

Aké sú dôsledky zlyhaní, ktoré odhalila PISA v našom školstve

Peter Goliaš, Rastislav Mikuláš, INEKO, október 2006

Úvod

V tomto dokumente poukazujeme na konkrétne zlyhania, ktoré v našom školstve odhalil medzinárodný prieskum OECD PISA 2003¹, a na dôsledky týchto zlyhaní. Chceme tak upozorniť na zmeny potrebné v našom vzdelávaní, ako aj bližšie vysvetliť význam týchto zmien. Zaoberáme sa najmä zlyhaniami v matematike, ktorá bola v roku 2003 hlavným predmetom skúmania testov PISA. Dokument je určený pre učiteľov základných a stredných škôl, ako aj pre ľudí zaujímavých sa o reformu obsahu vzdelávania.

Túto publikáciu sme mohli zostaviť aj vďaka našim partnerom:

Hlavní partneri INEKO:



Partneri INEKO:



¹ OECD v testoch PISA (Programme for International Student Assessment) v roku 2003 zisťovala, ako sú mladí 15-roční ľudia zo 41 krajín sveta pripravení na život. Testy boli zamerané na matematiku, skúmali však aj čitateľskú a prírodovednú gramotnosť, ako aj schopnosť detí riešiť problémy. Slovenskí žiaci a žiačky sa v matematike (19. – 24. miesto spomedzi 41 zúčastnených krajín) a v prírodných vedách (18. - 25. miesto) pohybovali okolo priemeru OECD. V schopnostiach riešiť problémy (21. – 26. miesto) skončili pod priemerom OECD a v čítaní (29. – 31. miesto) mali v OECD nižšie skóre už len Turecko a Mexiko. Bližšie informácie o výsledkoch slovenských detí nájdete v dokumente PISA SK 2003 - Národná správa.

Zhrnutie

Testy PISA ukázali, že slovenské deti sú v porovnaní s rovesníkmi z iných krajín OECD slabšie najmä v čítaní a výklade grafických informácií, vo výpočte pravdepodobnosti a práci s percentami, v argumentácii, v kritickom a tvorivom myslení, ako aj v samostatnom formulovaní odpovedí. Keďže ide o dôležité nástroje poznávania reality, môžeme odvodiť, že naše deti majú vyšší sklon k jej skreslenému vnímaniu a následne chybnému rozhodovaniu. Na zlyhávajúce pri rozhodovaní dopláca jednotlivec, ale aj spoločnosť. Z pohľadu jednotlivca je správne rozhodovanie dôležité pri hľadaní práce, ale aj v súkromí, napríklad pri trávení voľného času, výbere priateľov, či partnera. Z pohľadu spoločnosti, čo je oblasť, o ktorú sa INEKO primárne zaujíma, ide o kľúč k prijímaniu správnych opatrení. Ak niekto nedokáže správne vyhodnotiť účinok rôznych opatrení, nemôže správne rozhodnúť, či ich podporiť, alebo nie. Nižšia schopnosť rozlišovať medzi lepšími a horšími riešeniami spoločenských problémov vytvára živnú pôdu napríklad pre populizmus, t.j. šírenie sľubov bez reálnej predstavy o ich naplnení.

Hlavné zlyhania a ich dôsledky

Naše deti mali najväčšie problémy s **čítaním grafických informácií**. Tie pritom zohrávajú kľúčovú úlohu pri pochopení zložitejších problémov a informácií. Napríklad zmysel a správnosť daňovej reformy sa vo veľkej miere vysvetľuje prostredníctvom grafov a tabuliek. Ak ich niekto nedokáže čítať, nerozumie daňovej reforme, nevie porovnať jej výhody a nevýhody a v konečnom dôsledku ani správne rozhodnúť, či ju má podporiť alebo nie.

Výpočet pravdepodobnosti a práca s percentami sú dôležité napríklad pri plánovaní. Neefektívne rozhodovanie hrozí, ak nevieme správne určiť pravdepodobnosť rôznych alternatív. Dôsledkom môže byť, že minieme príliš veľa zdrojov na málo pravdepodobné udalosti alebo naopak, nedokážeme sa pripraviť na udalosti, ktoré môžu nastať s vyššou pravdepodobnosťou. Ak je napríklad pravdepodobnosť rozšírenia vtácej chrípky výrazne nižšia, ako pravdepodobnosť infarktov, je neefektívne investovať viac peňazí na nákup vakcín proti vtácej chrípke na úkor peňazí určených na liečenie a prevenciu infarktov.

Dôležitými nástrojmi pre pochopenie reality sú aj schopnosti **používať argumenty**, t.j. vyberať a porovnávať podstatné informácie „pre a proti“, vidieť medzi nimi súvislosti, vyhodnotiť ich celkový vplyv, ale aj používať analogické príklady. Ak nedokážeme **rozlišovať priority a vyhodnocovať ich**, nevieme hodnotiť alternatívy podľa viacerých kritérií. Výsledkom sú myšlienky typu „nevolím menšie zlo“, alebo „baníctvo treba zachrániť za každú cenu“. K takým záverom sa dopracujeme väčšinou vtedy, keď vnímame iba jeden parameter – napr. negatíva jednej politickej strany bez ohľadu na negatíva jej konkurentov, resp. náklady na podporu baníctva bez ohľadu na to, že tieto peniaze môžu chýbať napríklad v zdravotníctve. Správne myslenie nás núti vybrať si najmenšie zlo, teda alternatívu s najmenšími negatívnymi dôsledkami.

Schopnosť **kriticky myslieť**, posúdiť výsledky rôznych prieskumov, napríklad verejnej mienky, sa tiež ukázala ako slabosť našich detí. V prieskumoch pritom často ide o informácie, ktoré ovplyvňujú rozhodnutia o stave a smerovaní spoločnosti, súkromných firiem, ale aj názory nerozhodnutých jednotlivcov – napríklad voličov. Školy by mali deti učiť kritickému pohľadu na výsledky, reprezentatívnosť prieskumov, ale aj vhodnosť kladených otázok. Ak to nerobia, vystavujú deti riziku zlého rozhodnutia, v horšom prípade aj manipulácie zo strany autorov prieskumov.

Slovenské školy sú v medzinárodnom porovnaní slabšie aj v **rozvíjaní tvorivosti**. V dnešnom svete nie je problém vyrobiť auto, alebo počítač, ale inovovať ich. Čo sa cení, je vlastný vklad autora, nový pohľad na vec, nové nápady. Slovensku sa v oblastiach, ktoré vyžadujú viac tvorivosti, a teda vyššiu pridanú hodnotu, zatiaľ veľmi nedarí. Tvorivosť je pritom kľúčom k vyrábaniu produktov s vysokou pridanou hodnotou a tým aj k vyššej životnej úrovni.

Zlyhanie pri **samostatnom formulovaní odpovedí** poukazuje na nižšiu schopnosť detí vyjadrovať svoje názory a záujmy, diskutovať. Dôkazom, že tento problém je u nás aktuálny, je aj veľká väčšina internetových diskusií, kde príspevky bežne odbiehajú od témy, či nie sú zrozumiteľné. Bez kvalitnej diskusie sa len ťažko môžeme posúvať k správnym riešeniam.

Úlohy

Pre ilustráciu viacerých z uvedených zlyhaní a ich dôsledkov predkladáme v nasledovnom texte matematické úlohy testov PISA, pri ktorých mali naše deti najväčšie problémy. Úlohy uvádzame spolu so správnymi riešeniami a výsledkami slovenských detí. V komentári k nim poukazujeme na negatíva, ktoré plynú zo zlyhávania v týchto otázkach. Poukazujeme na tieto medzery, aby sme zdôraznili, v čom by sa naše školstvo malo zlepšiť.

Zoznam matematických úloh, pri ktorých mali naše deti najväčšie nedostatky

Názov úlohy	Podiel nesprávnych odpovedí v SR	Porovnanie s priemerom OECD*	Zlyhanie
Výška ľudí - otázka 2	72,72%	- 17.55%	Čítanie grafu
Zemetrasenie	70,70%	- 17.18%	Pravdepodobnosť
Testy z prírodopisu	67,79%	- 14.56%	Výpočet aritmetického priemeru
Lúpeže	84,82%	- 14.32%	Čítanie grafu
Výsledky z písomnej práce	80,56%	- 12.77%	Čítanie grafu, hodnotenie podľa viacerých kritérií
Podpora prezidentovi	75,42%	- 11.08%	Kritické myslenie, pravdepodobnosť
Farebné cukríky	57,37%	- 7.58%	Čítanie grafu, pravdepodobnosť
Výška ľudí - otázka 3	38,04%	- 6.81%	Čítanie grafu
Najlepšie auto 2	78,41%	- 3.83%	Hodnotenie podľa viacerých kritérií
Skateboard - otázka 3	52,05%	- 1.83%	Kombinatorika
Čatovanie cez internet	72,84%	- 1.63%	Koordinácia aktivít, uplatnenie podmienok
Skateboard - otázka 2	54,07%	0.40%	Kombinatorika
Chôdza	75,83%	3.55%	Použitie vzorca

Zdroje: PISA SK Matematická gramotnosť 2003, PISA - Úlohy matematika 2003

(Obidve publikácie vydal Štátny pedagogický ústav)

* Znamienko „mínus“ znamená, že sme boli v porovnaní s priemerom OECD horší. Napríklad pri úlohe „Podpora prezidentovi“ slovenské deti uviedli o 11,08% viac nesprávnych odpovedí, ako bol priemer OECD (priemer OECD bol 64,34% = 75,42% - 11,08%).

1. VÝŠKA ĽUDÍ

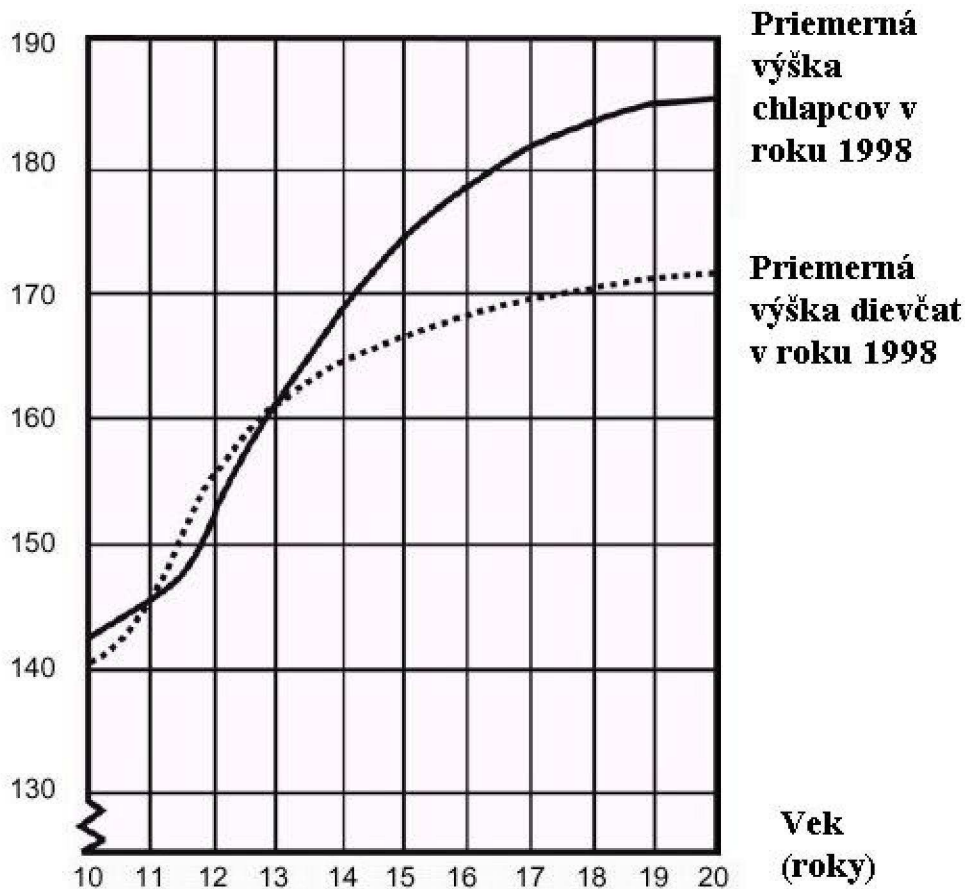
Definícia OECD/PISA

Táto úloha testovala čítanie z grafu a prepojenie viacerých súvisiacich prezentácií.

Zadanie úlohy

V grafe je vyznačená priemerná výška mladých chlapcov a dievčat v Holandsku v roku 1998.

**Výška
(cm)**



Úloha č. 2:

Pomocou grafu urč, v ktorom vekovom období sú dievčatá v priemere vyššie ako rovnako starí chlapci.

Úloha č. 3:

Vysvetlite, ako je v grafe znázornené, že po dosiahnutí 12. roku veku rýchlosť rastu dievčat v priemere klesá.

Správne riešenie úlohy podľa OECD

Správnou odpoveďou úlohy č. 2 je interval medzi 11. a 13. rokom.

Správna odpoveď k úlohe č. 3 je taká, ktorá sa vzťahuje ku "zмене" v sklone krivky pre dievčatá.

Výsledky slovenských detí (a porovnanie s priemerom OECD)

Úlohu č. 2 nesprávne riešilo 73% slovenských detí, čím sme boli horší o 18% ako priemer OECD.

Úlohu č. 3 nesprávne riešilo 38% slovenských detí, čím sme boli horší o 7% ako priemer OECD.

Komentár INEKO

Grafy sú bežným nástrojom informovania a vysvetľovania. Ak ich deti ale aj dospelí nevedia správne prečítať, získavajú nesprávnu vedomosť o realite a môžu ľahšie uveriť jej nesprávnym interpretáciám. Dôsledkom sú chybné rozhodnutia, na ktoré dopláca jednotlivec, ale aj spoločnosť. Z pohľadu jednotlivca je správne rozhodovanie dôležitým predpokladom uplatnenia sa na pracovnom trhu, efektívneho riešenia problémov a tým aj sledovania vlastných cieľov v súkromnom a pracovnom živote. Z pohľadu spoločnosti je čítanie grafov, a teda pochopenie problémov a navrhovaných riešení dôležitým predpokladom pre správne rozhodovanie o predkladaných opatreniach. Napríklad zmysel a správnosť daňovej reformy sa vo veľkej miere vysvetľuje práve prostredníctvom grafov. Ak ich niekto nedokáže čítať, nerozumie daňovej reforme, nevie porovnať jej výhody a nevýhody a v konečnom dôsledku ani správne rozhodnúť, či ju má podporiť alebo nie.

2. ZEMETRASENIE

Definícia OECD/PISA

Táto úloha testovala schopnosť interpretácie textu v menej zvyčajnom kontexte, pochopenie základných štatistických pojmov a definícií.

Zadanie úlohy

V televízii vysielali dokumentárny program o zemetraseniach a o tom, ako často k nim dochádza. Diskutovalo sa tiež o tom, či je možné predpovedať zemetrasenie.

Geológ povedal: "Pravdepodobnosť, že by v nasledujúcich dvadsiatich rokoch bolo zemetrasenie v meste Zedland je 2:3."

Ktoré z nasledujúcich vyjadrení najlepšie vystihuje význam geológovho tvrdenia?

A) Keďže $(2/3) \cdot 20 = 13,3$ - znamená to, že v Zedlande bude zemetrasenie odteraz približne medzi 13. a 14. rokom.

B) Keďže $2/3$ je viac ako $1/2$, môžeme si byť istí, že zemetrasenie v Zedlande bude niekedy počas budúcich dvadsiatich rokov.

C) Pravdepodobnosť, že zemetrasenie v Zedlande bude niekedy počas budúcich dvadsiatich rokov je vyššia ako pravdepodobnosť, že nebude.

D) Nemožno povedať, čo sa stane, pretože nikto si nemôže byť istý, kedy bude zemetrasenie.

Správne riešenie úlohy podľa OECD

Správna odpoveď je vyjadrenie C.

Výsledky slovenských detí (a porovnanie s priemerom OECD)

Túto úlohu nesprávne riešilo 71% slovenských detí, čím sme boli horší o 17% ako priemer OECD.

Komentár INEKO

Ak nevieme na základe jednoduchých zlomkov vypočítať a porovnať pravdepodobnosť rôznych javov či udalostí, nemôžeme sa primerane pripraviť na budúcnosť. Dôsledkom môže byť neefektívne rozhodovanie, keď miníme príliš veľa zdrojov na málo pravdepodobné udalosti alebo naopak, nedokážeme sa pripraviť na udalosti, ktoré môžu nastať s vyššou pravdepodobnosťou. Napríklad bývalého ministra zdravotníctva Rudolfa Zajaca nútila verejnosť investovať do vakcín proti vtácej chrípke peniaze, ktoré sa mohli/mali použiť na nebezpečnejšie ochorenia zabíjajúce s vyššou pravdepodobnosťou.

3. TESTY Z PRÍRODOPISU

Definícia OECD/PISA

Táto úloha vyžadovala pochopenie základných štatistických pojmov a definícií, a uskutočnenie viackrokových výpočtov zahŕňajúcich základné aritmetické operácie.

Zadanie úlohy

V škole na hodinách prírodopisu písal Martin niekoľko testov, v ktorých mohol získať až 100 bodov. Martin mal z prvých štyroch testov priemer 60 bodov. Z piateho testu dostal 80 bodov.

Aký je Martinov bodový priemer z prírodopisu po piatich testoch?

Správne riešenie úlohy podľa OECD

Martinov bodový priemer po piatich testoch bol 64 bodov.

(Aby sme dostali správny výsledok, musíme vynásobiť priemer z doteraz napísaných testov (60) počtom testov (4) aby sme získali celkový počet bodov, ktoré Martin doteraz získal ($60 \cdot 4 = 240$), potom pripočítame výsledok piateho testu ($240 + 80 = 320$) a vydelíme počtom testov ($320 / 5 = 64$)).

Výsledky slovenských detí (a porovnanie s priemerom OECD)

Túto úlohu nesprávne riešilo 68% slovenských detí, čím sme boli horší o 15% ako priemer OECD.

Komentár INEKO

Aritmetický priemer podáva dôležitú informáciu o celku, je preto kľúčový pre pochopenie väčšieho súboru dát. Ak deti nedokážu vypočítať aritmetický priemer, alebo nerozumejú informácii, ktorú tento ukazovateľ poskytuje, nemôžu si vytvoriť pravdivý obraz o súbore sledovaných dát. Niekedy nestačí ani aritmetický priemer, treba sa pozrieť aj na medián (hodnota deliaca súbor na dve rovnako veľké polovice), či modus (najpočetnejšia hodnota). Typickým príkladom je údaj o priemernej mzde. Pre pochopenie rozloženia príjmov v spoločnosti nestačí vedieť, koľko ľudí zarába nižšiu ako priemernú mzdu. Ak však máme problémy s vyhodnocovaním aritmetického priemeru, len ťažko môžeme diskutovať o mediáne a moduse. Dôsledkom môže byť skreslené vnímanie miery nerovnosti v krajine a tým aj prijímanie nesprávnych opatrení na zabezpečenie solidarity.

4. LÚPEŽE

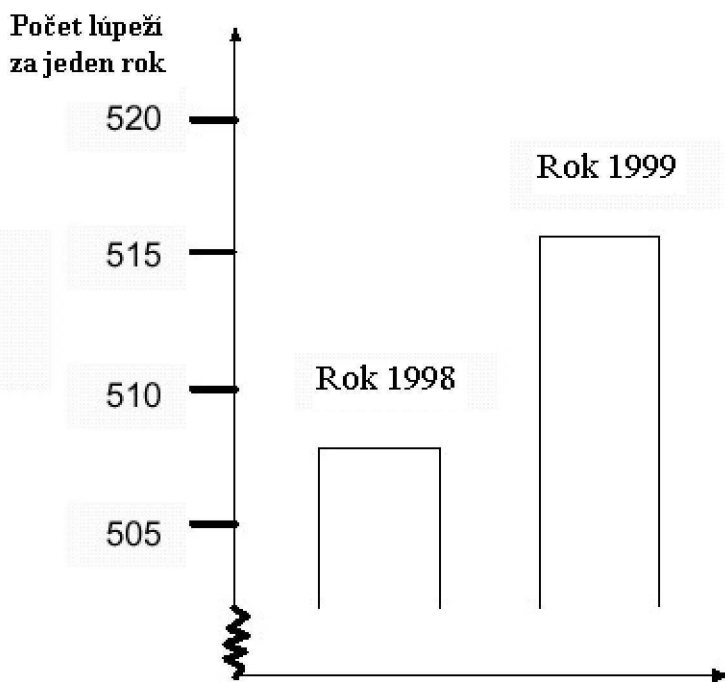
Definícia OECD/PISA

Táto úloha testuje porozumenie dát z tabuliek a grafov, uvažovanie o nich a na základnej úrovni aj vytvorenie matematického vysvetlenia slovne vyjadreného kvantitatívneho pojmu z reálneho života.

Zadanie úlohy

Televízny reportér ukázal tento graf a povedal:

„Graf ukazuje veľký nárast počtu lúpeží od roku 1998 do roku 1999.“



Považujete tvrdenie reportéra za vyhovujúce vysvetlenie grafu? Uvedte zdôvodnenie svojej odpovede.

Správne riešenie úlohy podľa OECD

To, že vysvetlenie grafu reportérom nebolo vyhovujúce, sa dá zdôvodniť viacerými spôsobmi:

- tým, že nie sú zobrazené údaje za predchádzajúce roky, nevieme povedať čo je malý a čo je veľký nárast
- zobrazený nárast lúpeží je zhruba 2 percentný, a teda nie až taký veľký. Rozdiel viditeľný z daného grafu je zdanlivo väčší preto, lebo je zobrazená len vrchná časť grafu.

Výsledky slovenských detí (a porovnanie s priemerom OECD)

Túto úlohu nesprávne riešilo 85% slovenských detí, čím sme boli horší o 14% ako priemer OECD.

Komentár INEKO

Pozri komentár k úlohe VÝŠKA ĽUDÍ.

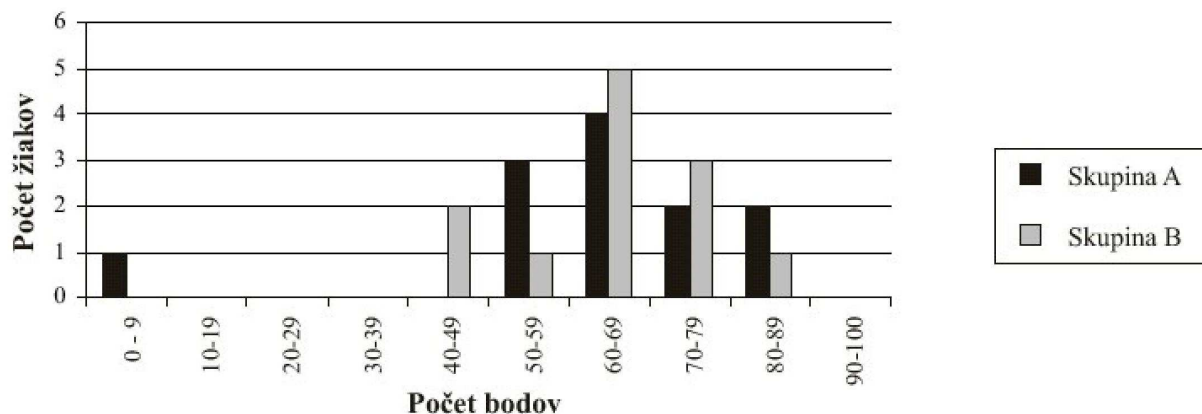
5. VÝSLEDKY PÍ SOMNEJ PRÁ CE

Definícia OECD/PISA

Táto úloha testovala usudzovanie na základe priamej úmernosti a s pomocou štatistických pojmov aj formulovanie úvah a argumentov.

Zadanie úlohy

Diagram udáva výsledky písomky z prírodovedných predmetov, ktoré dosiahli dve skupiny žiakov označených ako skupina A a skupina B.



Priemerný počet bodov v skupine A je 62,0 a v skupine B 64,5. Žiaci úspešne napíšu písomku, ak dosiahnu 50 a viac bodov.

Na základe diagramu učiteľ usúdil, že skupina B bola v písomke lepšia ako skupina A.

Žiaci v skupine A nesúhlasia s učiteľom. Snažia sa presvedčiť učiteľa, že skupina B nemusela byť v teste úspešnejšia.

Uveďte jeden matematický argument, ktorý vychádza z uvedeného grafu a ktorý by mohli použiť žiaci zo skupiny A.

Správne riešenie úlohy podľa OECD

Žiaci zo skupiny A majú viacero argumentov, ktoré možno použiť pri ich obhajobe:

- v skupine A bolo viac žiakov, ktorí napísali test úspešne ako v skupine B
- ak vynecháme najslabších v skupine A, žiaci v skupine A napísali test lepšie ako v skupine B
- v skupine A bolo viac žiakov, ktorí dosiahli 80 a viac bodov ako v skupine B.

Výsledky slovenských detí (a porovnanie s priemerom OECD)

Túto úlohu nesprávne riešilo 81% slovenských detí, čím sme boli horší o 13% ako priemer OECD.

Komentár INEKO

Pozri komentár k úlohe VÝŠKA ĽUDÍ.

Okrem zlyhania pri čítaní grafov táto úloha dokumentuje aj zlyhanie pri hodnotení daného javu na základe viacerých kritérií. Alternatíva, ktorá sa môže na prvý pohľad zdať výhodnejšia, sa pri pohľade z iného uhla môže ukázať ako horšia. V danom príklade je podľa priemeru získaných bodov lepšia skupina B, pri pohľade na počet úspešných žiakov je však lepšia skupina A. Reforma zdravotníctva sa môže zdať zlá pri pohľade na súčasný stav zdravotníctva, ak sa však pozrieme na vývoj zadlženosti sektora, či na dynamiku zmien v kvalite zdravotnej starostlivosti, dospejeme k opačnému názoru.

6. PODPORA PREZIDENTOVI

Definícia OECD/PISA

Táto úloha testovala správnu interpretáciu výstupov z málo zvyčajného pravdepodobnostného experimentu, a tiež uvažovanie o týchto výstupoch.

Zadanie úlohy

V krajine Zedland sa uskutočnili prieskumy verejnej mienky zisťujúce šance kandidáta na prezidenta pre nadchádzajúce voľby. Štyria vydávatelia novín uskutočnili nezávislé celonárodné prieskumy. Výsledky prieskumov štyroch novín boli nasledujúce:

Noviny 1: 36,5% (prieskum uskutočnený 6. januára na vzorke 500 náhodne vybraných občanov s hlasovacím právom)

Noviny 2: 41,0% (prieskum uskutočnený 20. januára na vzorke 500 náhodne vybraných občanov s hlasovacím právom)

Noviny 3: 39% (prieskum uskutočnený 20. januára na vzorek 1000 náhodne vybraných občanov s hlasovacím právom)

Noviny 4: 44,5% (prieskum uskutočnený 20. januára na vzorke 1000 čitateľov, ktorí zatelefonovali do redakcie)

Ktorý z uvedených prieskumov podľa vás najlepšie predpovedá šance kandidáta na prezidenta, ak sa voľby uskutočnia 25. januára? Uvedte dva vysvetľujúce dôvody.

Správne riešenie úlohy podľa OECD

Najlepší výskum mali noviny, ktorých výskum bol najčerstvejší, s najväčšou vzorkou, náhodným výberom vzorky a s priamo oslovenými voličmi. Noviny číslo 3.

Výsledky slovenských detí (a porovnanie s priemerom OECD)

Túto úlohu nesprávne riešilo 75% slovenských detí, čím sme boli horší o 11% ako priemer OECD.

Komentár INEKO

Prieskumy verejnej mienky objasňujú názory verejnosti na volebné preferencie, pohľad zákazníkov na kvalitu produktov, ale aj skúmanie rôznych zvykov či potrieb ľudí. Ide teda o dôležitý zdroj informácií, ktorý ovplyvňuje rozhodnutia o stave a smerovaní spoločnosti, súkromných firiem, ale aj názory nerozhodnutých jednotlivcov. Predpokladom správneho pochopenia a využitia prieskumov je ich relevantnosť, to znamená presnosť s akou poskytujú obraz skutočných názorov verejnosti a cieľových skupín. Túto presnosť možno posúdiť na základe reprezentatívnosti prieskumu, t.j. do akej miery vzorka, na ktorej bol prieskum vykonaný, zodpovedá skutočnej štruktúre spoločnosti, resp. sledovanej skupiny. Ďalším faktorom je schopnosť kriticky posúdiť otázky kladené v prieskume. Autori sa totiž môžu v nastavení otázok myliť, v horšom prípade sa môžu snažiť využiť výsledky prieskumu vo vlastný prospech. Ak deti nedokážu kriticky posúdiť a vybrať si relevantný prieskum, sú skôr náchylné vytvárať si skreslený obraz reality a chybné sa rozhodovať.

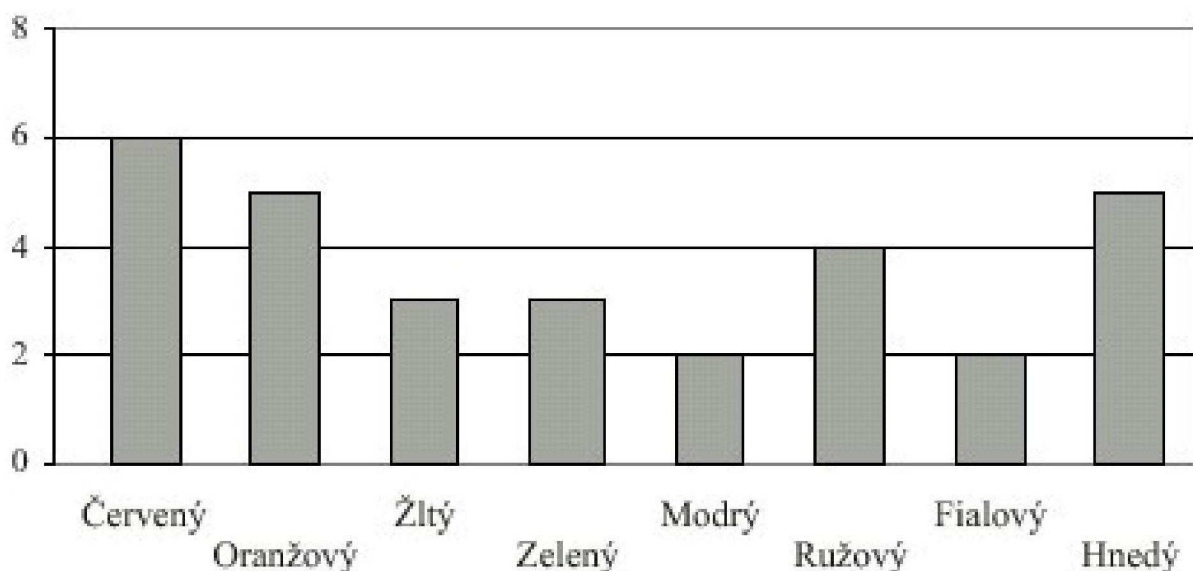
7. FAREBNÉ CUKRÍKY

Definícia OECD/PISA

Táto úloha testovala znalosti pravdepodobnosti pri riešení problémov, transformáciu slovne zadaného problému do vhodného pravdepodobnostného výpočtu a prácu s percentami.

Zadanie úlohy

Mama dovolila Rudovi, aby si zobral z vrecúška jeden cukrík. Rudo cukríky nevidí. Množstvo cukríkov z každej farby znázorňuje nasledujúci graf:



Aká je pravdepodobnosť, že si Rudo zoberie červený cukrík?

A 10%; B 20%; C 25%; D 50%

Správne riešenie úlohy podľa OECD

Správna odpoveď je B, 20%.

Výsledky slovenských detí (a porovnanie s priemerom OECD)

Túto úlohu nesprávne riešilo 57% slovenských detí, čím sme boli horší o 8% ako priemer OECD.

Komentár INEKO

Pozri komentár k úlohe VÝŠKA ĽUDÍ.

Okrem zlyhania pri čítaní grafov táto úloha dokumentuje aj zlyhanie pri výpočte pravdepodobnosti. Pravdepodobnosť pritom bežne potrebujeme pri rozhodovaní v neistých podmienkach. Napríklad pri rozhodovaní o vstupe do druhého piliera dôchodkového systému bolo treba zodpovedne zvážiť pravdepodobnosť vývoja vlastných zárobkov, demografického vývoja, či riziká politických zásahov.

8. NAJLEPŠIE AUTO

Definícia OECD/PISA

Táto úloha vyžadovala od detí uvažovanie o vzťahu medzi algebraickým výrazom a dátami, ktoré sa v ňom vyskytujú.

Zadanie úlohy

Časopis o autách používa bodovací systém na hodnotenie nových áut a udeľuje titul „Auto roka“ autu s najvyšším celkovým počtom bodov. Hodnotených je teraz päť áut a ich hodnotenia sú uvedené v tabuľke.

Auto	Bezpečnostné vlastnosti (S)	Efektívnosť spotreby paliva (F)	Vonkajší vzhľad (E)	Vnútorne vybavenie (T)
Ca	3	1	3	3
M2	2	2	2	2
Sp	3	1	3	2
N1	1	3	3	3
KK	3	2	3	2

Hodnotenia sú interpretované nasledovne:

3 body = vynikajúce; 2 body = dobré; 1 bod = prijateľné

Výrobca auta „CA“ si myslel, že pravidlo pre celkový počet bodov je nespravodlivé. Napíšte nižšie pravidlo pre výpočet celkového počtu bodov tak, aby auto „Ca“ bolo víťazom.

Vaše pravidlo by malo zahŕňať všetky štyri premenné a mali by ste uviesť svoje pravidlo tak, že doplníte kladné čísla do štyroch priestorov v nasledujúcej rovnosti:

$$\text{Celkové skóre} = \dots \times S + \dots \times F + \dots \times E + \dots \times T$$

Správne riešenie úlohy podľa OECD

Správne pravidlo, ktoré urobí z auta „Ca“ víťaza. (Jedna z možností podľa INEKO: Celkové skóre = $2xS + 1xF + 1xE + 2xT$).

Výsledky slovenských detí (a porovnanie s priemerom OECD)

Túto úlohu nesprávne riešilo 78% slovenských detí, čím sme boli horší o 4% ako priemer OECD.

Komentár INEKO

Pri rozhodovaní niekedy iba rozmýšľame, či je toto dobré a toto zlé, či toto áno alebo nie. Niekedy sa však pozeráme na vec z viacerých pohľadov. Nerozmýšľame iba o tom (veľmi zjednodušene) či sa modrá taška hodí k modrým šatám, ale aj koľko stojí, resp. či ju vôbec potrebujeme. K jednotlivým údajom (farba, cena, ...) začíname priradovať aj ich dôležitosť tak, aby sme si pre nás, podľa našich priorít vybrali to najlepšie. Ak nedokážeme rozlišovať priority a vyhodnocovať ich, nevieme hodnotiť alternatívy podľa viacerých kritérií. Výsledkom sú myšlienky typu „nevolím menšie zlo“, alebo „baníctvo treba zachrániť za každú cenu“. K takým záverom sa dopracujeme väčšinou vtedy, keď vnímame iba jeden parameter – napr. negatíva jednej politickej strany bez ohľadu na negatíva jej konkurentov, resp. náklady na podporu baníctva bez ohľadu na to, že tieto peniaze môžu chýbať napríklad v zdravotníctve. Správne myslenie nás núti vybrať si najmenšie zlo, teda alternatívu s najmenšími negatívnymi dôsledkami.

9. ČATOVANIE CEZ INTERNET

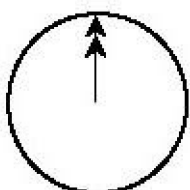
Definícia OECD/PISA

Táto úloha skúmala pokročilé riešenie problémov, ich interpretáciu a uplatnenie podmienok.

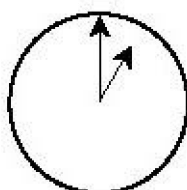
Zadanie úlohy

Mark (zo Sydney v Austrálii) a Hans (z Berlína v Nemecku) spolu často komunikujú prostredníctvom „čatovania“ na internete. Musia byť pripojení na internete obaja naraz, aby mohli čatovať.

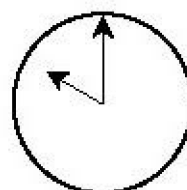
Aby Mark našiel vyhovujúci čas na čatovanie, naštudoval si tabuľku s časovými pásmami a zistil nasledovné:



Greenwich 24 hod. (polnoc)



Berlín 1:00 hod. ráno



Sydney 10:00 hod. dopoludnia

Mark a Hans nemôžu čatovať medzi 9:00 a 16:30 ich miestneho času, pretože musia byť v škole. Nebudú môcť čatovať ani medzi 23:00 a 7:00 pretože budú práve spať.

Ktorá hodina Markovi a Hansovi vyhovuje na čatovanie?

Správne riešenie úlohy podľa OECD

Správnou odpoveďou bola každá hodina alebo časový úsek, ktoré zohľadňujú 9-hodinový časový posun, a ktoré sa nachádzajú v niektorom z intervalov:

- Sydney: 16.30 - 18.00 ; Berlín: 7.30 - 9.00

alebo

- Sydney: 7.00 - 8.00 ; Berlín 22.00 - 23.00

Výsledky slovenských detí (a porovnanie s priemerom OECD)

Túto úlohu nesprávne riešilo 73% slovenských detí, čím sme boli horší o 2% ako priemer OECD.

Komentár INEKO

Naša činnosť je ovplyvnená okolnosťami, informaticky vyjadriť by sa to dalo formulkou „if else“. „Pôjdem von, ale keď bude pršať, zostanem doma“. Takto je to jednoduché, ak mám okná a vidím aké je počasie, nemám problém. Avšak horšie to už bude, ak nechodím von sám, ale s niekým, kto má iné „if else“. Potom sa už treba skoordinať. V zadaní sa skoordinovali kvôli čatovaniu, v živote to býva najmä kvôli rozdielnej pracovnej dobe, kvalifikácii, či rôznym schopnostiam. Koordinácia rozdielnych aktivít naberá na význame s množstvom interakcií medzi ľuďmi. Ich počet prudko stúpa s rastom civilizácie, ale tiež s vedecko-technickým rozvojom najmä v doprave a telekomunikáciách. Výrobné a distribučné reťazce väčšiny produktov sú dnes zložitou kombináciou vzťahov množstva ľudí. Schopnosť koordinácie je kľúčovou podmienkou ich fungovania.






10. SKATEBOARD

Definícia OECD/PISA

Táto úloha testovala systematický súpis a zrátavanie kombinatorických výstupov.

Zadanie úlohy

Erik je veľkým milovníkom skateboardu. Vybral sa do obchodu SKATERS, aby si overil niektoré ceny. V tomto obchode je možné kúpiť kompletný skateboard, alebo je možné kúpiť dosku, sady koliesok, sadu dvoch osí ako aj ostatné doplnky a zhotoviť si vlastný skateboard. Ceny tovaru, ktorý tento obchod ponúka, sú nasledovné:

Druh tovaru	Cena v zedoch	
Kompletný skateboard	82 alebo 84	
Doska	40, 60 alebo 65	
Sada 4 koliesok	14 alebo 36	
Sada 2 osí	16	
Sada doplnkov (valivé ložiská, kaučukové podložky, matice a skrutky)	10 alebo 20	

Otázka č. 2:

Obchod ponúka tri typy rôznych dosiek, dve sady rôznych koliesok a dve sady doplnkov. Možno si vybrať len jednu sadu osí.

Koľko rôznych skateboardov si môže Erik zhotoviť?

Otázka č. 3:

Erik môže minúť 120 zedov a chce kúpiť najdrahší skateboard, aký si môže dovoliť za svoje peniaze.

Koľko peňazí si Erik môže dovoliť minúť za každú zo 4 častí?

Správne riešenie úlohy podľa OECD

Skateboardov je možné zostrojiť dvanásť, na jednotlivé časti môže Erik minúť nasledovné sumy v zedoch; doska - 65, kolieska - 14, osi - 16, doplnky – 20.

Výsledky slovenských detí (a porovnanie s priemerom OECD)

Úlohu číslo 2 nesprávne riešilo 54% slovenských detí, tak ako aj priemer OECD.

Úlohu číslo 3 nesprávne riešilo 52% slovenských detí, čím sme boli horší o 2% ako priemer OECD.

Komentár INEKO

Veľa produktov (nábytok, počítač, ...), ako aj služieb (dovolenka, doprava, ...), sa v reálnom živote dajú kúpiť v „jednom balíku“ („all inclusive“), alebo po častiach (respektíve u rôznych predajcov). Príčina, prečo „po častiach“, môže byť túžba byť originálny, ale väčšinou je to snaha, aby to bolo čo najlacnejšie, najefektívnejšie, či inak najvýhodnejšie. Tak či onak, vedieť si vypočítať všetky možnosti a vedieť, čo je najlepšie, sa v živote určite zide. Pre osud spoločnosti to má význam najmä pri takých produktoch, akými sú programy politických strán, či koalíčné zmluvy.

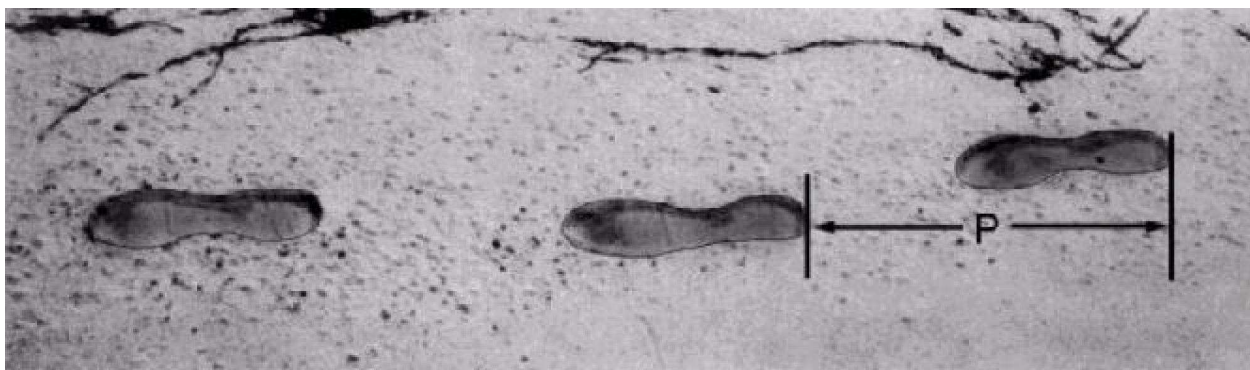
11. CHÔDZA

Definícia OECD/PISA

V tejto úlohe bolo testované počítanie s použitím daného vzorca.

Zadanie úlohy

Na obrázku sú stopy kráčajúceho muža. Dĺžka kroku P je vzdialenosť medzi koncami dvoch po sebe nasledujúcich stôp.



Vzorec $n/P = 140$ udáva približný vzťah medzi n a P , kde n je počet krokov za minútu a P je dĺžka kroku v metroch.

Michal vie, že dĺžka jeho kroku je 0,8 metra. Použite vzorec a vypočítajte rýchlosť Michalovej chôdzy v metroch za minútu a v kilometroch za hodinu.

Zapíšte postup výpočtu.

Správne riešenie úlohy podľa OECD

Správnou odpoveďou bol výpočet vychádzajúci zo vzorca $n=140 \cdot P=140 \cdot 0,8$, a správny výsledok v tvare 5,38km/h alebo 89,6m/min.

Výsledky slovenských detí (a porovnanie s priemerom OECD)

Túto úlohu nesprávne riešilo 79% slovenských detí, čím sme boli lepší o 4% ako priemer OECD.

Komentár INEKO

S rýchlosťou sa stretávame denne v rôznych podobách - v autobuse, vo výťahu, či pri našej chôdzi. Vzorec na výpočet rýchlosti si veľa ľudí naspamäť nepamätá, každý však určite nemôže vedieť všetko. Preto pri rôznych príležitostiach (úlohách) je uvedené krátke vysvetlenie, či návod, ako danú vec vykonať, či spraviť, a očakáva sa, že človek si s tým už jednoducho poradí. V tejto úlohe bol zadaný vzorec, do ktorého bolo treba dosadiť hodnoty a vypočítať jedinou neznámu – „poradiť si s tým“ - ako v živote.