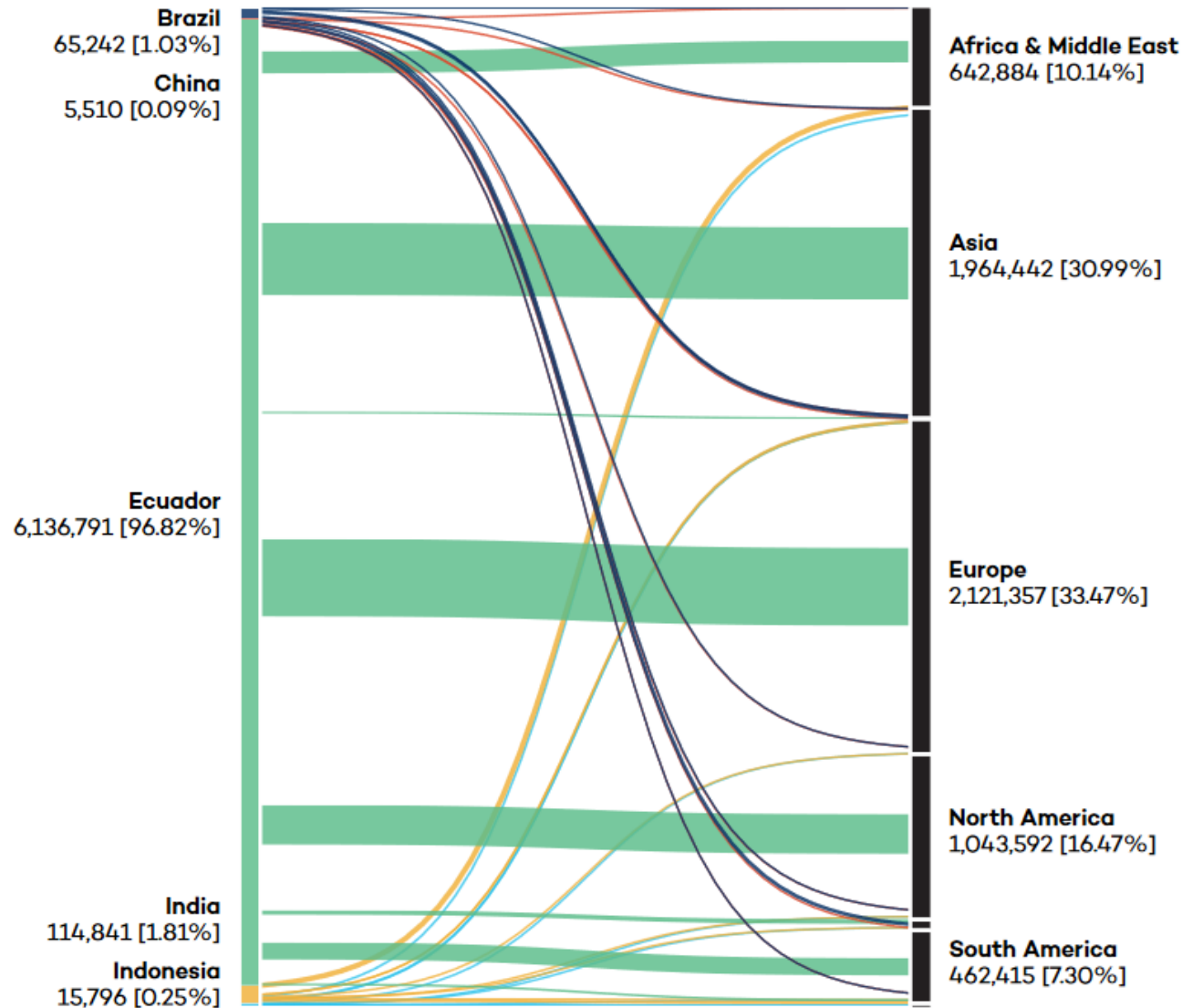
Ko attēlo diagramma?



India and China were the leading banana-producing countries in 2016. Most of the production is for domestic consumption. Ecuador leads in global banana exports.

<https://www.iisd.org/system/files/publications/ssi-global-market-report-banana.pdf>

Figure 5. Trade flows of the largest banana-producing countries in 2016, in tonnes



Jautājumi:

Aptuveni, cik banānu gadā apēd viens Amerikas iedzīvotājs?

Kā nākotnē attīstīsies banānu industrija?

Vai Austrālijas iedzīvotāji ēd banānus?

Vai un cik veselīgi ir banāni?

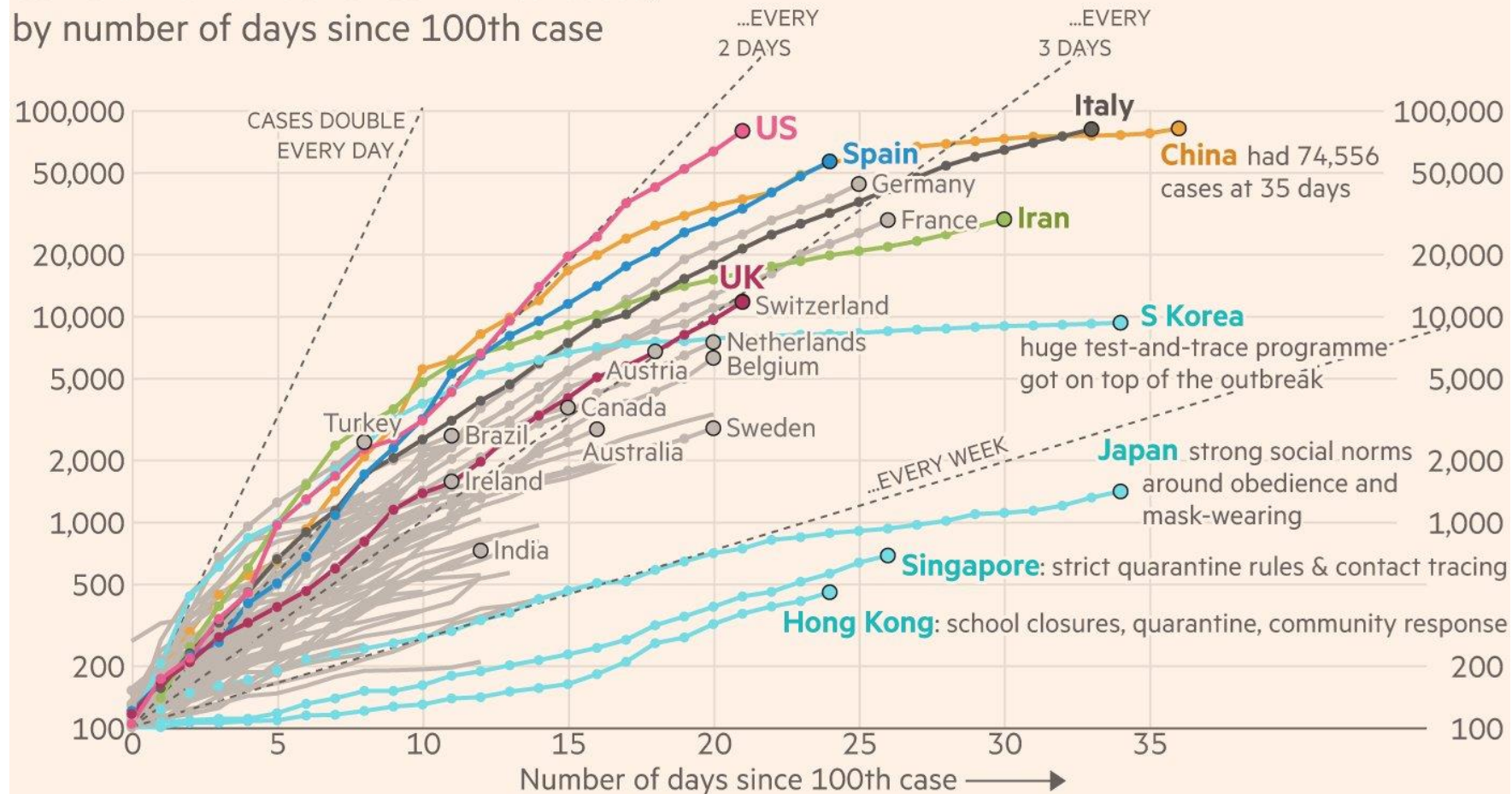


Lielo Datu matemātika!

Uzkonstruēt saprotamu diagrammu!

Most western countries are on the same coronavirus trajectory. Hong Kong and Singapore have limited the spread; Japan and S Korea have slowed it

Cumulative number of confirmed cases, by number of days since 100th case



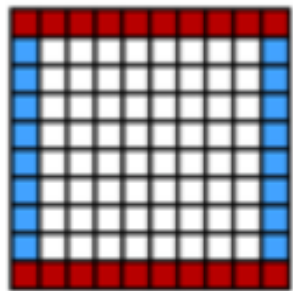
FT graphic: John Burn-Murdoch / @jburnmurdoch

Source: FT analysis of Johns Hopkins University, CSSE; Worldometers; FT research. Data updated March 26, 19:00 GMT

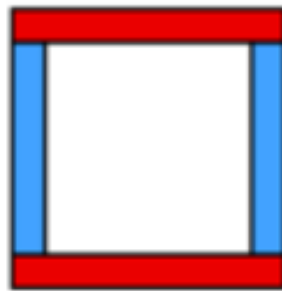
© FT

3. Vizualizēšana - matemātikas skaitļu un attēlu kombinācijas

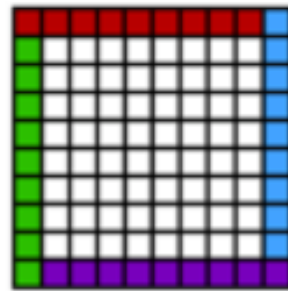
Attēls ir tūkstoš vārdu vērts – attēls vai kāds cits vizuālā modeļa veids var būt noderīgs, aprakstot matemātisko ideju.



$$10 + 8 + 10 + 8$$



$$n + (n - 2) + n + (n - 2)$$



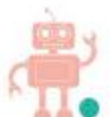
$$9 + 9 + 9 + 9 = 9 \times 4$$



$$(n - 1) \times 4$$

Pentagonal numbers

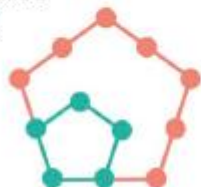
The sides of these five-sided shapes, called pentagons, are made up of equally spaced dots. If we start with one dot, and then count the dots in each pentagon, we see this sequence: 1, 5, 12, 22, 35, ... These numbers are called pentagonal numbers.



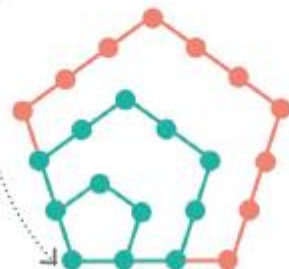
1 dot



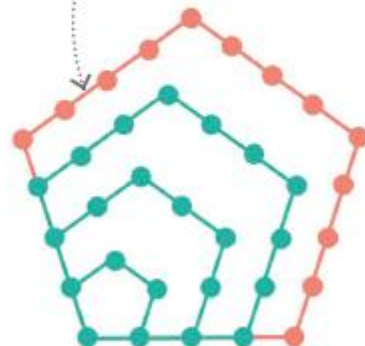
5 dots



12 dots



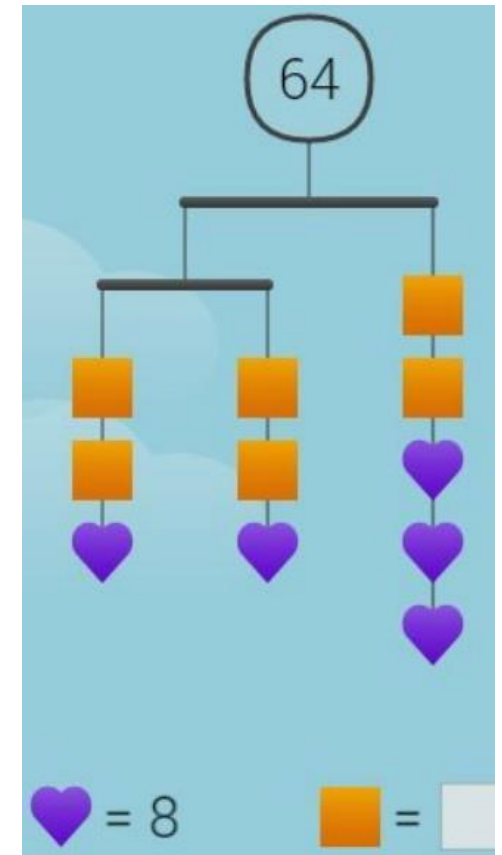
22 dots



35 dots

Each pentagon shares one corner, called a vertex, with the other pentagons

Each pentagon has five sides with equal numbers of dots



Atvērtais uzdevums. Dzīvnieku veikala īpašniece iegādājās cāļus un trušu mazuļus. Viņa precīzi nevarēja atcerēties skaitu, bet viņai ir izstrādāta noteikta sistēma. Viņa zina, ka ir iegādājusies 22 mazuļus – tikpat, cik viņai gadu. Tāpat viņa zina, ka kopējais kāju skaits ir 56 – tikpat, cik gadu viņas mātei. Aprēķini, cik cāļus un cik trušus viņa iegādājās.

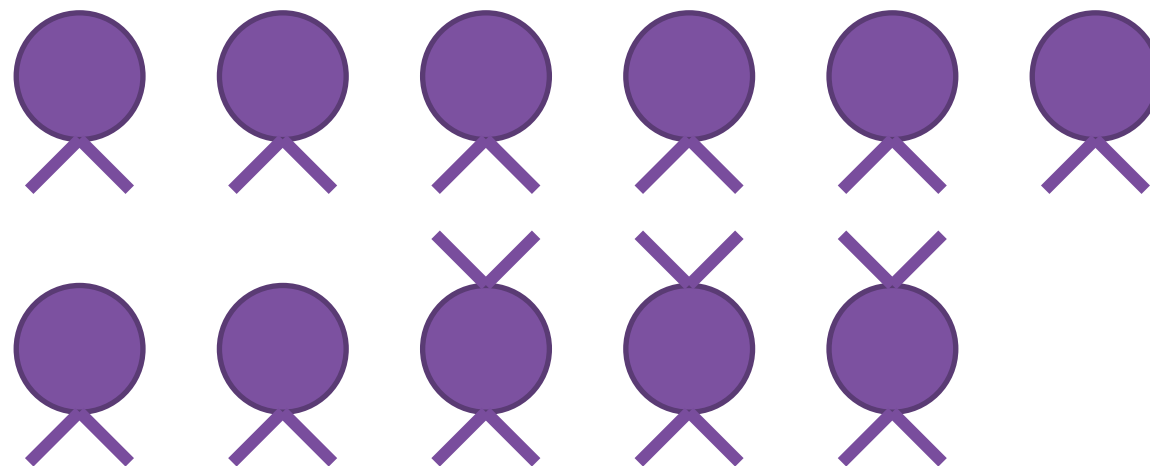
Noreducēsim uzdevumu uz 11 mazuļiem un 28 kājām, un veidosim zīmējumu.

11 mazuļi = 11 apli.

Katram vismaz 2 kājas = 22 kājas.

3 apliem ir vēl pa 2 kājām = 6 kājas.

Zīmējumā redzama atbilde $x \cdot 2 = 16$ cāļi un 6 truši.



Stratēģija – Veido zīmējumu!

4. Aktīvā pieeja – matemātika kopsolī ar sportu

- Jo vairāk un dažādu kustību ir bērnam, jo aktīvāk darbojas smadzenes un notiek intensīvāka intelektuālā attīstība.
- Kustībā rodas emocionālā labsajūta un uzlabojas uztveres spējas.
- Paātrinātās apguves princips ietver prāta un ķermeņa sadarbību.



An interactive area
<https://play-lu.com/>

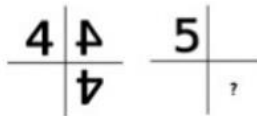
5. Paralēlā pieeja – matemātika kombinācijā ar svešvalodu

Drukātas darba lapas, interaktīvas darba lapas, problēmuzdevumi, teorija, simulācijas, digitāli materiāli svešvalodā Internet resursos.

International Kangaroo Mathematics Contest 2010
 Benjamin Level: Class (5 & 6) Max Time: 2 Hours
 3-point problems

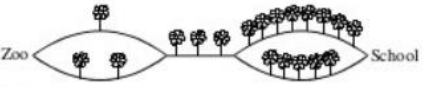
Q1) Knowing that $\blacktriangle + \blacktriangle + 6 = \blacktriangle + \blacktriangle + \blacktriangle + \blacktriangle$, which number is hidden by \blacktriangle ?
 A) 2 B) 3 C) 4 D) 6

Q2) The number 4 is next to two mirrors so it reflects twice as shown. When the same thing happens to number 5, what do we get instead for the question mark?



A) 2 B) 2 C) 5 D) 5

Q3) Kalim goes directly from Zoo to School. He counts each flower on the way. Which of the following number can not be his result.

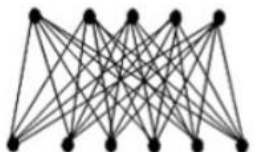


A) 9 B) 10 C) 11 D) 12

Q4) A ladder has 21 stairs. Nadeem and Mahmood are counting stairs; one – from bottom to top, another – from top to bottom. They met on a stair that was called the 10th by Nadeem. What number will Mahmood give to this stair?

A) 13 B) 11 C) 12 D) 10

Q5) Adil has connected all the upper points to all the lower points. How many lines Adil has drawn?



Problem.

Find the greatest possible product of two natural numbers whose sum is 41.

Naturāli skaitļi		Reizinājums
1	40	40
2	39	78
3	38	114
...	...	
16	25	400
17	24	408
18	23	414
19	22	418
20	21	420

Uzdevums. Konferencē, kurā piedalās 10 cilvēki, katrs sasveicinās ar katru citu, paspiežot roku. Aprēķini, cik rokasspiedienu ir notikuši?

Atvērtā problēma.

Dažādi risinājumi.

Piem, saskaitīsim visus gadījumus:

$$\frac{10 \cdot 10 - 10}{2} = 45$$

$$\frac{n^2 - n}{2} = \frac{n(n - 1)}{2}$$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
A	X									
B		X								
C			X							
D				X						
E					X					
F						X				
G							X			
H								X		
I									X	
J										X

6. Modelēšana – matemātikas lietojumprogrammas

Matemātikas nodarbības var padarīt interesantākas un digitāli saistošākas, izmantojot bezmaksas un dažādiem vecumiem atbilstošas lietotnes.

99 MATH

Choose a topic
and start a game with your students

- Saskaitīšana (+)
- Atņemšana (-)
- Reizināšana (x)
- Dalīšana (÷)
- Order of Operations (A(B+C))
- Procenti (%)
- Mērvienību pārveidošana (↔)
- Rounding (≈)
- Comparing and Ordering (≤)
- Perimeter and Area (🏠)
- Equation (x=?)
- Number Line (1 2 3)

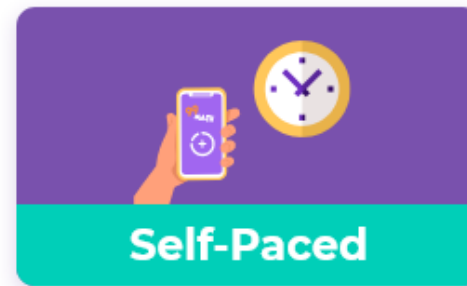
Choose a way to play



LIVE Game

Students play together. In your classroom or virtually.

vai



Self-Paced

Students play individually. Assign as homework or in-lesson practice.

01:48 Points: -10
75% no skaitļa 12, šis skaitlis ir

1 2 3 \leftarrow x

4 5 6

7 8 9 \rightarrow

- 0 .

00:06 Points: -40
20% no skaitļa 2, šis skaitlis ir

1 2 3 \leftarrow x

4 5 6

7 8 9 \rightarrow

- 0 .

7. Kodēšana un programmēšana – matemātika caur loģiku un algoritmiem

The Inner Product

Suppose we have two vectors \mathbf{a} and \mathbf{b} in \mathbb{R}^3 (Figure 1.2.1) and we wish to determine the angle between them, that is, the smaller angle subtended by \mathbf{a} and \mathbf{b} in the plane that they span. The inner product enables us to do this. Let us first develop the concept

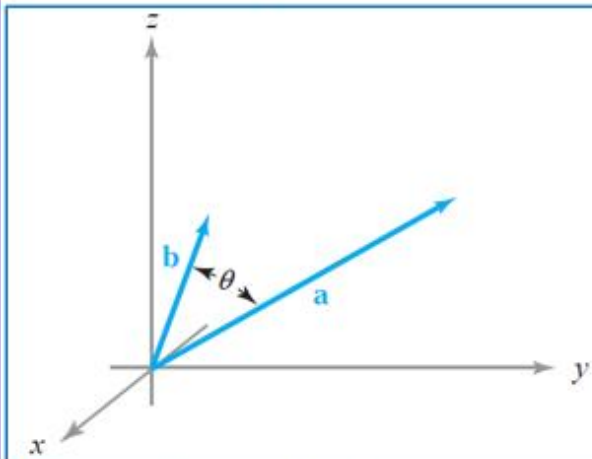


figure 1.2.1 θ is the angle between the \mathbf{a} and \mathbf{b} .

Python Code :

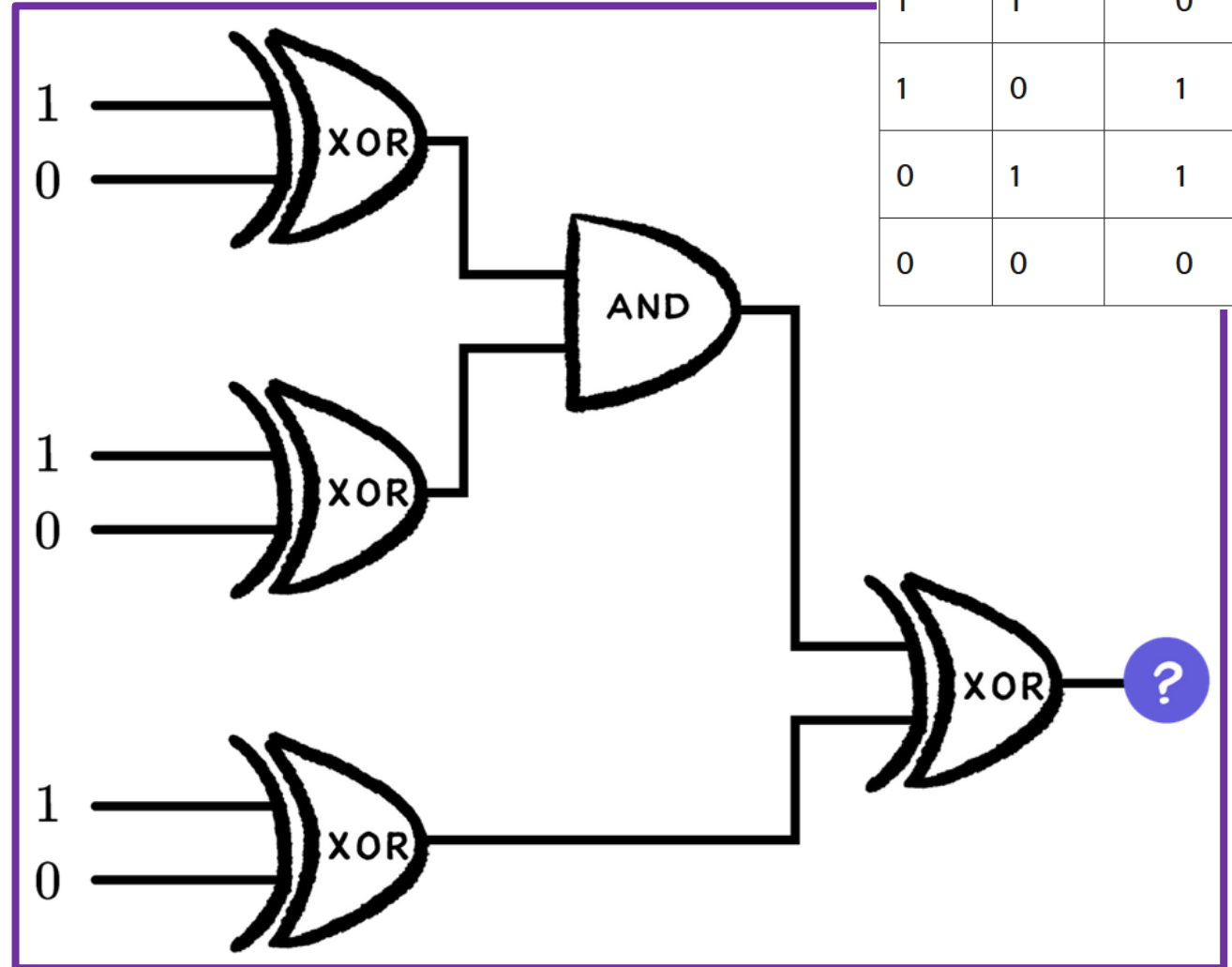
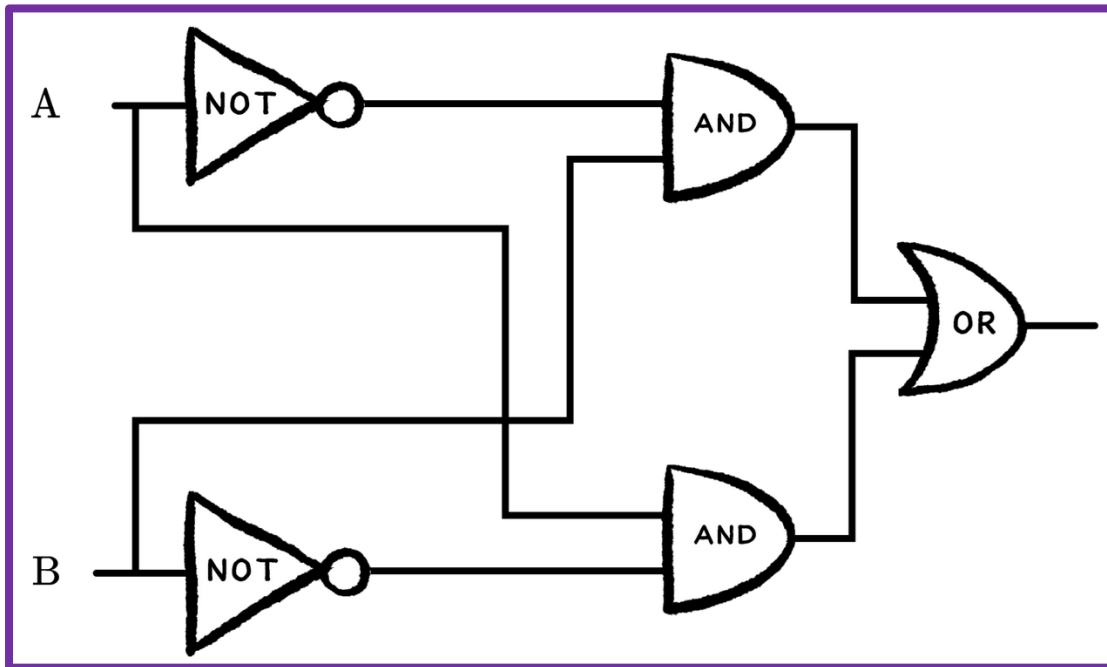
```
1 import numpy as np
2 x = np.array([4, 5])
3 y = np.array([7, 10])
4 print("Original vectors:")
5 print(x)
6 print(y)
7 print("Inner product of said vectors:")
8 print(np.dot(x, y))
```

formally and then prove that this product does what we claim. Let $\mathbf{a} = a_1\mathbf{i} + a_2\mathbf{j} + a_3\mathbf{k}$ and $\mathbf{b} = b_1\mathbf{i} + b_2\mathbf{j} + b_3\mathbf{k}$. We define the *inner product* of \mathbf{a} and \mathbf{b} , written $\mathbf{a} \cdot \mathbf{b}$, to be the real number

$$\mathbf{a} \cdot \mathbf{b} = a_1b_1 + a_2b_2 + a_3b_3.$$

LOĢIKA: Ekskluzīvais VAI jeb XOR:

A	B	$A \oplus B$
1	1	0
1	0	1
0	1	1
0	0	0

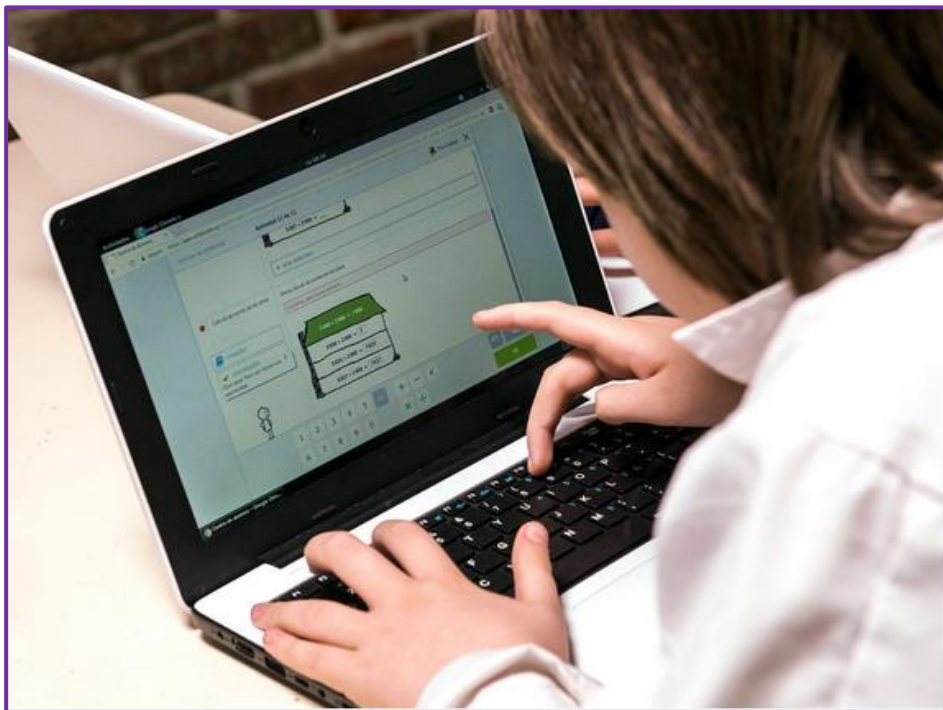


Mākslīgais Intelekts un Matemātika



8. Mākslīgais Intelekts – matemātikas un neirozinātņu sinerģija

MI risinājumi veicina socializāciju, ātru atgriezenisko saiti, interaktivitāti, iesaistīšanos, daudzkārtēju atkārtošānu, diferencētu pieeju un uzdevumu ģenerēšanu atbilstoši katra studenta individuālajām spējām.



Piemēram, Urugvajā ir izstrādāts tiešsaistes adaptīvs mācību risinājums ar nosaukumu “Matemātikas adaptīvā platforma” (PAM), kuras saturs ir pielāgots valsts matemātikas mācību programmai. PAM nodrošina personalizētu atgriezenisko saiti atbilstoši katra skolēna prasmju līmenim, pamatojoties uz skolēnu pieredzes analīzi. PAM sniedz skolēniem palīdzību, izmantojot vairāk nekā 25 tūkstošus diferencētu uzdevumu un 2800 atgriezenisko saišu, lai izskaidrotu katra uzdevuma risinājumu.



This story was part of our January 2020 issue

Experts agree AI will be important in 21st-century education—but how? While academics have puzzled over best practices, China hasn't waited around. In the last few years, the country's investment in AI-enabled teaching and learning has exploded. Tech giants, startups, and education incumbents have all jumped in. Tens of millions of students now use some form of AI to learn—whether through extracurricular tutoring programs like Squirrel's, through digital learning platforms like 17ZuoYe, or even in their main classrooms. It's the world's biggest experiment on AI in education, and no one can predict the outcome.

Squirrel Kīnā

Third Space Learning Lielbritānijā

THIRD SPACE LEARNING

Maths Interventions ▾ How it Works ▾ Resources ▾ Pricing ▾ Parents Blog ▾ [Free Demo](#) [Log in](#)

Closing the maths attainment gap with **one to one teaching**

Personalised online maths lessons from specialist tutors

[Request a quote](#) [How it works](#)

Revision: Area of squares and rectangles

You can work out the area of a shape by counting the number of square units (?)

1. Area = m²

2. Area = cm²

3. Area = m²

You can still work out the area without counting the squares – how?

My Effort Points: 0

Calculator interface showing numbers 1-9, 0, +, -, ×, ÷, =, /, and a speech bubble.

Galvenās MI priekšrocības ir spēja prognozēt, ģenerēt, apstrādāt!

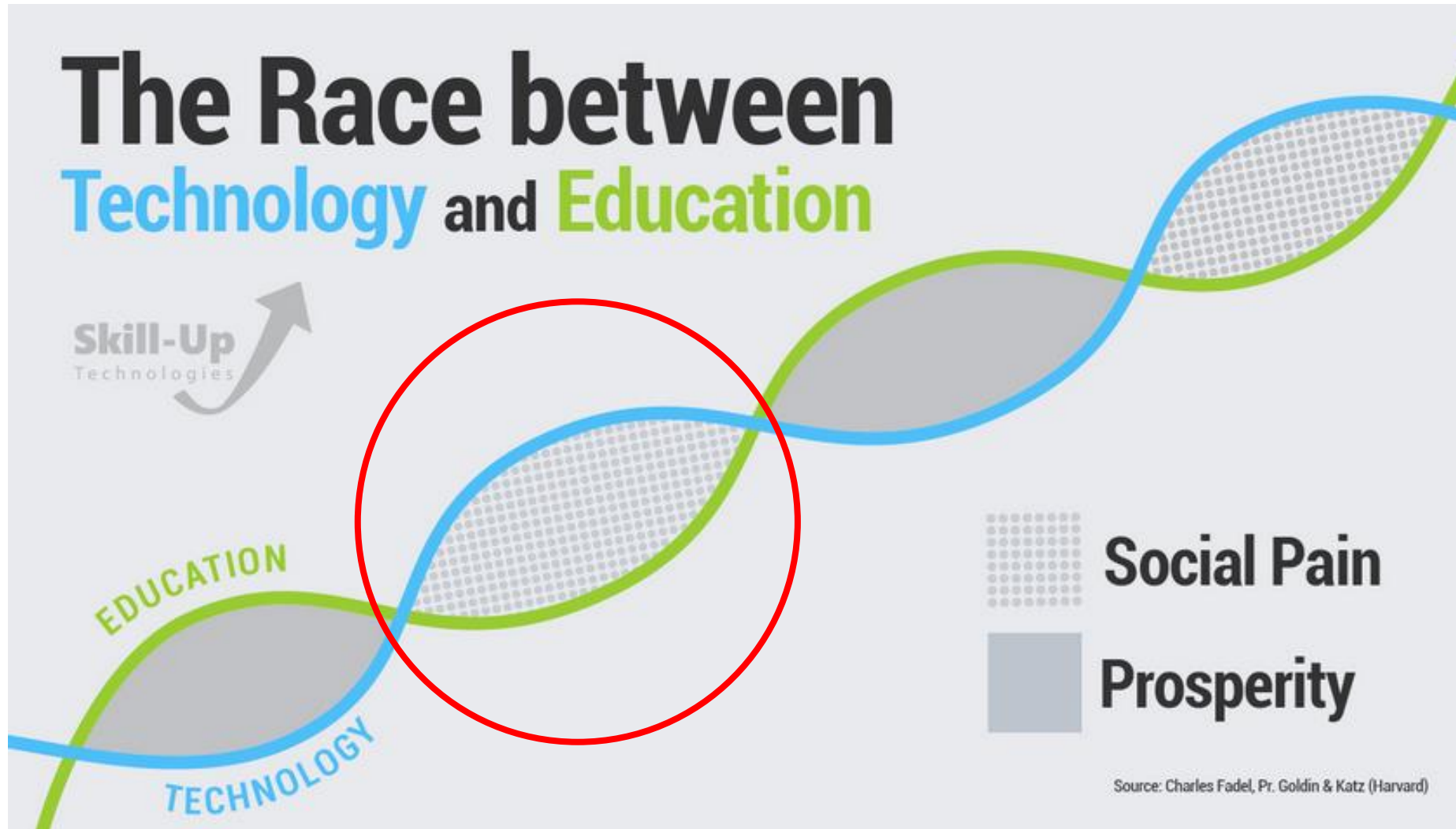
Atbilstoši pētījumiem (*John, 2018; Karsenti, 2019; Unesco, 2019; Kuprenko, 2020*) MI atbalsts ļauj:

- veicināt individuālu pieeju katram un nodrošināt vienlīdzīgu pieeju visiem;
- personalizēt mācīšanos, izmantojot algoritmus, kas palīdz skolēniem pārvietoties pa dažādiem mācību satura ceļiem;
- pārņemt skolotāja ikdienas pienākumus, atbrīvojot skolotāju laiku un ļaujot viņiem koncentrēties uz skolēnu vadīšanu;
- skolotājiem strādāt kopā ar virtuāliem asistentiem;
- veidot vērtēšanas instrumentus;
- vērtēt ne tikai testus, bet arī rēķināšanas uzdevumus un pat mutiskus stāstījumus;
- uzlabot reakcijas ātrumu, nepārtraukti trenējoties un atkārtojot mācību vielu;
- nodrošināt skolēniem patstāvīgu, neatkarīgu un attālinātu mācību procesu;
- pielāgoties ne tikai katra skolēna, bet arī katras klases atbilstošam ritmam;
- piedāvāt ļoti lielu skaitu aktivitāšu vienlaicīgi;
- pieņemt nozīmīgus uz lieliem datiem balstītus lēmumus;
- nodrošināt tūlītēju atgriezenisko saiti par skolēnu progresu un mācību mērķu sasniegšanu;
- sekmēt mūžizglītības procesus neatkarīgi no vietas, laika un zināšanu līmeņa.

Secinājumi

- Neurozinātņu pētnieki norāda, ka mūsu pašreizējās zināšanas par smadzeņu darbību ir tik svarīgas, ka tām vajadzētu mainīt veidu, kā mēs mācām skolēnus un vadām skolas.
- Matemātikas mācīšanai vispārizglītojošās skolās jāseko līdzi tehnoloģiju attīstībai, kā rezultātā mūsu uzdevums ir izveidot uz digitālajām tehnoloģijām balstītu izglītības sistēmu, kas nepalielina sociālo spriedzi un nevienlīdzību.
- Pašreizējā skolu mērķauditorija ir “Z paaudze” jeb digitālā laikmeta bērni, dzimuši no 2001. līdz 2015. gadam, kuru ikdiena ir pilnībā apvienota ar mūsdienu tehnoloģijām un MI risinājumiem (Rubene, 2020).
- Bijušās mācību metodes tiek aizstātas ar efektīvākiem pētījumiem un uz lielajiem datiem balstītām metodēm (Persico, 2019).
- Attālinātās mācības norāda uz izglītības un IT speciālistu sadarbības trūkumu, lai radītu novatoriskus risinājumus un mazinātu saspīlējumu, ko rada digitālās tehnoloģijas.

Visā ir nepieciešams līdzsvars!



Paldies par uzmanību!

Aija Cunska

Vidzemes Augstskolas viesdocente, pētniece

2021.gada 17.augusts

Projekts Nr. 1.1.1.2/VIAA/3/19/564 Mākslīgā Intelektā atbalsts paātrinātai matemātikas apguves pieejai (AI4Math)



Valsts izglītības satura centrs

NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA
Eiropas Sociālais
fonds

IEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ

