otvorená akadémia

Prečo potrebujeme VEDU

Slovenská akadémia vied

otvorená
akadémia

Prečo potrebujeme VEDU

Jana Bašnáková
Vladimíra Čavojová
Alena Opálková

Slovenská akadémia vied realizuje špičkový výskum vo vybraných smeroch prírodných, technických, lekárskych, spoločenských a humanitných odborov, na ktoré má optimálne predpoklady a zdroje. Vytvára stabilnú a perspektívnu základňu hospodárskeho, spoločenského a kultúrneho rozvoja Slovenska, a tá je vkladom pre efektívnu integráciu slovenskej vedy do európskeho výskumného priestoru. Zároveň je SAV otvorená civilizačným výzvam a spoločenským inováciám, flexibilne na ne reaguje svojimi výskumnými programami a prispieva k vyváženému celospoločenskému rozvoju. SAV je otvorená inštitúcia a prirodzene, s výsledkami svojho bádania sa potrebuje podeliť a prezentovať ich v širokom spoločenskom priestore. Preto hľadáme cesty na využitie výsledkov nášho skúmania v reálnych praktických riešeniach.

Prichádzame s ponukou deviatich výskumných programov pod spoločným názvom Otvorená akadémia. Programy sú zamerané na konkrétne využitie v rozmanitých oblastiach života spoločnosti. Stratégiou tohto programu je poskytnúť expertné poznatky, informácie a riešenia tém a problémov na báze multidisciplinárnych vedeckých výskumov. Považujeme ich za významné pre štát, pre subjekty spoločenskej praxe a pre verejnosť. Nepochybne takým je výskum a vývoj nových materiálov, návrhy a riešenia informatizácie a komunikácie, otázky zdravia vo všetkých rozmeroch od environmentálneho cez humánne až po životný štýl v najširšom zmysle, teda aj otázky charakteru spoločnosti, v ktorej žijeme. V neposlednom rade sú to témy individuálnej ľudskej identity a spoločenskej kultúrnej tradície. Stratégia Otvorená akadémia je otvorená aj v tom, že ďalšie témy a výzvy môžu pribúdať, resp. meniť sa a rozvíjať sa. Vedecké organizácie SAV vítajú spoluprácu s ďalšími výskumnými partnermi, predovšetkým z vysokých škôl, z rezortných inštitúcií či so spolupracujúcimi podnikateľskými subjektmi a ďalšími riešiteľmi. Konkrétne riešenia z jednotlivých programov budú rozmanité aj špecifické: od publikácií, mediálnych relácií a kampaní až po stručné koncepčné dokumenty pre riadiace orgány štátu, a tiež okrúhle stoly a tematické panelové diskusie s verejnosťou. Chcem vyjadriť presvedčenie, že program Otvorená akadémia nie je výlučným projektom Slovenskej akadémie vied, ale bude výzvou pre celú spoločnosť. Prostredníctvom neho sa môžeme navzájom lepšie spoznať, uvedomiť si, čo naši vedci robia a zároveň sa presvedčiť o užitočnosti ich výskumov. Otvorená akadémia je platformou na napĺňanie spoločenského poslania vedy.

PREDSEDA SLOVENSKEJ AKADÉMIE VIED

prof. RNDr. Pavol Šajgalík, DrSc.

Prečo je potrebné rozumieť vede?

Asi každému sa už niekedy stalo, že potreboval nájsť konkrétnu adresu v cudzom meste, tak vytiahol telefón a naťukal si do navigácie meno ulice a číslo domu. Alebo že ho bolela hlava, dal si tabletku od bolesti a hlava bolieť prestala. Možno niektorí z vás používajú krém proti starnutiu pleti s nanočasticami či uvažujú o kúpe hybridného auta.

S takýmito situáciami a produktmi sa stretávame každodenne a ani im nevenujeme špeciálnu pozornosť. A predsa, bez vedy by nič z vymenovaných technológií a vynálezov neexistovalo.

Veľa ľudí si v tomto momente pomyslí, že veda predsa patrí vedcom – tí sú tu na to, aby nad takýmito vecami rozmýšľali, bežný človek na to nemá čas a nie je to ani potrebné. Presne v tom sa však mýlia. Aj bežní ľudia niekedy potrebujú rozmýšľať ako vedci.

Predstavte si, že s vaším 18-mesačným dieťaťom idete na bežnú pediatrickú prehliadku, na ktorej má byť zaočkované vakcínou MMR (mumps, rubeola, osýpky). Nemuseli ste nad tým vôbec rozmýšľať, jednoducho ste to brali ako súčasť bežných úkonov, ktoré vaša lekárka s dieťaťom robí. V čakárni si však vypočujete emotívny rozhovor dvoch rodičov, ktorí odmietajú očkovanie, pretože počuli, že vakcína MMR spôsobuje autizmus. Vaša predstava o nekomplikovanom úkone začína mať štrbiny. Ako sa rozhodnete? Je lepším dôkazom lekárkino uistenie o bezpečnosti vakcín alebo príhoda z čakárne? Alebo inak – je lepším dôkazom vypočutý príbeh o tom, ako po očkovaní bol u jedného dieťaťa diagnostikovaný autizmus, alebo štatistiky vypočítané na základe výsledkov desiatok kontrolovaných štúdií?

Ak ste sa dokázali zamyslieť nad spôsobom, akým boli dôkazy v prospech či neprospech bezpečnosti vakcín získané a do akej miery ich možno zovšeobecniť na celú populáciu 18-mesačných detí, na chvíľu ste aj vy rozmýšľali ako vedci. Inými slovami, preukázali ste, že ste vedecky gramotní. Na vedeckú gramotnosť sa nemusíme pozerať len ako na špeciálnu schopnosť vedcov géniov, ktorí ju majú prirodzene v sebe alebo ju získali náročným štúdiom, ale aj ako na jeden z typov gramotnosti, ktorá nám pomáha orientovať sa v živote, podobne ako čitateľská, matematická či finančná gramotnosť. Tu sa paralely nekončia. Rozpoznávanie písmeniek je nevyhnutná, ale nie dostačujúca podmienka čitateľskej gramotnosti, pretože na prečítanie a pochopenie písaného textu nestačí. Podobne pri vedeckej gramotnosti je nevyhnutné mať poznatky tvoriace základné stavebné kamene, napríklad poznať základné pojmy (atóm, DNA), či v prípade očkovania vedieť, čo je autizmus a ako funguje imunitná reakcia. To však nestačí. Ako si ukážeme, vedecky gramotný človek potrebuje zapojiť aj isté typy premýšľania o javoch okolo seba, hypotézach či príčine a následku. A navyše je otvorený možnosti, že niekedy je vo svetle nových dôkazov nevyhnutné svoje presvedčenia prehodnotiť.

Je asi ľahké vidieť, ako nám vedecká gramotnosť môže pomôcť pri lepšom rozhodovaní sa v oblasti zdravia. V bežnom živote aj na sociálnych sieťach sa môžeme stretnúť s bizarnými príkladmi, keď sa ľudia kvôli nedostatku základných vedomostí či kritického myslenia dopúšťajú chybných rozhodnutí – od relatívne neškodných, ako je nákup zbytočných výživových doplnkov či prípravkov na chudnutie, až po tie životohrozujúce ako odmietanie štandardnej liečby či pitie priemyselného čistidla. Vedecké myslenie je však v súčasnosti nevyhnuté aj pri riešení spoločenských problémov. V demokratickej spoločnosti, v ktorej občania musia robiť informované rozhodnutia o riešení rôznych problémov, ako je vyrovnanie sa s klimatickou krízou alebo či je lepšie investovať do vzdelávania či výstavby diaľnic, je chápanie vedeckých poznatkov, ako aj toho, ako sa tieto poznatky získavajú, nevyhnutnou súčasťou občianskej vedeckej gramotnosti (Konicek-Moran & Keeley, 2015; Miller, 1998). Navyše sa ukazuje, že vedecká gramotnosť je dôležitá nielen pri riešení komplexných sociálnych a environmentálnych záležitostí, ale môže súvisieť aj s ekonomickým rastom. Nedávna štúdia využívajúca dáta z testovania schopností dospelých (International Adult Literacy Survey, IALS; Coulombe, Tremblay, & Marchand, 2004) poukázala na to, že vzdelanie a tréning zručností, ku ktorým patrí aj vedecká gramotnosť, je pre ekonomický rast trikrát taký dôležitý ako investovanie do fyzického kapitálu (ako sú stroje či vybavenie). Navyše, skóre gramotnosti pri predpovedaní ekonomického rastu bolo lepším indikátorom ako počet rokov strávených v škole. Takže jedným z kľúčových záverov tejto štúdie bolo, že akumulácia ľudského kapitálu má na celkovú a dlhodobú kvalitu života národov obrovský vplyv – až 55 % rozdielu v ekonomickom raste medzi krajinami sa dalo vysvetliť rozdielom v priemerných zručnostiach (vrátane rôznych druhov gramotnosti). Z toho vyplýva, že investovanie do zvýšenia priemernej úrovne gramotnosti môže mať aj veľkú ekonomickú návratnosť. Štúdia tiež zistila, že priemerné skóre gramotnosti je lepší indikátor rastu ako to, koľko percent populácie dosiahne veľmi vysoké skóre gramotnosti. Inými slovami, krajina, ktorá sa zameria na podporu silných zručností v celej svojej populácii (nielen medzi nadanými deťmi), bude aj ekonomicky úspešnejšia ako tá, kde je priepasť medzi skupinami s vysokými a nízkymi zručnosťami veľká.

Takže ešte raz, vedecká gramotnosť a vedecké myslenie nepatrí len vybranej skupinke hypervzdelaných či nadaných. Aby sme si pojem občianskej vedeckej gramotnosti trochu ohraničili, odborníci sa zhodujú na tom, že sú pre ňu dôležité tri aspekty (Konicek-Moran & Keeley, 2015; Miller, 1998):

1. pochopenie určitého vedeckého obsahu,
2. pochopenie vedeckého prístupu k bádaniu,
3. pochopenie, že veda má aj spoločenský rozmer.

Aj z tohto možno vidieť, že veda nie je len o tom, čo sa dostane do učebníc (vedecký obsah), ale aj o tom, aby deti a dospelí chápali, ako sa vedci k tomuto poznaniu dopracovali (vedecká metóda), a že sa veda neodohráva v spoločenskom vákuu, ale ide o spoločenský proces.

Pozrime sa preto, ako sme na tom s vedeckou gramotnosťou u nás na Slovensku.

https://www.styleicons.com.au/tag/alpha-keratin/

Čo je podstatou vedy?

- Veda je viac než len súbor faktov.
- Vedecké poznatky pozostávajú zo súčasného chápania sveta okolo nás a môžu podliehať zmene.
- Súbor vedeckých poznatkov sa neustále vyvíja, rozširuje a spresňuje.

Zdroj: Konicek-Moran & Keeley, 2015, s. 40

Sú Slováci vedecky gramotní?

Dôležitosť vedy pre moderného človeka odráža aj testovanie PISA[1]. Meranie z roku 2015 sa zameriavalo práve na vedu, ktorá sa stala neoddeliteľnou súčasťou nášho života (a nielen života vedcov). V úvode samotnej správy generálny sekretár Organizácie pre hospodársku spoluprácu a rozvoj Angel Gurría píše: „V kontexte masívneho toku informácií a rýchlych zmien teraz každý potrebuje ‚myslieť ako vedec': byť schopný zvážiť dôkazy a prísť k záveru; rozumieť tomu, že vedecké ‚pravdy' sa môžu meniť v závislosti od nových objavov a toho, ako ľudia čoraz lepšie chápu prírodné sily a možnosti a obmedzenia technológií" (s. 2, PISA 2015, 2018).

Hoci v správe PISA z roku 2015 sa hovorí o „prírodovednej gramotnosti", ide o preklad pojmu „science" a dôsledok toho, že úlohy v rámci vedeckej časti testujú najmä oblasť prírodných vied. Neskôr si ukážeme, ako možno testovať aj širšiu vedeckú gramotnosť so zahrnutím spoločenských vied. Prírodovedná gramotnosť je v testovaní PISA definovaná takto:

> Prírodovedná gramotnosť je schopnosť používať vedecké poznatky a vedecké myšlienky ako aktívny občan.
>
> Prírodovedne gramotný človek je schopný a ochotný zapojiť sa do logických diskusií na tému veda a technika, čo si vyžaduje nasledujúce kompetencie:
>
> Vysvetliť javy vedeckým spôsobom
> - Rozpoznať, ponúknuť a vyhodnotiť vysvetlenia širokej škály prírodných a technických javov.
>
> Navrhnúť a vyhodnotiť prírodovedný výskum
> - Opísať a zhodnotiť prírodovedný výskum a navrhnúť vedecký spôsob riešenia na položené otázky.
>
> Interpretovať získané údaje a dôkazy vedeckým spôsobom
> - Analyzovať a vyhodnotiť údaje, tvrdenia a argumenty v rôznych formách a vyvodiť primerané vedecké závery.

[1] PISA (Programme for International Student Assessment) je medzinárodná štúdia, ktorú spustilo OECD v roku 1997, prvýkrát bola realizovaná v roku 2000 a v súčasnosti sa na nej zúčastňuje viac než 80 krajín. Každé tri roky testovanie PISA poskytuje údaje o výkone 15-ročných žiakov v čítaní, matematike a vo vede a umožňuje tak porovnanie výsledkov vzdelávania medzi krajinami.

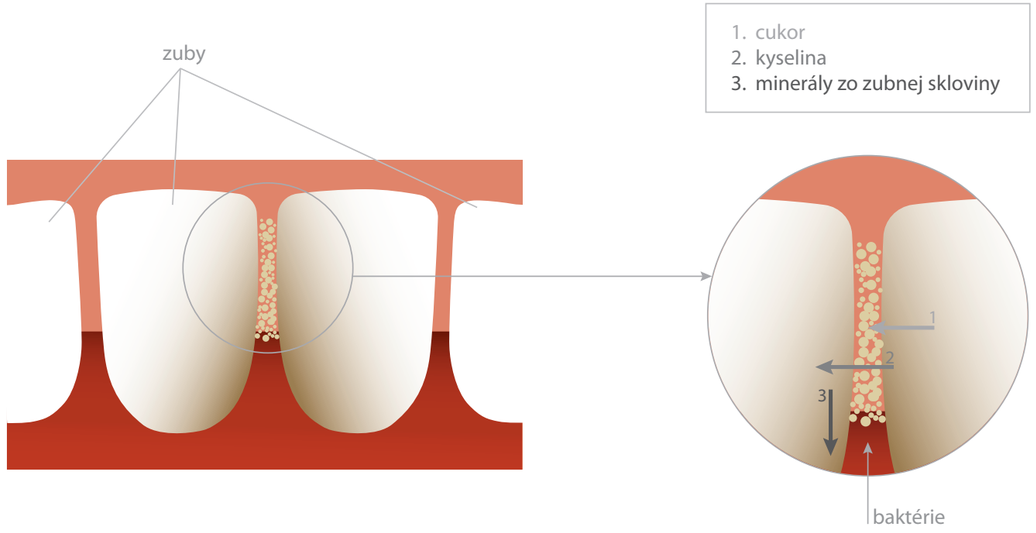
Aby sme si vedeli lepšie predstaviť, čo sa od žiakov požaduje a že nejde len o vybavovanie si naučených poznatkov, uvádzame príklad jednej úlohy zo Zbierky uvoľnených úloh (PISA – Prírodné vedy. Úlohy 2006, 2008). Ide o úlohu so zubným kazom, kde si žiaci pred zodpovedaním otázok prečítajú kontext úlohy (ukážka 1).

Ukážka 1.

Zubný kaz spôsobujú baktérie, ktoré žijú v našich ústach. Zubný kaz sa stal problémom od roku 1700, keď sa vďaka rozvoju cukrovarníckeho priemyslu rozšírilo používanie cukru.

Dnes vieme o zubnom kaze veľmi veľa. Napríklad:

- Baktéria, ktorá spôsobuje zubný kaz, sa živí cukrom.
- Cukor sa mení na kyselinu.
- Kyselina ničí povrch zuba.
- Čistenie zubov pomáha chrániť pred zubným kazom.



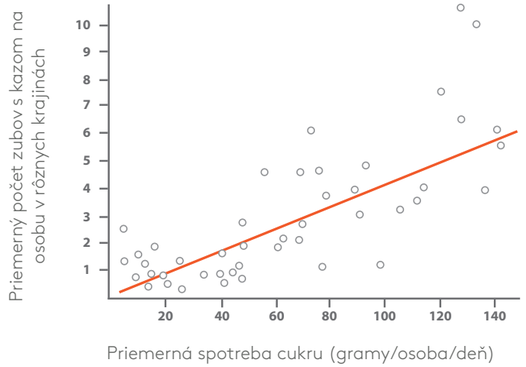
Následne žiaci odpovedajú na štyri otázky – na niektoré treba usudzovať z informácií poskytnutých v texte, ako pri otázke 1 (S414Q01):

Aká je úloha baktérií pri vzniku zubného kazu?

A. Baktérie produkujú sklovinu.
B. Baktérie produkujú cukor.
C. Baktérie produkujú minerály.
D. Baktérie produkujú kyselinu.

Pri iných je potrebné rozumieť grafickému či tabuľkovému zobrazeniu dát ako v otázke 4 (S414Q04). Nasledujúci graf znázorňuje spotrebu cukru a množstvo kazov v rôznych krajinách. Každá krajina je na grafe znázornená jednou bodkou (ukážka 2).

Ukážka 2.



Ktoré z nasledujúcich tvrdení je podložené údajmi poskytnutými v grafe?

A. V niektorých krajinách si ľudia čistia zuby častejšie ako v iných krajinách.
B. Čím viac cukru ľudia jedia, tým je pravdepodobnejšie, že budú mať zubný kaz.
C. V posledných rokoch sa počet zubných kazov v mnohých krajinách zvýšil.
D. V posledných rokoch sa v mnohých krajinách zvýšila spotreba cukru.

A niektoré sú zamerané na pochopenie toho, aké otázky je možné zodpovedať pomocou vedy, ako v otázke 8 (S414Q08):

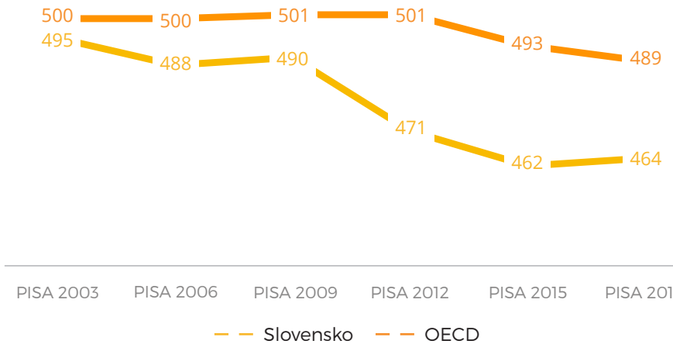
V krajine je na osobu vysoký počet zubov so zubným kazom. Môžu byť nasledujúce otázky, ktoré sa týkajú zubného kazu, zodpovedané pomocou vedeckého výskumu? V každom riadku zakrúžkujte „ÁNO" alebo „NIE?

Môže byť táto otázka týkajúca sa zubného kazu zodpovedaná vedeckým výskumom?	ÁNO alebo NIE?
Mal by zákon vyžadovať, aby rodičia svojim deťom podávali fluoridové kvapky?	ÁNO / NIE
Aký vplyv na zubné kazy by malo pridávanie fluoridu do pitnej vody?	ÁNO / NIE
Koľko by mala stáť jedna návšteva zubára?	ÁNO / NIE

SPRÁVNE ODPOVEDE:
D, B, NIE, ÁNO, NIE.

Na Slovensku je v priemere asi 30 % testovaných pätnásťročných študentov vo vedeckej gramotnosti pod úrovňou 2, čo sa považuje za základnú (baseline) úroveň vedeckej zdatnosti, ktorú by mal podľa očakávania dosiahnuť každý žiak končiaci povinnú školskú dochádzku. Na tejto úrovni študenti dokážu stavať na svojich vedomostiach základného vedeckého obsahu a postupov a identifikovať tak vhodné vysvetlenie, interpretovať dáta a identifikovať problém, ktorý skúma jednoduchý experiment. Na porovnanie – na Slovensku je takýchto žiakov o 17 % viac, než je priemer krajín OECD, a krajiny, ktoré sa umiestnili najlepšie, majú takýchto žiakov menej než 10 %. Táto skupina žiakov sa považuje za rizikovú, pretože bez základnej funkčnej gramotnosti sú ľahko ovplyvniteľní a manipulovateľní. Alarmujúce je aj to, že podiel rizikových žiakov sa zvyšuje a je vo všetkých oblastiach štatisticky signifikantne vyšší, ako je priemer krajín OECD.

Ani najnovšie výsledky z testovania v roku 2018 nie sú lepšie (graf 1). Vo všetkých doteraz realizovaných cykloch PISA (okrem PISA 2003, keď Slovensko dosiahlo skóre na úrovni priemeru OECD) bolo priemerné skóre SR v prírodovednej gramotnosti pod priemerom krajín OECD (Miklovičová & Valovič, 2019).



Graf 1:
Priemerné dosiahnuté skóre Slovenskej republiky a krajín OECD v prírodovednej gramotnosti v jednotlivých cykloch štúdie PISA (Miklovičová & Valovič, 2019).

PRÍRODOVEDNÁ GRAMOTNOSŤ		2006		2009		2012		2015		2018	
		OECD	SR	OECD	SR	OECD	SR	OECD	SR	OECD	SR
úroveň 6	(viac ako 708)	1.3	0.6	1.1	0.7	1.2	0.6	1.1	0.3	0.8	0.3
úroveň 5	(633 – 708)	7.7	5.2	7.4	5.6	7.2	4.3	6.7	3.3	5.9	3.4
úroveň 4	(559 – 633)	20.3	17.9	20.6	17.7	20.5	15.0	19	13.3	18.1	13.2
úroveň 3	(484 – 559)	27.4	28.1	28.6	29.2	28.8	26.2	27.2	24.8	27.4	25.3
úroveň 2	(410 – 484)	24.0	28.0	24.4	27.6	24.5	27.0	24.8	27.6	25.8	28.5
úroveň 1a	(335 – 410)	14.1	15.0	13.0	14.2	13.0	17.6	15.7	19.7	16.0	19.9
úroveň 1b	(261 – 335)	5.2	5.2	5.0	50.0	4.8	9.2	4.9	8.9	5.2	7.9
pod úrovňou 1b	(menej ako 261)							0.6	2.1	0.7	1.4

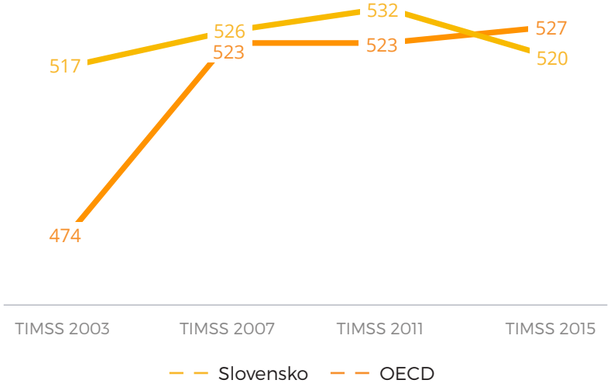
Tabuľka 1:
Percentuálne zastúpenie žiakov vo vedomostných úrovniach v prírodovednej gramotnosti počas jednotlivých PISA cyklov; zvýraznená riziková skupina (Miklovičová & Valovič, 2019, s. 52).

V celkovej úrovni vedeckej gramotnosti sa nachádzame na 25. mieste z 28 krajín EÚ – za nami je už len Grécko, Bulharsko a Rumunsko. Navyše patríme medzi krajiny, ktoré vo vedeckej gramotnosti vykazujú klesajúci trend. V porovnaní s rokom 2006 (keď bola prírodovedná gramotnosť tiež hlavnou zložkou testovania PISA) bol pokles priemerného výkonu o 28 bodov, vo všetkých troch gramotnostiach došlo k zníženiu v porovnaní s rokom 2012 (Miklovičová et al., 2017).

Na druhej strane je pozitívnym zistením, že prírodovedná gramotnosť je jediná oblasť, v ktorej naprieč všetkými cyklami neexistuje medzi výkonom chlapcov a dievčat SR štatisticky významný rozdiel.

Ešte horšie než v hodnotení samotných poznatkov a vedeckej gramotnosti však naši žiaci dopadli v otázkach týkajúcich sa postojov k vede – tzv. epistemických presvedčení, resp. toho, nakoľko žiaci rozumejú a veria vedeckým metódam skúmania ako prostriedku na získavanie presných a objektívnych informácií o svete okolo nás a či sa ich pochopenie cieľov a prostriedkov vedy odráža v porozumení vedeckým problémom. Otázky, na ktoré museli žiaci odpovedať, sa týkali napríklad skutočnosti, že vedecké poznanie sa vyvíja („Myšlienky vo vedeckých knihách sa niekedy zmenia.“) alebo že vedecké metódy majú svoje limity („Dobré odpovede sú založené na dôkazoch z množstva rôznych experimentov“). Tu sa slovenskí žiaci umiestnili tretí od konca zo všetkých 70 testovaných krajín.

Čerpať údaje o úrovni vedeckej gramotnosti našich žiakov však môžeme aj zo štúdie TIMSS[2], ktorá sa na rozdiel od PISA zameriava na žiakov 4. ročníka základných škôl, pričom filozofia testovania je veľmi podobná. Posledné meranie sa u nás uskutočnilo v roku 2015 a výsledky slovenských štvrtákov v prírodovede v porovnaní s krajinami OECD môžeme vidieť na grafe 2.



Graf 2:
Priemerné dosiahnuté skóre Slovenskej republiky a krajín OECD vo vedeckej gramotnosti v jednotlivých cykloch štúdie TIMSS (Miklovičová & Valovič, 2019).

[2] TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) sa zameriava na zisťovanie vedomostí a zručností z matematiky a prírodných vied žiakov 4. ročníka ZŠ (populácia 1) a 8. ročníka ZŠ alebo 4. ročníka OGY (populácia 2). Uskutočňuje sa pod záštitou IEA (International Association for the Evaluation of Educational Achievement – Medzinárodnej asociácie pre hodnotenie výsledkov vzdelávania) pravidelne v štvorročných cykloch a Slovenská republika sa do výskumu zapája od roku 1995 (https://www.nucem.sk/sk/merania/medzinarodne-merania/timss).

Zdroj: https://zs.besst.sk

Na rozdiel od výsledkov PISA vidíme, že až do posledného merania v roku 2015 sa naši žiaci pohybovali nad priemerom krajín OECD. Ako sa uvádza aj v správe z testovania: „Výkon našich žiakov sa zhoršil a klesol z úrovne nad priemerom krajín EÚ/OECD v rokoch 2007 a 2011 na úroveň priemeru krajín EÚ a zároveň na úroveň významne nižšiu, ako je priemer krajín OECD."

Zároveň podobne ako pri testovaní PISA v prírodných vedách signifikantne narástol podiel slovenských žiakov v rizikovej skupine v roku 2015 oproti predchádzajúcemu cyklu v roku 2011 (21 % žiakov) a momentálne rizikovú skupinu tvorí 25 % štvrtákov.

Na rozdiel od výsledkov testovania PISA u štvrtákov môžeme vo všetkých doteraz sledovaných cykloch pozorovať, že chlapci dosahujú výrazne lepšie výsledky v prírodovede ako dievčatá.

A napokon, tak ako pri testovaní 15-ročných[3], aj testovanie štvrtákov poukazuje na to, že na Slovensku má významný vplyv na výkon žiakov socioekonomické zázemie rodičov a tento vplyv má navyše rastúci trend. Napríklad v TIMSS v skupine žiakov, ktorí patria medzi sociálne najslabších, poklesol výkon v matematike až o 35 bodov a v prírodných vedách až o 47 bodov oproti predchádzajúcemu cyklu. Žiaci, ktorí na Slovensku patria do kategórie sociálne najslabších, dosahujú v matematike a prírodných vedách najslabšie výsledky spomedzi všetkých krajín EÚ/OECD[4].

Ako je možné, že naši štvrtáci boli v testovaní prírodovedných poznatkov nad priemerom (alebo aj po poklese aspoň v rámci priemeru), keď 15-roční v prírodovednej gramotnosti tak zlyhávajú? Odpoveď nám môže pomôcť nájsť pohľad na uvoľnené úlohy použité pri testovaní a obsah učiva. Kým úlohy v TIMSS sú skôr vedomostné, resp. smerujú k overovaniu pochopenia určitých konceptov (napr. ktoré živočíchy majú chrbticu, čo vyvoláva horúčku, či na čo slúžia jednotlivé telesné orgány), úlohy použité v PISA sú oveľa komplexnejšie (čo súvisí aj s vyšším vekom testovaných) a vyžadujú si hlbšie pochopenie nových súvislostí. Filozofiou úloh PISA je, že nestačí len merať poznatky, ale hlavne schopnosť vedieť poznatky použiť, čím sa líši od mnohých meraní podobného typu.

Výskum vzťahu medzi našimi znalosťami určitých vedeckých faktov (viem, že existuje gravitácia) a chápaním vedeckých pojmov (rozumiem, ako gravitácia funguje) ukázal, že spolu do určitej miery súvisia, ale ich vzťah je pomerne slabý, čo znamená, že rolu tu môže zohrávať aj veľké množstvo iných faktorov (Johnson, 2003). Naučenie sa množstva faktov a poučiek o vede môže ovplyvniť chápanie toho, ako veda funguje, hoci sa nedá vylúčiť ani opačné vysvetlenie – že jednoducho tí, ktorí vedeckým konceptom lepšie rozumejú, si pamätajú aj viac základných faktov. Slabý vzťah medzi samotnými vedomosťami a ich pochopením poukazuje aj na to, že sú bezpochyby aj lepšie metódy, ako naučiť žiakov kriticky vedecky myslieť než bifľovať sa poučky.

[3] https://dennikn.sk/blog/1673695/vysledky-testovania-pisa-2018-predbehla-nas-ukrajina-aj-bielorusko/?utm_source=follow_authors&utm_medium=email&utm_campaign=mnt-email.blogger.article.new-03.12.2019-8&utm_content=43858&fbclid=IwAR2Qq-J3HV7LxRl5PPh0BmqTLstTrn64TONSGErSkMafSw0lVQJ5YReiX1h4

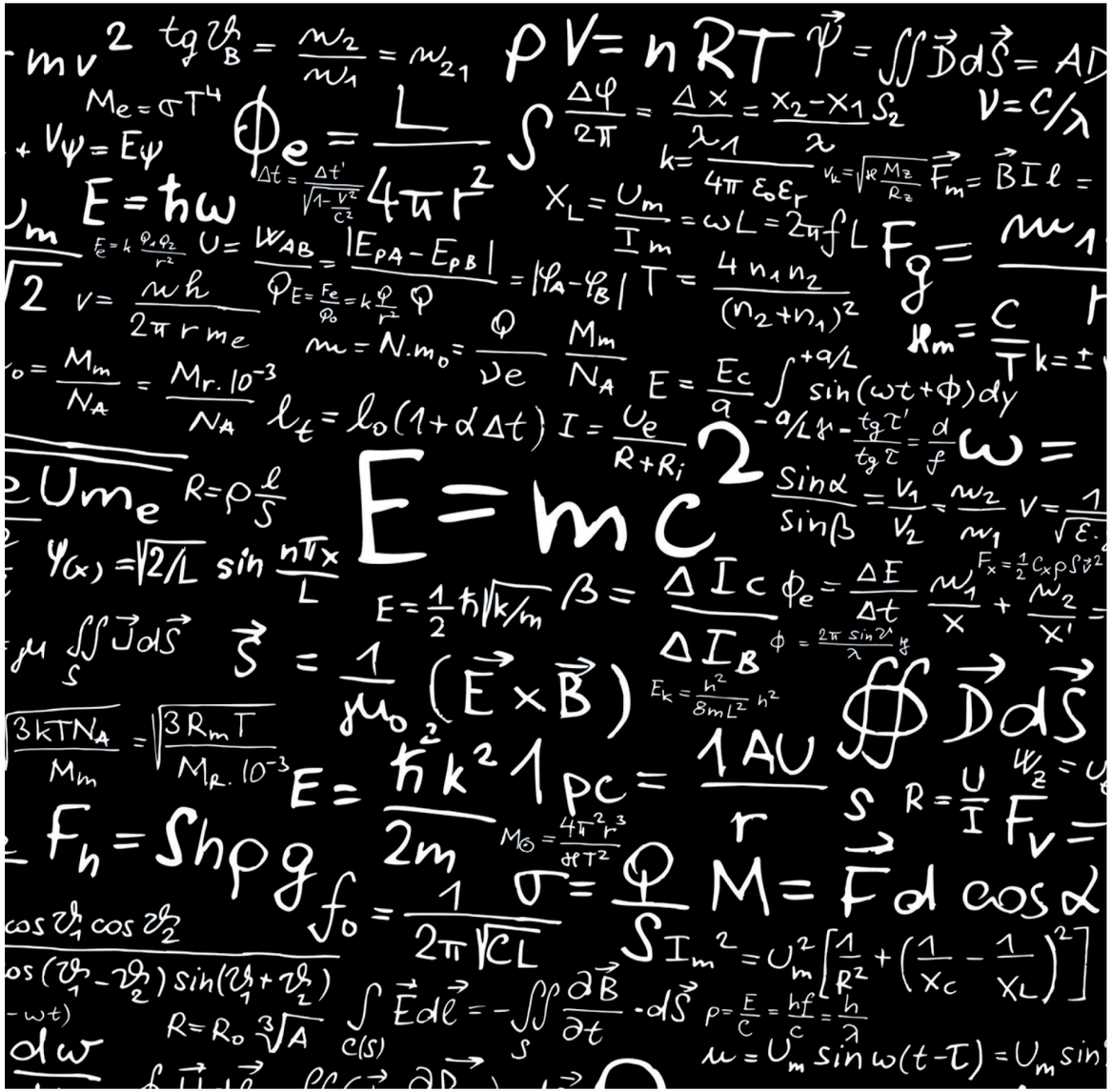
[4] https://www.minedu.sk/vysledky-slovenskych-10-rocnych-ziakov-v-medzinarodnej-porovnavacej-studii-timss-2015/

My sme sa preto v našich výskumoch zamerali na testovanie priamo vedeckej gramotnosti, a to pomocou testu, ktorý meria práve pochopenie metód vedeckého bádania a toho, ako vedecké poznanie vzniká.

Ako takéto testovanie vyzerá? Každý participant dostane niekoľko úloh, na ktorých vyriešenie musí použiť podobné uvažovanie ako pri riešení vedeckého zadania. Jedna z úloh napríklad znie takto: „Výskumník chce vedieť, ako zvýšiť pôrodnosť. Vyžiada si štatistické informácie a zistí, že viac detí sa rodí v mestách, kde je viac nemocníc." Úlohou participanta je napísať, či súhlasí alebo nesúhlasí s výrokom „Z tohto výsledku vyplýva, že dobudovanie nových nemocníc zvýši pôrodnosť populácie." Na to, aby dokázal zvoliť správnu odpoveď, potrebuje rozumieť vzťahom príčiny a následku. Výrok totiž navodzuje dojem, že medzi množstvom nemocníc a množstvom narodených detí je kauzálny vzťah. Keď sa však pozrieme na príbeh, vidíme, že hovorí len o súvise, za ktorým môže byť ešte mnoho iných faktorov. Napríklad vo väčších mestách býva viac ľudí, a preto sa tam logicky rodí viac detí, a to celkom nezávisle od pôrodníc. Alebo do veľkých miest chodia aj rodičky z okolitého vidieka, a tým „nafukujú" počet detí, ktoré sa narodia v danom meste. Navyše, skutočným dôvodom rodenia detí je zriedka existencia pôrodnice.

Na vyriešenie tejto úlohy teoreticky stačí vedieť, čo vedie k rodeniu detí, t. j. že to nie je stavanie budov. Preto sme na overenie toho, či participanti rozumejú aj princípu kauzality ako takému, zaradili aj úlohy, kde sa nemohli až tak spoliehať na svoje znalosti o konkrétnej téme a využiť ich na riešenie zadaní. V abstraktnej verzii týchto úloh pomôcky neboli: „Výskumník chce vedieť, ako zlepšiť schopnosť populácie X. Zo štatistických údajov zistí, že viac ľudí so schopnosťou X sa pravidelne venuje činnosti Y." Výrok, s ktorým mali participanti súhlasiť alebo nesúhlasiť, znel: Z tohto výsledku vyplýva, že činnosť Y zlepšuje schopnosť X. Opäť správna odpoveď mala byť „nesúhlasím", lebo výskumník zistil len, že činnosť Y so schopnosťou X súvisí, a nie, že ju zlepšuje. Výsledky testovania vedeckej gramotnosti všeobecnej slovenskej populácie (18 – 65 rokov) (Bašnáková & Čavojová, n.d.) ukázali, že schopnosť vedecky uvažovať je u dospelých ľudí veľmi nízka. Slovenskí participanti mali len 67 % úspešnosť v úlohách s konkrétnym obsahom (pôrodnica) a iba 57 % úspešnosť v úlohách s abstraktným obsahom (schopnosť X). Úspešnosť v teste poznania základných vedeckých faktov, napríklad koľko trvá obeh Zeme okolo Slnka alebo či je všetka rádioaktivita spôsobená ľuďmi, bola o niečo vyššia (70 %). To podporuje závery viacerých predchádzajúcich štúdií, že schopnosť vedecky uvažovať síce súvisí s množstvom vedeckých poznatkov, ale aj to, že poznanie faktov automaticky nezaručuje, že človek chápe, ako poznanie vzniká, a vie adekvátne hodnotiť kvalitu dôkazov či nadobudnuté poznatky použiť na nový problém (Kuhn, 1993).

Podobne ako pri testovaní PISA sme sa ľudí pýtali aj na ich postoje k vede. Výsledky opäť neboli príliš prekvapivé – čím menej ľudia veria, že vedecká metóda je spoľahlivý zdroj poznania a pokroku, tým nižšiu majú aj vedeckú gramotnosť. A čo sú alternatívy k vedeckej metóde? Napríklad osobná či sprostredkovaná skúsenosť ako v prípade príkladu z čakárne – intuícia, „múdrosť starých mám" či emočne pôsobivé posolstvá.



Zdroj: https://sk.pinterest.com

Zaujímalo nás aj to, či schopnosť vedecky myslieť bude súvisieť s úspešnosťou v úlohách PISA, a výsledky naznačili, že to tak je. (Ne)schopnosť vedecky myslieť aj u našich dospelých participantov – absolventov nášho systému vzdelávania – čiastočne vysvetľuje slabé výsledky v úlohách PISA. Na našich školách absentuje cielené vzdelávanie vedeckého či kritického myslenia a mnohé školy sa zameriavajú skôr na poskytovanie čo najviac faktov a informácií a nie na kultivovanie schopnosti používať ich v kontexte pravdepodobne na základe predpokladu, že s dostatočným množstvom poznatkov žiaci nadobudnú takúto schopnosť sami. Aj výskum z vývinovej psychológie však ukazuje, že bez špecifických inštrukcií a tréningu sa to zvyčajne nedá očakávať (Zimmerman, 2000).

Navyše ľudia pri usudzovaní v úlohách, ktoré si vyžadujú vedecké myslenie, nechápu hlbšiu štruktúru problému a často sa spoliehajú na situačné detaily ako určité „nápovede“, ktoré však často nie sú správne. Jedným z metodologických postupov je napríklad výskumnú vzorku náhodne zaradiť do experimentálnej alebo kontrolnej skupiny (napríklad na základe losovania alebo hodu kocky), lebo ak by sme ich zaraďovali sami, mohlo by sa stať, že nechtiac ovplyvníme zloženie skupín a tie sa budú od seba navzájom líšiť už pred podaním lieku alebo začatím terapie. Ak však použijeme príklad, na ktorý majú ľudia jasný názor alebo sa domnievajú, že o ňom veľa vedia, tento princíp im uniká. V našom príklade sme testovali účinok zdravej stravy na chudnutie detí a ľudia zvyčajne intuitívne (no chybne) usúdili, že najlepšie by bolo dať všetky obézne deti do testovacej skupiny a všetky chudé deti do kontrolnej skupiny. To znamená, že nevideli cieľ v overení účinnosti lieku, ale len v praktickej pomoci obéznym deťom. Keby poznali princípy vedeckého bádania a chápali dôležitosť kontroly pri experimentálnom overovaní účinnosti rôznych intervencií, mohlo by im to pomôcť aplikovať tieto poznatky aj na podobné problémy bez ohľadu na konkrétny obsah. Vzdelávací systém na Slovensku však málo zdôrazňuje túto stránku vedeckej gramotnosti – naučiť žiakov, ako uvažovať vedecky, ako kriticky zhodnotiť dôkazy alebo overiť si, či boli všetky premenné dostatočne kontrolované, teda či sme nemenili niekoľko vplyvov naraz – a sústredí sa hlavne na osvojenie si vedeckých poznatkov (obsahu). Vo vývinovej literatúre nachádzame konzistentné zistenia, že deti nedokážu efektívne abstrahovať princípy vedeckého myslenia bez dostatočnej podpory dospelých, ktorí im pomôžu explicitne identifikovať tieto princípy (Kuhn, 1993). Tieto zistenia sú podporované aj výsledkami z vyšších stupňov vzdelávania (McLaughlin & McGill, 2017). A z našich výsledkov vyplýva, že to platí aj pre dospelých. Okrem toho čoraz viac psychológov aj pedagógov poukazuje na dôležitosť vyučovania vedeckého myslenia, ktoré je nevyhnutnou zručnosťou v modernom svete zaplavenom informáciami a zároveň na to, že v tejto snahe zatiaľ zlyhávame. Po krátkej odbočke k tomu, ako samotná SAV podporuje zlepšenie vedeckého myslenia a zvýšenie popularity vedy, sa vrátime k otázke, ako môžu zmeny v systéme vzdelávania prispieť k vedeckej gramotnosti.

Čo SAV robí pre zvýšenie vedeckého myslenia a popularity vedy?

Slovenská akadémia vied (SAV) je samosprávna vedecká inštitúcia Slovenskej republiky, ktorej činnosť je zameraná na rozvoj vedy, vzdelanosti, kultúry a ekonomiky[1]. Činnosť SAV sa však neobmedzuje len na základný výskum v rôznych vedných odboroch, ale podľa § 4 zákona 133/2002 Z. z. okrem iného rozpracúva a rozširuje originálne výsledky základného výskumu a podieľa sa na ich využívaní, popularizácii a sprístupňovaní, zúčastňuje sa na pedagogickom procese vysokých škôl vrátane doktorandského štúdia a zúčastňuje sa na tvorbe a uskutočňovaní štátnej vednej a technickej politiky. V nasledujúcich dvoch častiach sa preto pozrieme najskôr na to, akými aktivitami SAV popularizuje svoje výsledky, aby tak zvýšila povedomie o dôležitosti vedeckej práce a záujem žiakov a študentov o štúdium vedeckých odborov. Následne poukážeme na limity tohto prístupu a navrhneme možnosti a prístupy, ako môže SAV ešte aktívnejšie prispieť k vzdelávaniu a zvyšovaniu vedeckej gramotnosti.

Zamestnanci SAV sa počas celého roka neúnavne zapájajú do rôznych regionálnych, celoslovenských či nadnárodných akcií, festivalov, výstav. Niektoré z nich sama organizuje (s. 20 až 31), do iných sa aktívne zapája (s. 32 až 37).

Zdroj: Pavol Novák

[1] Zákon 133 z 19. 2. 2002 o Slovenskej akadémii vied. Zbierka zákonov Slovenskej republiky. Ročník 2002.

Akcie z dielne SAV

JARNÉ A LETNÉ VEDECKÉ TÁBORY

Pre koho je akcia určená:

Tábory sú určené pre žiakov 1. – 4. ročníka základných škôl.

Organizátor:

Ústav materiálov a mechaniky strojov SAV v spolupráci s občianskym združením All4Science, o. z.

Cieľ:

Predstaviť deťom zamestnanie vedca a podporiť ich vedecké myslenie.

Opis:

Tábory sú organizované pre deti, ktoré v SAV trávia čas zážitkovým poznávaním rôznych fyzikálnych a chemických javov, s ktorými sa stretnú aj v bežnom živote. Zároveň sa učia tímovej práci, keďže počas týždňa pracujú na vlastných výskumných miniprojektoch v malých skupinkách[2]. Vedecké tábory sa konajú počas školských prázdnin, spravidla v čase jarných prázdnin Bratislavského kraja, a jeden turnus počas letných školských prázdnin.

Deti sa učia tímovej práci.

Obr. 1:

Letný vedecký tábor SAV v roku 2019

Zdroj: z archívu autorov /Alena Opálková Šišková, Martin Nosko, Anna Zahoranová, Naďa Beronská/.

[2] https://www.sav.sk/index.php?lang=sk&doc=services-news&source_no=20&news_no=8369

NÁJDI V SEBE VEDCA

Pre koho je akcia určená:

Žiaci 5. – 8. ročníka základných škôl, lebo už na základnej škole sa rodia plány a už vtedy sa do veľkej miery rozhodujú, čomu sa v živote budú venovať.

Organizátor:

Zakladajúcimi členmi boli vedeckí pracovníci Ústavu materiálov a mechaniky strojov, Ústavu polymérov, Chemický ústav, Ústav výskumu srdca, neskôr sa pridali vedci z Ústavu experimentálnej farmakológie a toxikológie, Ústavu anorganickej chémie, Ústavu experimentálnej psychológie CSPV SAV a Ústavu normálnej a patologickej fyziológie CEM, SAV.

Cieľ:

Cieľom projektu je pritiahnuť žiakov k vede, ukázať im, aká je veda potrebná a zároveň zábavná, a oboznámiť ich s reálnou prácou vedcov.

Opis:

Projekt je zameraný na predstavenie práce vedcov interaktívnymi prezentáciami a pokusmi postupne žiakom 5. – 8. ročníka základných škôl v odboroch technická výchova, fyzika, biológia a chémia na pôde Slovenskej akadémie vied a zúčastnených základných škôl. Obsah projektu priamo nadväzuje na učebné osnovy v jednotlivých ročníkoch s cieľom obohatiť učivo a zároveň slúži na postupné rozšírenie obzoru o praktické ukážky vedy v bežnom živote v spomínaných predmetoch. Projekt by mal žiakom pomôcť samostatne sa rozhodnúť o svojej budúcej kariére. Akcia sa realizuje v letnom polroku v apríli až v máji od roku 2017.

Obr. 2:

„Nájdi v sebe vedca“

Zdroj: z archívu autorov /Martin Nosko, Alena Opálková Šišková, Silvia Podhradská, Pavol Farkaš, Miroslav Ferko/.

ZÁBAVNÁ PRÍRODOVEDA

Pre koho je akcia určená:

Žiakom 3. a 4. ročníka základných škôl.

Organizátor:

Ústav materiálového výskumu SAV v Košiciach.

Cieľ:

Cieľom je vytvoriť u detí pozitívny vzťah k prírodným a technickým vedám zaujímavou a zábavnou formou. Zároveň sa u detí ale aj širšej verejnosti vytvára predstava o práci vedeckého pracovníka a o pokrokoch v bádaní na Slovensku.

Opis:

Aktivita začala v roku 2017, keď sa na základe požiadavky viacerých škôl zrodila myšlienka sprostredkovať žiakom experimentálne overenie dejov a pozorovanie objektov, o ktorých na hodine prvouky a prírodovedy mali doteraz len teoretické poznatky[3]. Zrodil sa tak záujem vyskúšať si použitie mikroskopu, zapojenie elektrického obvodu, vytvorenie vákua, či filtráciu vlastnými rukami. Záujem škôl o danú aktivitu sa výrazne stupňoval a rozšíril sa na celoročnú aktivitu, kde je počas celého roka v intervale raz - dvakrát za mesiac pozvaná na pôdu SAV jedna trieda žiakov ZŠ z Košíc a blízkeho okolia.

»

Obr. 3:

Zábavná prírodoveda na ÚMV SAV v Košiciach v rokoch 2018-2020

Zdroj: z archívu autorov /Alexandra Kovalčíková, Erika Múdra/.

[3] http://www.ssn.sk/18910/zabavna-prvouka/

LETNÁ ŠKOLA MLADÝCH VEDCOV

Pre koho je akcia určená:

Žiakom druhého stupňa základných škôl alebo prvého stupňa 8-ročných gymnázií.

Organizátor:

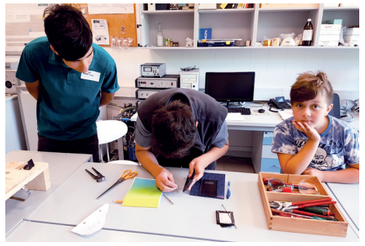
Ústav materiálov a mechaniky strojov SAV a Ústav polymérov SAV v spolupráci s občianskym združením All4Science, o. z.

Cieľ:

Cieľom letnej školy je vybraným talentovaným žiakom umožniť získavať nové skúseností a kontakty v oblasti chémie, biológie a fyziky prostredníctvom zážitkového vzdelávania pod vedením odborníkov priamo na zapojených ústavoch SAV.

Opis:

Letná škola mladých vedcov má v snahe priblížiť prírodné a technické vedy vyšším ročníkom zo základných škôl a osemročných gymnázií. Motiváciou organizátorov je nedostatočný záujem žiakov základných a stredných škôl o technické a prírodné vedy, kde je na Slovensku silné zázemie odbornosti ešte z minulosti. Je preto najvyšší čas začať deti už na základnej škole učiť angažovať sa práve v týchto oblastiach, čo by mohlo viesť k ich zanietenosti pre inovácie v budúcnosti. Práve inovácie by mali byť v najbližšom čase hlavným pilierom ekonomiky, keď sú výrobné kapacity krajiny za hranicou únosnosti. Prvý ročník bol organizovaný s finančnou podporou Nadácie ESET[4]. Letná škola mladých vedcov sa koná počas vybraného týždňa v priebehu júla a organizuje sa pre maximálne 20 vybraných žiakov na základne ich motivačných listov.



Obr. 5:
Letná škola mladých vedcov 2019
Zdroj: z archívu autorov /Alena Opálková Šišková, Martin Nosko, Marta Šoltésová Prnová, Róbert Sabo, Viliam Pavlík/.

[4] https://www.sav.sk/index.php?lang=sk&doc=services-news&source_no=20&news_no=8357, https://www.teraz.sk/magazin/v-priestoroch-sav-sa-uskutocni-letna/407005-clanok.html

ROADSHOW

Pre koho je akcia určená:

Pre študentov stredných škôl a druhého stupňa 8-ročných gymnázií.

Organizátor:

Úrad Slovenskej akadémie vied.

Cieľ:

Popularizovať vedu a techniku a motivovať mladých ľudí k štúdiu prírodovedných a technických odborov.

Opis:

Slovenská akadémia vied (SAV) prostredníctvom vedeckej „roadshow“ oživuje od októbra 2017 žiakom na celom Slovensku vyučovanie a motivuje ich, aby zostali študovať a robiť vedu na Slovensku. Projekt vytiahol mladých vedcov z laboratórií či knižníc a preniesol ich k študentom priamo do škôl po celom Slovensku v mesačných intervaloch. „Aj týmto spôsobom chce SAV bojovať proti odlivu mozgov a pozitívnym príkladom dokázať, že aj v ťažkých podmienkach sa dá robiť kvalitná veda.“[5] Roadshow sa koná pravidelne počas školského roka, raz mesačne.

Obr. 6:
Roadshow
Zdroj: z archívu Martina Bystrianskeho. Autor projektu: Monika Hucáková, https://vedanadosah.cvtisr.sk/mladi-vedci-vyrazili-na-turne-po-slovenskych-skolach.

[5] https://www.teraz.sk/zilinsky-kraj/zilina-raodshow-mladych-vedcov-sav-mo/329113-clanok.html

PETRŽALSKÁ SUPERŠKOLA

Pre koho je akcia určená:

Žiakom 5. – 9. ročníka základných škôl.

Organizátor:

Slovenská akadémia vied v spolupráci s mestskou časťou Bratislava – Petržalka.

Cieľ:

Predostrieť vedu inak, ako ju poznajú zo školských lavíc. Podľa motta: „Veda nie je nuda."

Opis:

Petržalská super škola je ojedinelá a originálna svojím obsahom i cieľovou skupinou, pre ktorú je určená, preto našla ohlas aj za hranicami Slovenskej republiky – v parížskej centrále UNESCO sa rokuje o jej celoplošnom uplatnení v rámci Európskej únie. Jedinečnosť projektu spočíva okrem iného aj v tom, že témy prednášok korešpondujú so štátnym vzdelávacím programom pre žiakov II. stupňa ZŠ. Projekt je výnimočný aj preto, lebo v jeho závere na základe tém vyhlásených lektormi jednotlivých prednášok vypracovali žiacke tímy svoje vlastné projekty.

Projekt je reakciou na dlhodobú požiadavku zo strany základných škôl venovať zvýšenú pozornosť získavaniu nových informácií v rámci regionálneho vzdelávania[6]. Akcia však prerástla hranice Bratislavského regiónu a v súčasnosti sa organizuje po celom Slovensku. Petržalská superškola sa koná od roku 2012 každoročne, raz mesačne od októbra do júna[7]. V superškole sa vzdelávalo už viac ako 30,000 detí.

»

Obr. 4:

Petržalská superškola

Zdroj: z archívu autorov projektu /P. Vršanský, M. Platznerová, V. Redechová, J. Monsberger/; *https://www.petrzalka.sk/2017-06-02-petrzalska-super-skola-prinasa-viac-uz-piaty-rok/, https://bratislavaden.sk/petrzalski-ziaci-sa-v-ramci-projektu-super-skola-opat-zucastnili-zaujimavej-prednasky-vedca-petra-vrsanskeho/, https://www.petrzalka.sk/2018-10-16-odstartoval-siesty-rocnik-petrzalskej-super-skoly/.*

[6] https://www.petrzalka.sk/oblasti/skolstvo/petrzalska-super-skola/prvy-rocnik-petrzalskej-super-skoly/

[7] https://www.petrzalka.sk/oblasti/skolstvo/petrzalska-super-skola/druhy-rocnik-petrzalskej-super-skoly/

VEDA V DIVADLE

Pre koho je akcia určená:

Akcia je určená pre verejnosť.

Organizátor:

Divadelný ústav – Štúdio 12 a Slovenská akadémia vied.

Cieľ:

Cieľom je priblížiť vedu publiku a formou diskusie vysvetľovať, ako veľmi potrebujeme vede rozumieť v každodennom živote.

Opis:

Umenie je veda... aj veda je umenie. V duchu tohto slovného spojenia organizuje Slovenská akadémia vied v spolupráci s Divadelným ústavom nový projekt Veda v divadle. Formou diskusií sa chcú vedci v umeleckom priestore priblížiť verejnosti a rozprávať o vede zrozumiteľne, jednoducho, s dávkou humoru a, samozrejme, s prepojením na umenie[8]. Veda v divadle sa organizuje na mesačnej báze počas školského roka od júna 2019.

Obr. 7:
Veda v divadle
Zdroj: z archívu Martina Bystrianskeho.
Autori projektu: Lenka Čepková, Martin Nosko.

[8] https://www.sav.sk/?lang=sk&charset=&doc=services-news&source_no=20&news_no=8274

VÍKEND SO SAV

Pre koho je akcia určená:

Akcia je určená pre verejnosť, rôzne vekové kategórie.

Organizátor:

Slovenská akadémia vied.

Cieľ:

Cieľom je populárnou formou prezentovať verejnosti vedeckú prácu jednotlivých ústavov, predstaviť ich výsledky, priblížiť prácu vedca.

Opis:

Dvojdňový program prichystal pre návštevníkov vedecké stánky, prezentácie, kvízy i súťaže pre rôzne vekové kategórie, ale aj debaty o vede, poslaní Slovenskej akadémie, vied, hodnotení jej výsledkov a predstavení osobností, ktoré v nej pracujú[9]. Víkend so SAV je zatiaľ organizovaná bez pravidelnosti. Prvý ročník sa uskutočnil v septembri 2018, následne v júni 2019.

Obr. 8:
Víkend so SAV
Zdroj: z archívu Silvie Podhradskej.
Autor projektu: Aleš Kučera.

[9] https://www.sav.sk/index.php?doc=services-news&source_no=20&news_no=7782/7782

SCIENCE SLAM SAV

Pre koho je akcia určená:

Science Slam je zameraný na dospelú populáciu, ktorá niekedy nemá dobrú predstavu o význame a aktivite SAV.

Organizátor:

Simona Andraščíková a tím Mladí vedci SAV.

Cieľ:

Osloviť populáciu vo veku 20+ a zábavnou formou prezentácie na javisku informovať o vede a o jej dôležitosti pre spoločnosť.

Opis:

Science Slam je zo zahraničia prebraný formát rýchlych a zaujímavých prezentácii pre nevedeckú verejnosť. Predstavenie sa zbavuje powerpointových prezentácií a stavia na vedca ako rečníka na javisku. Ide o jednovečerný prehľad šiestich rôznych výskumných tém, ktorý má byť dynamický a zrozumiteľný. Zároveň ide o súťažný formát, teda diváci hlasujú a zvolia jedného víťaza. Samozrejme, nie je možné opísať celú tému do hĺbky, ak má divák záujem dozvedieť sa viac, vie sa po udalosti s vedcom stretnúť alebo si prečítať viac o jeho práci[10].

Science Slam je unikátny spôsob popularizácie vedy, ktorý na javisku odhaľuje verejnosti dianie skryté zvyčajne za zatvorenými dverami laboratórií a pracovní. Vychádza z princípu Poetry Slam, no prednes poézie nahrádza veda. Na Slovensku bol Science Slam prvýkrát organizovaný v roku 2018[11]. Zatiaľ prebehol len „nultý“ ročník vo februári 2019.

10 https://www.startitup.sk/mladi-radsej-utecu-do-zahranicia-kde-sa-netreba-doprosovat-o-kazdy-cent-tvrdi-popularizatorka-vedy-na-slovensku/)

11 https://vedanadosah.cvtisr.sk/stand-up-vo-vede-prvy-science-slam-na-slovensku-bude-v-bratislave

Obr. 9:
Science Slam SAV
Zdroj:
z archívu organizátorov /Simona Andraščíková a kol./, https://www.quark.sk/science-slam-sav/, https://vedanadosah.cvtisr.sk/chemik-filip-kveton-reprezentoval-slovensko-v-sutazi-science-slam-vo-viedni

Spolupráca s inými inštitúciami na popularizácii vedy

Vedci zo SAV sa tiež zúčastňujú a prezentujú výsledky svojej práce na rôznych vzdelávacích a popularizačných akciách iných centier a inštitúcií na Slovensku. Ide o akcie ako napríklad:

EURÓPSKA NOC VÝSKUMNÍKA

Pre koho je akcia určená:

Špeciálnou cieľovou skupinou projektu sú deti v školskom veku, ale na svoje si prídu aj dospelí.

Organizátor:

Slovenská organizácia pre výskumné a vývojové aktivity, o. z. (SOVVA), v spolupráci so Slovenskou akadémiou vied (SAV), Euractiv.sk, Centrom vedecko-technických informácií SR (CVTI SR).

Cieľ:

Dôraz sa kladie predovšetkým na zvýšenie ich záujmu o štúdium prírodných vied a technických smerov na vysokých školách.

Opis:

Organizátori podujatia pripravujú bohatý a pestrý program, ktorý oslovuje všetky vekové kategórie a záujmové skupiny. Jednou z hlavných úloh výskumníkov a výskumníčok je prinášať nové poznatky o živote okolo nás[12]. Európska noc výskumníka sa organizuje už od roku 2007 raz ročne, každý posledný piatok v septembri, vo viacerých mestách na Slovensku – Bratislava, Piešťany, Banská Bystrica, Žilina, Poprad a Košice).

»

Obr. 10:
Európska noc výskumníka 2019
Zdroj: Pavol Novák

[12] https://www.nocvyskumnikov.sk/o-festivale.html

VEDECKÝ BRLOH

Pre koho je akcia určená:

Deti v školskom veku.

Organizátor:

Výmenníky so Slovenskou akadémiou vied ako s odborným garantom.

Cieľ:

Cieľom vedeckého brlohu je motivovať deti k empirickým skúmaniam a objavom.

Opis:

Vedecký brloh je zábavným spôsobom podaná veda a jej rôzne oblasti deťom v školskom veku. Tento formát popularizácie vedy pripravujú Výmenníky s odborným garantom Slovenskou akadémiu vied. V Brlohu si deti overujú platnosť fyzikálnych teórií, chemických zásad, biologických a sociálnych zákonitostí, spoznávajú moderné technológie a na praktických ukážkach a experimentoch si ich skúšajú. Svetom objavov a vynálezov ich sprevádzajú skutoční vedci a akademici, ktorí vede zasvätili svoj pracovný život[13]. Vedecký brloh sa koná raz do mesiaca, spravidla poslednú sobotu v mesiaci.

Obr. 11:

Vedecký brloh
Zdroj:
z archívu organizátoriek R. Zolnaiovej /marketing, PR a produkcia Vedeckých brlohov/ a M. Zentkovej /Ústav experimentálnej fyziky SAV v Košiciach, odborný garant Vedeckých brlohov/.

[13] https://vymenniky.sk/komunity/vedecke-brlohy/

TÝŽDEŇ VEDY A TECHNIKY

Pre koho je akcia určená:

Špeciálnou skupinou, ktorej sa venuje pozornosť, sú mladí ľudia a talenty, ale niektoré podujatia v rámci týždňa vedy a techniky sú určené aj odbornej verejnosti.

Organizátor:

Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu SR v spolupráci s Centrom vedecko-technických informácií SR (CVTI SR) organizuje Týždeň vedy a techniky na Slovensku a v rámci tejto akcie sa organizujú viaceré podujatia so zameraním na rôzne vekové kategórie.

Cieľ:

Cieľov je hneď niekoľko: zvýšiť záujem mladých ľudí o vedu a techniku, vedecké bádanie a popularizáciu vedy a techniky na Slovensku, ale aj prostredníctvom odbornej diskusie prispieť k hľadaniu možností na zlepšenie podmienok a kvality slovenskej vedy a výskumu pomocou predstavenia progresívnych národných a zahraničných skúseností a dobrej praxe.

Opis:

Týždeň vedy a techniky funguje už 16 rokov. V rámci neho prebieha niekoľko podujatí, napríklad interaktívna výstava Veda netradične alebo aj Festival vedy a techniky AMAVET 2019. Tieto podujatia patria mladým vedeckým talentom. Pre odbornú komunitu je pripravený Národný okrúhly stôl o vednej politike. Vyvrcholením Týždňa vedy a techniky na Slovensku býva galavečer pri príležitosti odovzdávania Ceny za vedu a techniku 2019. Každoročne sa počas Týždňa vedy a techniky realizujú po celom Slovensku stovky podujatí zameraných na popularizáciu vedy a techniky.

V rámci týždňa vedy a techniky prebiehajú mnohé sprievodné akcie aj na pôde Slovenskej akadémie vied, ako sú napríklad Dni otvorených dverí v ústavoch SAV.

VEDECKÁ CUKRÁREŇ

Pre koho je akcia určená:

Študenti stredných škôl.

Organizátor:

Národné centrum pre popularizáciu vedy a techniky v spoločnosti, NCP VaT.

Cieľ:

Popularizácia vedy a výskumu.

Opis:

Ide o pravidelné stretnutia študentov stredných škôl s osobnosťami slovenskej vedy, výskumu a techniky. NCP VaT oslovuje vedcov odborníkov, ktorí populárnou formou a jednoduchým spôsobom vedia študentom vysvetliť zložitosti vedeckého výskumu. Vedecká cukráreň je pre študentov aj jedinečnou príležitosťou a priestorom na konfrontáciu vlastných poznatkov a názorov na dianie vo vede a technike. Tak ako v každej cukrárni aj v tej vedeckej sa diskutuje v uvoľnenej a priateľskej atmosfére pri čaji, minerálke a koláčikoch a svoje zohráva aj mimoškolské prostredie. Témy vedeckých cukrární sa vyberajú podľa aktuálnosti[14].

Vedecká cukráreň sa organizuje pravidelne raz v mesiaci od roku 2008 v Bratislave a v Košiciach.

VEDA V CENTRE, RESP. VEDECKÁ KAVIAREŇ

Pre koho je akcia určená:

Stretnutia sú určené pre vedeckú komunitu, akademickú obec, študentov, širokú verejnosť.

Organizátor:

Národné centrum pre popularizáciu vedy a techniky v spoločnosti, NCP VaT.

Cieľ:

Popularizácia vedy a výskumu.

Opis:

Vedecké kaviarne pod názvom Veda v CENTRE pravidelne každý posledný štvrtok v mesiaci o 17.00 organizuje pre širokú verejnosť Národné centrum pre popularizáciu vedy a techniky v spoločnosti pri Centre vedecko-technických informácií SR (CVTI SR) v Bratislave. Veda v Centre sa organizuje od roku 2008 v Bratislave, Piešťanoch, Nitre, Prešove a Banskej Bystrici .čaji, minerálke a koláčikoch a svoje zohráva aj mimoškolské prostredie. Témy vedeckých cukrární sa vyberajú podľa aktuálnosti.Vedecká cukráreň sa organizuje pravidelne raz v mesiaci od roku 2008 v Bratislave a v Košiciach[15].

14 https://ncpvat.cvtisr.sk/sk/vedecka-cukraren.html?page_id=285

15 https://ncpvat.cvtisr.sk/sk/veda-v-centre.html?page_id=510

DNI OTVORENÝCH DVERÍ V ÚSTAVOCH SAV

Pre koho je akcia určená:

Pre študentov SŠ, VŠ a širokú verejnosť.

Organizátor:

Jednotlivé ústavy SAV.

Cieľ:

Predstaviť verejnosti prácu vedcov a výsledky vedeckej práce.

Opis:

V rámci podujatia Týždňa vedy a techniky na Slovensku sa ako sprievodná akcia vo väčšine ústavov SAV organizuje Deň otvorených dverí. Ústavy otvárajú svoje brány pre verejnosť a študentov stredných, ako aj vysokých škôl, keď im dovolia nahliadnuť do svojej vedeckej kuchyne, aby mali možnosť pochopiť dôležitosť výsledkov vedcov a ich dôsledky pre spoločnosť[16].

VÝSTAVY PROPAGUJÚCE VEDU A VEDECKÉ OBJAVY

Pre koho je akcia určená:

Pre študentov SŠ, VŠ a širokú verejnosť.

Organizátor:

Slovenská akadémia vied (SAV), Národné centrum pre popularizáciu vedy a techniky v spoločnosti (NCP VaT), Centrum vedecko-technických informácií (CVTI), SOVVA, Asociácia pre mládež, vedu a techniku (AMAVET).

Cieľ:

Popularizovať vedu, vzdelávať žiakov, študentov a širokú verejnosť.

Opis:

Účasť na festivaloch vedy, techniky, výskumu aj vzdelávania, na Expo, IXPO a pod. je dnes bežnou súčasťou práce vedcov všetkých odborov[17].

16 https://www.fu.sav.sk/index.php?id=dod, https://www.tyzdenvedy.sk/

17 https://www.minedu.sk/prezentacia-slovenskej-vedy-a-vyskumu-na-svetovej-vystave-expo-2015-milano/; https://www.ixpo.sk/

Ďalej nemožno zabudnúť ani na formálne vzdelávanie vysokoškolákov a študentov doktorandského štúdia, kde sa vedci z SAV zapájajú pri tvorbe študijných materiálov a v niektorých prípadoch aj študijných programov, ako aj pri vedení diplomantov a doktorandov ako zamestnanci externej vzdelávacej inštitúcie. Ako sme však ukázali v predchádzajúcej časti, povedomie o vede nie je na Slovensku najlepšie a takisto vedecké myslenie žiakov je podľa testovania na školách na veľmi nízkej úrovni. Čo s tým môžeme spraviť a aké sú limity aktivít SAV, uvedieme v nasledujúcej časti.

Zdroj: https://sciencesprings.wordpress.com

Čo je potrebné spraviť?

Vedecká práca sa u nás stále nepovažuje za príliš atraktívne povolanie, či už kvôli nedostatočnému finančnému a spoločenskému ohodnoteniu, alebo vnímanej náročnosti a „odtrhnutosti" od bežného života. Preto je dôležité naďalej sa venovať popularizačným aktivitám a komunikácii s verejnosťou. Napriek nízkemu záujmu študentov o vedeckú kariéru nemožno popularizáciu a propagáciu SAV vnímať len ako nábor na doktorandské štúdium. Je potrebné, aby snaha o popularizáciu výsledkov bola náležite ocenená aj v rámci hodnotenia výkonu zamestnancov, pretože v súčasnosti ju vykonávajú skôr nadšenci a nie na každom pracovisku majú dostatočnú podporu od kolegov či vedenia. Zvyšovanie povedomia o dôležitosti vedy a vedeckého myslenia je však jedným z prvých krokov, aby ľudia začali aktívnejšie premýšľať o svete okolo seba a uvedomili si význam financovania výskumu a vzdelávania.

To, že verejnosť často nechápe, že veda je neoddeliteľnou súčasťou nášho každodenného života a aké je dôležité vedecky myslieť, sa odráža aj v tom, ako je SAV vnímaná v očiach verejnosti. Hoci sa doteraz nerobil reprezentatívny prieskum, pri čítaní komentárov na internete či pri komunikácii so známymi sa môžeme stretnúť napríklad aj s takýmito názormi:

- Vedecká práca je považovaná za odtrhnutú od bežného života, vôbec nerieši problémy ľudí.
- SAV je považovaná za zbytočnú a peniaze pohlcujúcu obludu, pretože všetky inovácie prichádzajú aj tak zo zahraničia.
- „Čo je to SAV? Ani som nevedel, že čosi také u nás na Slovensku existuje."
  (Autorom otázky je pritom učiteľ ZŠ.)
- Často sa stretávame s názorom, že veda je vedou aj preto, že nie je zrozumiteľná nevedcom, je to považované za prejav odbornosti, a preto laika veda nezaujíma a ani sa nesnaží pochopiť pohnútky vedcov k ich bádaniu.

Je zrejmé, že hoci je popularizácia a propagácia vedy opodstatnená, veľkou pridanou hodnotou SAV by bolo priame zapájanie sa tejto najväčšej slovenskej vedeckej inštitúcie do vzdelávania. Doterajšie snaženie SAV malo skôr krátkodobý charakter s regionálnym dosahom a formát aktivít neumožňoval dostatočne zvyšovať vedeckú gramotnosť žiakov, študentov a širšej verejnosti. Napríklad na Noci výskumníkov či festivaloch vedy sa prezentujú skôr zaujímavosti – výsledky či metódy, ktoré majú potenciál návštevníkov zaujať, preto často nie sú dostatočne reprezentatívne a prezentujúci sa nevenujú tomu, aby návštevníkov inšpirovali k novým spôsobom premýšľania.

Preto treba klásť dôraz na systematickosť a celospoločenský dosah aktivít, ktorým sa SAV venuje.

Jednou z možností, ako môže SAV prispieť k vyššej vedeckej gramotnosti žiakov, je väčšie zapojenie do vzdelávacieho procesu, napríklad prostredníctvom zriadenia edukačného centra, ktoré by slúžilo na lepšie prepojenie aktuálneho vedeckého bádania s tým, čo sa žiaci učia na školách.

Hlavným cieľom by malo byť rozvinúť kritické myslenie a tvorivosť žiakov práve prostredníctvom zamerania na vedecké myslenie, praktické experimentovanie, porozumenie toho, ako poznanie vzniká, a uvedomenie si praktickej aplikácie vedy na riešenie každodenných problémov. Najväčšia pridaná hodnota takéhoto projektu je jeho prierezovosť (nie je potrebný vznik nového predmetu, vychádza z už existujúcich osnov) a systémovosť (je určený pre všetkých žiakov 2. stupňa ZŠ). Projekt by ponúkol systémovú prípravu novej generácie vedcov, jeho potenciál je v horizonte najbližších 10 – 15 rokov zvýšiť kvalitu nových doktorandov. Keďže ponúkame systémové riešenie v rámci celej SR a v rámci začlenenia do učebných osnov, vytvárame tak celkový obraz krajiny, kam bude za 10 – 15 rokov smerovať – na jednej strane k výrobným linkám alebo na druhej k modernizácii a vysokému počtu kvalitných vzdelaných ľudí.

Nejde len o to, že naši žiaci zaostávajú vo vedeckej gramotnosti za svojimi rovesníkmi v rámci krajín OECD, ale Správa o stave školstva z roku 2013 poukazuje aj na nedostatky už pri systematickej príprave učiteľov:

- učitelia, najmä v regionálnom školstve, majú platy o niekoľko desiatok percent nižšie ako ich kolegovia v iných krajinách[1],
- slabý systém vysokoškolskej prípravy učiteľov (nielen) vedecky orientovaných predmetov, takže vedenie žiakov k bádateľskému uvažovaniu je čisto na ich iniciatíve,
- nízky záujem o vedecké smerovanie v rámci III. stupňa VŠ štúdia (3 % absolventov pre všetky odbory, 10 % pre prírodovedné odbory) spôsobený aj tým, že mzdy v priemysle sú neporovnateľne vyššie ako vo vzdelávaní – na niektoré odbory je nízky záujem domácich doktorandov a prijímajú sa doktorandi z menej rozvinutých krajín (pomer napr. na UMMS SAV je 1/7 slovenských vs. zahraničných študentov z Iránu, Egypta, Ukrajiny a pod. (zdroj: štatistika z CVTI),
- odliv mozgov – zvyšuje sa percento najlepších stredoškolákov odchádzajúcich na zahraničné univerzity, Slovensko má zároveň najvyšší podiel študentov študujúcich v zahraničí (14 % z celkového počtu študentov, európsky priemer je 2,8 %)[2],

[1] https://eacea.ec.europa.eu/national-policies/eurydice/sites/eurydice/files/teacher_and_school_head_salaries_2016_17.pdf

[2] https://www.ifo.de/DocDL/dice-report-2017-3-burmann-delius-october.pdf

- je málo hodinovej dotácie na jednotlivé prírodovedné predmety – nestihne sa prebrať celé predpísané učivo a na zážitkové vzdelávanie nezostáva čas, predmety sa neučia prierezovo, ale izolovane.

Je pritom mimoriadne dôležité zacieliť pozornosť na vzdelávanie učiteľov prírodných vied. Učitelia, ktorí dokážu kreatívne a kriticky využívať vedecké myslenie a ktorí vidia prírodné princípy a zákony z rôznych uhlov pohľadu, zaujímajú dôležité miesto vo vzdelávaní ďalších generácií, ktoré následne disponujú týmito schopnosťami myslenia (Demir, 2015).

Tlak doby, dynamika, neustále napredovanie v technologických postupoch, modernizácia si vyžadujú rozvíjať faktické poznanie žiakov s cieľom získať hmatateľnú predstavu, osvojiť si teoretickú vedomosť na praktickej ukážke. Aj výsledky prieskumu z prvých ročníkov projektu Nájdi v sebe vedca poukazujú na jednoznačnú a nevyhnutnú potrebu zmeny prístupu smerom k zážitkovému vyučovaniu (najmä) prírodovedných predmetov:

- žiaci druhého stupňa základnej školy vnímajú vedu pozitívne a viac než 90 % žiakov hodnotilo návštevu ústavov SAV za veľmi alebo skôr zaujímavú, pričom pre väčšinu opýtaných boli prezentované témy zrozumiteľné a návšteva splnila ich očakávania,
- 40,4 % detí by nechcelo vykonávať prácu vedca, naopak 29,3 % žiakov deklaruje, že by si vedeli predstaviť prácu vedca a nerozhodnutých je asi 29,3 % opýtaných (obr. 4). V porovnaní s predchádzajúcim rokom (2018) ide o takmer rovnaké čísla: prácu vedca nechcelo vykonávať 40,2 % detí, vedelo si ju predstaviť 17,6 % a nerozhodnutých bolo 30,8 %,
- 67 % žiakov navrhuje vyučovanie hravou formou s prvkami experimentovania a zážitkového vzdelávania s komplexným myslením (napr. chodiť do prírody, zabezpečiť viac pozorovaní, praktických aktivít, hlavolamov, interaktívnych videí a pod.), 5 % žiakov by chcelo viac samostatnej práce na projektoch, 10 % by vymenilo učiteľa a pre 13 % je systém, v ktorom sa učia, vyhovujúci,
- okrem dotazníka spokojnosti žiaci vypĺňali aj test vedeckého myslenia a z analýzy odpovedí vyplýva, že hoci žiaci vedia často správne odpovedať na zadané otázky, len malé percento z nich skutočne rozumie princípom toho, ako sa vo vede overujú predpoklady a pod.,
- žiaci často nevedia, čo si majú pod prácou vedca predstaviť – veda ako statické poznatky, ktoré treba objaviť a potom sa ich naučiť, vs. veda ako spôsob poznávania a porozumenia sveta okolo nás, veda neodtrhnutá od reality.

Na základe stručnej analýzy vyplýva, že napriek tomu, že samotní žiaci majú nepochybný záujem o zážitkové vyučovanie a väčšie prepojenie vzdelávacieho obsahu s každodenným životom a že väčšina škôl je vybavená dostatočnými technologickými pomôckami (interaktívne tabule atď.), súčasný

stav nie je primeraný požiadavkám doby, ktorá si vyžaduje schopnosť kriticky myslieť a vedieť aplikovať poznatky do praxe. Vzhľadom na to, že vedecké myslenie predstavuje balík zručností, ktoré sú súčasťou kritického myslenia, podpora vedeckého myslenia má presah aj mimo prírodovedných predmetov. V nasledujúcej časti dokumentu predstavíme naše návrhy riešenia uvedeného stavu, ktoré sú zároveň plne v súlade s cieľmi stanovenými v Národnom programe rozvoja výchovy a vzdelávania. Naše riešenie vyplýva z už realizovaných krokov v rámci projektu Nájdi vedca v sebe, ktoré sú stručne zhrnuté na obrázku 1.

1. identifikácia problému

- veda je vnímaná ako niečo abstraktné, nesúvisiace s bežným životom
- dôležitosť porozumenia vedeckým princípom na tvorbu informovaných rozhodnutí (evidence-based practice) aj v bežnom živote
- nízky záujem mladých ľudí o kariéru vo vede
- pri rozhodovaní sa o kariére môžu byť intervenčné programy zamerané na stredoškolákov už neefektívne, preto sme sa zamerali na zvyšovanie záujmu o vedu už na základných školách (prvá kariérová voľba)
- veda sa u nás vyučuje skôr staticky, malý dôraz na proces získavania vedeckých poznatkov, testovanie hypotéz a aktívne experimentovanie

2. Formulovaný návrh riešenia

- nutnosť zamerať sa už na žiakov ZŠ
- aby učitelia boli ochotní spolupracovať, návrhy musia vychádzať zo školských osnov a nepredstavovať zvýšenú záťaž pre učiteľov
- previazanie teórie a praxe a zážitkového učenia prostredníctvom spolupráce s aktívnymi vedcami
- spolupráca s učiteľmi na výbere vhodných tém
- príprava interaktívnych cvičení naviazaných na osnovy z vybraných predmetov - technická výchova, chémia, fyzika a biológia

3. Pilotné overenie návrh riešenia

- Nultý ročník Nájdi v sebe vedca
- 350 návštev na 4 ústavoch SAV (Ústav pre výskum srdca CEM SAV, Ústav materiálov a mechaniky strojov SAV, Ústav polymérov SAV, Chemický ústav SAV)
- návštevy jednotlivých ročníkov viazané na školské osnovy:
- 5. ročník » Ústav polymérov SAV – zameranie na technickú výchovu
- 6. ročník » Ústav materiálov a mechaniky strojov SAV – zameranie na fyziku
- 7. ročník » Ústav pre výskum srdca, CEM SAV – zameranie na biológiu
- 8. ročník » Chemický ústav SAV, Ústav anorganickej chémie – zameranie na chémiu
- Ústav experimentálnej psychológie CSPV SAV- testovanie vedeckej gramotnosti a zlepšovania učenia formou dotazníkov, príprava dotazníkov a ich vyhodnocovanie (je angažovaný vo všetkých ročníkoch).

4. Experimentálna a realizačná fáza

- 1-2. ročník, počty, výsledky
- spolu 570 detí prešlo 8 ústavmi SAV
- sledovanie efektívnosti projektu – výsledky:
- sledovanie vplyvu projektu na rozvoj vedeckého myslenia

Obr. 1:
Stručný prehľad doteraz realizovaných krokov v rámci projektu Nájdi v sebe vedca.

Z predchádzajúcich realizovaných krokov a predbežných analýz vyplýva, že účinné riešenie je také, ktoré vychádza v ústrety nielen žiakovi, ale aj učiteľovi. Naším riešením nie je len navrhnúť nový obsah alebo formu vyučovania, ale hlavne vymedziť priestor, v ktorom sa to bude celé realizovať, a skvalitniť výchovno-vzdelávací proces cez prierezovú aplikáciu vybraných obsahov. Naše riešenie by nemalo predstavovať zvýšenú záťaž na učiteľov, ale byť systémovou súčasťou celého výchovno-vzdelávacieho procesu.

Naše ciele sa dajú rozdeliť do troch vzájomne sa prelínajúcich okruhov: (1) ciele zamerané na žiaka, (2) ciele zamerané na učiteľa a (3) ciele zamerané na celospoločenský prínos.

Ciele zamerané na žiaka:

1. Vytvoriť procesy a nástroje, ktoré žiakom priblížia vedu ako zvládnuteľný systém poznávania sveta.
2. Prierezovo zvýšiť kritické myslenie žiakov prostredníctvom zacielenia na vedeckú gramotnosť.
3. Transfer poznatkov a princípov vedeckého myslenia aj na širšie spoločenskovedné oblasti.
4. Podpora kreativity, otvoreného myslenia a prepájania poznatkov.

Ciele zamerané na učiteľa:

1. Posilniť odborné kompetencie učiteľov prostredníctvom spolupráce s vedeckými pracoviskami SAV.
2. Vytvoriť metódy na podporu vedeckého myslenia založené na dôkazoch.
3. Vytváranie interaktívneho priestoru na vzdelávanie mladých.
4. Na základe vyhodnotenia efektívnosti projektu a v spolupráci s pedagogickými odborníkmi zvýšiť dostupnosť projektu aj do mimobratislavských regiónov.

Ciele zamerané na celospoločenský prínos:

1. Prostredníctvom implementácie najnovších vedeckých poznatkov do vzdelávania, zapojením zážitkového učenia zvýšenie motivácie o vedecké disciplíny v dlhodobom horizonte môže prispieť k skvalitneniu vedy a výskumu na vysokých školách.
2. Prepojenie vzdelávania s potrebami spoločnosti a celospoločenskej praxe a každodenného života.

Takýto návrh riešenia buduje už na existujúcich štruktúrach výchovy a vzdelávania a systémovou súčasťou celého výchovno-vzdelávacieho procesu bez dodatočnej záťaže na učiteľov. Jeho cieľom je zameranie na doplnenie existujúceho vzdelávania zážitkovou formou prostredníctvom užšej spolupráce regionálneho školstva s ústavmi SAV cez vytvorené edukačné centrum. Edukačné centrum by malo slúžiť ako priestor pre žiakov, ale aj učiteľov, pričom by v spolupráci s MPC poskytovalo poradenstvo a možnosti implementácie zážitkového vzdelávania do jednotlivých (nielen prírodovedných) predmetov. Edukačné centrum by združovalo koordinátorov projektu a kontinuálne by analyzovalo aktuálny stav potrieb žiakov a vyhodnocovalo by dosahovanie stanovených cieľov.

Zdroj: iStockphoto

Čo je potrebné spraviť?

SAV ako najväčšia vedecká inštitúcia na Slovensku, ktorá má ambíciu byť mienkotvornou inštitúciou, by mala reflektovať súčasný stav vzdelávania na Slovensku, a to hneď z niekoľkých dôvodov:

- SAV patrí k odberateľom vysokoškolsky vzdelaných študentov pre vedeckú kariéru, aby sa predišlo tomu, že naši zamestnanci budú musieť absolvovať „základný kurz“ počas doktorandského vzdelávania.
- Verejnosť u nás si menej uvedomuje, že práve financie investované do vedy majú najväčšiu dlhodobú návratnosť a sú úplnou nevyhnutnosťou pre vyspelú a konkurencieschopnú ekonomiku. Financovanie vedy štátom bude vždy spojené s dopytom verejnosti po vede, takže vedci musia byť pripravení ukázať ľuďom, že ich práca má zmysel.
- Absolventi VŠ sa stávajú manažérmi vo firmách, ktoré by mohli byť potenciálnymi zadávateľmi zákaziek na riešenie vedeckých problémov v praxi. SAV aj vďaka svojej infraštruktúre a ľudským zdrojom by mohla byť prijímateľom takýchto zákaziek.
- Vycibriť schopnosti ľudí orientovať sa v zložitých životných situáciách.

Preto na otázku, prečo sa SAV musí púšťať do riešenia celospoločenskej krízy nedostatku vedeckého a kritického zmýšľania a nepochopenia potreby vedy a výskumu zo strany občanov na Slovensku, odpovedáme slovami úspešného vedca a v súčasnosti aj manažéra vo vede:

> Kto,
> ak nie MY?
> A kedy,
> ak nie TERAZ?

Referencie

Coulombe, S., Tremblay, J.-F., & Marchand, S. (2004). International Adult Literacy Survey Literacy scores, human capital and growth across fourteen OECD countries. Retrieved from www.statcan.ca

Demir, S. (2015). Perspectives of Science Teacher Candidates Regarding Scientific Creativity and Critical Thinking. Journal of Education and Practice, 6(17). Retrieved from www.iiste.org

Johnson, R. M. (2003). Is knowledge of science associated with higher skepticism of pseudoscientific claims? (University of Tennessee Honors Thesis Projects). Retrieved from http://trace.tennessee.edu/utk_chanhonoproj

Konicek-Moran, R., & Keeley, P. (2015). Teaching for conceptual understanding in science. Arlington, Virginia: NSTApress.

Kuhn, D. (1993). Science as argument: Implications for teaching and learning scientific thinking. Science Education, 77(3), 319–337. Retrieved from https://doi.org/10.1002/sce.3730770306

McLaughlin, A. C., & McGill, A. E. (2017). Explicitly Teaching Critical Thinking Skills in a History Course. Science & Education. Retrieved from https://doi.org/10.1007/s11191-017-9878-2

Miklovičová, J., Galádová, A., Valovič, J., & Gondžúrová, K. (2017). Národná správa PISA 2015. Retrieved from https://www.nucem.sk/dl/3482/NS_PISA_2015.pdf

Miklovičová, J., & Valovič, J. (2019). Národná správa PISA 2018. Bratislava: NÚCEM.

Miller, J. D. (1998). The measurement of civic scientific literacy. Public Understanding of Science, 7(3), 203–223. Retrieved from https://doi.org/10.1088/0963-6625/7/3/001

PISA - Prírodné vedy. Úlohy 2006. (2008). Retrieved from http://www.ghbook.ir/index.php?name=گن‌رف ن‌ی‌ون ی‌اه هن‌اس‌ر و&option=com_dbook&task=readonline&book_id=13650&page=73&chkhashk=ED9C-9491B4&Itemid=218&lang=fa&tmpl=component

PISA 2015. (2018). Retrieved from https://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus.pdf

Santos, L. F. (2017). Journal of Education and Practice www.iiste.org ISSN (Vol. 8). Retrieved from Online website: www.iiste.org

Zimmerman, C. (2000). The development of scientific reasoning skills. Developmental Review, 20, 99–149. Retrieved from https://doi.org/10.1006/drev.1999.0497

Zdroj: Pavol Novák

PREDSEDA SAV

prof. RNDr. Pavol Šajgalík, DrSc.

AUTORKY

Mgr. Jana Bašnáková, PhD.
doc. PaedDr. Vladimíra Čavojová, PhD.
Ing. Alena Opálková, PhD.

ODBORNÝ GARANT PROGRAMU OTVORENÁ AKADÉMIA

Mgr. Martin Venhart, PhD.

JAZYKOVÁ KOREKTÚRA

PhDr. Sibyla Mislovičová

RECENZIA

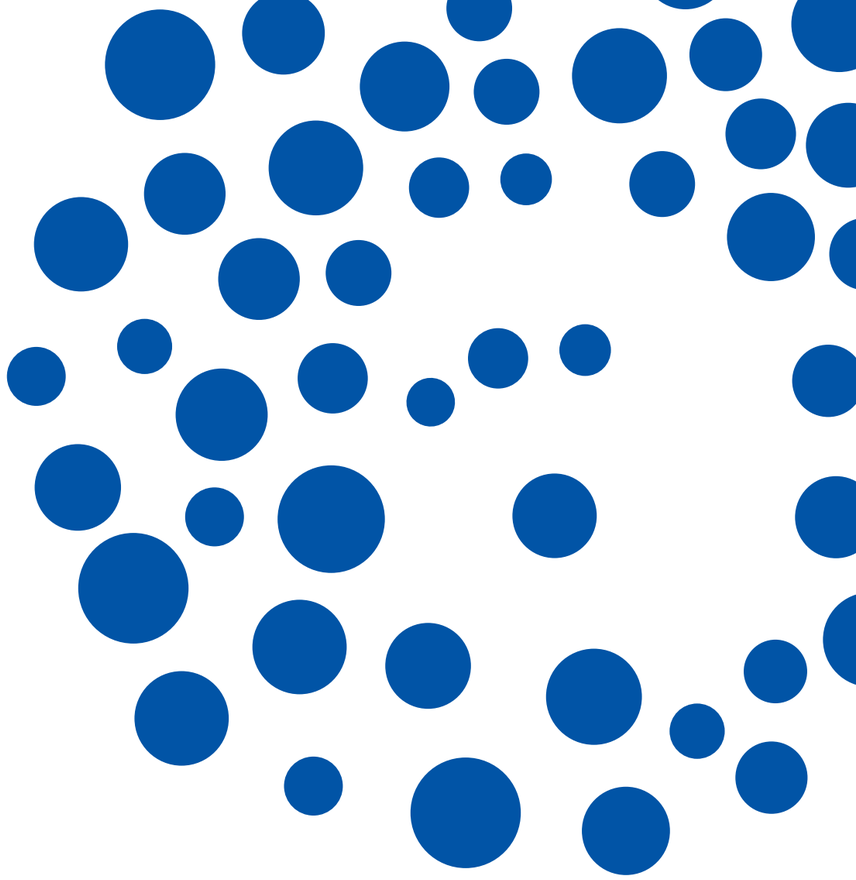
Mgr. Zuzana Panczová, PhD.

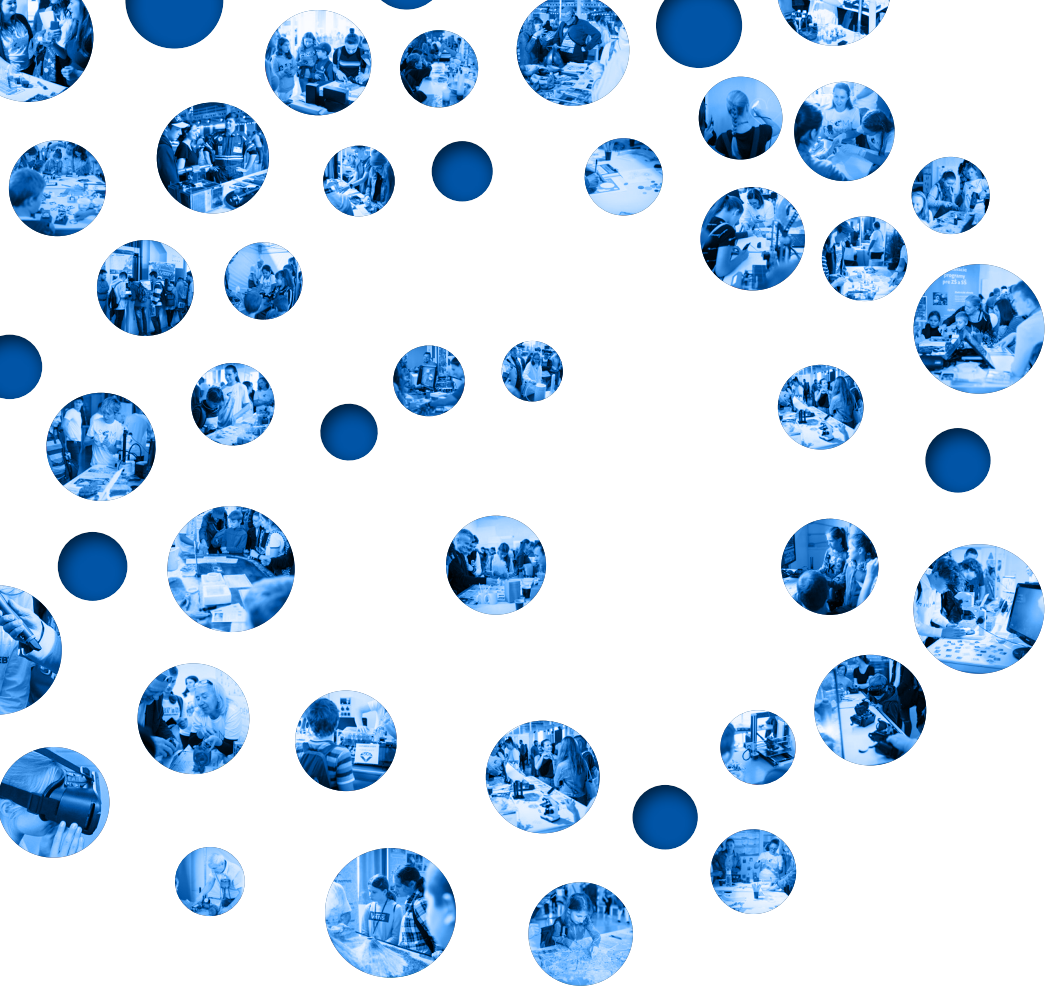
GRAFICKÝ DIZAJN & DTP

RNDr. Gabriela Obadalová

VYDAVATEĽ

Slovenská akadémia vied
Štefánikova 49
814 38 Bratislava
www.otvorenaakademia.sk





SLOVENSKÁ AKADÉMIA VIED

Štefánikova 49
814 38 Bratislava

www.otvorenaakademia.sk

SCAN ME