

PISA 2012

Výsledky medzinárodného výskumu 15 – ročných žiakov v oblasti - Riešenie problémov z pohľadu Slovenska

V piatom cykle medzinárodnej štúdie PISA, mali krajiny možnosť testovať schopnosti a výkon žiakov aj v oblasti - **Riešenie problémov**.

Oblasť riešenia problémov v rámci štúdie PISA 2012 sa zameriava na všeobecné logické myslenie žiakov ako aj ich schopnosť a snahu usmerňovať postupy riešenia. Úlohy, ktoré obsahuje oblasť riešenia problémov štúdie PISA 2012, nevyžadujú špecifické znalosti. Tým sa táto oblasť líši od všeobecne využívaných pravidelných hodnotení výkonov žiakov v matematickej, čitateľskej a prírodovednej gramotnosti, ktoré sú vo všeobecnosti zamerané na konkrétnu oblasť a vyžadujú odborné znalosti danej problematiky.

Oblasť individuálneho riešenia problémov medzipredmetového charakteru bola hodnotená ako samostatná doména už v cykle v roku 2003 (OECD, 2004). Pokrok v pohľade na riešenie problémov ako aj príležitosti, ktoré priniesli počítače, viedli k zaradeniu hodnotenia tejto oblasti medzi kľúčové prvky hodnotenia v štúdii PISA 2012. Oblasť riešenia problémov bola voliteľnou doménou, ktorá ako jediná zo všetkých oblastí štúdie PISA 2012 bola testovaná výlučne elektronicky.

Aby sme mohli pochopiť koncept riešenia problémov, musíme zadefinovať, čo budeme rozumieť pod pojmom „problém“.

Podľa definície v štúdii PISA problém vzniká, keď si jednotlivec určil daný cieľ, ale nevie ako ho dosiahnuť. Problémová situácia má štyri komponenty: *situáciu* (t. j. poznatky jednotlivca o danom probléme), *nástroje a úkony* (vyžadované činnosti, ktoré sú nevyhnutné pre dosiahnutie cieľa), *prekážky* (ktoré jednotlivcovi bránia dosiahnuť cieľ a ktoré musia byť prekonané) a *výsledky*.

Kompetencia riešenia problémov znamená schopnosť jednotlivca cez kognitívne procesy porozumieť a vyriešiť problémové situácie, kde spôsob riešenia nie je okamžite jednoznačný. Zahŕňa aj snahu zaoberať sa s takouto situáciou s cieľom využiť potenciál jednotlivca ako tvorivého a premýšľajúceho občana.

Kognitívne procesy, ktoré sa pomocou týchto úloh skúmali sú: poznávanie a porozumenie, vyjadrovanie a formulácia, plánovanie a vykonávanie, sledovanie a reflektovanie.

Obzvlášť dôležitá pre tieto úlohy je schopnosť argumentácie žiaka, t. j. vysvetlenie svojho riešenia, svojej voľby.

Slovenskí žiaci dosiahli v riešení problémov priemerný výkon na úrovni 483 bodov (Tabuľka 1). Tento výkon je signifikantne nižší ako priemerný výkon žiakov krajín OECD.

Tabuľka 1 Priemerné skóre výkonu žiakov zúčastnených krajín v testovanej oblasti – Riešenie problémov

		Riešenie problémov					
		skóre	S.E.	PISA 2012			
				umiestnenie OECD krajín		umiestnenie všetkých zúčastnených krajín	
				najlepšie	najhoršie	najlepšie	najhoršie
priemerný výkon krajiny je nad priemerom OECD	Singapur	562	(1,2)			1	2
	Kórea*	561	(4,3)	1	1	1	2
	Japonsko*	552	(3,1)	2	2	3	3
	Macao-Čína	540	(1,0)			4	6
	Hong Kong-Čína	540	(3,9)			4	7
	Shanghai-Čína	536	(3,3)			4	7
	Taiwan	534	(2,9)			5	7
	Kanada*	526	(2,4)	3	5	8	10
	Austrália*	523	(1,9)	3	6	8	11
	Fínsko*	523	(2,3)	3	6	8	11
	Veľká Británia*	517	(4,2)	4	11	9	16
	Estónsko*	515	(2,5)	6	10	11	15
	Francúzsko*	511	(3,4)	6	14	11	19
	Holandsko*	511	(4,4)	6	16	11	21
	Talianko*	510	(4,0)	7	16	12	21
	Česká republika*	509	(3,1)	7	15	12	20
	Nemecko*	509	(3,6)	7	16	12	21
	Spojené štáty americké*	508	(3,9)	7	16	12	21
	Belgicko*	508	(2,5)	9	16	14	21
priemerný výkon krajiny nie je štatisticky významne odlišný od priemeru OECD	Rakúsko*	506	(3,6)	8	17	13	22
	Nórsko*	503	(3,3)	11	18	16	23
	Írsko*	498	(3,2)	15	19	20	24
	Dánsko*	497	(2,9)	16	20	21	25
	Portugalsko*	494	(3,6)	17	20	22	26
priemerný výkon krajiny je pod priemerom OECD	Švédsko*	491	(2,9)	18	21	23	27
	Ruská federácia	489	(3,4)			23	27
	Slovenská republika*	483	(3,6)	20	23	25	29
	Poľsko*	481	(4,4)	21	24	26	31
	Španielsko*	477	(4,1)	21	24	27	31
	Slovinsko*	476	(1,5)	22	24	28	31
	Srbsko	473	(3,1)			29	32
	Chorvátsko	466	(3,9)			31	33
	Maďarsko*	459	(4,0)	25	27	32	35
	Dubaj (SAE)	457	(1,3)				
	Turecko*	454	(4,0)	25	28	33	36
	Izrael*	454	(5,5)	25	28	33	37
	Čile*	448	(3,7)	26	28	34	37
	Cyprus	445	(1,4)			36	37
	Brazília	428	(4,7)			38	39
	Malajzia	422	(3,5)			38	39
	Spojené arabské emiráty	411	(2,8)			40	41
	Čierna Hora	407	(1,2)			40	42
	Uruguaj	403	(3,5)			41	44
	Bulharsko	402	(5,1)			41	44
	Kolumbia	399	(3,5)			42	44

S.E. štandardná chyba

* sú označené krajiny OECD

Pre správne riešenie jednotlivých úloh bolo nevyhnutné nadobudnúť určitú úroveň zručností, týkajúcich sa riešenia problémov. Všetky úlohy, ktoré mali žiaci riešiť, spadali do 6-tich referenčných kategórií (Tabuľka 2).

Tabuľka 2 Opis šiestich úrovní zručností v oblasti – Riešenie problémov

Úroveň	Bodové ohraničenie	Percentuálne vyjadrenie počtu žiakov, ktorí sú úspešní pri riešení úloh z danej úrovne a vyššej úrovne (Slovenská republika)	Percentuálne vyjadrenie počtu žiakov, ktorí sú úspešní pri riešení úloh z danej úrovne a vyššej úrovne (Priemer OECD)	Opis úrovne
1	358 až 423 bodov	89,3 %	91,8 %	Na tejto úrovni sú žiaci schopní preskúmať problémovú úlohu len v obmedzenej časti, a to predovšetkým v prípadoch, keď sa s problémovou situáciou už v minulosti stretli. Na základe pozorovania známych situácií sú títo žiaci schopní len čiastočne popísať ako fungujú jednotlivé zariadenia, ktoré každý deň používajú. Žiaci na úrovni 1 dokážu riešiť jednoduché úlohy, pri ktorých je daná a má byť vyriešená iba jedna podmienka a pre správne vyriešenie úlohy musia vykonať jeden alebo dva kroky. Žiaci na tejto úrovni si nevedia naplánovať jednotlivé kroky či stanoviť si čiastočné ciele potrebné pre riešenie úlohy.
2	423 až 488 bodov	73,9 %	78,6 %	Žiaci na úrovni 2 sú schopní preskúmať nové problémové situácie a pochopiť z nich aspoň malú časť. Pokúšajú sa pochopiť a ovládať digitálne zariadenia, najmä domáce spotrebiče či predajné automaty, no často sú len čiastočne úspešní. Žiaci na tejto úrovni dokážu otestovať jednoduchú hypotézu, ktorá im je predložená. Dokážu tiež vyriešiť problém s jedným špecifickým obmedzením. Pre dosiahnutie čiastočného cieľa si vedia naplánovať a vykonať akurát jeden krok dopredu. Sú schopní sledovať celkový pokrok smerom k vyriešeniu problému.
3	488 až 553 bodov	49,7 %	56,6 %	Žiaci na úrovni 3 sú schopní spracovávať informácie, ktoré im boli prezentované v rôznej podobe. Vedia preskúmať problémovú situáciu a odvodiť z nej vzťahy medzi jej jednotlivými zložkami. Dokážu ovládať jednoduché digitálne zariadenie, ale s komplexnejšími už majú problém. Žiaci na tejto úrovni sú schopní vysporiadať sa s jednou podmienkou, napríklad, pri generovaní niekoľkých riešení a kontrole, či bola podmienka splnená. Pri úlohách s viacerými podmienkami alebo navzájom súvisiacimi podmienkami, si dokážu všimnúť vplyv jednej premennej na ostatné premenné. Títo žiaci dokážu vymyslieť riešenie pre potvrdenie alebo vyvrátenie danej hypotézy a zároveň aj vyskúšať, či funguje. Vedia si dopredu naplánovať jednotlivé kroky a sledovať pokrok pri riešení úlohy a ak je to potrebné, zvolia iné riešenie.
4	553 až 618 bodov	24,0 %	31,0 %	Na úrovni 4 dokážu žiaci preskúmať stredne zložité problémové situácie na pokročilej úrovni. Vedia pochopiť prepojenia medzi jednotlivými časťami problémovej situácie, ktoré sú kľúčové pre riešenie problému. Dokážu ovládať zložitejšie digitálne zariadenia ako neznáme domáce spotrebiče či predajné automaty, no niekedy to robia neefektívne. Dokážu si naplánovať niekoľko krokov dopredu a sledovať pokrok ich plánov. V dôsledku spätnej väzby vedú svoje naplánované kroky prispôsobiť situácii či ich preformulovať. Systematicky skúšajú rôzne možnosti a zároveň kontrolujú, či sú splnené viaceré podmienky. Vedia sformulovať hypotézu o tom, prečo určitý systém nefunguje a zároveň ponúknuť riešenie.
5	618 až 683 bodov	7,8 %	11,4 %	Na úrovni 5 žiaci vedú systematicky preskúmať komplexne problémovú situáciu a pochopiť štruktúru dôležitých informácií. Ak sa stretnú s neznámym, stredne náročným zariadením ako sú predajné automaty či domáce spotrebiče, dokážu rýchlo reagovať na spätnú väzbu tak, aby dokázali ovládať zariadenie. Žiaci na tejto úrovni v snahe nájsť riešenie rozmyšľajú aj ako nájsť čo najlepšiu stratégiu, ktorá bude zameraná na odstránenie jednotlivých obmedzení. V prípade, že pri riešení problému odhalia nečakané komplikácie alebo si všimnú, kde robia chybu, vedú okamžite prispôsobiť svoju stratégiu aby dospeli k správne riešeniu.

6	Rovných 683 bodov alebo viac	1,6 %	2,5 %	Žiaci na najvyššej 6 úrovni si vedia vytvoriť kompletný, koherentný, mentálny model rôznych problémových situácií, ktoré im umožňujú efektívne riešiť problémy. Aby porozumeli všetkým informáciám týkajúcich sa problému, strategicky skúmajú danú úlohu. Informácie im môžu byť prezentované v rôznych formách, ktoré si vyžadujú interpretáciu či integráciu súvisiacich častí. Ak sa stretnú so zložitým zariadením, napríklad nezvyčajným domácim spotrebičom, vedia sa rýchlo naučiť ako toto zariadenie ovládať a ako optimálnym spôsobom dosiahnuť cieľ. Žiaci na tejto úrovni vedia sformulovať všeobecnú hypotézu týkajúcu sa problému a zároveň ju aj dôkladne otestovať. Dokážu nasledovať svoj predpoklad a dospieť až k logickému záveru. Vedia rozpoznať, kedy nevedia dosiahnuť logický záver z dôvodu nedostatku informácií. Títo žiaci vedia pri riešení problému tvoriť komplexne, tvoria si flexibilné plány s viacerými krokmi, ktoré počas riešenia situácie neustále sledujú. V prípade potreby dokážu zmeniť ich stratégie a brať do úvahy explicitné aj implicitné obmedzenia.
---	------------------------------	-------	-------	---

Najčastejšie dosiahnutou referenčnou úrovňou medzi krajinami a zároveň aj na Slovensku, bola úroveň 3. V tejto úrovni má Slovenská republika rovnaké percentuálne zastúpenie ako priemer krajín OECD (Tabuľka 3).

Žiaci, ktorých zručnosti v oblasti riešenia problémov sú na tejto úrovni, sú schopní pochopiť zadanú problémovú situáciu a zároveň pochopiť jednoduché vzťahy medzi konkrétnymi zložkami problémovej situácie. V úlohách charakteristických pre úroveň 3 je typické stanovenie jednej konkrétnej podmienky problému. Úlohou žiakov je sledovať niekoľko rôznych situácií a zároveň určiť, či spĺňajú danú podmienku alebo nie.

Tabuľka 3 Percentuálne zastúpenie žiakov v jednotlivých úrovniach zručností pri riešení problémov.

Riešenie problémov		2003	
		OECD	SR
úroveň 6	(viac ako 683)	2,4	1,5
úroveň 5	(618-683)	8,9	6,3
úroveň 4	(553-618)	19,6	16,2
úroveň 3	(488-553)	25,6	25,6
úroveň 2	(423-488)	22	24,3
úroveň 1	(358-423)	13,2	15,4
pod úrovňou 1	(menej ako 358)	8,2	10,7

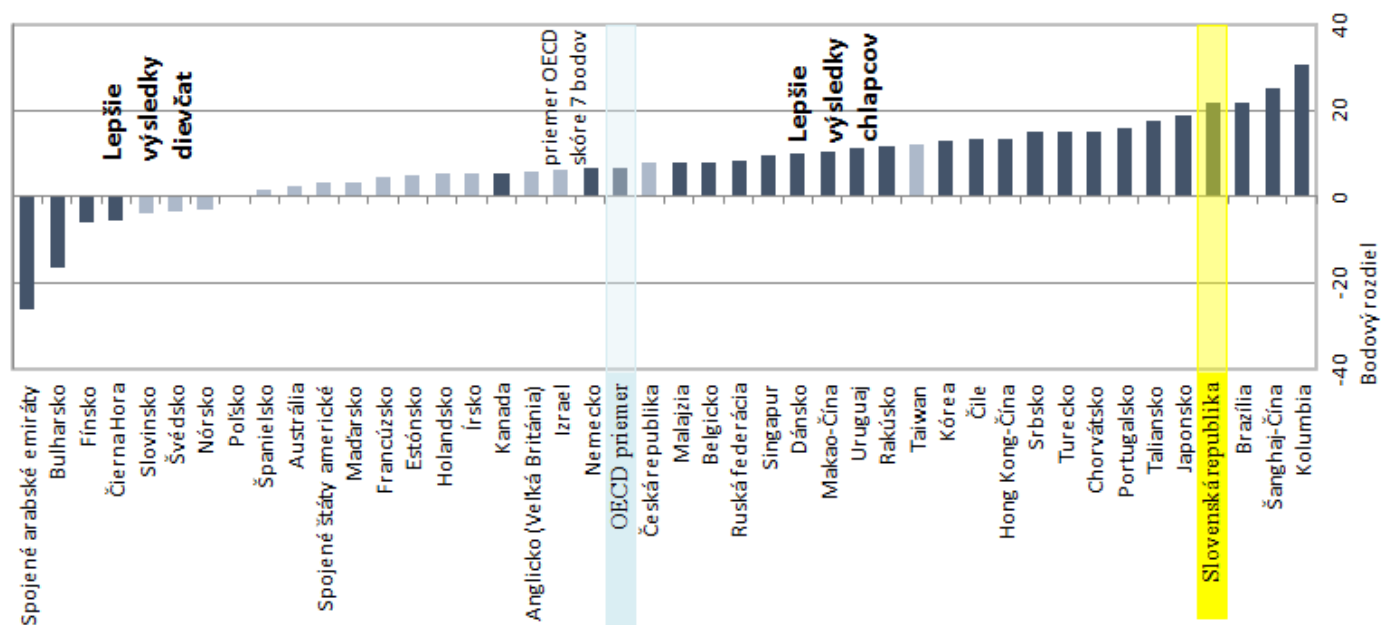
V rámci riešenia problémových úloh žiaci riešili dva typy úloh: statické a interaktívne. Pre statické úlohy je typické, že žiak má v zadaní na začiatku úlohy uvedené všetky potrebné informácie. Na rozdiel od statických úloh, pri interaktívnych úlohách musí žiak sám odhaliť niektoré informácie, ktoré sú nevyhnutné pre riešenie úlohy.

Naším žiakom sa lepšie darí v statických úlohách. V tomto type úloh dosahujú lepšie výsledky v porovnaní s očakávaným výsledkom.

V Tabuľke 4 môžeme vidieť, že v 23 krajinách zo 44 krajín, ktoré sa zúčastnili testovania žiakov v oblasti riešenia problémov, bol výkon chlapcov v priemere vyšší ako u dievčat. Rozdiely vo výkone v prospech chlapcov boli zistené tak v úlohách statických či interaktívnych, ako aj v zastúpení jednotlivých procesov, ktoré sú nevyhnutné pre riešenie konkrétnych problémových situácií.

Najväčší rozdiel v prospech chlapcov bol v zaznamenaný v Kolumbii, Šanghaji, Brazílii a Slovenskej republike. Chlapci na Slovensku dosahovali štatisticky významne lepšie výsledky ako dievčatá (v priemere o 22 bodov). V Spojených arabských emirátoch, Bulharsku, Fínsku a Čiernej Hore naopak bol výkon dievčat signifikantne vyšší ako výkon chlapcov. V 16 krajinách rozdiel vo výkone medzi chlapcami a dievčatami nie je štatisticky významný.

Tabuľka 4 Rozdiel vo výkone medzi chlapcami a dievčatami v oblasti - Riešenie problémov.



Ako môžeme vidieť v Tabuľke 5, najväčšie rozdiely v správnosti odpovedí medzi dievčatami a chlapcami sú v úlohách, ktoré si vyžadujú pre ich správne riešenie zapojenie kognitívnych procesov a to poznávanie-porozumenie; vyjadrovanie - formulovanie.

Tabuľka 5 Percentuálny rozdiel v správnosti odpovedí medzi dievčatami a chlapcami v jednotlivých kognitívnych procesoch.

Typ kognitívneho procesu	Chlapci – priemerný podiel správnych odpovedí v percentách	Dievčatá – priemerný podiel správnych odpovedí v percentách	Rozdiel
Poznávanie - Porozumenie	46	40,6	-5,4
Vyjadrovanie - Formulovanie	40,9	32,5	-8,4
Plánovanie - Vykonávanie	45,2	40,8	-4,3
Sledovanie - Reflektovanie	37,1	33,9	-3,2

Rozdiely vo výkone je možné pozorovať aj medzi žiakmi z rôznych typov škôl (Tabuľka 6).

Na základe tabuľky možno konštatovať, že najlepšie výsledky v riešení problémov dosahovali žiaci 8-ročných a 4-ročných gymnázií.

Tabuľka 6 Dosiahnuté priemerné skóre a percentuálne zastúpenie žiakov podľa typu škôl

Typ školy	Percentuálne zastúpenie žiakov	Priemerné skóre
Základná škola	41,6	451
Špeciálna základná škola	1,2	403
8-ročné gymnázium	6,8	561
4-ročné gymnázium	16,1	557
SOŠ maturitný odbor	26,1	496
SOŠ nematuritný odbor	8,2	407

80 % našich žiakov uviedlo, že v škole majú možnosť používať počítač alebo tablet. Doma využíva počítač až 94,3 % žiakov.

Vo všeobecnosti môžeme povedať, že existuje rozdiel v priemernom výkone žiakov, ktorí používajú počítač v škole alebo doma a tými, ktorí ho nepoužívajú.

Žiaci, ktorí pracujú s počítačom aj doma, dosahujú v priemere o 51 bodov lepšie výsledky, ako žiaci, ktorí s počítačom doma nepracujú. Žiaci, ktorí využívajú prácu s počítačom v školskom prostredí, dosahujú o 26 bodov vyššie priemerné skóre v oblasti riešenia problémov oproti tým, ktorí počítač nevyužívajú. Spomínané rozdiely sú štatisticky významné aj po zohľadnení socio-ekonomického zázemia žiaka.

Poslednou sledovanou oblasťou v štúdiu PISA 2012 bola oblasť finančnej gramotnosti žiakov. Výsledky tohto hodnotenia budú zverejnené v júli 2014.