STREAM – nový holistický prístup

Mgr. Ľudmila Mikulášová, PhD.
Centrum vedecko-technických informácií Slovenskej republiky

S T R E A M

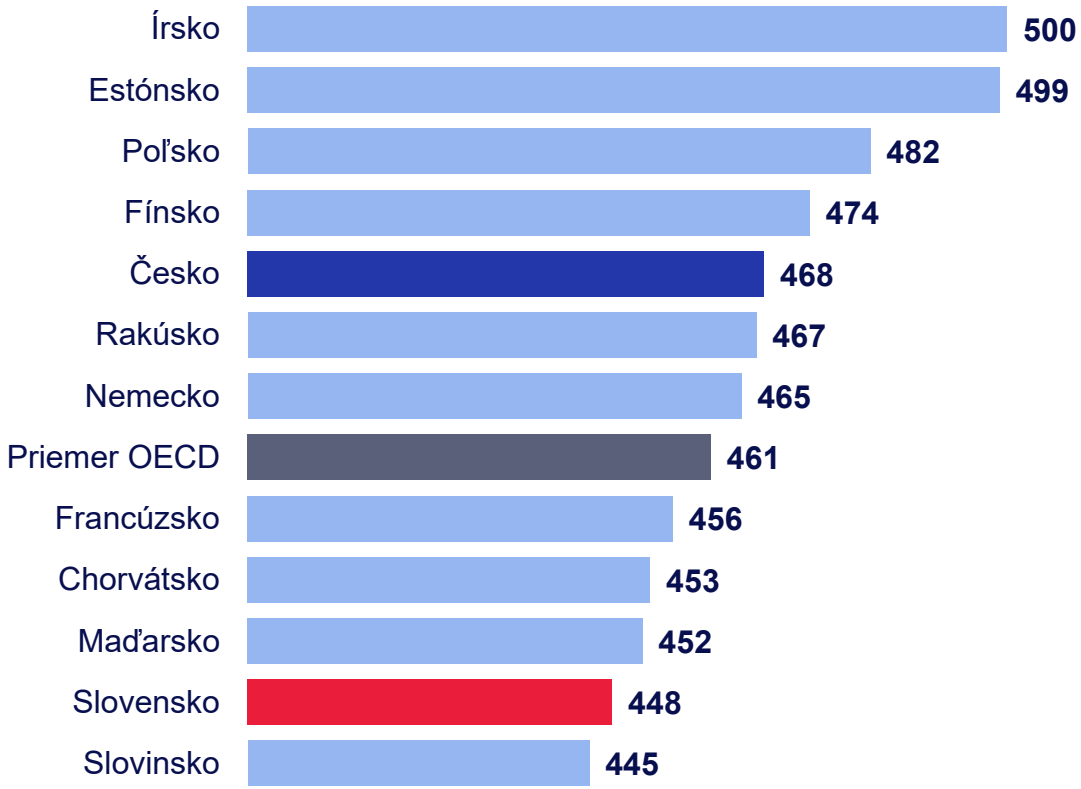
Čo by žiakom pomohlo lepšie zvládať matematiku a prírodné vedy?

- Viac hodín matematiky a prírodných vied
- Viac praktických cvičení
- Lepšie vybavené školy
- Motivovaní učitelia

Všetko je pravda.
Ale....
Najdôležitejším predpokladom úspechu v matematike a prírodných vedách je predovšetkým správne pochopenie zadania a porozumenie tomu, čo sa od žiaka očakáva.

PISA 2025: čitateľská gramotnosť

Čitateľská gramotnosť · body · 15-roční žiaci



Os grafu začína na 400 bodoch.

ČESKO

468

+7 nad priemerom OECD

oproti 2022: −21 bodov

27 % žiakov pod základnou úrovňou

SLOVENSKO

448

−13 pod priemerom OECD

oproti 2022: +1 bod

34,4 % žiakov pod základnou úrovňou

Česko je nad priemerom OECD, no od roku 2022 kleslo o 21 bodov. Čitateľská gramotnosť slabne v celej Európe.

Problém nezačína v 15 rokoch

Čitateľská gramotnosť

10 rokov

PIRLS 2021 · štvrtáci

Poľsko, Fínsko	**549**
Česko	**540**
Slovensko	**529**
priemer EÚ	**527**

na úrovni priemeru EÚ

15 rokov

PISA 2025

Česko	**468**
priemer OECD	**461**
Slovensko	**448**

13 bodov pod priemerom OECD

dospelí

PIAAC 2023 · 16 – 65 rokov

priemer OECD	**260**
Slovensko	**254**

SK −19 bodov oproti 2012

Čítanie v Českej republike a cieľ EÚ

24 %

piatakov (10 – 11 rokov) v Česku má nedostačujúcu úroveň čítania

9. ročník ZŠ (14 – 15 r.): 17 %
2. ročník SŠ (16 – 17 r.): 21 %

Česká školní inspekce, šk. rok 2022/2023, vyše 136 000 testovaných žiakov (správa 2024)

27 %

pätnásťročných v Česku nedosahuje základnú úroveň čítania

testovanie PISA 2025

OECD, 2026

15 %

cieľ EÚ do roku 2030: menej ako 15 % slabých čitateľov medzi pätnásťročnými

EÚ v PISA 2025: 31,3 %

Európska komisia, 2026

Čítanie s porozumením je základ aj pre matematiku a prírodné vedy.

Na tom stavia STREAM

Odkiaľ prišiel, čo znamená písmeno R a čo o ňom vieme



Ako vznikol STREAM: od SMET po STREAM

1957

Sputnik

Sovietska družica Sputnik 1 spustila v Spojených štátoch amerických reformu prírodovedného a matematického vzdelávania (zákon National Defense Education Act, 1958).

90. roky

SMET

National Science Foundation v Spojených štátoch amerických používa skratku pre prioritné oblasti (veda, matematika, inžinierstvo, technika); predmety sa vyučujú oddelene.

2001

STEM

Judith Ramaley z National Science Foundation nahrádza skratku SMET akronymom STEM (veda, technika, inžinierstvo, matematika).

2008

STEAM

Georgette Yakman pridáva umenie v širšom zmysle: dizajn, komunikáciu, kultúru a etiku.

od 2011

STREAM

R. a M. Root-Bernsteinovci navrhli rozšíriť STEAM o čítanie a písanie; prvé štúdie od roku 2013.

Európska únia: STEM po roku 2010, STEAM až v roku 2025. **Slovensko:** STEAM od roku 2025 (stratégia Vzdelané Slovensko 2035).

Písmeno R zatiaľ nie je v žiadnom európskom ani slovenskom strategickom dokumente.

Čo znamená STREAM

S	T	R	E	A	M
Science **prírodné vedy**	Technology **technika**	Reading & wRiting **čítanie a písanie**	Engineering **inžinierstvo**	Arts **umenie**	Mathematics **matematika**

Jedno písmeno, tri rôzne výklady

Reading & wRiting

čítanie a písanie

v tejto prednáške

Religion

náboženstvo

Katolícke školy v USA (Education Week 2015) pridali R, aby prepojili vieru, etiku a hodnoty s vedou a technikou.

hodnotový rozmer

Robotics

robotika

Niektoré školy a projekty chápu R ako robotiku.

najslabšie podložený

Kto nerozumie zadaniu, nevyrieši úlohu

Čítanie a písanie sú súčasťou každej disciplíny STEAM

S

prírodné vedy

Odborný text
opis pokusu, protokol

Jazyková činnosť
formulovať vysvetlenie a záver

T

technika

Odborný text
návod, technický postup

Jazyková činnosť
zapísať presný postup krokov

E

inžinierstvo

Odborný text
zadanie, technická dokumentácia

Jazyková činnosť
opísať a obhájiť návrh riešenia

A

umenie

Odborný text
umelecké dielo, symbol

Jazyková činnosť
interpretovať význam diela

M

matematika

Odborný text
slovná úloha, matematický zápis

Jazyková činnosť
zdôvodniť postup riešenia

R nie je samostatná disciplína, ale prierezová kompetencia, ktorá prechádza všetkými zložkami STEAM.

Stav výskumu STREAM v odbornej literatúre

STEAM vo vzdelávaní

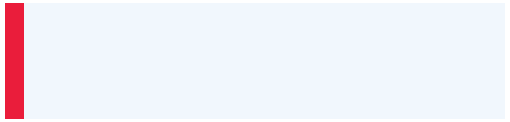
publikácie vo Web of Science, 2006 – 2020



1 116

STREAM – štúdie v praxi

čítanie a písanie v STEM/STEAM, 2013 – 2021



42

integrácia čítania aj písania

5

INTERPRETÁCIA

Bibliometrická analýza: vedecké články, konferenčné príspevky a kapitoly v monografiách.

Systematický prehľad: z viac ako 20 000 záznamov spĺňalo kritériá 42 štúdií overených vo vyučovaní (od materskej po vysokú školu).

Prevažuje písanie (64 % štúdií), čítanie skúma 24 %; ich prepojenie len 12 % (5 štúdií).

STREAM je mladá a v praxi málo preskúmaná oblasť – 98 % štúdií vyšlo po roku 2015.

Keď deti čítajú o tom, čo sa práve učia

Ešte pred vznikom pojmu STREAM to overovali vedci z Berkeley a Michiganu (2007 – 2008).
Štúdia vyšla v roku 2012. Zapojilo sa 94 tried 4. ročníka, téma bola svetlo.
Polovica tried bola v skupine 1, polovica v skupine 2.

Skupina 1

- robili pokusy
- čítali knižky o svetle
- zapisovali, čo zistili

Skupina 2

- učili sa z bežných materiálov

Výsledok: deti zo skupiny 1 lepšie pochopili učivo, poznali viac odborných slov a lepšie písali.

Pomáha, keď deti čítajú a píšu o tom, o čom sa práve učia.



Knižnica ako miesto pre STREAM

Prečo práve knižnica

Informačná gramotnosť
vedieť informáciu nájsť, overiť a použiť

Mediálna gramotnosť
kriticky posúdiť zdroj a narábať s informáciami eticky

Učenie tvorením
knižnica ako miesto, kde sa deti učia zo záujmu a spolu

Spolupráca so školami
v Česku s ňou pravidelne spolupracuje 86 % ZŠ (ČŠI, 2024)

Sieť SmartLabov CVTI SR

50 SmartLabov vo verejných knižniciach

2025: 1 144 podujatí · 12 592 účastníkov

1. polrok 2026: 1 426 podujatí · vyše 16 000 účastníkov

+ 5 univerzitných SmartLabov
UMB, KU, UK, PU, TU v Trnave

Knižnice nie sú len miesta služieb, ale „aktívni partneri vo vzdelávacom procese“ (IFLA, 2004).

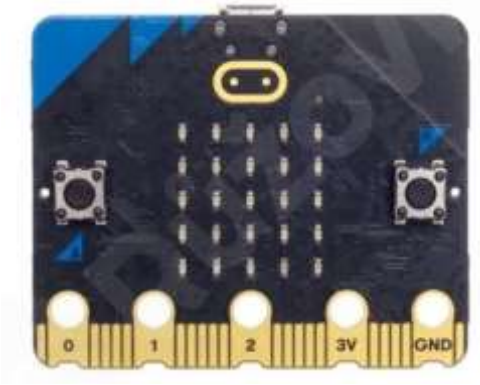
Pilotný STREAM workshop na Slovensku: Misia Orion

WORKSHOP V SMARTLABE

Misia Orion

Žiaci ako kozmonauti zachraňujú vesmírnu stanicu ORION – programujú micro:bit a riešia environmentálny problém.

4. – 7. ročník · 2 vyučovacie hodiny · 1 žiak = 1 micro:bit





V jednom workshope sa prepájajú všetky písmená STREAM

S	T	R	E	A	M
teplota a klíma	micro:bit a program	príbeh a návod	výstražný systém	symbol a melódia	porovnanie hodnôt

Kľúčový princíp: Reading



Učiteľ nevysvetľuje postup za žiaka. Pýta sa:

- „Čo máme podľa návodu urobiť ďalej?“
- „Kde si túto informáciu našiel/a?“
- „Prečo potrebujeme práve tento blok?“

Hodnotí sa, či žiak postupu rozumie a vie ho vysvetliť – nielen či program funguje.

Ďalšie STREAM workshopy pre SmartLaby



MBOT

Detektívi v knižnici

Robot podľa stôp prejde knižnicou k stratenej knihe.

R: lúštia stopy a šifry, píšu správu o prípade



LEGO SPIKE

Návod pre Marťana

Postavia a naprogramujú vozidlo pre Mars.

R: napíšu návod – iný tím podľa neho model postaví



OZOBOT

Rozprávka ožíva

Robot prejde cestu hlavnej postavy po mape príbehu.

R: porozumejú deju; robot „číta“ farebné kódy



VR OKULIARE

Výprava vo VR

Virtuálna cesta do vesmíru alebo do ľudského tela.

R: čítajú odborný text, píšu denník výskumníka

Spoločný princíp: žiak úlohu prečíta, pochopí, vysvetlí vlastnými slovami, vykoná a overí.

Ako posilniť STREAM

- Kto lepšie číta, má spravidla lepšie výsledky aj v prírodných vedách.
- Čítanie má podporovať každý učiteľ, nielen učiteľ slovenského/českého jazyka.
- Najlepšie funguje spojiť čítanie aj písanie, nie len jedno z nich.
- Učitelia a školy potrebujú na to podporu a ďalšie vzdelávanie.
- Knižnice sú prirodzeným partnerom škôl pri učení.

Čítanie s porozumením a knižnice

Čítanie s porozumením

základ každého predmetu

+

Knižnice a SmartLaby

budú podporovať STREAM workshopy pre školy

=

STREAM v praxi

žiak rozumie tomu, čo robí – a vie to vysvetliť

Knižnica je prirodzeným partnerom školy. Aj v Európe vznikajú programy rodinného čítania často v spolupráci s knižnicami.

R nie je písmeno navyše.

Je to základ porozumenia v každej disciplíne.

Ďakujem za pozornosť

Použitá literatúra

BOONEN, Anton J. H.; Björn B. DE KONING; Jelle JOLLES a Menno VAN DER SCHOOT, (2016). Word Problem Solving in Contemporary Math Education: A Plea for Reading Comprehension Skills Training. Frontiers in Psychology. vol. 7, článok 191. Dostupné na: https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00191.

BOUDOVÁ, Simona a kol., (2026). Národní zpráva PISA 2025. Praha: Česká školní inspekce. ISBN 978-80-53039-69-7.

CENTRAL STATISTICS OFFICE, (2024). PIAAC 2023: International Comparison. Cork: CSO.

CERVETTI, Gina N.; Jacqueline BARBER; Rena DORPH; P. David PEARSON a Pete G. GOLDSCHMIDT, (2012). The impact of an integrated approach to science and literacy in elementary school classrooms. Journal of Research in Science Teaching. vol. 49, no. 5, s. 631 – 658. Dostupné na: https://doi.org/10.1002/tea.21015.

ČESKÁ ŠKOLNÍ INSPEKCE, (2024). Čtenářská gramotnost na základních a středních školách ve školním roce 2022/2023: Tematická zpráva. Praha: ČŠI.

CROMLEY, Jennifer G., (2009). Reading achievement and science proficiency: International comparisons from the Programme on International Student Assessment. Reading Psychology. vol. 30, no. 2, s. 89 – 118. Dostupné na: https://doi.org/10.1080/02702710802274903.

EDUCATION ENDOWMENT FOUNDATION, (2019). Improving Literacy in Secondary Schools: Guidance Report. London: EEF.

EURÓPSKA KOMISIA, (2026). EU PISA 2025: First results. European Education Policy Brief. Luxembourg: Publications Office of the European Union. Dostupné na: https://doi.org/10.2766/1115282.

EURÓPSKA KOMISIA, EACEA a EURYDICE, (2025). Addressing underachievement in literacy, mathematics and science: Policy changes in European school education since 2020. Eurydice Report. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

HÄGGSTRÖM, Britt Marie (ed.), (2004). The Role of Libraries in Lifelong Learning. Den Haag: IFLA.

IFLA a UNESCO, (2005). Beacons of the Information Society: The Alexandria Proclamation on Information Literacy and Lifelong Learning. Alexandria: IFLA.

IFLA, (2011). IFLA Media and Information Literacy Recommendations. Den Haag: IFLA.

LANGE, Rico a Heiner RINDERMANN, (2026). Reading sub-competence correlations: Does the reading-specific factor represent a specific learning or metacognitive strategy? Evidence from 74 countries and regions in PISA 2009. Intelligence & Cognitive Abilities. vol. 2, no. 1, s. 77 – 121. Dostupné na: https://doi.org/10.65550/001c.155776.

Použitá literatúra

LOEWUS, Liana, (2015). When Did Science Education Become STEM? Education Week, 2. 4. 2015.

MARÍN-MARÍN, José-Antonio a kol., (2021). STEAM in education: a bibliometric analysis of performance and co-words in Web of Science. International Journal of STEM Education. vol. 8, článok 41. Dostupné na: https://doi.org/10.1186/s40594-021-00296-x.

MARUNIAKOVÁ, Alexandra, (2026). Misia Orion: metodický list a pracovný list. SmartLab. Bratislava: CVTI SR.

MIKULÁŠOVÁ, Ľudmila, (2026). Historický vývoj a súčasný stav STEM a STEAM vzdelávania v Spojených štátoch amerických, Európskej únii a na Slovensku. ITlib [rukopis].

MINISTERSTVO ŠKOLSTVA, VEDY, VÝSKUMU A ŠPORTU SR, (2023). Štátny vzdelávací program pre základné vzdelávanie. Bratislava: MŠVVaŠ SR.

MINISTERSTVO ŠKOLSTVA, VÝSKUMU, VÝVOJA A MLÁDEŽE SR, (2025). Vzdelané Slovensko 2035. Bratislava: MŠVVaM SR.

MULLIS, Ina V. S. a kol., (2023). PIRLS 2021 International Results in Reading. Chestnut Hill: Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center. Dostupné na: https://doi.org/10.6017/lse.tpisc.tr2103.kb5342.

NÁRODNÝ INŠTITÚT VZDELÁVANIA A MLÁDEŽE, (2026). PISA 2025: Slovensko sa zlepšilo v prírodných vedách, výzvou zostáva čitateľská gramotnosť a nerovnosti [tlačová správa]. Bratislava: NIVaM.

NYGREN, Åke, (2014). The Public Library as a Community Hub for Connected Learning. IFLA WLIC 2014. Lyon: IFLA.

OECD, (2021). 21st-Century Readers: Developing Literacy Skills in a Digital World. Paris: OECD Publishing.

OECD, (2024). Survey of Adult Skills 2023: Country Notes – Slovak Republic. Paris: OECD Publishing.

OECD, (2026). PISA 2025 Results (Volume I): Future-Ready Students. Paris: OECD Publishing.

ROOT-BERNSTEIN, Robert a Michèle ROOT-BERNSTEIN, (2011). From STEM to STEAM to STREAM: Writing as an essential component of science. Psychology Today, 16. 3. 2011.

SHANAHAN, Timothy a Cynthia SHANAHAN, (2008). Teaching disciplinary literacy to adolescents: Rethinking content-area literacy. Harvard Educational Review. vol. 78, no. 1, s. 40 – 59.

SUN, Wang a Baichang ZHONG, (2024). Integrating reading and writing with STEAM/STEM: A systematic review on STREAM education. Journal of Engineering Education. vol. 113, no. 4, s. 939 – 958. Dostupné na: https://doi.org/10.1002/jee.20569.

ZUBRZYCKI, Jaclyn, (2015). Catholic Schools Add 'R' for Religion to Turn STEAM to STREAM. Education Week, 26. 8. 2015.