

UČENÍ PRO ZÍTŘEK

Výsledky výzkumu OECD PISA 2003

**Jana Palečková
Vladislav Tomášek**

Ústav pro informace ve vzdělávání

Praha 2005

Tato publikace byla vydána jako plánovaný výstup projektu ME 588
v programu KONTAKT financovaného z prostředků MŠMT ČR.

© RNDr. Jana Palečková, Vladislav Tomášek
© Ústav pro informace ve vzdělávání, 2005

ISBN 80-211-0500-3

Obsah

1 O výzkumu PISA	9
2 Matematická gramotnost a výsledky žáků	13
2.1 Matematická gramotnost a její měření	13
2.2 Celkové výsledky žáků v testu matematické gramotnosti	22
2.3 Výsledky na dílčích škálách matematické gramotnosti	25
2.4 Změny ve výsledcích žáků od roku 2000 do roku 2003	34
2.5 Rozdíly ve výsledcích žáků různých typů českých škol	35
3 Čtenářská gramotnost a výsledky žáků	37
4 Přírodovědná gramotnost a výsledky žáků	45
5 Řešení problémových úloh a výsledky žáků	51
6 Faktory ovlivňující výsledky žáků	61
7 Výsledky českých žáků na konci povinné školní docházky	75
Shrnutí	83
Příloha A Tabulky dat k vybraným grafům	85
Literatura	97

Přehled tabulek

Tabulka 1.1	Složení vzorku českých žáků	12
Tabulka 2.1	Rozdělení matematických testových otázek	16
Tabulka 2.2	Rozdíly mezi chlapci a dívkami na celkové matematické škále	25
Tabulka 2.3	Rozdíly mezi chlapci a dívkami na čtyřech dílčích škálách	33
Tabulka 2.4	Změny od roku 2000 do roku 2003 na škále prostor a tvar a změna a vztahy.....	34
Tabulka 2.5	Rozdíly mezi českými chlapci a dívkami v jednotlivých typech škol	36
Tabulka 3.1	Změny v průměrném výsledku od roku 2000 do roku 2003 na škále čtenářské gramotnosti	41
Tabulka 3.2	Změny ve výsledcích žáků jednotlivých typů škol na škále čtenářské gramotnosti	43
Tabulka 4.1	Změny v průměrném výsledku žáků od roku 2000 do roku 2003 na škále přírodovědné gramotnosti	48
Tabulka 4.2	Změny ve výsledcích žáků jednotlivých typů škol na škále přírodovědné gramotnosti	49
Tabulka 5.1	Korelační koeficienty mezi výsledky žáků v jednotlivých oblastech	58
Tabulka 5.2	Průměrný výsledek českých chlapců a dívek v oblasti řešení problémů v jednotlivých typech škol.....	60
Tabulka 6.1	Podíl českých žáků ve školách s narušovanou výukou.....	72
Tabulka 6.2	Zastoupení českých žáků ve školách s nedostatečnými vzdělávacími zdroji	73
Tabulka 7.1	Rozdíly ve výsledcích chlapců a dívek v 9. ročníku	76
Tabulka 7.2	Porovnání charakteristik tří typů studia ve skupině nejlepších a nejslabších žáků	77
Tabulka 7.3	Výsledky žáků devátého ročníku v matematice podle místa bydliště	78
Tabulka 7.4	Podíl žáků základních škol a víceletých gymnázií v jednotlivých krajích mezi 10 % neúspěšnějších žáků v matematice	81
Tabulka 7.5	Vybrané charakteristiky krajů v České republice	82
Tabulka A.1	Procentuální zastoupení žáků jednotlivých zemí na různých úrovních způsobilosti v matematice	86
Tabulka A.2	Procentuální zastoupení žáků jednotlivých zemí na různých úrovních způsobilosti na dílčí matematické škále prostor a tvar	87
Tabulka A.3	Procentuální zastoupení žáků jednotlivých zemí na různých úrovních způsobilosti na dílčí matematické škále změna a vztahy.....	88
Tabulka A.4	Procentuální zastoupení žáků jednotlivých zemí na různých úrovních způsobilosti na dílčí matematické škále kvantita	89
Tabulka A.5	Procentuální zastoupení žáků jednotlivých zemí na různých úrovních způsobilosti na dílčí matematické škále neurčitost	90
Tabulka A.6	Procentuální zastoupení českých žáků jednotlivých typů škol na různých úrovních způsobilosti v matematice	91
Tabulka A.7	Procentuální zastoupení žáků jednotlivých zemí na různých úrovních způsobilosti na škále čtenářské gramotnosti	92
Tabulka A.8	Procentuální zastoupení českých žáků jednotlivých typů škol na různých úrovních způsobilosti na škále čtenářské gramotnosti.....	93
Tabulka A.9	Procentuální zastoupení žáků jednotlivých zemí na různých úrovních způsobilosti v oblasti řešení problémových úloh	94
Tabulka A.10	Procentuální zastoupení žáků 9. ročníku na úrovních způsobilosti v matematice	95
Tabulka A.11	Procentuální zastoupení žáků 9. ročníku jednotlivých krajů na různých úrovních způsobilosti v matematice.....	95

Přehled obrázků

Obrázek 1.1	Země ve výzkumu PISA 2003	10
Obrázek 2.1	Hlavní prvky koncepce matematické gramotnosti	13
Obrázek 2.2	Popis šesti úrovní způsobilosti pro celkovou škálu matematické gramotnosti	17
Obrázek 2.3	Ukázky úloh na jednotlivých úrovních způsobilosti v matematice	18
Obrázek 2.4	Procentuální zastoupení žáků jednotlivých zemí na různých úrovních způsobilosti v matematice	22
Obrázek 2.5	Porovnání úspěšnosti žáků jednotlivých zemí pomocí průměrného výsledku v matematice	23
Obrázek 2.6	Rozložení výsledků žáků jednotlivých zemí na celkové matematické škále	24
Obrázek 2.7	Popis šesti úrovní způsobilosti na čtyřech dílčích škálách	26
Obrázek 2.8	Procentuální zastoupení žáků jednotlivých zemí na různých úrovních způsobilosti na dílčí matematické škále prostor a tvar	28
Obrázek 2.9	Procentuální zastoupení žáků jednotlivých zemí na různých úrovních způsobilosti na dílčí matematické škále změna a vztahy	29
Obrázek 2.10	Procentuální zastoupení žáků jednotlivých zemí na různých úrovních způsobilosti na dílčí matematické škále kvantita	29
Obrázek 2.11	Procentuální zastoupení žáků jednotlivých zemí na různých úrovních způsobilosti na dílčí matematické škále neurčitost	30
Obrázek 2.12	Porovnání úspěšnosti žáků jednotlivých zemí pomocí průměrného výsledku na čtyřech dílčích škálách	31
Obrázek 2.13	Průměrný výsledek českých chlapců a dívek na čtyřech dílčích škálách ve srovnání s průměrem zemí OECD	32
Obrázek 2.14	Rozdíl hodnot vybraných percentilů od roku 2000 do roku 2003 v České republice na škále prostor a tvar a změna a vztahy	35
Obrázek 2.15	Procentuální zastoupení českých žáků jednotlivých typů škol na různých úrovních způsobilosti v matematice	35
Obrázek 2.16	Průměrný výsledek českých žáků v různých typech škol na čtyřech dílčích škálách matematické gramotnosti	36
Obrázek 3.1	Popis pěti úrovní způsobilosti pro celkovou škálu čtenářské gramotnosti	38
Obrázek 3.2	Procentuální zastoupení žáků jednotlivých zemí na různých úrovních způsobilosti na škále čtenářské gramotnosti	39
Obrázek 3.3	Porovnání úspěšnosti žáků jednotlivých zemí pomocí průměrného výsledku na škále čtenářské gramotnosti	40
Obrázek 3.4	Zastoupení českých chlapců a dívek na různých úrovních způsobilosti v testu čtenářské gramotnosti v porovnání s průměrem zemí OECD	41
Obrázek 3.5	Procentuální zastoupení českých žáků jednotlivých typů škol na různých úrovních způsobilosti na škále čtenářské gramotnosti	42
Obrázek 4.1	Porovnání úspěšnosti žáků jednotlivých zemí pomocí průměrného výsledku na škále přírodovědné gramotnosti	47
Obrázek 4.2	Rozdíl hodnot vybraných percentilů od roku 2000 do roku 2003 v České republice na škále přírodovědné gramotnosti	48
Obrázek 4.3	Zastoupení českých žáků jednotlivých typů škol pod hodnotou 400 bodů a nad hodnotou 600 bodů na škále přírodovědné gramotnosti	49
Obrázek 5.1	Zobrazení hlavních prvků koncepce řešení problémových úloh	53
Obrázek 5.2	Popis úrovní způsobilosti pro škálu řešení problémových úloh	54
Obrázek 5.3	Procentuální zastoupení žáků jednotlivých zemí na různých úrovních způsobilosti v oblasti řešení problémových úloh	55

Obrázek 5.4	Porovnání úspěšnosti žáků jednotlivých zemí pomocí průměrného výsledku v oblasti řešení problémových úloh	56
Obrázek 5.5	Rozložení výsledků žáků jednotlivých zemí v oblasti řešení problémových úloh	57
Obrázek 5.6	Rozdíl mezi výsledkem v matematice a výsledkem v řešení problémových úloh	59
Obrázek 6.1	Výsledky žáků v matematice a hrubý domácí produkt	61
Obrázek 6.2	Výsledky žáků v matematice a výdaje na vzdělání jednoho žáka	62
Obrázek 6.3	Výsledky žáků v matematice a průměrná délka školní docházky dospělé populace	63
Obrázek 6.4	Vliv jednotlivých aspektů domácího zázemí na výsledky žáků v matematice	65
Obrázek 6.5	Výsledky žáků v matematice a vliv socioekonomického zázemí	66
Obrázek 6.6	Souvislost mezi výsledkem v matematice a socioekonomickým zázemím žáků	67
Obrázek 6.7	Vliv socioekonomického zázemí žáka a školy na výsledek žáka v matematice	68
Obrázek 6.8	Rozdíly ve výsledcích žáků v matematice mezi školami a uvnitř škol.....	69
Obrázek 6.9	Podpora ze strany učitele při výuce matematiky	71
Obrázek 7.1	Procentuální zastoupení žáků 9. ročníku na úrovních způsobilosti v matematice	75
Obrázek 7.2	Složení žáků s nejlepšími a nejslabšími výsledky v testu z matematiky	76
Obrázek 7.3	Průměrný výsledek v matematice a průměrný index socioekonomického zázemí škol	78
Obrázek 7.4	Průměrný výsledek v matematice a index socioekonomického zázemí podle velikosti bydliště	79
Obrázek 7.5	Procentuální zastoupení žáků 9. ročníku jednotlivých krajů na různých úrovních způsobilosti v matematice	79
Obrázek 7.6	Porovnání krajů pomocí průměrného výsledku žáků v matematice	80
Obrázek 7.7	Průměrný výsledek v matematice a průměrný index socioekonomického zázemí v krajích České republiky	81

Tato publikace si klade za cíl seznámit čtenáře s výsledky druhé fáze mezinárodního výzkumu *PISA (Programme for International Student Assessment)*, který v současnosti patří k nejvýznamnějším mezinárodním projektům v oblasti měření výsledků vzdělávání. Výzkum je jednou z aktivit Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj (OECD) a je koordinován Australskou radou pro výzkumy ve vzdělávání (ACER). Do výzkumu se zapojilo všech 30 členských zemí OECD a mnohé další země.

Projekt PISA umožňuje srovnávat úroveň našich žáků a žáků ostatních vyspělých zemí světa, rovněž však seznamuje s nejmodernějšími trendy měření výsledků vzdělávání a přináší celou řadu podnětů pro práci učitelů. Náplň a záměry testů výzkumu PISA mohou být cennou inspirací při dalším vymezení cílů vzdělávání v České republice a sloužit jako podklad pro diskusi o způsobu, jakým lze ověřit jejich naplňování.

Kontakty

Národní centrum výzkumu PISA:

Ústav pro informace ve vzdělávání

Oddělení mezinárodních výzkumů

Senovážné náměstí 26

P. O. Box 1

110 06 Praha 1

tel: 224 398 447

fax: 224 398 278

e-mail: paleckov@uiv.cz

www.uiv.cz

Mezinárodní stránky výzkumu:

www.pisa.oecd.org

1 O VÝZKUMU PISA

Cíle výzkumu

Hlavním cílem výzkumu je poskytnout tvůrcům školské politiky v jednotlivých zemích důležité informace o úspěšnosti a efektivitě jejich vzdělávacích systémů, včetně řady mezinárodních srovnání. Získaná data lze rovněž využít pro národní analýzy zaměřené na potřeby jednotlivých zúčastněných zemí.

Projekt PISA zjišťuje, jaká je úroveň kompetencí patnáctiletých žáků ve třech důležitých oblastech vzdělávání: *ve čtení, v matematice a v přírodních vědách*. V rámci výzkumu jsou rovněž sledovány tzv. mezipředmětové kompetence, které jsou důležité pro uplatnění žáků v dalším životě, ale nemají přímou vazbu na učivo probírané v jednotlivých předmětech. Sledované mezipředmětové kompetence se v každém cyklu výzkumu mění. V roce 2000 byly zjišťovány studijní strategie žáků, v roce 2003 jejich schopnost řešit problémové úlohy. Dále je sledována obeznámenost žáků s informačními technologiemi.

Fáze výzkumu

Výzkum probíhá ve tříletých cyklech. V každém cyklu je jedné ze tří zkoumaných oblastí věnována zvýšená pozornost, zbývající oblasti jsou zastoupeny testovým materiálem menšího rozsahu. Tím je zajištěno jak získání dostatečného množství informací o každé ze sledovaných oblastí, tak monitorování vývoje výsledků v čase.

- 1. fáze (rok 2000) – čtenářská gramotnost
- 2. fáze (rok 2003) – matematická gramotnost
- 3. fáze (rok 2006) – přírodovědná gramotnost

Koncepce výzkumu

Výzkum vychází z předpokladu, že by škola měla v první řadě připravit žáky pro uplatnění v budoucím životě – pracovním, osobním i občanském. Budou sice potřebovat určité množství základních vědomostí, především však budou využívat dovednosti, které jim umožní tyto vědomosti uplatnit v řadě různých životních situací. Koncepce matematické, čtenářské a přírodovědné gramotnosti výzkumu PISA si proto klade za cíl vymezit základní kompetence v uvedených třech oblastech vzdělávání. Teoretickým východiskem výzkumu jsou dokumenty obsahující detailní koncepci zkoumaných oblastí,¹ které byly využity jako základ při vývoji testových úloh, konstrukci testu a při tvorbě škál pro prezentaci výsledků žáků.

Zkoumání gramotnosti v každé oblasti výzkumu PISA se zaměřuje na tři základní aspekty:

- *dovednosti* (někdy také označované jako činnosti, respektive postupy),
- *obsah* (tradiční prvky školních osnov, respektive vědomostí),
- *situace* (kontext, do kterého jsou řešené úkoly zasazeny).

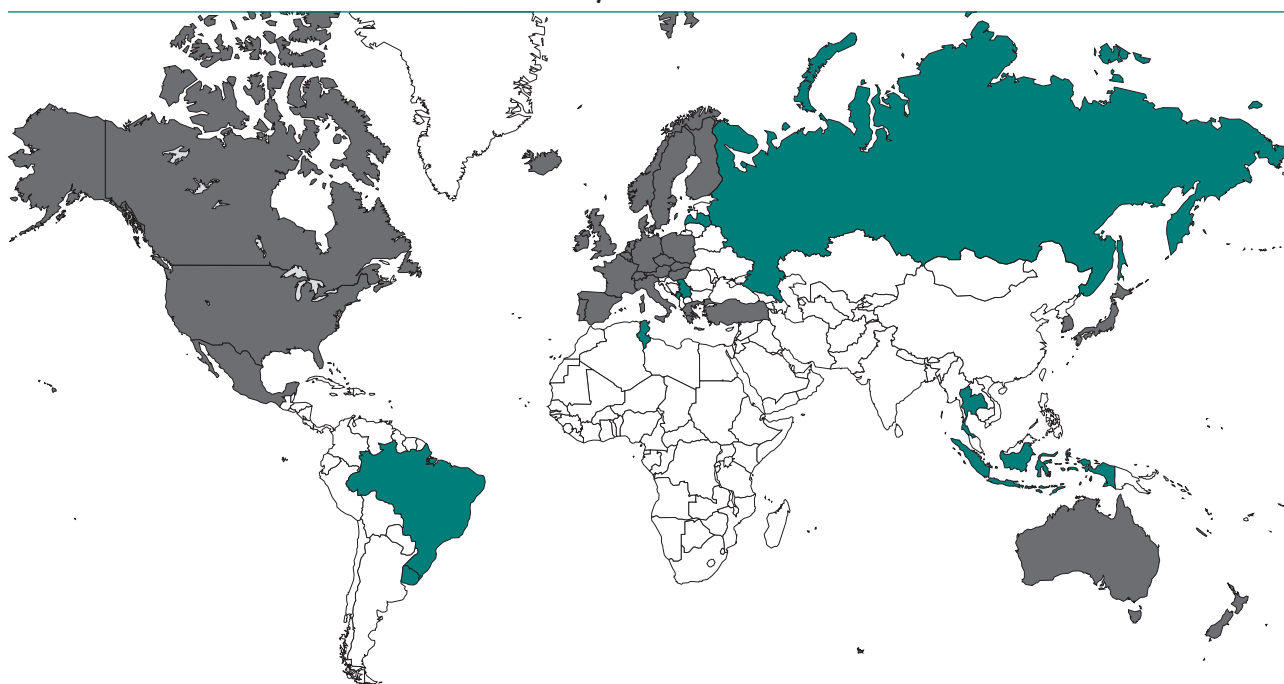
¹ S koncepcí celého výzkumu je možné se seznámit v publikaci *Měření vědomostí a dovedností: nová koncepce hodnocení žáků*. Praha: ÚIV, 1999. Detailněji propracovaná koncepce matematické gramotnosti je spolu s koncepcí řešení problémových úloh přeložena do češtiny a vystavena na webových stránkách ÚIV.

V dalších kapitolách je podrobně popsána koncepce hlavní zkoumané oblasti v roce 2003, tedy *matematické gramotnosti*, a jednorázově zařazeného celku, kterým bylo *řešení problémových úloh*, dále je uvedena stručná charakteristika *čtenářské a přírodovědné gramotnosti*, které byly ve druhé fázi výzkumu vedlejšími sledovanými oblastmi.

Zúčastněné země

Do druhé fáze výzkumu v roce 2003 se zapojilo 41 zemí, z nichž 30 je členem OECD a dalších 11 jsou země nečlenské. Z těchto zemí se 32 účastnilo již první fáze výzkumu v roce 2000 a 9 se zapojilo nově.

Obrázek 1.1
Země ve výzkumu PISA 2003



Členské země OECD		Nečlenské země
Austrálie	Německo	Brazílie
Belgie	Nizozemsko	Hongkong
Česká republika	Norsko	Indonésie
Dánsko	Nový Zéland	Lichtenštejnsko
Finsko	Polsko	Lotyšsko
Francie	Portugalsko	Macao
Irsko	Rakousko	Rusko
Island	Řecko	Srbsko
Itálie	Slovensko	Thajsko
Japonsko	Španělsko	Tunisko
Kanada	Švédsko	Uruguay
Korea	Švýcarsko	
Lucembursko	Turecko	
Maďarsko	USA	
Mexiko	Velká Británie	

Testy

Úroveň gramotnosti žáků ve všech sledovaných oblastech byla zjišťována prostřednictvím písemného testu. Matematické úlohy tvořily 54 % všech úloh, zbývající úlohy byly rovnoměrně rozděleny mezi tři vedlejší oblasti. Z testových úloh bylo vytvořeno čtrnáct různých testových sešitů. Na vypracování testu měli žáci celkem 120 minut.

V testu byly jak *úlohy s výběrem odpovědi* (žák vybírá jednu z nabízených možností nebo se u skupiny otázek rozhoduje mezi odpověďmi typu ano/ne), tak *úlohy s tvorbou odpovědi* (žák tvoří vlastní odpověď na danou otázku).

Odpovědi žáků na otázky s výběrem odpovědi byly přímo vkládány do databáze, kde byla automaticky ověřována jejich správnost. Odpovědi na otázky s tvorbou odpovědi byly posuzovány vyškolenými hodnotiteli podle podrobného manuálu, který byl závazný pro všechny zúčastněné země.

Dotazníky

Všichni žáci vyplňovali dotazník, v němž poskytli informace o sobě a o prostředí, ve kterém žijí, o svých názorech a představách, dále informace o své škole a o vyučovacích metodách, s nimiž se setkávají, odpovídali též na otázky zjišťující jejich obeznámenost s informačními technologiemi.

Ředitelé škol vyplňovali dotazník, který shromažďoval základní informace o škole a jejím prostředí, o pedagogickém sboru, o používaných výchovných a výukových metodách, o rozdělení odpovědnosti a pravomocí atd.

Prezentace výsledků

Výsledky žáků byly zpracovány metodou vícerozměrného škálování (Item Response Theory), která umožňuje vytvořit odhad schopností všech testovaných žáků a stanovit obtížnost všech testových otázek. Schopnosti žáků a obtížnost testových otázek je potom možné zobrazit na jediné spojité škále reprezentující určitou oblast. V oblasti matematické gramotnosti jsou výsledky prezentovány na jedné celkové škále a čtyřech dílčích škálách pro čtyři matematické okruhy. Výsledky v oblastech řešení problémů, čtenářské gramotnosti a přírodovědné gramotnosti jsou prezentovány vždy na jedné celkové škále.

Všechny škály jsou konstruovány tak, aby průměrný skóre zemí OECD byl 500 bodů a směrodatná odchylka 100 bodů (přibližně dvě třetiny žáků ze zemí OECD tedy mají skóre mezi 400 a 600 body). Jelikož je možné na tyto škály umístit i jednotlivé testové otázky, lze umístění žáků na škále vyjádřit prostřednictvím obtížnosti úkolů, které jsou schopni vyřešit.

Vzorek testovaných žáků

Ve výzkumu PISA jsou cílovou populací patnáctiletí žáci, kteří se nacházejí na konci povinné školní docházky či se k němu blíží.² V České republice tvořili vzorek testovaných žáků pro mezinárodní srovnání žáci narození v roce 1987. Část těchto žáků se u nás nacházela v 9. ročníku základních škol a část v prvním ročníku středních škol.

Výběr vzorku byl ve všech zemích proveden podle mezinárodně daných pravidel tak, aby reprezentoval populaci všech patnáctiletých žáků. Vzorek českých žáků byl navíc vybírán tak, aby byl reprezentativní za jednotlivé typy škol: základní školy, gymnázia víceletá, gymnázia

² Testovaná populace byla definována jako skupina všech žáků, kterým je v době testování více než 15 let a tři měsíce a méně než 16 let a dva měsíce.

čtyřletá, střední odborné obory ukončené maturitní zkouškou, střední odborné obory neukončené maturitní zkouškou, speciální školy (zvláštní školy, praktické školy a učiliště).

Dalším kritériem při výběru vzorku žáků v České republice bylo, aby byl v jednotlivých krajích reprezentativní i za všechny žáky na konci povinné školní docházky. Vzorek žáků byl proto navýšen o žáky 9. ročníku narozené v jiných letech než v roce 1987 tak, aby byl reprezentativní ve vztahu ke všem žákům 9. ročníku základních škol a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií a aby byly v jednotlivých krajích reprezentativně zastoupeny základní školy a víceletá gymnázia.

V důsledku výše uvedených požadavků na strukturu a reprezentativnost vzorku u nás došlo k podstatnému navýšení počtu testovaných žáků. Celkem bylo do výzkumu zapojeno 9919 českých žáků z 260 škol. Zastoupení českých žáků v testovaném vzorku je podrobněji popsáno v tabulce 1.1. Celkem se testování účastnilo více než čtvrt milionu žáků z celého světa, kteří reprezentovali zhruba 27 milionů žáků ve 41 zúčastněných zemích.

Tabulka 1.1
Složení vzorku českých žáků

Typ školy	Žáci narození v roce 1987				Ostatní žáci 9. ročníku			
	Školy	Dívky	Chlapci	Celkem	Školy	Dívky	Chlapci	Celkem
Základní škola	109	1 047	1 293	2 340	109	1 550	1 400	2 950
Speciální škola	10	60	68	128				
Gymnázium víceleté	39	656	519	1 175	38	365	284	649
Gymnázium čtyřleté	15	269	122	391				
Střední odborné studium s maturitou	57	828	728	1 556				
Střední odborné studium bez maturity	30	222	508	730				
ČR celkem	260	3 082	3 238	6 320	147	1 915	1 684	3 599

2 MATEMATICKÁ GRAMOTNOST A VÝSLEDKY ŽÁKŮ

V této kapitole se zabýváme matematickou gramotností, která byla v roce 2003 hlavní oblastí výzkumu. Nejprve čtenáře stručně seznámujeme s její koncepcí a měřením. Dále prezentujeme výsledky žáků v matematické části testu jak na celkové škále matematické gramotnosti, tak na čtyřech škálách dílčích a uvádíme ukázky testových úloh. Závěr kapitoly je věnován změnám, ke kterým došlo od roku 2000 do roku 2003, a rozdílům ve výsledcích mezi jednotlivými typy škol v České republice.

2.1 MATEMATICKÁ GRAMOTNOST A JEJÍ MĚŘENÍ

Matematická gramotnost

Termín matematická gramotnost byl zvolen proto, aby se zdůraznilo, že se výzkum nezaměřuje na zjišťování matematických vědomostí a dovedností, které si žáci tradičně osvojují ve škole, ale klade důraz na *funkční využití* matematických znalostí a dovedností v různých situacích a různými způsoby.

Matematická gramotnost je ve výzkumu PISA definována jako *schopnost jedinec poznat a pochopit roli, kterou hraje matematika ve světě, dělat dobře podložené úsudky a proniknout do matematiky tak, aby splňovala jeho životní potřeby jako tvořivého, zainteresovaného a přemýšlivého člověka.*

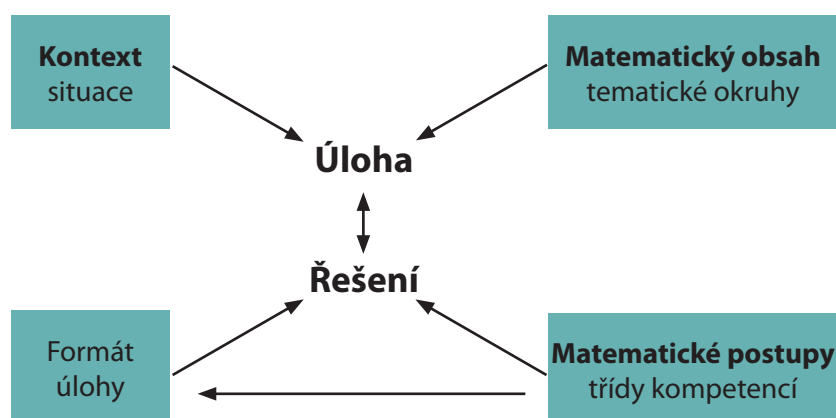
V rámci koncepcie matematické gramotnosti se rozlišují tři hlavní složky, které jsou základem pro zjišťování její úrovně:

- 1) *situace a kontexty*, do nichž jsou zasazeny úlohy, které mají žáci řešit,
- 2) *matematický obsah*, který je pro účely výzkumu uspořádán do čtyř *tematických okruhů*,
- 3) *matematické postupy (kompetence)*, které se uplatňují při řešení úloh.

Vzájemná souvislost těchto tří složek je znázorněna na obrázku 2.1.

Obrázek 2.1

Hlavní prvky koncepcie matematické gramotnosti



1) Kontext a situace

V životě používáme matematické znalosti a dovednosti v rozmanitých situacích a různém kontextu. Ve výzkumu PISA byly pro hodnocení matematické gramotnosti zvoleny takové úlohy, které vycházejí z reálného světa a jsou zasazeny do situací, jež mají vztah ke skutečnému životu žáků.

Situace můžeme posuzovat podle toho, jak jsou žákům blízké. Nejbližší je jejich osobní život, dále je to školní prostředí, práce a volný čas, po nich následuje život v obci a ve společnosti. Nejvzdálenější jsou pro patnáctileté žáky situace vědecké. Pro klasifikaci úloh byly zavedeny následující čtyři typy situací:

- osobní,
- vzdělávací/pracovní,
- veřejné,
- vědecké.³

2) Matematický obsah

Matematickým obsahem výzkumu PISA není tradiční učivo, místo toho je obsah rozdělen do čtyř tematických okruhů. Vytvoření těchto okruhů by mělo žákům pomoci důkladněji porozumět dané problematice, pracovat s matematickými pojmy a lépe pochopit jejich význam v reálném světě. Tematickými okruhy výzkumu PISA jsou:

- kvantita,
- prostor a tvar,
- změna a vztahy,
- neurčitost.

Kvantita: k významným aspektům tohoto okruhu patří chápání relativní velikosti, rozpoznávání číselných struktur a užívání čísel k vyjádření kvantity a příslušných vlastností objektů reálného světa, dále zpracování a chápání čísel reprezentovaných různým způsobem.

Prostor a tvar: obsahem tohoto okruhu je pochopení základních vlastností předmětů a jejich vzájemné polohy, dále pochopení vztahů mezi tvary a jejich zobrazeními a chápání toho, jak lze trojrozměrné objekty zobrazit v rovině.

Změna a vztahy: součástí tohoto okruhu jsou matematické funkce, jimiž lze popsat nebo modelovat vztahy mezi jevy kolem nás. Různá vyjádření vztahů (symbolická, algebraická, grafická, tabulková, geometrická) slouží různým účelům a mají různé vlastnosti, zásadní význam mají proto také převody mezi reprezentacemi.

Neurčitost: tento okruh zahrnuje dvě příbuzná témata, „data“ a „náhoda“, která spadají do statistiky a počtu pravděpodobnosti. Mezi důležité matematické pojmy a činnosti tohoto okruhu patří sběr dat, analýza dat, prezentace a znázorňování dat, pravděpodobnost a vyvozování závěrů.

3) Matematické postupy (kompetence)

Matematické kompetence jsou nejdůležitější složkou matematické gramotnosti. Ve výzkumu PISA jsou hodnoceny všeobecné matematické dovednosti, které se uplatňují při řešení nejrůznějších úkolů. Jde o následující kompetence: *matematické myšlení, matematická argumentace,*

³ Do této kategorie řadíme rovněž otázky s matematickým kontextem – otázky vztahující se pouze k matematickým objektům.

matematická komunikace, modelování, vymezení problémů a jejich řešení, reprezentace, užívání symbolického, formálního a odborného jazyka a operací, užívání pomůcek a nástrojů.

Záměrem výzkumu PISA není hodnotit jednotlivé kompetence odděleně, neboť při řešení matematických problémů je obvykle třeba používat mnoho z nich současně. Aby bylo možné s matematickými kompetencemi přehledně a efektivně pracovat při tvorbě testových úloh a testů, byly kompetence pro výzkum PISA uspořádány do tří větších tříd, které pokrývají škálu od jednoduché reprodukce faktů a početních dovedností přes schopnost propojovat různé poznatky a zdroje až po matematizaci problémů, zdůvodňování řešení a zobecnování. Každá z výše uvedených kompetencí se přitom projevuje v každé z uvedených tříd, avšak na různé úrovni. Tři třídy kompetencí výzkumu PISA jsou:

- reprodukce,
- integrace,
- reflexe.

Reprodukce: kompetence této třídy představují reprodukci probraných a procvičených znalostí. Jde o znalost faktů a běžných způsobů reprezentace problémů, rozeznávání ekvivalentů, vybavení si běžných matematických objektů a vlastností, provádění rutinních postupů, aplikaci standardních algoritmů a technických dovedností, práci s výrazy obsahujícími symboly a vzorce ve standardní formě a provádění výpočtů.

Integrace: kompetence ze třídy integrace navazují na třídu reprodukce v tom smyslu, že se uplatňují při řešení problémů v situacích, které již nejsou rutinní, ale přesto jsou do jisté míry známé.

Reflexe: kompetence této třídy se týkají schopností žáka uvažovat o postupech potřebných k řešení problému. Jde zejména o schopnost žáka plánovat strategie řešení a aplikovat je na problémové situace, které zahrnují více prvků a jsou daleko méně známé než situace typické pro třídu integrace.

Konstrukce testu

Testové úlohy jsou vyvinuty tak, aby pokrývaly různé složky matematické gramotnosti, které byly popsány v předchozím textu. Úlohy se často skládají z více otázek, které se vztahují ke společnému úvodnímu textu nebo obrázku. Všechny otázky v rámci jedné úlohy jsou zasazeny do určitého kontextu, mohou se však vztahovat k různým tematickým okruhům a zjišťovat různé kompetence.

V testu jsou použity otázky různých formátů. V mnoha případech jsou žáci vyzváni k tomu, aby na otázku vytvořili vlastní odpověď, aby zapsali svůj postup řešení nebo vysvětlili, jak dospěli k výsledku. V jiných otázkách se po žácích požaduje, aby vytvořili krátkou odpověď nebo vybrali správnou odpověď z několika nabízených možností. V testech se objevily tyto formáty otázek:

- otevřené otázky s tvorbou odpovědi,
- uzavřené otázky s tvorbou odpovědi,
- otázky s krátkou odpovědí,
- otázky s výběrem odpovědi,
- komplexní otázky s výběrem odpovědi.

Otevřené otázky s tvorbou odpovědi: tyto otázky vyžadují vytvoření delší odpovědi, v níž musí žáci například popsat postup řešení nebo zdůvodnit své názory. Mnohé z otázek tohoto typu umožňovaly získání částečného počtu bodů za částečně správnou či ne zcela přesnou odpověď.

Uzavřené otázky s tvorbou odpovědi: v případě těchto otázek žáci musí rovněž vytvořit vlastní odpověď, rozsah přijatelných odpovědí je však omezený. Odpovědi na většinu otázek tohoto typu lze proto vyhodnocovat automaticky.

Otázky s krátkou odpovědí: podobně jako v předchozím případě i zde žáci vytvářejí pouze krátkou odpověď, rozsah přijatelných odpovědí je ale mnohem širší, a odpovědi žáků proto musí být vyhodnocovány vyškolenými hodnotiteli, stejně jako odpovědi na otevřené otázky.

Otázky s výběrem odpovědi: žáci vybírají jedinou správnou odpověď ze čtyř nebo pěti nabízených možností, které mohou obsahovat čísla, slova nebo krátké věty.

Komplexní otázky s výběrem odpovědi: otázky se obvykle skládají z několika výroků, u nichž žáci posuzují správnost nebo je hodnotí podle jiných kritérií uvedených v zadání otázky. V těchto otázkách žáci musí učinit několik rozhodnutí, zpravidla volí mezi dvěma možnostmi (například ano/ne).

V tabulce 2.1 je uvedeno rozdělení všech 85 matematických otázek, které byly použity v testu PISA 2003, podle formátu, obsahu, kompetence a kontextu.

Jednotliví žáci neřešili všechny testové úlohy, což by ani nebylo z časových důvodů možné. Každý žák měl v testovém sešitě různé kombinace úloh, přičemž každá úloha se vyskytovala ve stejném počtu testových sešitů, a to vždy na různých pozicích.

Tabulka 2.1
Rozdělení matematických testových otázek

	Počet otázek	Z toho otázek typu				s krátkou odpovědí
		s výběrem odpovědi	komplexní s výběrem odpovědi	uzavřené s tvorbou odpovědi	otevřené s tvorbou odpovědi	
Rozložení otázek podle obsahu						
Kvantita	23	4	2	2	1	14
Prostor a tvar	20	4	4	6	4	2
Změna a vztahy	22	1	2	4	11	4
Neurčitost	20	8	3	1	5	3
Rozložení otázek podle třídy kompetencí						
Reprodukce	26	7	0	7	3	9
Integrace	40	5	9	4	9	13
Reflexe	19	5	2	2	9	1
Rozložení otázek podle situace a kontextu						
Matematická	1	0	0	0	1	0
Osobní	18	5	3	1	3	6
Vzdělávací	15	2	4	5	2	2
Pracovní	5	0	0	1	0	4
Veřejná	29	8	2	4	8	7
Vědecká	17	2	2	2	7	4
Celkem otázek	85	17	11	13	21	23

Prezentace výsledků

Výsledky matematického testu PISA 2003 jsou prezentovány na čtyřech dílčích škálách a jedné škále celkové. Dílčí škály jsou konstruovány na základě čtyř matematických obsahových celků – tematických okruhů: kvantita, prostor a tvar, změna a vztahy, neurčitost.

Na každé matematické škále bylo vytvořeno šest úrovní, kterým odpovídají skupiny úloh vzestupné obtížnosti, přičemž úroveň šest je nejvyšší a úroveň jedna nejnižší. Tyto úrovně nazýváme *úrovně způsobilosti*. Jednotlivým žákům jsou přiřazovány úrovně způsobilosti podle toho, které kompetence při řešení úloh demonstrují. Žáci, kteří se nacházejí pod úrovní 1, nebyli schopni prokázat matematické dovednosti ani v situacích, které odpovídají nejnlehčím úlohám testu.

Na obrázku 2.2 je popsáno šest úrovní způsobilosti pro celkovou škálu matematické gramotnosti. Pro každou úroveň jsou zde popsány matematické kompetence, které žáci musí ovládat, aby této úrovni dosáhli. *Druhá úroveň způsobilosti* byla určena jako *základní úroveň matematické způsobilosti*. Žáci na této úrovni začínají prokazovat dovednosti, které jim umožňují aktivně používat matematiku ve smyslu výše uvedené definice matematické gramotnosti.

Obrázek 2.2

Popis šesti úrovní způsobilosti pro celkovou škálu matematické gramotnosti

Úroveň	Kompetence žáků	
6	Žáci jsou schopni pracovat s pojmy, zobecňovat a používat informace, které vycházejí z jejich vlastní analýzy a modelování složitých problémových situací. Umějí propojovat různé zdroje informací a různé matematické reprezentace a pružně mezi nimi přecházet. Žáci na této úrovni mají rozvinuté matematické myšlení a vedle zvládnutí symbolických a formálních matematických operací a vztahů umějí aplikovat své porozumění a vhléd na nové situace, při jejichž řešení vytvářejí a používají nové přístupy a strategie. Jsou schopni formulovat a přesně popsat své postupy a úvahy a posoudit jejich vhodnost vzhledem k výchozí problémové situaci.	
668	5	Žáci jsou schopni vytvářet modely složitých problémových situací a pracovat s nimi, dokážou určit omezující podmínky a formulovat hypotézy. Jsou schopni porovnat a posoudit různé strategie řešení problémů a vybrat z nich tu nejlepší. Dokážou postupovat strategicky, protože mají rozvinuté způsoby uvažování, umějí používat vhodné matematické reprezentace, symbolická a formální označení a do problémových situací mají vhléd. Jsou schopni přemýšlet o svých postupech a vysvětlit své úvahy a závěry.
607	4	Žáci jsou schopni pracovat s jasně definovanými modely složitých konkrétních situací, které mohou obsahovat omezující podmínky nebo mohou vyžadovat, aby žáci formulovali hypotézy. Jsou schopni vybírat a propojovat různé matematické reprezentace včetně symbolických a uvádět je do souvislosti se situacemi z reálného světa. V těchto kontextech používají rozvinuté matematické dovednosti a uvažují s určitou mírou vhledu do problému. Umějí vysvětlit a zdůvodnit své úvahy, argumenty a postupy.
544	3	Žáci jsou schopni provádět jasně popsané postupy včetně těch, které vyžadují řadu postupných rozhodnutí. Umějí zvolit a aplikovat jednoduché strategie řešení problémů. Dokážou interpretovat a používat matematické reprezentace založené na různých zdrojích informací a vyvozovat z nich přímé závěry. Jsou schopni podat stručný popis svých úvah a závěrů.
482	2	Žáci jsou schopni rozpoznat matematické situace v kontextech, které vyžadují pouze přímé odvození. Jsou schopni vyhledat informace z jednoho zdroje a pracovat s jedním typem matematické reprezentace. Umějí používat základní algoritmy, vzorce, postupy nebo zásady. Dokážou vyvozovat přímé závěry a provádět došlovné interpretace výsledků.
420	1	Žáci jsou schopni řešit úlohy zasazené do známého kontextu, které obsahují všechny potřebné informace a jasně formulované otázky. Jsou schopni rozpoznat příslušné informace a provádět rutinní postupy podle přímých pokynů v jasně vymezených situacích. Umějí provádět pouze takové činnosti, které jsou zřejmé a bezprostředně vycházejí z úvodních materiálů v zadání úlohy.

Ukázky úloh

Na obrázku 2.3 jsou uvedeny dvě ukázky matematických úloh. Obě jsou zasazeny do osobního kontextu a svým pojetím by měly být žákům velmi blízké.


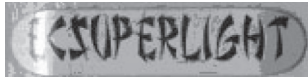



První ukázka je z tematického okruhu *kvantita* a týká se určování ceny skateboardů a jejich možného počtu, který je dán kombinací jednotlivých součástí. Potřebné údaje jsou uvedeny v úvodním textu a v tabulce. Úloha obsahuje tři otázky, jedna je s výběrem odpovědi a dvě s krátkou odpovědí.

Druhá ukázka je z tematického okruhu *změna a vztahy* a týká se vztahu mezi počtem kroků za minutu a délkou kroku. Úloha obsahuje dvě otevřené otázky s tvorbou odpovědi.

V obou ukázkách jsou otázky řazeny podle obtížnosti od nejtěžší k nejlehčí. U každé otázky je stručně popsáno, jaké dovednosti žáci potřebují pro její správné zodpovězení, a je zde rovněž uveden bodový skóre, který byl otázce na základě její obtížnosti přiřazen. Šipkou je naznačeno, na které úrovni způsobilosti se otázka nachází.

Obrázek 2.3

Ukázky úloh na jednotlivých úrovních způsobilosti v matematice

SKATEBOARD		
Emil rád jezdí na skateboardu. Zašel do obchodu RÁJ SKATERŮ, aby zjistil ceny. V tomto obchodě je k dostání kompletní skateboard. Nebo se tam dá koupit prkno, sada 4 koleček, sada 2 závěsů a sada spojovacích prvků a pak si může sestavit svůj vlastní skateboard.		
Ceny zboží v obchodě jsou:		
Zboží	Ceny v zedech	
kompletní skateboard	82 nebo 84	
prkno	40, 60 nebo 65	
sada 4 koleček	14 nebo 36	
sada 2 závěsů	16	
sada spojovacích prvků (ložiska, gumové podložky, šrouby a matky)	10 nebo 20	

Otázka 2

V obchodě mají tři typy prken, dva typy koleček a dva typy spojovacích prvků. Závěsy jsou jen jednoho druhu.

Kolik různých skatebordů může Emil sestavit?

- A 6
B 8
C 10
D 12

Kód 1 (570)

Správná odpověď je možnost D.

Všechny potřebné informace jsou v úloze explicitně vyjádřeny a od žáků se požaduje pouze rutinní výpočet: $3 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 1 = 12$. Pokud žáci nemají zkušenost s řešením kombinatorických úloh tohoto typu, může jejich postup obsahovat výčet všech možných kombinací. Strategii pro určení počtu kombinací lze označit za běžnou a rutinní (existují známé algoritmy). Otázka proto patří do třídy kompetencí reprodukce. Otázku můžeme označit za komplexní, protože před aplikací známého algoritmu musí žáci správně interpretovat text v kombinaci s tabulkou. Podle obtížnosti patří otázka do úrovně způsobilosti 4.

Otázka 3

Emil má 120 zedů a chce si koupit ten nejdražší skateboard, na který mu stačí peníze. Kolik si může dovolit utratit Emil za každý ze 4 dílů? Doplně odpovědi do tabulky.

Díl	Částka (v zedech)
Prkno	
Kolečka	
Závěsy	
Spojovací prvky	

Kód 1 (554)

65 zedů za prkno, 14 za kolečka, 16 za závěsy a 20 za spojovací prvky

Přestože je problematika žákům známá, není otázka jednoznačná, protože neexistuje rutinní postup nebo standardní algoritmus řešení. Při řešení se uplatňují dovednosti, které zahrnují nezávislé přístupy, žáci mohou používat odlišné postupy včetně pokusu a omylu. Žáci si musí prohlédnout tabulku s cenami, vytvářet kombinace a dělat různé výpočty, přitom také uplatňují dovednosti uvažování ve známém kontextu. Otázka proto náleží do třídy kompetencí integrace. Svou obtížností se řadí do spodní části úrovně způsobilosti 4.

Otázka 1

Emil si chce svůj skateboard sestavit sám. Jaká je v tomto obchodě nejnižší cena a nejvyšší cena za skateboard v dílech?

(a) Nejnižší cena: zedů

(b) Nejvyšší cena: zedů

Kód 2 (496)

Obě ceny správně: nejnižší 80 zedů a nejvyšší 137 zedů

Kód 1 (464)

Pouze jedna cena správně: nejnižší 80 zedů, nebo nejvyšší 137 zedů

Otázka náleží do třídy kompetencí reprodukce, protože při jejím řešení žáci pouze reprodukuji praktické znalosti v kombinaci s rutinním postupem sčítání. Úplná odpověď obsahuje správnou hodnotu pro nejvyšší i pro nejnižší cenu a svou obtížností náleží do spodní části úrovně způsobilosti 3. Částečně správná odpověď obsahuje pouze jednu správnou hodnotu a podle obtížnosti spadá do úrovně způsobilosti 2.

Úroveň 6

Úroveň 5

Úroveň 4

Úroveň 3

Úroveň 2

Úroveň 1

Pod úrovní 1

CHŮZE



Na obrázku jsou stopy kráčejícího muže. Délka kroku P je vzdálenost mezi konci dvou po sobě následujících stop.

Vzorec $\frac{n}{P} = 140$ udává přibližně vztah mezi n a P pro muže, kde

n je počet kroků za minutu a

P je délka kroku v metrech.

Otázka 2

David ví, že délka jeho kroku je 0,80 metru. Použij vzorec na Davidovu chůzi. Vypočítej rychlost Davida v metrech za minutu a v kilometrech za hodinu. Zapiš postup výpočtu.

Kód 3 (723)

Oba údaje jsou správně (89,6 a 5,4). Chyby v zaokrouhlování jsou přípustné.

Kód 2 (666)

Odpovědi jsou nesprávné nebo neúplné:

- Chybí násobení číslem 0,80 pro převod z kroků za minutu na metry za minutu.
- Rychlost v metrech za minutu správně (89,6), ale převod na kilometry za hodinu nesprávně nebo chybí.
- Správný postup (je uveden) s drobnými početními chybami.
- Je uvedeno pouze 5,4 km/h, ale ne 89,6 metru za minutu (mezivýpočty nejsou uvedeny).

Kód 1 (605)

$n = 140 \cdot 0,80 = 112$. Od tohoto místa není uveden žádný, nebo pouze chybný postup.

Při vyhodnocování žákovských odpovědí se vedle úplné odpovědi rozlišovaly dvě úrovně částečně správných odpovědí. Pro úspěšné zodpovězení otázky je nutné dosadit do jednoduchého algebraického výrazu a provést nerutinní výpočet. Otázka vyžaduje porozumění a interpretaci základních symbolických prvků a schopnost upravit výrazy se symboly. Jedná se o komplexní otázku obsahující formální algebraický výraz a provedení posloupnosti různých, ale na sebe navazujících výpočtů, které vyžadují porozumění úpravě výrazů, jednotkám měření a jejich převádění. Otázka patří do třídy kompetencí integrace. Nižší úroveň částečně správné odpovědi (kód 1) se svou obtížností řadí na horní okraj úrovně způsobilosti 4. Vyšší úroveň částečně správné odpovědi (kód 2) odpovídá obtížnosti na horním okraji úrovně způsobilosti 5 a úplná odpověď (kód 3) spadá do horní části úrovně 6.

Otázka 1

Použijme vzorec na Honzovu chůzi, který udělá 70 kroků za minutu. Jak dlouhý krok má Honza? Zapiš postup výpočtu.

Kód 1 (611)

$p = 0,5$ m nebo 50 cm nebo $\frac{1}{2}$ (jednotky nejsou vyžadovány)

Svým obsahem spadá otázka do algebry. Pro její úspěšné vyřešení je potřeba dosadit do jednoduchého výrazu a provést rutinní výpočet. Požadované dovednosti zahrnují reprodukci praktických znalostí, provedení rutinních postupů, aplikaci standardních technických dovedností, úpravu výrazů ve standardním tvaru a výpočet. Otázka proto náleží do třídy kompetencí reprodukce. Svou obtížností se řadí na spodní okraj úrovně způsobilosti 5.

Úroveň 6

Úroveň 5

Úroveň 4

Úroveň 3

Úroveň 2

Úroveň 1

Pod úrovní 1

Pokud seřadíme a analyzujeme všechny otázky matematického testu podle obtížnosti, můžeme formulovat faktory, které ovlivňují jejich obtížnost. Nejjednodušší otázky, nacházející se ve spodní části škály, patří do třídy kompetencí *reprodukce*. Vycházejí z jednoduchého a žákovi velmi blízkého kontextu, vyžadují minimum interpretace a pouze přímou aplikaci jednoduchých znalostí v důvěrně známých situacích.

Otázky ze třídy *integrace* mají střední obtížnost a rozprostírají se v široké střední části matematické škály. Vyžadují určitou schopnost interpretace, a to často v situacích, které jsou pro žáka poměrně neznámé či neobvyklé. Tyto otázky často vyžadují použití různých znázornění dané situace, včetně formálnějšího matematického znázornění, a promyšlené spojování těchto různých reprezentací. Často též předpokládají využití postupných kroků v úvahách či výpočtech a následně jednoduché vysvětlení zvoleného postupu.

Nejobtížnější otázky jsou ze třídy *reflexe* a nacházejí se na vrcholu škály. Obsahují mnoho různorodých prvků a vyžadují interpretaci na vyšší úrovni. Situace již nejsou žákům blízké a otázky po nich vyžadují promyšlené úvahy a tvořivost, často je při jejich řešení třeba argumentovat a vysvětlovat.

2.2 CELKOVÉ VÝSLEDKY ŽÁKŮ V TESTU MATEMATICKÉ GRAMOTNOSTI

Výsledky žáků podle zastoupení na různých úrovních způsobilosti

Celkové výsledky žáků v matematickém testu jsou prezentovány na jedné celkové škále. Na obrázku 2.4 je znázorněno, jaké je zastoupení žáků jednotlivých zúčastněných zemí na šesti úrovních způsobilosti. Země jsou seřazeny sestupně podle zastoupení svých žáků na úrovních 2 až 6. V České republice dosáhlo druhé a vyšší úrovně způsobilosti 83 % žáků, přičemž pouze druhé, základní úrovně dosáhlo celých 20 % žáků. Na nejvyšší úrovni způsobilosti je u nás 5 % žáků, stejné množství žáků nedosáhlo ani první úrovně způsobilosti. Znamená to, že 5 % českých žáků nebylo schopno vyřešit ani nejjednodušší úlohy z matematického testu, což je méně než průměrných 11 % v zemích OECD. Druhé úrovně, která je ve výzkumu považována za základní úroveň matematické gramotnosti, nedosahuje 17 % českých žáků.

Výsledky žáků podle průměrného výsledku

Na obrázku 2.5 je porovnána úspěšnost žáků jednotlivých zemí podle průměrného výsledku v testu matematické gramotnosti. Obrázek umožňuje srovnat průměr žáků dané země s průměry žáků jednotlivých zúčastněných zemí. To, že se od sebe výsledky dvou zemí liší, můžeme říci pouze tehdy, je-li jejich rozdíl statisticky významný. Na obrázku je barevně rovněž znázorněno, zda je výsledek země vyšší, stejný či nižší než průměr zemí OECD.

Čeští žáci dosáhli nadprůměrného výsledku, přičemž statisticky významně lepší výsledek měli žáci sedmi zúčastněných zemí. Výsledky srovnatelné s výsledkem našich žáků měli žáci dvanácti zemí a horší výsledek měli žáci dvaceti zemí.

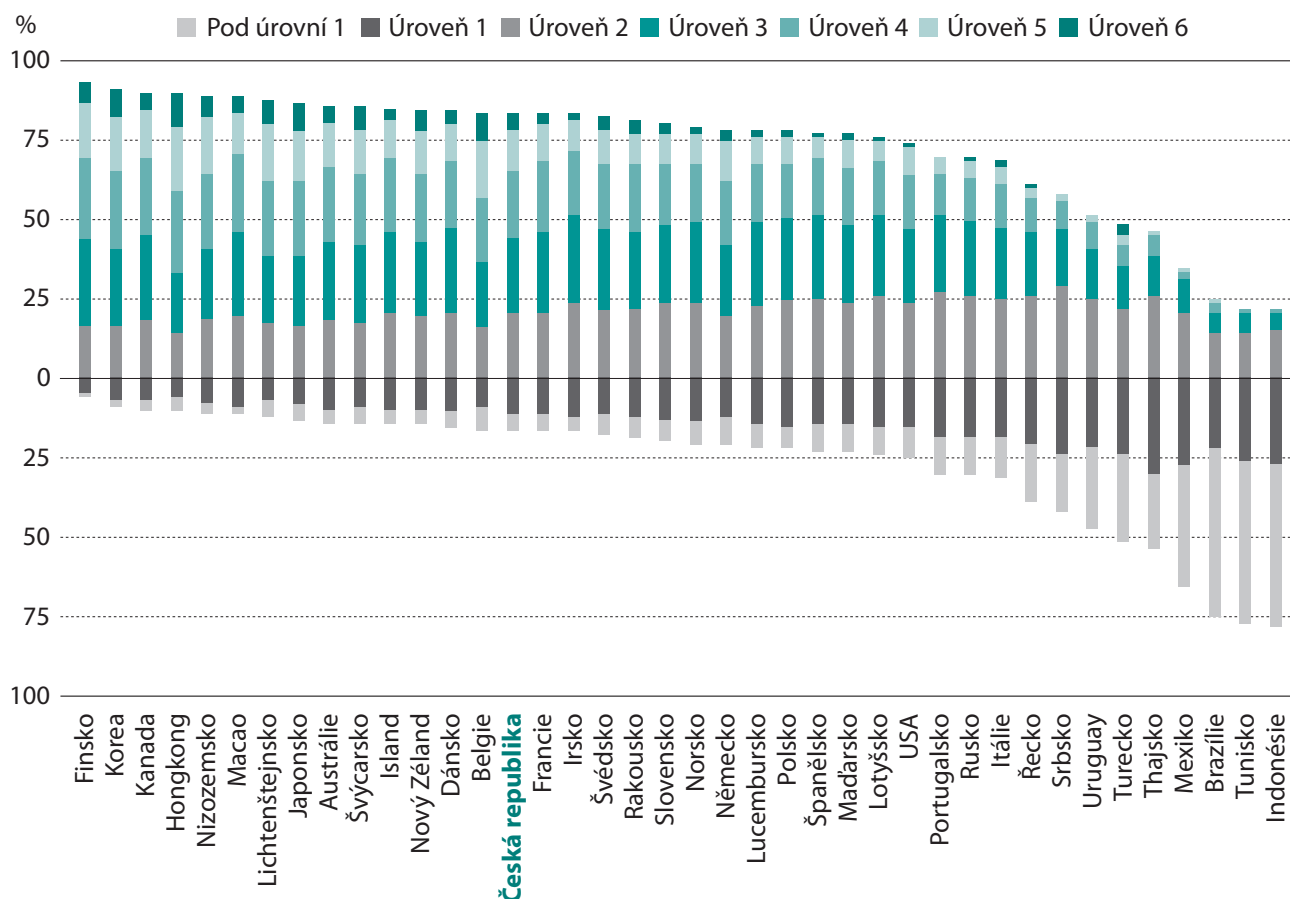
S ohledem na interval spolehlivosti není možné stanovit přesné pořadí zemí, můžeme však určit rozpětí tohoto intervalu. Česká republika se podle celkového průměrného výsledku v matematické gramotnosti nachází mezi devátým až čtrnáctým místem v rámci členských zemí OECD, respektive mezi dvanáctým až sedmnáctým místem v rámci všech zúčastněných zemí.

Rozložení výsledků žáků v jednotlivých zemích

Výsledky jednotlivých zemí je možné vyjádřit nejen jejich průměrným výsledkem a zastoupením žáků na různých úrovních způsobilosti, ale také velikostí rozdílu mezi nejlepšími

Obrázek 2.4

Procentuální zastoupení žáků jednotlivých zemí na různých úrovních způsobilosti v matematice



Data k obrázku jsou uvedena v tabulce A.1.

a nejhorsími žáky v rámci dané země. Rozložení výsledků žáků jednotlivých zemí je znázorněno na obrázku 2.6. Délka úsečky pro každou zemi představuje rozdíl mezi pátým percentilem (hodnota na škále, pod kterou se nacházejí skóry 5 % nejslabších žáků) a 95. percentilem (hodnota na škále, pod kterou se nacházejí skóry 95 % žáků neboli nad kterou jsou skóry 5 % nejlepších žáků). Úsečka tedy reprezentuje skóry 90 % populace dané země a můžeme z ní zjistit rozdíly mezi žáky dané země. Je třeba zdůraznit, že tyto rozdíly výrazně převyšují rozdíly mezi nejlepšími a nejhorsími zeměmi.

Česká republika patří k zemím s průměrnými rozdíly mezi dobrými a slabými žáky. Rozdíl mezi 5. a 95. percentilem u nás činí 314 bodů (průměr zemí OECD je 328) a mezi 25. a 75. percentilem 135 bodů (průměr zemí OECD je 139). Rozdíly ve výsledcích žáků v rámci jednotlivých zemí se mezi zeměmi velmi liší. Například ve Finsku je rozdíl mezi 5. a 95. percentilem 274 body, zatímco v Belgii je to 359 bodů. Rozdíly ve výsledcích nejlepších a nejhorsích žáků nemusí nutně souviset s tím, jakého průměrného výsledku země dosáhla. Z grafu je vidět, že země s podobným průměrným výsledkem (například Irsko a Německo nebo Finsko a Korea) mají různý rozptýl ve výsledcích svých žáků. K důležitým zjištěním výzkumu PISA patří to, že v některých zemích s nadprůměrnými výsledky (například Finsko, Kanada) je rozpětí mezi výsledky nejlepších a nejhorsích žáků podprůměrné. Neplatí tedy, že dobrý celkový výsledek země musí být podmíněn zejména vynikajícími výsledky jejích nejlepších žáků.

Obrázek 2.5

Porovnání úspěšnosti žáků jednotlivých zemí pomocí průměrného výsledku v matematice

Země	Průměr	S. E.	Hongkong	Finsko	Korea	Nizozemsko	Lichtenštejsko	Japonsko	Kanada	Belgie	Macao	Švýcarsko	Austrálie	Nový Zéland	Česká republika	Island	Dánsko	Francie	Švédsko	Rakousko	Německo	Irsko	Slovensko	Norsko	Lucembursko	Polsko	Maďarsko	Španělsko	Lotyšsko	USA	Rusko	Portugalsko	Itálie	Řecko	Srbsko	Turecko	Uruguay	Thajsko	Mexiko	Indonésie	Tunisko	Brazílie
						550 (4,5)	544 (1,9)	542 (3,2)	538 (3,1)	536 (4,1)	534 (4,0)	532 (1,8)	529 (2,3)	527 (2,9)	527 (3,4)	524 (2,1)	523 (2,3)	516 (3,5)	515 (1,4)	514 (2,7)	511 (2,5)	509 (2,6)	506 (3,3)	503 (3,3)	503 (2,4)	498 (3,3)	495 (2,4)	493 (1,0)	490 (2,5)	490 (2,8)	485 (2,4)	483 (3,7)	483 (2,9)	468 (4,2)	466 (3,4)	466 (3,1)	445 (3,9)	437 (3,8)	423 (6,7)	422 (3,3)	417 (3,0)	385 (3,6)

Nad průměrem zemí OECD

Není statisticky významný rozdíl od průměru zemí OECD

Pod průměrem zemí OECD

- ▲ Průměrný výsledek je statisticky významně vyšší než výsledek porovnávané země.
- Není statisticky významný rozdíl mezi průměrnými výsledky obou zemí.
- ▼ Průměrný výsledek je statisticky významně nižší než výsledek porovnávané země.

Obrázek 2.6

Rozložení výsledků žáků jednotlivých zemí na celkové matematické škále



Rozdíly mezi chlapci a dívkami

V zemích OECD dosahují v matematice chlapci lepších výsledků než dívky, většina pozorovaných rozdílů je statisticky významná. Jedinou zemí, kde mají lepší výsledky dívky, je Island. Velikost rozdílů mezi chlapci a dívkami v matematice v jednotlivých zúčastněných zemích je uvedena v tabulce 2.2. Statisticky významné rozdíly jsou vyznačeny tučně.

V České republice dosáhli chlapci v matematickém testu o 15 bodů lepšího výsledku než dívky, v zemích OECD je průměrný rozdíl 11 bodů. Patříme tedy k zemím s nadprůměrným rozdílem (devátý nejvyšší v rámci OECD) mezi chlapci a dívkami. V mnoha zemích jsou tyto rozdíly malé, což svědčí o tom, že lepší výsledky chlapců jsou důsledkem širšího kulturního a vzdělávacího kontextu, a nikoli různých schopností obou pohlaví.

2.3 VÝSLEDKY NA DÍLČÍCH ŠKÁLÁCH MATEMATICKÉ GRAMOTNOSTI

Výsledky žáků v oblasti matematické gramotnosti jsou prezentovány také na čtyřech dílčích škálách, které byly vytvořeny pro jednotlivé tematické okruhy výzkumu PISA: *kvantita, prostor a tvar, změna a vztahy, neurčitost*. Při důkladnějším pohledu na výsledky žáků na čtyřech dílčích škálách můžeme získat jasnější představu o matematických schopnostech žáků. Test matematické gramotnosti PISA 2003 byl sestaven tak, že na každý ze čtyř tematických okruhů připadala přibližně jedna čtvrtina testových otázek. Na obrázku 2.7 jsou pro jednotlivé tematické okruhy uvedeny kompetence, které by měli prokazovat žáci dosahující různých úrovní způsobilosti.

Tabulka 2.2
Rozdíly mezi chlapci a dívkami
na celkové matematické škále

Země	Průměrný výsledek			Rozdíl Ch–D
	Celkem	Chlapci	Dívky	
Lichtenštejnsko	536	550	521	29
Korea	542	552	528	23
Macao	527	538	517	21
Řecko	445	455	436	19
Slovensko	498	507	489	19
Itálie	466	475	457	18
Lucembursko	493	502	485	17
Švýcarsko	527	535	518	17
Dánsko	514	523	506	17
Brazílie	356	365	348	16
Turecko	423	430	415	15
Česká republika	516	524	509	15
Irsko	503	510	495	15
Nový Zéland	523	531	516	14
Portugalsko	466	472	460	12
Tunisko	359	365	353	12
Uruguay	422	428	416	12
Kanada	532	541	530	11
Mexiko	385	391	380	11
Rusko	468	473	463	10
Německo	503	508	499	9
Španělsko	485	490	481	9
Francie	511	515	507	9
Japonsko	534	539	530	8
Maďarsko	490	494	486	8
Rakousko	506	509	502	8
Belgie	529	533	525	8
Finsko	544	548	541	7
Švédsko	509	512	506	7
USA	483	486	480	6
Norsko	495	498	492	6
Polsko	490	493	487	6
Austrálie	524	527	522	5
Nizozemsko	538	540	535	5
Hongkong	550	552	548	4
Indonésie	360	362	358	3
Lotyšsko	483	485	482	3
Srbsko	437	437	436	1
Thajsko	417	415	419	-4
Island	515	508	523	-15
Průměr zemí OECD	500	506	494	11

Obrázek 2.7

Popis šesti úrovní způsobilosti na čtyřech dílčích škálách

Kompetence žáků		
Úroveň	Prostor a tvar	Změna a vztahy
6	Žáci jsou schopni řešit složité úlohy obsahující nejrůznější reprezentace a vyžadují často více krokové postupy. Dokážou vyhledat příslušnou informaci a propojovat různé, ale vzájemně související informace. Mají vhled do složitých geometrických situací a jsou schopni analyzovat složité a neznámé způsoby znázornění. Své výsledky jsou schopni zobecnit a umějí vysvětlit a zdůvodnit svá řešení.	Žáci jsou schopni řešit problémy vyžadující velkou míru vhledu, abstraktní uvažování, argumentaci, technické znalosti a zásady. Dokážou interpretovat složité informace ukryté v kontextu neznámé reálné situace. Matematická řešení dokážou zobecnit a aplikovat na složité problémy z reálného světa.
5	Žáci jsou schopni formulovat hypotézy nebo aplikovat hypotézy uvedené v zadání úlohy. Mají rozvinuté prostorové uvažování a vhled do dvou- i třírozměrných objektů. Jsou schopni vyhledat potřebnou informaci, analyzovat a propojovat různá znázornění. Při řešení postupují strategicky a dokážou provádět postupy o více krocích. Dokážou aplikovat známé geometrické algoritmy v neznámých kontextech.	Žáci používají složité algebraické a jiné formální výrazy a matematické modely. Dokážou najít vztah mezi formálními matematickými reprezentacemi (např. funkcemi) a reálnými situacemi. Používají složité strategie řešení problémů, které obsahují několik kroků, a dokážou popsat a posoudit své úvahy a argumenty.
4	Žáci jsou schopni řešit úlohy vyžadující vizuální a prostorové uvažování v neznámých kontextech. Dokážou propojovat a integrovat různá znázornění a provádět postupy zahrnující řadu kroků. Jsou schopni používat dvourozměrné modely třírozměrných reprezentací neznámých geometrických objektů a analyzovat složitější geometrické problémy.	Žáci jsou schopni pracovat se složitějšími reprezentacemi včetně jasně formulovaných matematických modelů reálných situací. Dokážou interpretovat a uvažovat se značnou mírou flexibility a řešit úlohy zasazené do neznámých kontextů. Jsou schopni vysvětlit své závěry a argumenty.
3	Žáci dokážou řešit úlohy, které vyžadují základní vizuální a prostorové uvažování ve známých kontextech. Jsou schopni propojovat různá znázornění známých objektů, používat elementární strategie řešení a aplikovat jednoduché algoritmy.	Žáci jsou schopni řešit úlohy ze známých kontextů, které vyžadují práci s větším počtem vzájemně souvisejících reprezentací (text, graf, tabulka, vzorec) a určitou míru interpretace a uvažování. Jsou schopni popsat své úvahy a postupy.
2	Žáci jsou schopni řešit úlohy, které obsahují pouze jednu matematickou reprezentaci a jejichž matematický obsah je zřejmý. Používají základní matematické myšlení a základní geometrické pojmy a vztahy ve známých kontextech.	Žáci jsou schopni používat jednoduché algoritmy, vzorce a postupy. Dokážou propojit text s jednou matematickou reprezentací (grafem, tabulkou, jednoduchým vzorcem). Užívají elementární interpretační dovednosti a elementární způsoby uvažování.
1	Žáci jsou schopni řešit pouze jednoduché úlohy ve známých kontextech. Dokážou pracovat jen se známými zobrazeními a nákresey geometrických objektů a používat základní výpočetní dovednosti.	Žáci jsou schopni číst jednoduché tabulky nebo grafy a vyhledávat v nich požadované informace podle přímých a jednoduchých pokynů. Dokážou provádět jednoduché výpočty, které obsahují vztahy mezi dvěma známými proměnnými.

Kompetence žáků

Úroveň	Kvantita	Neurčitost
6	Žáci jsou schopni pracovat s pojmy a s modely složitých matematických postupů a vztahů. Umějí pracovat s formálními a symbolickými výrazy a používají postupy obsahující řadu kroků. Používají rozvinuté způsoby uvažování, dokážou propojit několik kontextů a sami navrhnou strategie řešení problémů. Jsou schopni formulovat své závěry, argumenty a přesná vysvětlení.	Žáci používají rozvinuté matematické myšlení ve statistických nebo pravděpodobnostních kontextech a jsou schopni matematicky vyjádřit složité situace z reálného světa. Používají proporcionální úvahy, logické myšlení a argumentaci založenou na statistických pojmech. Dokážou formulovat složité argumenty a vysvětlení.
5	Žáci jsou schopni pracovat s modely složitějších situací z reálného světa, které vyžadují velkou míru matematizace. Používají různé strategie řešení problémů, mají rozvinuté způsoby uvažování, vhléd a dokážou interpretovat různé matematické reprezentace. Provádějí postupy, které obsahují řadu postupných kroků, a jsou schopni popsat své úvahy a argumenty.	Žáci jsou schopni používat znalosti z oblasti pravděpodobnosti a statistiky v méně strukturovaných problémových situacích, kde je matematické vyjádření zjevné jen částečně. Při posuzování a analýze daných informací pracují s vhlédem, který jim umožňuje vytvářet vhodné modely a provádět výpočty obsahující více kroků. Umějí popsat svá zdůvodnění a argumenty.
4	Žáci jsou schopni pracovat s jednoduchými modely složitých situací, používat různé způsoby uvažování v nejrůznějších kontextech, interpretovat různé matematické reprezentace těžké situace, analyzovat kvantitativní vztahy a uplatňovat je při řešení problémů. Ovládají řadu výpočetních dovedností.	Žáci dokážou používat základní pojmy z oblasti pravděpodobnosti a statistiky a kombinovat je s numerickým uvažováním v méně známých kontextech. Jsou schopni provádět výpočty, které obsahují několik kroků. Umějí používat zdůvodnění, která vycházejí z analýzy dat.
3	Žáci používají jednoduché strategie řešení problémů ve známých kontextech. Dokážou analyzovat tabulky a vyhledat v nich příslušné informace. Jsou schopni převádět jednotky a provádět jasně popsané výpočty včetně těch, které obsahují několik kroků.	Žáci jsou schopni interpretovat statistické informace a data, dokážou propojovat různé zdroje informací. Jsou schopni provádět základní úvahy s jednoduchými pojmy, symboly a zásadami z oblasti pravděpodobnosti a své úvahy umějí popsat.
2	Žáci jsou schopni analyzovat jednoduché tabulky a vyhledat v nich příslušné informace. Dokážou provádět základní aritmetické výpočty a pracovat s jednoduchými kvantitativními vztahy (např. vztah přímé úměrnosti).	Žáci jsou schopni vyhledat statistickou informaci ve známém typu grafu, rozumějí základním statistickým pojmům (např. průměr) a zásadám.
1	Žáci jsou schopni řešit jen nejjzákladnější úlohy, ve kterých jsou všechny potřebné informace výslovně uvedeny a jejichž rozsah je velmi omezený. Zvládají pouze základní matematické úkoly (např. jednoduché aritmetické výpočty) v přímočarých situacích se zřejmým postupem výpočtu.	Žáci rozumějí základním pojmům z oblasti pravděpodobnosti a umějí je používat v dobře známých kontextech (např. hry s kostkami nebo mincemi).

Výsledky žáků podle zastoupení na různých úrovních způsobilosti

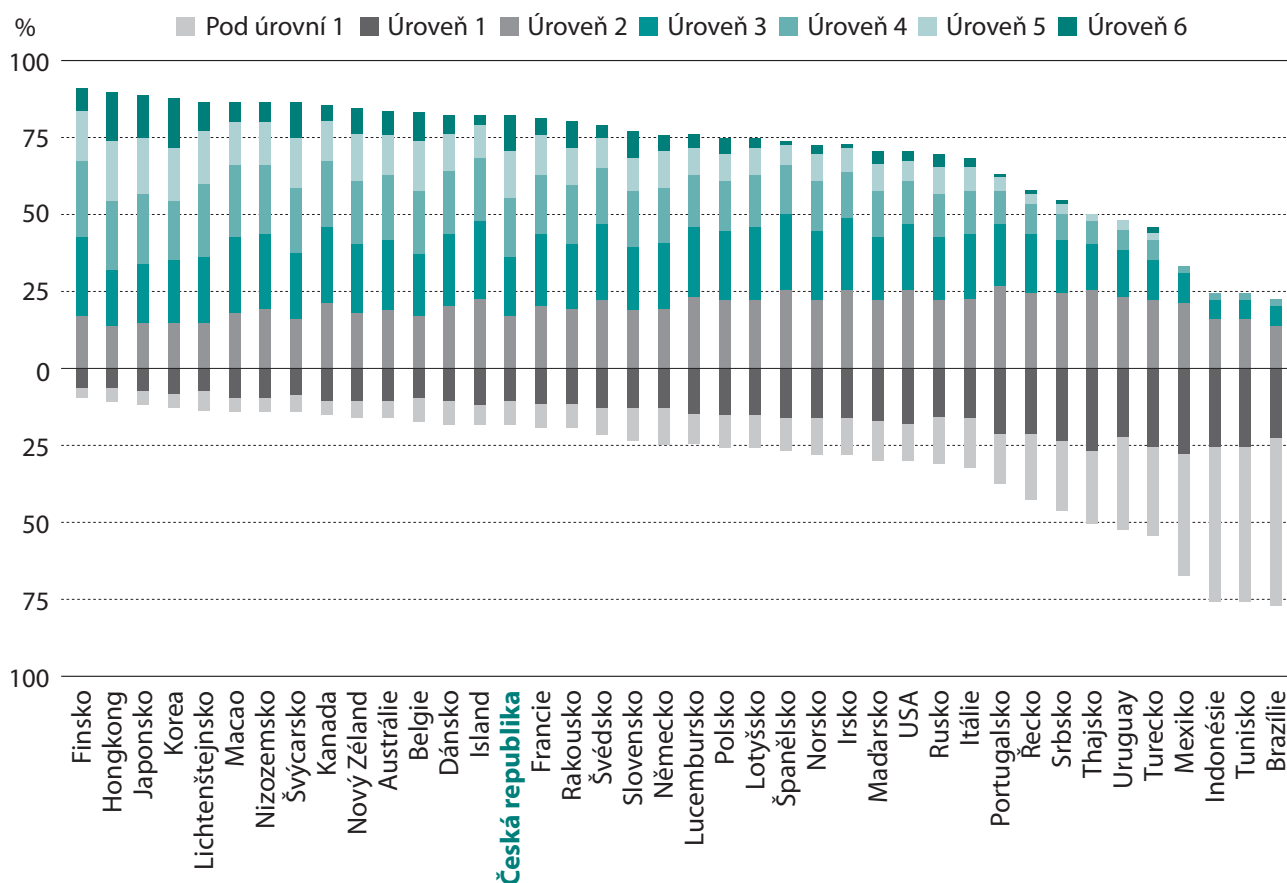
Na následujících čtyřech obrázcích 2.8 až 2.11 je postupně znázorněno, kolik procent žáků dosáhlo v jednotlivých zemích výsledků odpovídajících šesti úrovním způsobilosti na dílčích škálách *prostor a tvar*, *změna a vztahy*, *kvantita* a *neurčitost*.

Při pohledu na výsledky všech žáků ze zemí OECD je patrné, že mezi jednotlivými škálami nejsou příliš velké rozdíly. Na všech škálách úspěšně řešilo nejobtížnější otázky na šesté úrovni přibližně 5 % žáků zemí OECD, základní druhé úrovně dosáhly asi tři čtvrtiny žáků, pod úrovní 1 se nachází 10 až 13 % žáků. Relativně nejhůře dopadli žáci ze zemí OECD na škále *prostor a tvar*, kde druhé úrovně nedosáhlo 29 % žáků a pod úrovní 1 zůstalo 13 % žáků.

V České republice jsou rozdíly mezi škálami větší. Základní druhé úrovně dosáhlo nejvíce žáků na škále *kvantita* (86 %) a naopak nejméně na škále *neurčitost* (80 %). Na škále *neurčitost* se rovněž nachází velmi málo žáků na úrovni 6 (pouhá 3 %). Na škále *prostor a tvar* máme ze všech čtyř dílčích škál nejvíce žáků na nejvyšší, šesté úrovni (12 %), ale také nejvíce žáků (8 %), kteří nedokázali vyřešit ani ty nejjednodušší otázky, odpovídající úrovni 1. Znamená to, že se největší rozdíly mezi našimi žáky objevují při řešení geometrických úloh.

Obrázek 2.8

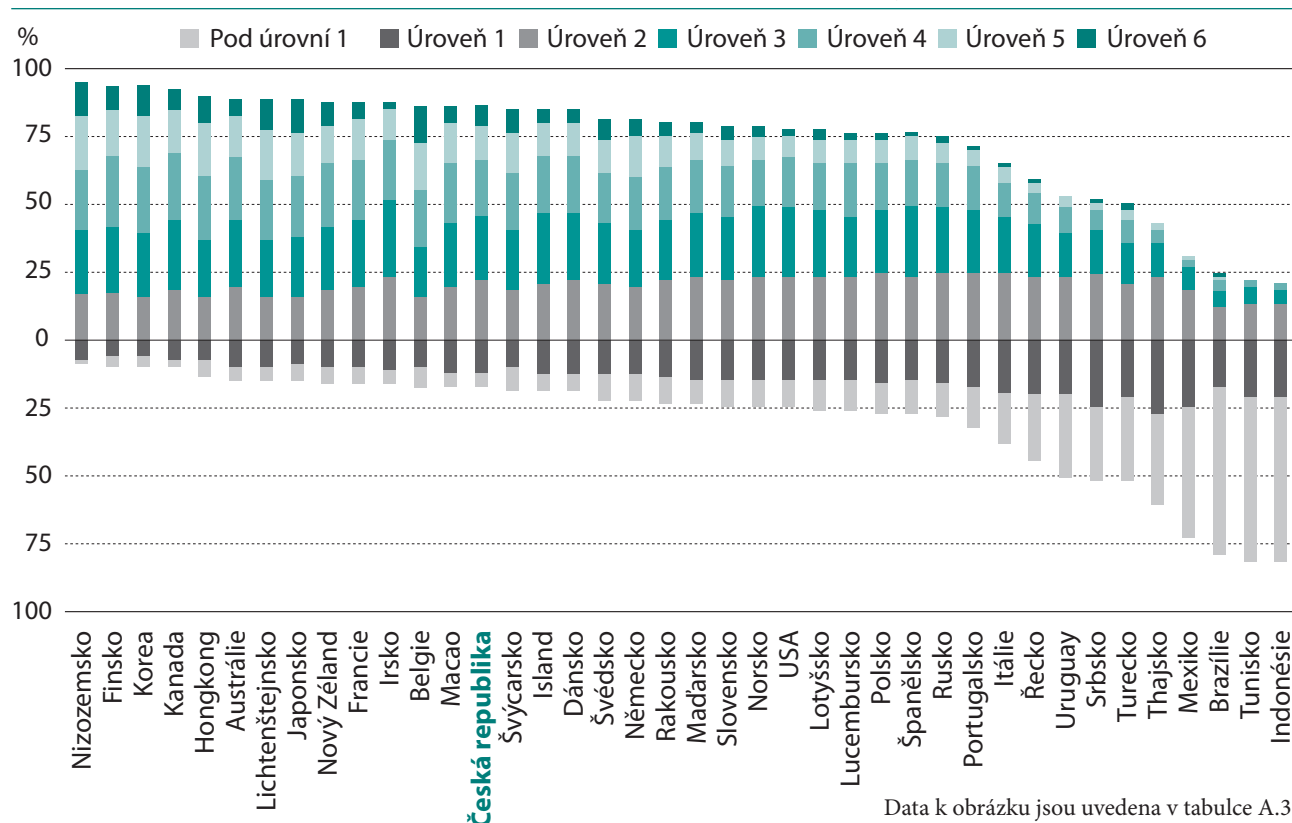
Procentuální zastoupení žáků jednotlivých zemí na různých úrovních způsobilosti na dílčí matematické škále *prostor a tvar*



Data k obrázku jsou uvedena v tabulce A.2.

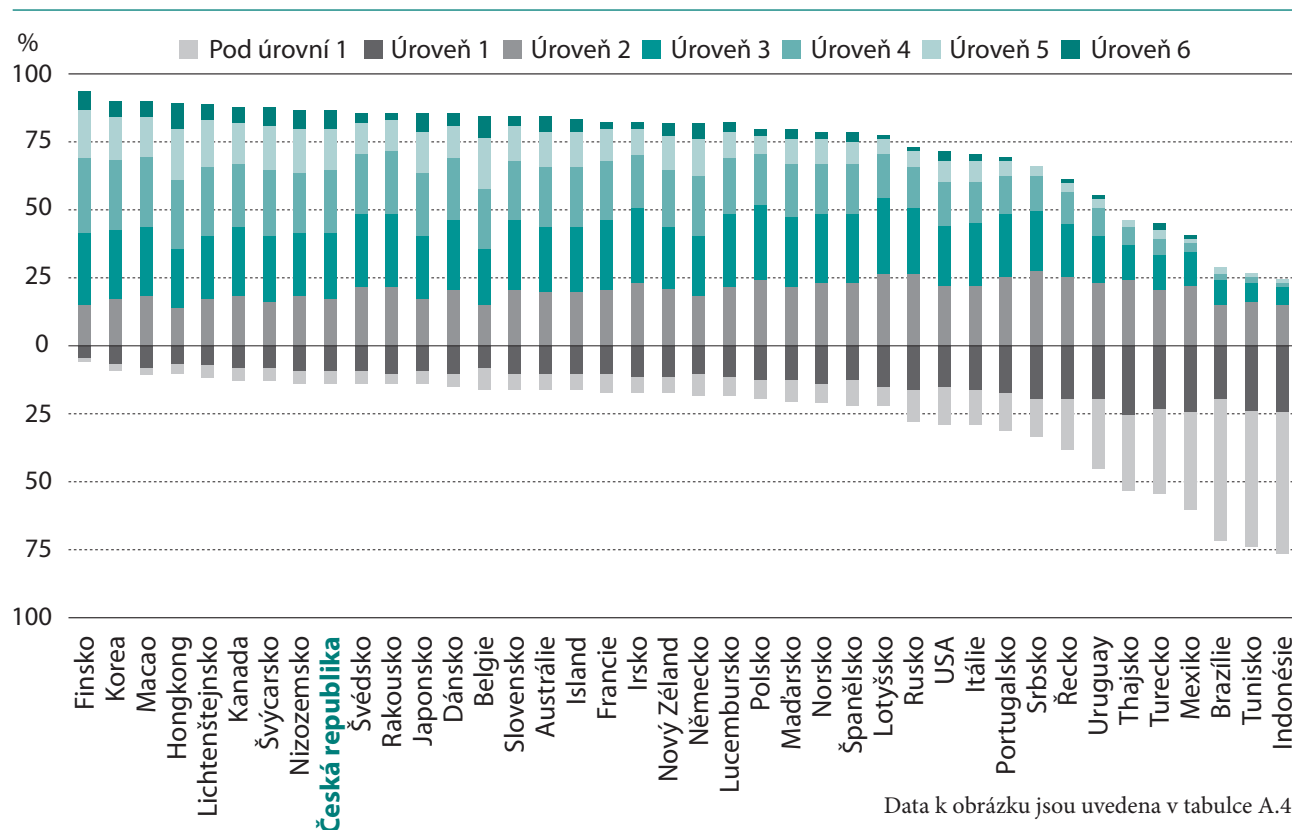
Obrázek 2.9

Procentuální zastoupení žáků jednotlivých zemí na různých úrovních způsobilosti na dílčí matematické škále *změna a vztahy*



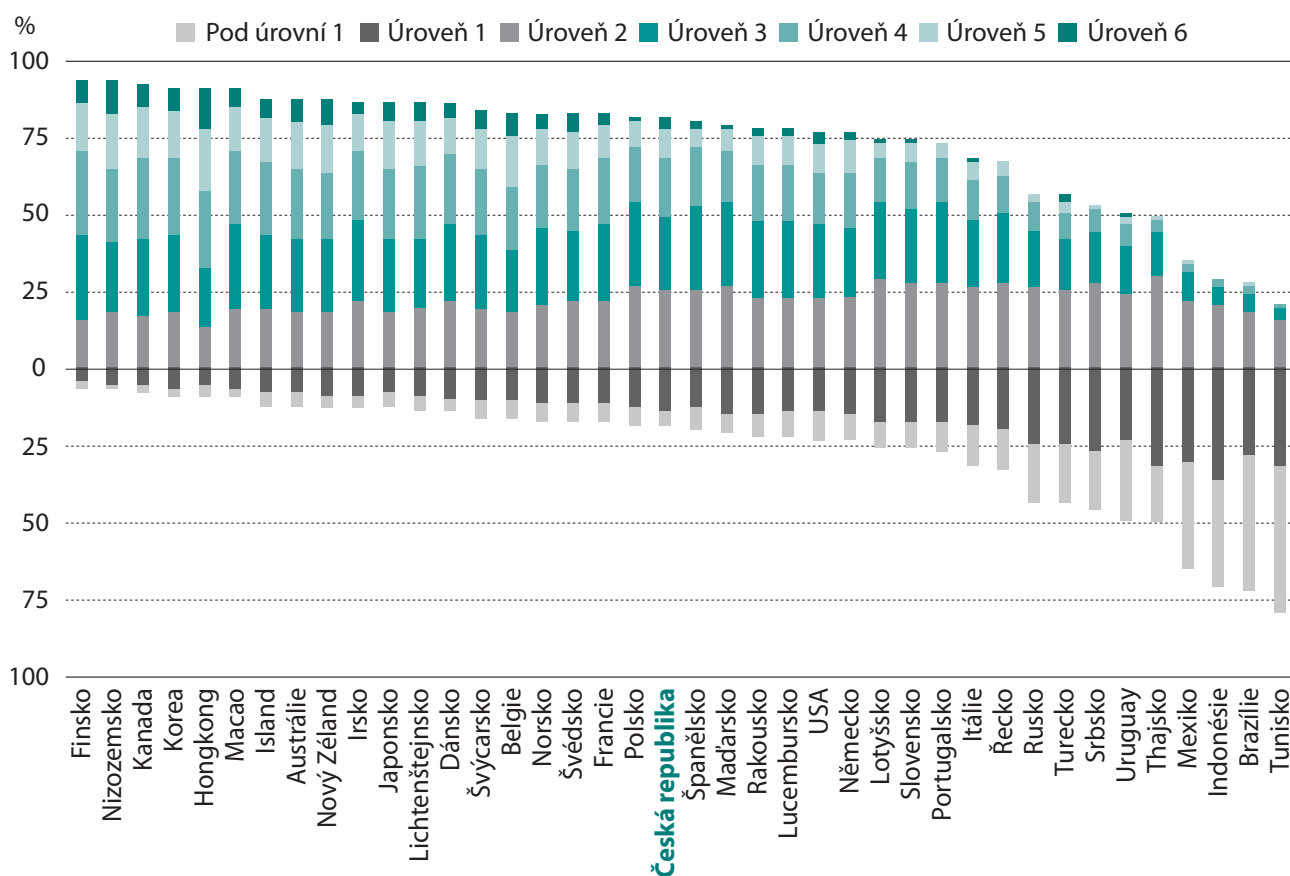
Obrázek 2.10

Procentuální zastoupení žáků jednotlivých zemí na různých úrovních způsobilosti na dílčí matematické škále *kvantita*



Obrázek 2.11

Procentuální zastoupení žáků jednotlivých zemí na různých úrovních způsobilosti na dílčí matematické škále *neurčitost*



Data k obrázku jsou uvedena v tabulce A.5.

Výsledky žáků podle průměrného výsledku

Výsledky žáků jednotlivých zemí na dílčích škálách matematické gramotnosti je rovněž možné porovnat prostřednictvím jejich průměrného výsledku. Srovnání průměrných výsledků ve všech čtyřech tematických okruzích obsahuje obrázek 2.12. Je na něm znázorněno, zda je výsledek země statisticky významně lepší či horší než průměr zemí OECD nebo zda je s ním srovnatelný a v jakém vztahu je k průměrnému výsledku českých žáků.

Při porovnávání úspěšnosti zemí v různých okruzích není vhodné používat průměrné bodové výsledky, ale spíše relativní umístění na jednotlivých škálách. Z obrázku je dobře vidět, že Česká republika patří mezi země s velmi rozdílnými výsledky v jednotlivých matematických okruzích. Naopak podobné výsledky ve všech těchto oblastech mají Itálie, Korea, Mexiko, Portugalsko, Řecko, Španělsko a Turecko.

Čeští žáci si relativně nejlépe vedli na škále *kvantita*, kde statisticky významně lepších výsledků dosáhli pouze žáci Finska, a na škále *prostor a tvar*, kde statisticky významně lepších výsledků dosáhli pouze žáci Hongkongu, Japonska a Koreje. Relativně hůře si čeští žáci vedli na škále *změna a vztahy*, kde statisticky významně lepších výsledků dosáhli žáci osmi zemí, a nejhůře na škále *neurčitost*, kde dosáhli pouze průměrného výsledku, přičemž statisticky významně lepší výsledky měli žáci šestnácti zemí.

Obrázek 2.12

Porovnání úspěšnosti žáků jednotlivých zemí pomocí průměrného výsledku na čtyřech dílčích škálách

Prostor a tvar		Změna a vztahy		Kvantita		Neurčitost	
Země	Průměr	Země	Průměr	Země	Průměr	Země	Průměr
Hongkong	558 ▲	Nizozemsko	551 ▲	Finsko	549 ▲	Hongkong	558 ▲
Japonsko	553 ▲	Korea	548 ▲	Hongkong	545 ●	Nizozemsko	549 ▲
Korea	552 ▲	Finsko	543 ▲	Korea	537 ●	Finsko	545 ▲
Švýcarsko	540 ●	Hongkong	540 ▲	Lichtenštejnsko	534 ●	Kanada	542 ▲
Finsko	539 ●	Lichtenštejnsko	540 ▲	Macao	533 ●	Korea	538 ▲
Lichtenštejnsko	538 ●	Kanada	537 ▲	Švýcarsko	533 ●	Nový Zéland	532 ▲
Belgie	530 ●	Japonsko	536 ▲	Belgie	530 ●	Macao	532 ▲
Macao	528 ●	Belgie	535 ▲	Nizozemsko	528 ●	Austrálie	531 ▲
Česká republika	527 ●	Nový Zéland	526 ●	Kanada	528 ●	Japonsko	528 ▲
Nizozemsko	526 ●	Austrálie	525 ●	Česká republika	528 ●	Island	528 ▲
Nový Zéland	525 ●	Švýcarsko	523 ●	Japonsko	527 ●	Belgie	526 ▲
Austrálie	521 ●	Francie	520 ●	Austrálie	517 ●	Lichtenštejnsko	523 ▲
Kanada	518 ●	Macao	519 ●	Dánsko	516 ●	Irsko	517 ▲
Rakousko	515 ●	Česká republika	515 ●	Švédsko	514 ●	Švýcarsko	517 ▲
Dánsko	512 ●	Island	509 ●	Německo	514 ▼	Dánsko	516 ▲
Francie	508 ▼	Dánsko	509 ●	Island	513 ▼	Norsko	513 ●
Slovensko	505 ▼	Německo	507 ●	Rakousko	513 ●	Švédsko	511 ●
Island	504 ▼	Irsko	506 ●	Slovensko	513 ●	Francie	506 ●
Německo	500 ▼	Švédsko	505 ●	Nový Zéland	511 ▼	Česká republika	500 ●
Švédsko	498 ▼	Rakousko	500 ●	Francie	507 ▼	Rakousko	494 ●
Polsko	490 ▼	Maďarsko	495 ▼	Lucembursko	502 ▼	Polsko	494 ●
Lucembursko	488 ▼	Slovensko	494 ▼	Irsko	501 ▼	Německo	493 ●
Lotyšsko	486 ▼	Norsko	488 ▼	Maďarsko	496 ▼	Lucembursko	492 ●
Norsko	483 ▼	Lotyšsko	487 ▼	Norsko	494 ▼	USA	491 ●
Maďarsko	479 ▼	Lucembursko	487 ▼	Španělsko	492 ▼	Maďarsko	489 ●
Španělsko	476 ▼	USA	486 ▼	Polsko	492 ▼	Španělsko	489 ●
Irsko	476 ▼	Polsko	484 ▼	Lotyšsko	482 ▼	Slovensko	476 ▼
Rusko	474 ▼	Španělsko	481 ▼	USA	476 ▼	Lotyšsko	474 ▼
USA	472 ▼	Rusko	477 ▼	Itálie	475 ▼	Portugalsko	471 ▼
Itálie	470 ▼	Portugalsko	468 ▼	Rusko	472 ▼	Itálie	463 ▼
Portugalsko	450 ▼	Itálie	452 ▼	Portugalsko	465 ▼	Řecko	458 ▼
Řecko	437 ▼	Řecko	436 ▼	Srbsko	456 ▼	Turecko	443 ▼
Srbsko	432 ▼	Turecko	423 ▼	Řecko	446 ▼	Rusko	436 ▼
Thajsko	424 ▼	Srbsko	419 ▼	Uruguay	430 ▼	Srbsko	428 ▼
Turecko	417 ▼	Uruguay	417 ▼	Thajsko	415 ▼	Thajsko	423 ▼
Uruguay	412 ▼	Thajsko	405 ▼	Turecko	413 ▼	Uruguay	419 ▼
Mexiko	382 ▼	Mexiko	364 ▼	Mexiko	394 ▼	Mexiko	390 ▼
Indonésie	361 ▼	Tunisko	337 ▼	Tunisko	364 ▼	Indonésie	385 ▼
Tunisko	359 ▼	Indonésie	334 ▼	Brazílie	360 ▼	Brazílie	377 ▼
Brazílie	350 ▼	Brazílie	333 ▼	Indonésie	357 ▼	Tunisko	363 ▼

Nad průměrem zemí OECD

Není statisticky významný rozdíl od průměru zemí OECD

Pod průměrem zemí OECD

▲ Průměrný výsledek je statisticky významně vyšší než výsledek ČR.

● Průměrný výsledek není statisticky významně rozdílný od výsledku ČR.

▼ Průměrný výsledek je statisticky významně nižší než výsledek ČR.

Tato zjištění jsou plně v souladu s českým pojetím výuky matematiky. Zatímco numerickým dovednostem a jejich procvičování je ve výuce věnována velká pozornost již od prvního stupně základní školy, témata statistika a pravděpodobnost byla do učebních osnov začleněna až v roce 1996 (a to až od 8. ročníku), přičemž ani dnes jim není věnována dostatečná pozornost.

Největší rozdíly mezi slabšími a dobrými žáky se v České republice objevily na škále *prostor a tvar*, naopak nejmenší rozdíly jsou na škále *neurčitost*. Tato skutečnost je způsobena zejména zastoupením žáků na nejvyšších úrovních způsobilosti. Zatímco na škále *neurčitost* dosahuje páté a šesté úrovně celkem pouze 12 % žáků, na škále *prostor a tvar* je to přibližně jedna čtvrtina všech žáků.

Rozdíly mezi chlapci a dívkami

V tabulce 2.3 jsou u jednotlivých zemí uvedeny rozdíly mezi průměrným výsledkem chlapců a dívek na celkové matematické škále a na čtyřech dílčích škálách. Země jsou uspořádány sestupně podle rozdílu na celkové škále. Převážná část rozdílů je ve prospěch chlapců a většina z nich je statisticky významná (hodnoty jsou vyznačeny tučně). Jedinou zemí, kde dosáhly statisticky významně lepšího výsledku na všech čtyřech škálách dívky, je Island.

Největší rozdíly mezi chlapci a dívkami se ukázaly na škále *prostor a tvar*, kde jsou s výjimkou osmi zemí všechny rozdíly statisticky významné. Největší rozdíly, přesahující 35 bodů (více než polovina jedné úrovně způsobilosti) byly zaznamenány v Lichtenštejnsku a na Slovensku. Třetí nejvyšší rozdíl, 30 bodů, byl zjištěn v České republice.

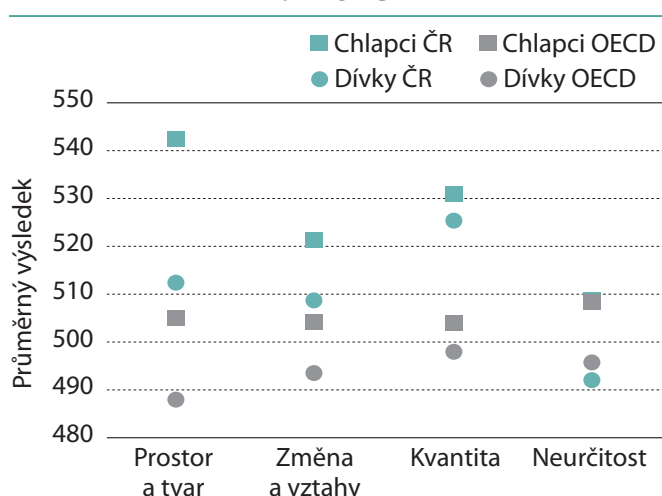
Ve 29 zemích byli chlapci statisticky významně úspěšnější než dívky na škále *neurčitost*, rozdíly jsou však ve většině případů menší než na škále *prostor a tvar*. Ve dvou zemích (Indonésie a Island) byly na této škále statisticky významně úspěšnější dívky. Česká republika se hodnotou 17 bodů řadí k zemím s nadprůměrným rozdílem ve prospěch chlapců.

Asi v polovině zúčastněných zemí dosáhli chlapci statisticky významně lepšího výsledku než dívky na škále *změna a vztahy*. Rozdíl mezi českými chlapci a dívkami je mírně vyšší než průměrný rozdíl OECD.

Nejmenší rozdíly jsou mezi výsledky chlapců a dívek na škále *kvantita*. V České republice není rozdíl mezi chlapci a dívkami statisticky významný.

Obrázek 2.13

Průměrný výsledek českých chlapců a dívek na čtyřech dílčích škálách ve srovnání s průměrem zemí OECD



Na obrázku 2.13 pro doplnění uvádíme průměrné výsledky českých chlapců a dívek v porovnání s průměrem zemí OECD.

Čeští chlapci mají nejvyšší průměrný výsledek na škále *prostor a tvar* a nejnižší na škále *neurčitost*, stejně jako dívky, které však nejlépe dopadly na škále *kvantita*, kde dosáhly jen nepatrně horšího výsledku než chlapci. Průměrné výsledky chlapců za země OECD jsou naopak velmi vyrovnané a menší rozdíly ve výsledcích pozorujeme v zemích OECD také u dívek. Na prvních třech škálách dosáhli chlapci i dívky z České republiky lepšího výsledku, než byl průměr zemí OECD. Na škále *neurčitost* je však průměr českých chlapců roven mezinárodnímu průměru a průměr dívek je nepatrně nižší než mezinárodní průměr.

Tabulka 2.3

Rozdíly mezi chlapci a dívkami na čtyřech dílčích škálách

Země	Rozdíl mezi chlapci a dívkami				
	Matematika celkem	Prostor a tvar	Změna a vztahy	Kvantita	Neurčitost
Lichtenštejnsko	29	39	26	21	31
Korea	23	27	25	22	22
Macao	21	23	20	17	18
Řecko	19	19	18	23	20
Slovensko	19	35	16	13	17
Itálie	18	18	21	13	24
Lucembursko	17	28	14	9	22
Švýcarsko	17	25	15	7	20
Dánsko	17	16	21	9	22
Brazílie	16	15	20	18	15
Turecko	15	12	6	18	19
Česká republika	15	30	13	6	17
Irsko	15	25	13	9	15
Nový Zéland	14	18	17	12	12
Portugalsko	12	15	13	14	10
Tunisko	12	16	11	16	7
Uruguay	12	21	5	12	8
Kanada	11	20	13	5	13
Mexiko	11	16	8	12	4
Rusko	10	21	3	6	8
Německo	9	11	12	1	18
Španělsko	9	18	8	5	8
Francie	9	18	4	2	11
Japonsko	8	9	6	3	14
Maďarsko	8	15	10	2	8
Rakousko	8	19	5	3	8
Belgie	8	18	8	1	7
Finsko	7	2	11	3	12
Švédsko	7	10	1	3	9
USA	6	15	6	4	3
Norsko	6	7	4	0	10
Polsko	6	13	8	2	3
Austrálie	5	12	4	1	7
Nizozemsko	5	8	6	-4	9
Hongkong	4	4	1	-3	12
Indonésie	3	16	4	2	-5
Lotyšsko	3	14	-1	3	0
Srbsko	1	3	1	-3	5
Thajsko	-4	5	-10	-5	-5
Island	-15	-15	-10	-28	-8

Oblast s nejnižším rozdílem

Oblast s nejvyšším rozdílem




2.4 ZMĚNY VE VÝSLEDCÍCH ŽÁKŮ OD ROKU 2000 DO ROKU 2003

Test matematické gramotnosti v roce 2000 obsahoval pouze testové úlohy ze dvou tematických okruhů (prostor a tvar, změna a vztahy). Posouzení vývoje výsledků od roku 2000 do

Tabulka 2.4
Změny od roku 2000 do roku 2003
na škále *prostor a tvar a změna a vztahy*

Země	Rozdíl na škále	
	prostor a tvar	změna a vztahy
Austrálie	1	3
Belgie	28	22
Brazílie	49	71
Česká republika	17	30
Dánsko	-14	10
Finsko	6	14
Francie	7	5
Hongkong	15	-6
Indonésie	28	-11
Irsko	3	5
Island	-15	2
Itálie	16	9
Japonsko	-12	0
Kanada	2	17
Korea	14	17
Lichtenštejnsko	5	37
Lotyšsko	34	37
Maďarsko	1	16
Mexiko	-18	6
Německo	14	22
Norsko	-8	-6
Nový Zéland	1	-1
Polsko	20	33
Portugalsko	11	19
Rakousko	5	0
Rusko	5	10
Řecko	-13	6
Španělsko	4	13
Švédsko	-12	3
Švýcarsko	1	13
Thajsko	17	-16
USA	11	0

Průměrný výsledek země v roce 2003:

-  je lepší než výsledek v roce 2000
-  není rozdílný od výsledku v roce 2000
-  je horší než výsledek v roce 2000

roku 2003 je proto možné provést pouze pro dílčí škály *prostor a tvar a změna a vztahy*. Vzhledem k tomu, že jsou výsledky obou šetření srovnávány na základě menšího souboru společných úloh, je nutné změny ve výsledcích interpretovat s určitou opatrností a malým rozdílem nepřikládat příliš velký význam.⁴

Je možné říci, že se průměrný výsledek 25 zemí OECD, pro něž lze provést srovnání, na škále *prostor a tvar* od roku 2000 do roku 2003 příliš nezměnil (v roce 2000 byl průměr 494 bodů a v roce 2003 496 bodů). Velikost změn ve výsledcích žáků jednotlivých zemí se však hodně liší. V České republice stejně jako v Belgii, Brazílii, Indonésii, Itálii, Lotyšsku, Polsku a Thajsku došlo ke statisticky významnému zlepšení průměrného výsledku, zatímco na Islandu a v Mexiku došlo k jeho významnému zhoršení.

Na škále *změna a vztahy* vzrostl průměrný výsledek 25 zemí OECD, pro něž lze provést srovnání, ze 488 bodů v roce 2000 na 499 bodů v roce 2003. Změny v jednotlivých zemích se opět velmi různí. V České republice a v Polsku činí hodnota zlepšení výsledku přibližně 30 bodů, což odpovídá změně o polovinu úrovně způsobilosti. K významnému zlepšení došlo též v Belgii, Finsku, Kanadě, Koreji, Maďarsku, Německu, Portugalsku a Španělsku. V ostatních zemích nelze rozdíl považovat za statisticky významný.

Změny v průměrném výsledku jsou často využívány při hodnocení změn v kvalitě škol a vzdělávacího systému vůbec, průměrný výsledek však nevytváří úplnou představu o často významných rozdílech v rámci jednotlivých tříd, škol či vzdělávacích systémů. Země by přitom měly nejen podporovat celkové zlepšování výsledků žáků, ale také minimalizovat tyto vnitřní rozdíly ve výsledcích.

Při podrobnější analýze změn mezi rokem 2000 a 2003 se ukazuje, že v některých zemích nebylo zlepšení či zhoršení výsledků rovnoměrné, ale týkalo se jen některých skupin žáků. Například v Belgii se na škále *prostor a tvar* zlepšili zejména nejlepší žáci (75., 90. a 95. percentil), což způsobilo jak celkové zlepšení průměrného výsledku, tak nežádoucí zvětšení rozdílů mezi dobrými a slabšími žáky. Naopak v Polsku a v menší míře i v České republice došlo ke zlepšení výsledků zejména ve spodní části rozdělení (5., 10. a 25. percentil), což kromě zlepšení průměrného výsledku způsobilo také zmenšení rozdílů mezi dobrými a slabšími žáky. Rozdíl mezi 5. a 95. percentilem se v České republice oproti roku 2000 snížil o 21 bodů.

⁴ K dalším důvodům pro jistou míru opatrnosti patří to, že data byla získána pouze ve dvou časových bodech, a dále to, že v roce 2003 byla metodika měření výsledků více propracována než v prvním cyklu v roce 2000.

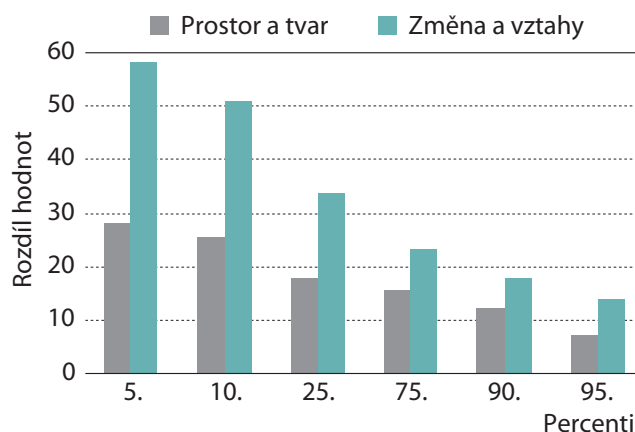
Rovněž na škále *změna a vztahy* se v České republice zlepšili zejména slabší žáci, takže také v této oblasti došlo ke snížení rozdílů mezi dobrými a slabšími žáky. Rozdíl mezi 5. a 95. percentilem se v České republice oproti roku 2000 snížil o 45 bodů.

Tuto skutečnost dokládá obrázek 2.14. Vidíme, že na obou škálách došlo k největším změnám u percentilů z dolní části spektra. Zároveň je vidět, že na škále *změna a vztahy* jsou změny v porovnání se škálou *prostor a tvar* přibližně dvojnásobné.

V roce 2003 byly také oproti roku 2000 na obou škálách zaznamenány větší rozdíly mezi výsledky chlapců a dívek. Na škále *prostor a tvar* se počet zemí se statisticky významně lepším výsledkem chlapců zvýšil z 10 na 26 zemí, na škále *změna a vztahy* z 6 na 17. Průměrný rozdíl zemí OECD se přitom u obou škál téměř zdvojnásobil. Obdobné zjištění platí také pro Českou republiku, kde je hodnota rozdílu u obou škál v roce 2003 více než dvojnásobná a oproti roku 2000 se stala statisticky významnou.

Obrázek 2.14

Rozdíl hodnot vybraných percentilů od roku 2000 do roku 2003 v České republice na škále *prostor a tvar* a *změna a vztahy*



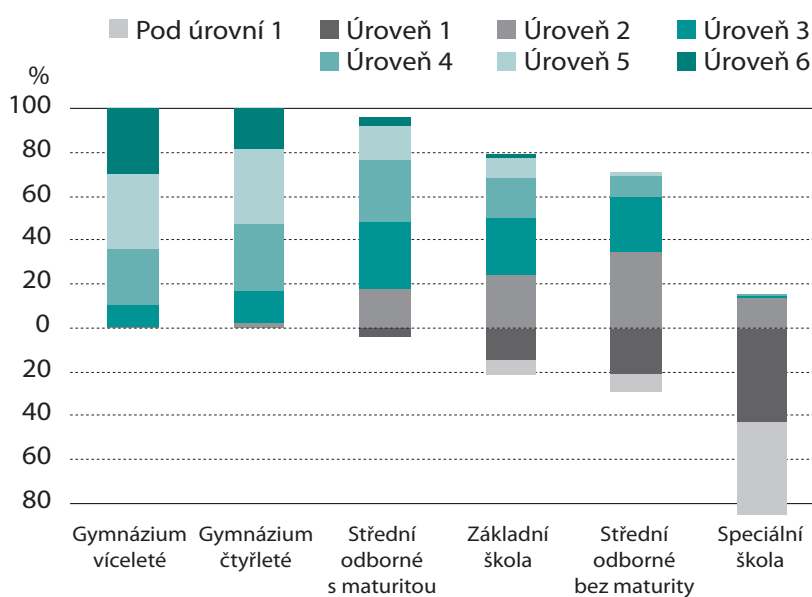
2.5 ROZDÍLY VE VÝSLEDKÁCH ŽÁKŮ RŮZNÝCH TYPŮ ČESKÝCH ŠKOL

Vzorek testovaných žáků byl v České republice reprezentativní pro jednotlivé typy škol, proto je možné výsledky žáků různých škol vzájemně porovnat. Nejlepšího průměrného výsledku v matematické gramotnosti dosáhli patnáctiletí žáci víceletých gymnázií následováni žáky čtyřletých gymnázií. Spolu s výsledkem žáků středního odborného studia s maturitou jsou jejich výsledky statisticky významně nad průměrem zemí OECD. Výsledky patnáctiletých žáků základních škol jsou mírně pod průměrem OECD, výsledky žáků středního odborného studia bez maturity a speciálních škol jsou však výrazně nižší. Vzájemné rozdíly mezi uvedenými typy studia jsou statisticky významné. Rozdíl mezi výsledkem žáků středního odborného studia bez maturity a žáků různých typů gymnázií odpovídá téměř třem úrovním způsobilosti.

V grafu na obrázku 2.15 jsou dobře vidět rozdíly mezi žáky různých typů škol v oblasti matematické gramotnosti podle rozdělení do šesti úrovní způsobilosti. Prakticky všichni žáci víceletých a čtyřletých gymnázií se nacházejí nad první úrovní, a prokázali tak alespoň základní úroveň matematické gramotnosti. Ve středním odborném studiu s maturitou je takových žáků 96 %. Rozdíly mezi oběma typy gymnázií spočívají zejména v za-

Obrázek 2.15

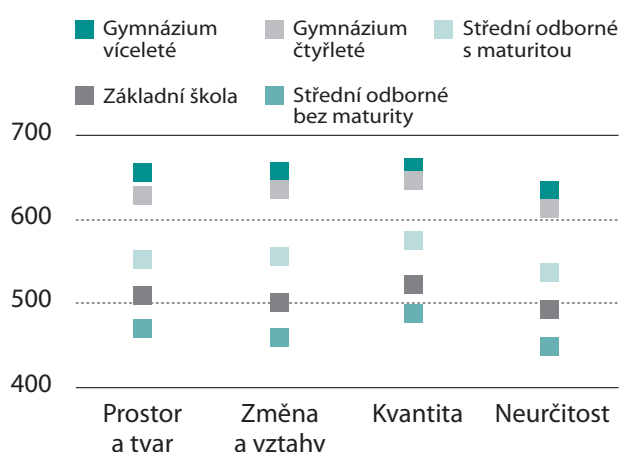
Procentuální zastoupení českých žáků jednotlivých typů škol na různých úrovních způsobilosti v matematice



Data k obrázku jsou uvedena v tabulce A.6.

stoupení žáků na nejvyšší úrovni způsobilosti, kde je podíl žáků víceletých gymnázií 1,5krát vyšší. Ve srovnání s gymnázií se ve středním odborném studiu s maturitou nachází na nejvyšší úrovni velmi málo žáků. Daleko závažnějším problémem jsou však žáci na první úrovni způsobilosti a pod ní, neboť ti neprokázali ani základní matematické dovednosti. Na našich základních školách je takových žáků více než pětina, ve středním odborném studiu bez maturity 29 % a na speciálních školách 85 %. Malé procento takových žáků se nachází rovněž ve středním odborném studiu s maturitou.

Obrázek 2.16
Průměrný výsledek českých žáků v různých typech škol na čtyřech dílčích škálách matematické gramotnosti



V grafu na obrázku 2.16 jsou znázorněny průměrné hodnoty výsledků za jednotlivé typy studia pro všechny dílčí matematické škály. Pořadí typů škol podle úspěšnosti je na všech dílčích škálách stejné a neliší se od pořadí na celkové škále. Žáci všech typů škol byli relativně nejméně úspěšní při řešení úloh z oblasti *neurčitost*. Gymnazisté jsou relativně nejméně úspěšní při řešení úloh z oblasti *prostor a tvar*, zatímco žáci s odborným zaměřením si nejlépe poradili s úlohami z oblasti *kvantita*. Průměrný výsledek žáků základních škol je na obou těchto škálách prakticky stejný.

V tabulce 2.5 uvádíme pro různé typy škol hodnoty rozdílu mezi výsledkem chlapců a dívek na celkové škále a čtyřech škálách dílčích. Pro informaci je zde ještě v procentech uveden podíl dívek mezi patnáctiletými žáky. Ve všech typech škol byly zjištěny největší rozdíly mezi chlapci a dívkami na škále *prostor a tvar* a naopak nejmenší na škále *kvantita*. Všechny uvedené rozdíly jsou statisticky významné a jsou výrazně vyšší než celkově za Českou republiku.

Základní matematické dovednosti na celkové škále (charakterizuje je úroveň 2) neprokázalo 6 % dívek a 2 % chlapců středního odborného studia s maturitou, 24 % dívek a 18 % chlapců základních škol a 46 % dívek a 22 % chlapců středního odborného studia bez maturity. Na gymnáziích dosáhli základní úrovně 2 všichni žáci, velké rozdíly mezi chlapci a dívkami se však objevují na nejvyšších úrovních způsobilosti. Na víceletých gymnáziích se na šesté úrovni způsobilosti nachází 40 % chlapců a pouze 22 % dívek, na čtyřletých gymnáziích se na šesté úrovni způsobilosti nachází 28 % chlapců a 15 % dívek.

Tabulka 2.5
Rozdíly mezi českými chlapci a dívkami v jednotlivých typech škol

Škola	Podíl dívek	Rozdíl mezi chlapci a dívkami				
		Matematika celkem	Prostor a tvar	Změna a vztahy	Kvantita	Neurčitost
Základní škola	46 %	21	37	19	11	26
Gymnázium víceleté	56 %	36	51	37	27	37
Gymnázium čtyřleté	70 %	41	57	36	25	35
Střední odborná s maturitou	57 %	44	60	47	33	46
Střední odborná bez maturity	29 %	46	64	50	38	46

3 ČTENÁŘSKÁ GRAMOTNOST A VÝSLEDKY ŽÁKŮ

Čtenářská gramotnost

Čtenářská gramotnost není ve výzkumu PISA chápána klasickým způsobem, tedy jako schopnost člověka číst a psát. Zde se na ni pohlíží jako na soubor vědomostí a dovedností, které jedinec využívá při práci s různými typy textů v reálných životních situacích.

Ve výzkumu PISA je čtenářská gramotnost definována jako *schopnost jedince porozumět psanému textu, přemýšlet o něm a používat jej k dosahování určitých cílů, k rozvoji vlastních schopností a vědomostí a k aktivnímu začlenění do života společnosti.*

Stejně jako v případě matematické a přírodovědné gramotnosti vychází hodnocení čtenářské gramotnosti z podrobné koncepce.⁵ Dle této koncepce jsou složkami čtenářské gramotnosti:

- 1) *situace* – čtení pro soukromé účely, čtení pro veřejné účely, čtení v zaměstnání/pro práci, čtení pro vzdělávání,
- 2) *typy textů* – souvislé texty, nesouvislé texty,
- 3) *postupy* – získávání informací, vytvoření interpretace, posouzení textu.

Prezentace výsledků

Ve výzkumu PISA 2003 bylo oblasti čtenářské gramotnosti věnováno méně prostoru, neboť tato oblast byla v roce 2003 vedlejší. Na rozdíl od 1. fáze výzkumu v roce 2000, kdy byla čtenářská gramotnost hlavní sledovanou oblastí, nebylo možné v roce 2003 vytvořit dílčí škály a výsledky jsou prezentovány pouze na celkové škále čtenářské gramotnosti.

Ačkoli v matematice byly škály v roce 2003 vytvořeny nově, pro oblast čtení byla použita škála vytvořená v roce 2000. Použití původní škály je vhodnější z toho důvodu, že vycházela ze všech 141 testových otázek z oblasti čtení, kdežto v roce 2003 obsahoval test čtenářské gramotnosti pouze malou skupinu 28 otázek. V roce 2000 byl průměr výsledků 27 zúčastněných zemí OECD roven 500 se směrodatnou odchylkou 100. Po zahrnutí dalších tří zemí (Nizozemsko, Slovensko, Turecko) v roce 2003 byl průměr zemí OECD roven 494 se směrodatnou odchylkou 100.

Rovněž vymezení jednotlivých úrovní způsobilosti bylo převzato z roku 2000. Na obrázku 3.1 jsou pro jednotlivé úrovně způsobilosti uvedeny dovednosti, které by žáci měli prokázat při práci se souvislým a nesouvislým textem.

⁵ Popis koncepce čtenářské gramotnosti je obsažen v publikaci *Měření vědomostí a dovedností: nová koncepce hodnocení žáků*, Praha: ÚIV, 1999.

Obrázek 3.1

Popis pěti úrovní způsobilosti pro celkovou škálu čtenářské gramotnosti

Kompetence žáků			
Úroveň	Souvislý text	Nesouvislý text	
5	Žáci jsou schopni analyzovat texty, jejichž struktura není zřejmá ani jasně vyznačená. Dokážou rozpoznat vztah určitých částí textu k jeho nevyslovenému tématu nebo záměru.	Žáci jsou schopni určit strukturu velkého množství informací z prezentace, která může být dlouhá a podrobná, někdy s odvoláním na informace z jiného zdroje. Úplné porozumění části textu může vyžadovat, aby si žáci sami uvědomili, že musí vzít v úvahu samostatně stojící část téhož dokumentu, jako např. poznámku pod čarou.	
626	4	Žáci jsou schopni sledovat jazykové nebo tematické souvislosti přes několik odstavců v textu, který zpravidla neobsahuje jasná vodítka. Dokážou vyhledat, interpretovat a posoudit skryté informace a pochopit psychologický nebo metafyzický význam textu.	Žáci jsou schopni najít požadovanou informaci v dlouhém a podrobném dokumentu, který zpravidla obsahuje minimum pomocných prvků, jako jsou např. mezinadpisy, hesla nebo speciální formátování. Dokážou vyhledat větší počet informací, které se mají vzájemně porovnat nebo propojit.
553	3	Žáci jsou schopni pracovat se zásadami strukturování textu a rozpoznat skryté nebo explicitně vyjádřené logické vztahy (např. vztah příčiny a důsledku) na základě informací obsažených v různých větách nebo odstavcích.	Žáci jsou schopni posoudit jedno grafické zobrazení ve světle jiného dokumentu nebo zobrazení, které může mít jinou formu. Dokážou propojit několik grafických, slovních nebo číselných informací z grafu nebo mapy a vyvodit z nich závěry.
480	2	Žáci jsou schopni sledovat logické nebo jazykové souvislosti v rámci omezeného úseku textu nebo poskládat informace z různých částí textu a vyvodit z nich hlavní myšlenku nebo záměr autora.	Žáci jsou schopni pochopit základní strukturu grafického zobrazení, jako např. jednoduchého diagramu nebo tabulky, nebo propojit dvě informace z grafu nebo tabulky.
408	1	Žáci jsou schopni v krátkém textu vyhledat explicitně vyjádřenou informaci nebo rozpoznat hlavní myšlenku textu na základě nadpisu, opakujících se informací nebo běžných zvyklostí používaných v tištěných materiálech.	Žáci jsou schopni vyhledat jednotlivé informace, a to zpravidla z jediného zdroje (např. mapy nebo grafu) obsahujícího omezené množství informací, které jsou zpravidla vyjádřeny přímo a pouze malým počtem slov nebo vět.

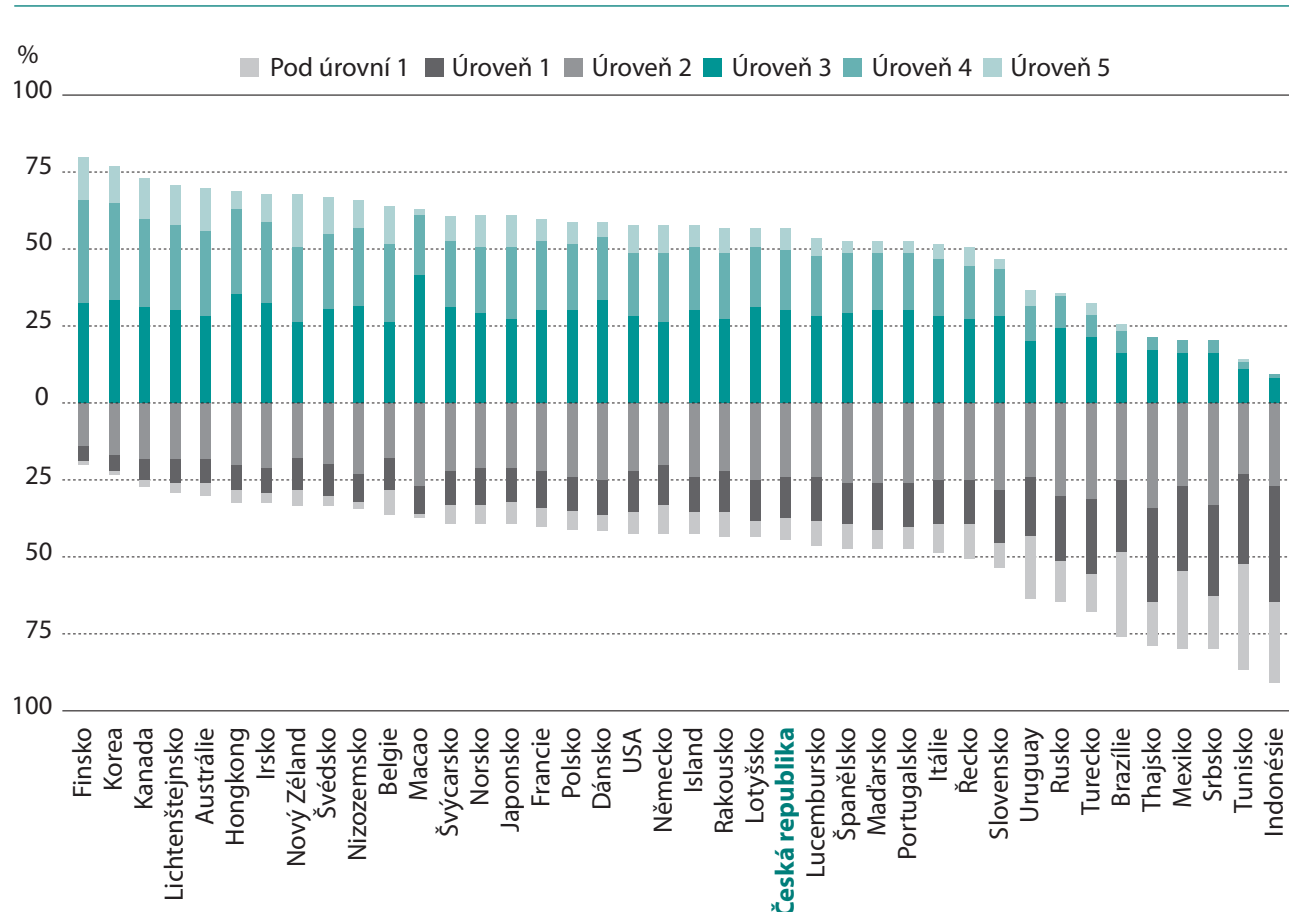
V oblasti čtenářské gramotnosti bylo vymezeno pouze pět úrovní způsobilosti. Za *základní úroveň čtenářské gramotnosti* byla zvolena úroveň 3. Zvláštní pozornost je však třeba věnovat zejména žákům, kteří se nacházejí na úrovni 1 nebo pod ní. Tito žáci jsou schopni řešit pouze nejjednodušší čtenářské úkoly a z hlediska svého dalšího uplatnění v životě a na trhu práce tvoří rizikovou skupinu.

Výsledky žáků v testu čtenářské gramotnosti

V zemích OECD se nacházelo průměrně 14 % žáků na první úrovni způsobilosti a 8 % pod ní. Mezi jednotlivými zeměmi však jsou velké rozdíly. Zastoupení žáků na první úrovni se

v zemích OECD pohybuje mezi 5 % a 52 %, zastoupení pod první úrovní mezi 1 % (ve Finsku a Koreji) a 12 % (v Turecku). V České republice se na první úrovni ocitlo 13 % a pod první úrovní 6 % žáků. Na obrázku 3.2 je pro všechny zúčastněné země znázorněno, jaké je zastoupení žáků na různých úrovních způsobilosti.

Obrázek 3.2
Procentuální zastoupení žáků jednotlivých zemí na různých úrovních způsobilosti na škále čtenářské gramotnosti



Data k obrázku jsou uvedena v tabulce A.7.

Na obrázku 3.3 je porovnána úspěšnost žáků jednotlivých zemí podle průměrného výsledku v testu čtenářské gramotnosti. Obrázek umožňuje srovnat průměr žáků dané země s průměry žáků všech ostatních zúčastněných zemí. To, že se od sebe výsledky dvou zemí liší, můžeme říci pouze tehdy, je-li jejich rozdíl statisticky významný. Na obrázku je barevně rovněž znázorněno, zda je výsledek země vyšší, stejný či nižší než průměr zemí OECD. Výsledek českých žáků se od průměru OECD významně neliší, statisticky významně lepší byli žáci jedenácti zúčastněných zemí.

ce činí rozdíl mezi 5. a 95. percentilem 316 bodů, což je méně než průměr a zároveň o polovinu směrodatné odchylky více, než je hodnota ve Finsku a Koreji.

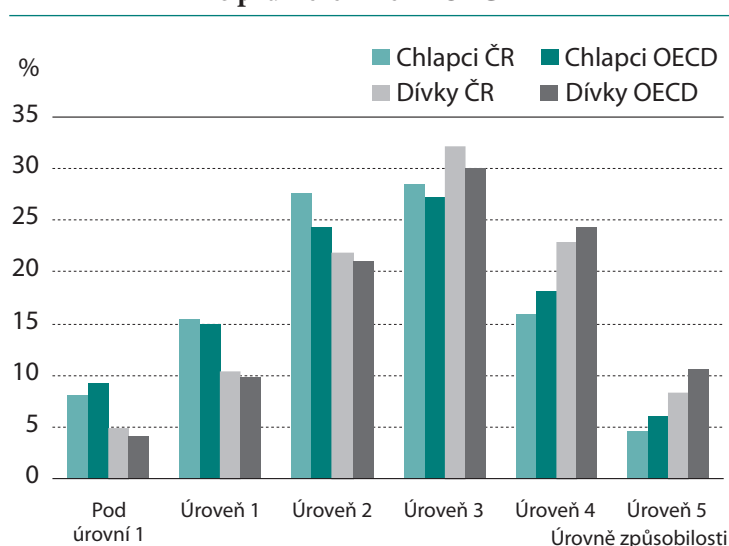
Změny ve výsledcích žáků od roku 2000 do roku 2003

V tabulce 3.1 jsou uvedeny rozdíly ve výsledcích žáků v testu čtenářské gramotnosti v roce 2003 oproti roku 2000. V tabulce je uvedeno 32 zemí, pro něž jsou k dispozici data z obou let. Země jsou seřazeny sestupně podle velikosti rozdílu mezi jejich průměrným výsledkem v roce 2000 a 2003. Statisticky významné zlepšení pozorujeme u tří zemí, zatímco významné zhoršení u devíti zemí. V České republice nedošlo ve sledovaném období ke statisticky významné změně. S těmito údaji je však nutno pracovat opatrně, protože data byla získána pouze ve dvou časových bodech a jsou škálována na základě omezeného počtu shodných úloh.

Rozdíly mezi chlapci a dívkami

Ve všech zúčastněných zemích s výjimkou Lichtenštejnska měly dívky ve čtení statisticky významně lepší výsledek než chlapci. Průměrná hodnota rozdílu činí v roce 2003 pro země OECD 34 bodů, v České republice je to 31 bodů. Rozdíly mezi chlapci a dívkami byly v roce 2003 obdobné jako v roce 2000.

Obrázek 3.4
Zastoupení českých chlapců a dívek na různých úrovních způsobilosti v testu čtenářské gramotnosti v porovnání s průměrem zemí OECD



Rozdíly mezi chlapci a dívkami jsou patrné i v jejich zastoupení na jednotlivých úrovních způsobilosti. Ve všech zúčastněných zemích se na první úrovni způsobilosti a pod ní nachází více chlapců než dívek. Naopak na úrovních 4 a 5 jsou dívky ve všech zemích zastoupeny více než chlapci.

Zastoupení našich chlapců a dívek na různých úrovních způsobilosti v oblasti čtenářské gramotnosti je spolu s průměrným zastoupením zemí OECD graficky znázorněno na obrázku 3.4. Na obrázku je dobře vidět, že jak v České republice, tak v průměru zemí OECD jsou na nižších úrovních více zastoupeni chlapci, od základní úrovně 3 výše zaznamenáváme naopak větší zastoupení dívek.

Lepší úroveň čtenářských dovedností u dívek a lepší úroveň matematických dovedností u chlapců této věkové skupiny jsou zcela v souladu se zjištěními analogických výzkumů.

Tabulka 3.1
Změny v průměrném výsledku od roku 2000 do roku 2003 na škále čtenářské gramotnosti

Země	Rozdíl
Lichtenštejnsko	42
Lotyšsko	32
Polsko	17
Indonésie	11
Korea	9
Portugalsko	7
Německo	7
Brazílie	7
Švýcarsko	5
Maďarsko	2
Belgie	0
Řecko	-2
Švédsko	-2
Austrálie	-3
Finsko	-3
Česká republika	-3
Dánsko	-5
Norsko	-6
Kanada	-6
Nový Zéland	-7
Francie	-9
USA	-9
Thajsko	-11
Irsko	-11
Itálie	-12
Španělsko	-12
Island	-15
Hongkong	-16
Rakousko	-16
Rusko	-20
Mexiko	-22
Japonsko	-24

Průměrný výsledek země:

- je lepší než výsledek v roce 2000
- není rozdílný od výsledku v roce 2000
- je horší než výsledek v roce 2000

Rozdíly ve výsledcích žáků různých typů českých škol

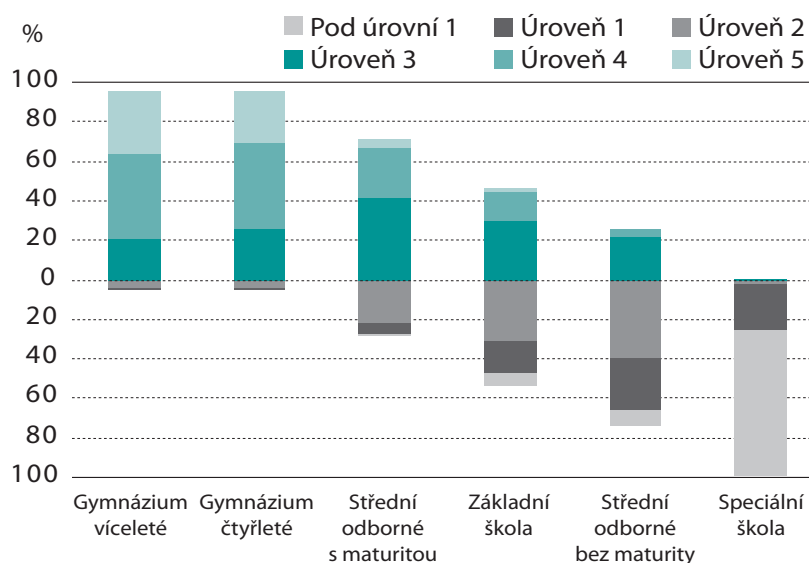
Na obrázku 3.5 je pro všechny typy škol graficky znázorněno, jaké je zastoupení jejich žáků na různých úrovních způsobilosti. Na první pohled jsou mezi jednotlivými typy škol patrné velké rozdíly. Zatímco mezi oběma typy gymnázií jsou jen nepatrné rozdíly, liší se tento druh studia výrazně od středního odborného studia s maturitou a ještě výrazněji od ostatních škol.

Alespoň třetí úroveň způsobilosti, která byla v oblasti čtenářské gramotnosti zvolena za základní, dosáhlo 95 % gymnazistů, necelé tři čtvrtiny žáků středního odborného studia s maturitou, necelá polovina žáků základních škol a pouze čtvrtina žáků středního odborného studia bez maturity. Těto úrovně nedosáhli téměř žádní žáci speciálních škol.

Za velmi rizikovou skupinu patnáctiletých žáků můžeme považovat ty, kteří se nacházejí na první úrovni způsobilosti a pod ní. Do této rizikové skupiny patří 96 % našich žáků speciálních škol, přibližně třetina žáků odborného studia bez maturity, více než 20 % žáků základních škol a 7 % žáků středního odborného studia s maturitou. Zastoupení chlapců a dívek odborného studia bez maturity je v této skupině stejné, ale u žáků základních a speciálních škol se v zastoupení chlapců a dívek objevily velké rozdíly. Na základních školách se na první úrovni způsobilosti a pod ní nachází 27 % chlapců oproti 17 % dívek. Ve speciálních školách nedosáhlo 90 % chlapců a 62 % dívek ani úrovně 1.

Obrázek 3.5

Procentuální zastoupení českých žáků jednotlivých typů škol na různých úrovních způsobilosti na škále čtenářské gramotnosti



Data k obrázku jsou uvedena v tabulce A.8.

Z hodnot uvedených v tabulce 3.2 jsou patrné změny ve výsledcích žáků jednotlivých typů škol, k nimž došlo v České republice od roku 2000. Vidíme, že se průměrné výsledky jednotlivých typů škol v těchto dvou letech liší jen nepatrně. V roce 2003 jsou opět patrné velké rozdíly mezi jednotlivými typy škol. S výjimkou rozdílu mezi víceletými a čtyřletými gymnázii byly rozdíly mezi jednotlivými typy škol v roce 2000 i 2003 statisticky významné.

Tabulka 3.2

Změny ve výsledcích žáků jednotlivých typů škol na škále čtenářské gramotnosti

Škola	Průměrný výsledek		Rozdíl Ch–D	
	Rok 2000	Rok 2003	Rok 2000	Rok 2003
Základní škola	474	469	-29,9	-26,9
Gymnázium víceleté	592	593	-14,8	-15,7
Gymnázium čtyřleté	582	584	-11,3	-13,4
Střední odborná s maturitou	525	517	-3,8	-6,2
Střední odborná bez maturity	436	433	-16,6	-1,9
Česká republika celkem	492	489	-37,0	-31,3

Z tabulky je dále patrné, že ve všech typech škol dosáhly dívky lepšího výsledku než chlapci, jednotlivé rozdíly jsou však mnohem menší než průměrný rozdíl za celou Českou republiku a s výjimkou základních škol a víceletých gymnázií nejsou statisticky významné. To je opačný jev než v oblasti matematické gramotnosti, kde byly rozdíly mezi chlapci a dívkami v rámci jednotlivých typů škol výrazně větší než průměrný rozdíl za Českou republiku. V rozdílech výsledků chlapců a dívek byly od roku 2000 do roku 2003 zaznamenány většinou jen malé změny. Výjimku tvoří žáci středního odborného studia bez maturity, neboť v jejich případě se statisticky významný rozdíl z roku 2000 změnil v roce 2003 v pouze nepatrný rozdíl.

4 PŘÍRODOVĚDNÁ GRAMOTNOST A VÝSLEDKY ŽÁKŮ

Přírodovědná gramotnost

Podle současných názorů by se měla škola při poskytování přírodovědného vzdělání zaměřit zejména na obecné porozumění žáka důležitým pojmům, jeho porozumění metodám získávání důkazů na podporu vědeckých tvrzení a porozumění významu vědy i jejím hranicím.

V souladu s těmito názory je přírodovědná gramotnost ve výzkumu PISA definována jako *schopnost využívat přírodovědné vědomosti, klást otázky a z daných skutečností vyvozovat závěry, které vedou k porozumění světu přírody a pomáhají v rozhodování o něm a o změnách působených lidskou činností.*

V koncepci přírodovědné gramotnosti výzkumu PISA byly jako základní vymezeny tyto složky:⁶

- 1) *situace* – osobní, sociální, globální,
- 2) *obsah* – přírodovědné vědomosti a vědomosti o přírodních vědách,
- 3) *postupy* – rozpoznání otázek, které je možné vědecky zodpovědět, popisování, vysvětlování a předpovídání přírodovědných jevů, interpretování důkazů a vyvozování vědeckých závěrů, vyjadřování a prezentování myšlenek.

Prezentace výsledků

Ve výzkumu PISA 2003 bylo přírodovědné gramotnosti věnováno méně prostoru, neboť tato oblast byla jak v roce 2000, tak v roce 2003 oblastí vedlejší. Budeme proto věnovat pozornost pouze *celkovým* výsledkům v přírodovědné části testu a provedeme rovněž srovnání s výsledky z roku 2000.

Stejně jako v případě čtenářské gramotnosti je pro přírodovědnou oblast použita škála z roku 2000, tj. průměr činí 500 bodů a směrodatná odchylka 100. Pro 25 zemí OECD, které byly do zpracování zahrnuty v obou šetřeních, zůstávají parametry škály stejné jako v roce 2000.⁷

Na rozdíl od čtenářské a matematické gramotnosti nelze výsledky žáků prezentovat prostřednictvím úrovní způsobilosti. To bude možné až v roce 2006, kdy budou přírodní vědy hlavní zkoumanou oblastí a testy budou obsahovat úplný soubor testových úloh. Schopnosti žáků, jejichž výsledky se nacházejí v různých částech škály, je možné zhruba charakterizovat takto:

⁶ Koncepce přírodovědné gramotnosti bude podrobně rozpracována ve třetí fázi výzkumu v roce 2006, kdy se přírodovědná gramotnost stane hlavní testovanou oblastí.

⁷ Pokud však do zpracování zahrneme i další země OECD (Nizozemsko, Slovensko a Turecko), které se do výzkumu zapojily v roce 2003, celkový průměr OECD poklesne na 496 bodů a směrodatná odchylka vzroste na 105 bodů, což svědčí o poněkud větších rozdílech ve výsledcích zemí v roce 2003.

- 1) Žáci s výsledkem v horní části škály přírodovědné gramotnosti (kolem 690 bodů) jsou schopni vytvářet nebo využívat koncepční modely, které jim umožňují předpovídat nebo vysvětlovat určité jevy nebo situace, umějí analyzovat výsledky zkoumání, navrhnout experiment nebo identifikovat myšlenku, která by se měla ověřit, umějí porovnávat data a vyhodnotit je z různých pohledů a jsou schopni sdělovat své argumenty a zjištění detailním a přesným způsobem.
- 2) Žáci s výsledkem kolem 550 bodů jsou schopni využívat přírodovědné pojmy pro předpovídání nebo vysvětlování, rozpoznají otázky, které mohou být zodpovězeny vědeckým zkoumáním, umějí určit jednotlivosti zahrnuté ve vědeckém zkoumání a při vytváření nebo hodnocení závěrů jsou schopni vybrat odpovídající informace z protichůdných dat nebo zdůvodnění.
- 3) Žáci s výsledkem ve spodní části škály přírodovědné gramotnosti (kolem 400 bodů) jsou schopni si vybavit základní přírodovědné vědomosti (tj. názvy, fakta, terminologii, jednoduchá pravidla) a využívat běžné přírodovědné znalosti při vytváření nebo zvažování závěrů.

Výsledky žáků v testu přírodovědné gramotnosti

Na obrázku 4.1 je porovnána průměrná úspěšnost žáků jednotlivých zemí v testu přírodovědné gramotnosti. Obrázek umožňuje srovnat průměr žáků dané země s průměry žáků všech ostatních zúčastněných zemí. To, že se od sebe výsledky dvou zemí liší, můžeme říci pouze tehdy, je-li jejich rozdíl statisticky významný. Na obrázku je barevně rovněž znázorněno, zda je výsledek země vyšší, stejný či nižší než průměr zemí OECD (496 bodů). Nejlépe si vedli žáci Finska, Japonska, Koreje a Hongkongu, kteří dosáhli výrazně lepších výsledků než žáci ostatních zemí.

Česká republika patří k zemím, jejichž výsledky jsou nadprůměrné. Statisticky významně lepší než žáci České republiky jsou pouze žáci Finska a Japonska, dalších deset zemí má výsledky srovnatelné.

Dobré výsledky našich žáků jsou patrné, i pokud porovnáme procento žáků, kteří dosáhli výsledku lepšího než 600 bodů (jedna směrodatná odchylka nad průměrem OECD) a naopak horšího než 400 bodů (jedna směrodatná odchylka pod průměrem OECD). Nad hodnotou 600 bodů mělo výsledek 23 % žáků České republiky, pod hodnotou 400 bodů 12 % žáků, průměr zemí OECD byl v obou případech 18 %.

Česká republika patří k zemím s podprůměrnými rozdíly mezi nejlepšími a nejhoršími žáky. Rozdíl mezi 5. a 95. percentilem u nás činí 330 bodů, v případě zemí OECD je to průměrně 344 bodů.

Tabulka 4.1

Změny v průměrném výsledku žáků od roku 2000 do roku 2003 na škále přírodovědné gramotnosti

Země	Rozdíl
Lichtenštejnsko	49
Lotyšsko	29
Rusko	29
Řecko	20
Švýcarsko	17
Německo	15
Polsko	15
Brazílie	14
Belgie	13
Česká republika	12
Francie	11
Finsko	10
Itálie	9
Portugalsko	9
Maďarsko	7
Indonésie	2
Island	-1
Hongkong	-2
Austrálie	-2
Japonsko	-3
Španělsko	-4
Dánsko	-6
Švédsko	-6
Nový Zéland	-7
Thajsko	-7
Irsko	-8
USA	-8
Kanada	-11
Korea	-14
Norsko	-16
Mexiko	-17
Rakousko	-28

Průměrný výsledek země:

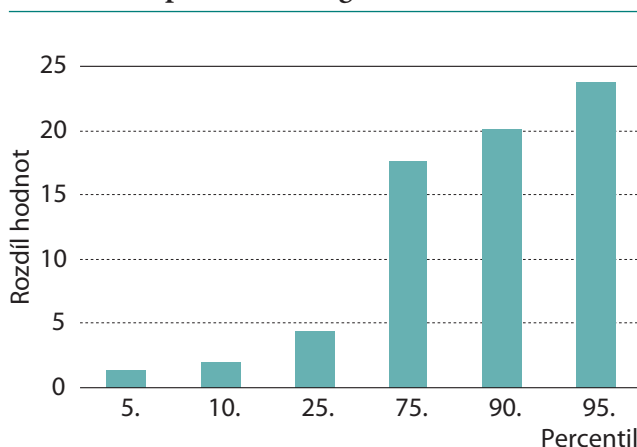
- je lepší než výsledek v roce 2000
- není rozdílný od výsledku v roce 2000
- je horší než výsledek v roce 2000

Změny ve výsledcích žáků od roku 2000 do roku 2003

V tabulce 4.1 jsou uvedeny rozdíly ve výsledcích žáků v testu přírodovědné gramotnosti v roce 2003 oproti roku 2000. Jak již bylo řečeno dříve, s těmito daty je nutné pracovat velmi opatrně. V tabulce je uvedeno 32 zemí, pro něž jsou k dispozici data z obou uvedených šetření. Země jsou seřazeny sestupně podle velikosti rozdílu mezi jejich průměrným výsledkem v roce 2000 a 2003. V pěti zemích bylo zjištěno statisticky významné zhoršení. Česká republika patří mezi dvanáct zemí, kde naopak došlo ke statisticky významnému zlepšení. U nás a v dalších sedmi zemích je celkové zlepšení způsobeno zejména významným zlepšením výsledků v horní části rozdělení (75., 90. a 95. percentil). To znamená, že se zlepšili především žáci s lepšími výsledky, takže se zároveň zvětšil rozdíl mezi dobrými a slabšími žáky. Konkrétní změny, k nimž v České republice došlo v jednotlivých částech rozdělení, jsou znázorněny na obrázku 4.2, rozdíl mezi hodnotou 5. a 95. percentilu se zvětšil o 22 bodů.

Obrázek 4.2

Rozdíl hodnot vybraných percentilů od roku 2000 do roku 2003 v České republice na škále přírodovědné gramotnosti



Rozdíly mezi chlapci a dívkami

V oblasti přírodovědné gramotnosti nebyly rozdíly mezi chlapci a dívkami podobně jako v roce 2000 příliš výrazné. Statisticky významně lepšího výsledku dosáhli chlapci ve třinácti zemích, naopak dívky byly významně lepší ve třech zemích (Finsko, Island, Tunisko). V České republice dosáhli mírně lepšího výsledku chlapci, rozdíl mezi chlapci a dívkami však není statisticky významný. Významně se u nás neliší ani relativní zastoupení chlapců a dívek, jejichž výsledek byl pod hodnotou 400 bodů nebo nad hodnotou 600 bodů.

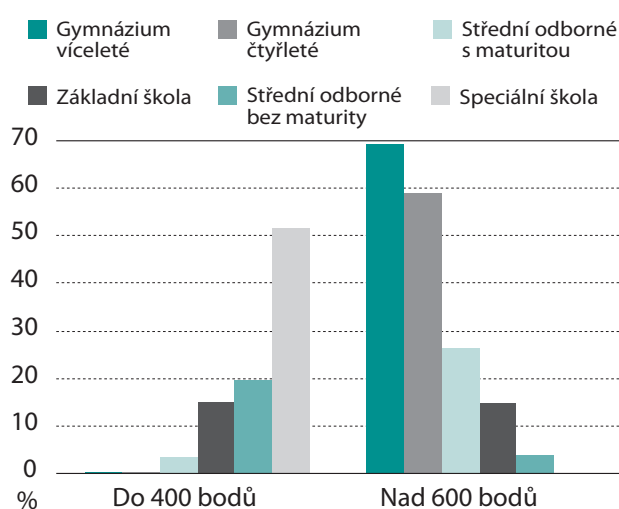
Rozdíly ve výsledcích žáků různých typů českých škol

Na obrázku 4.3 je pro všechny typy českých škol graficky znázorněno, jaké je zastoupení jejich žáků na škále přírodovědné gramotnosti pod hodnotou 400 bodů a nad hodnotou 600 bodů. Stejně jako v předešlých sledovaných oblastech jsou také v přírodních vědách patrné velké rozdíly mezi jednotlivými typy škol. Nejúspěšnější jsou opět žáci víceletých a čtyřletých gymnázií, neboť téměř všichni dosáhli výsledku lepšího než 400 bodů. Pod hodnotou 400 bodů se však nacházejí 4% žáků středního odborného studia s maturitou, pětina žáků odborného studia bez maturity a více než polovina žáků speciálních škol, kteří se naopak prakticky nenacházejí nad hodnotou 600 bodů. Rozložení žáků základních škol přibližně odpovídá průměrnému rozložení žáků OECD. Rozdíl mezi žáky víceletých a čtyřletých gymnázií sledujeme především v jejich zastoupení nad hodnotou 600 bodů, kde je větší podíl žáků gymnázií víceletých.

Rozdíl mezi dívkami a chlapci v jednotlivých typech škol je patrný především v jejich zastoupení nad hodnotou 600 bodů, kde je větší podíl chlapců. Na čtyřletých gymnáziích a ve středním odborném studiu s maturitou se zde nachází téměř o 15 % více chlapců než dívek, na víceletých gymnáziích přibližně o 11 % více. Naopak na základních školách a ve středním odborném studiu bez maturity se zastoupení chlapců a dívek příliš neliší, rozdíl nepřesahuje 4 %.

Velké rozdíly mezi typy škol potvrzují i jejich průměrné výsledky uvedené v tabulce 4.2. V roce 2003 (stejně jako v roce 2000) byly všechny rozdíly mezi jednotlivými typy škol statisticky významné. Největší průměrné zlepšení od roku 2000 je patrné u žáků víceletých a čtyřletých gymnázií, v obou případech je toto zlepšení statisticky významné.

Obrázek 4.3
Zastoupení českých žáků jednotlivých typů škol pod hodnotou 400 bodů a nad hodnotou 600 bodů na škále přírodovědné gramotnosti



Tabulka 4.2

Změny ve výsledcích žáků jednotlivých typů škol na škále přírodovědné gramotnosti

Škola	Průměrný výsledek		Rozdíl Ch-D	
	Rok 2000	Rok 2003	Rok 2000	Rok 2003
Základní škola	496	500	2	15
Gymnázium víceleté	609	637	24	23
Gymnázium čtyřleté	591	616	24	24
Střední odborná s maturitou	537	548	33	31
Střední odborná bez maturity	453	466	26	37
Česká republika celkem	511	523	1	6

Z tabulky je dále zřejmé, že ve všech typech škol dosáhli chlapci lepšího výsledku než dívky. Rozdíly mezi chlapci a dívkami jsou s výjimkou základních škol v roce 2000 statisticky významné a jsou větší než průměrný rozdíl za celou Českou republiku. Statisticky významné hodnoty rozdílů jsou v tabulce tučně zvýrazněny. Nejmenší rozdíly jsou u žáků základních škol. Od roku 2000 do roku 2003 se právě zde a ve středním odborném studiu bez maturity rozdíl mezi chlapci a dívkami zvětšil. Ve zbývajících typech studia ke změně tohoto rozdílu nedošlo.

5 ŘEŠENÍ PROBLÉMOVÝCH ÚLOH A VÝSLEDKY ŽÁKŮ

V každém cyklu výzkumu PISA jsou kromě čtenářské, matematické a přírodovědné gramotnosti sledovány také mezipředmětové kompetence. V roce 2003 byla tato oblast zastoupena řešením tzv. problémových úloh. Protože se v dalších letech šetření v této oblasti již nebude opakovat, byly všechny testové úlohy použité v roce 2003 mezinárodním centrem uvolněny pro zveřejnění a v České republice již byly publikovány.⁸ V této kapitole se budeme zabývat nejprve koncepcí řešení problémových úloh a poté výsledky žáků v této oblasti.

Problémové úlohy

I když je řešení problémových situací neoddělitelnou součástí lidského života, bylo obtížné vypracovat koncepci, která by stanovila konkrétní obsah, a vytvořit úlohy, jež by bylo možné použít pro testování sledovaných kompetencí. Hlavní důraz byl kladen na postupy a činnosti, které žáci provádějí při formulování a řešení problémů a při prezentování svého řešení.

Jednotlivé složky této oblasti budou popsány v následujícím textu, podrobnější popis je obsažen v dokumentu *Koncepce řešení problémových úloh ve výzkumu PISA 2003*, který je k dispozici na webových stránkách ÚIV.

Řešení problémových úloh je ve výzkumu PISA chápáno jako *schopnost jednotlivce využívat kognitivní procesy k řešení reálných mezipředmětových situací, v nichž není okamžitě zřejmý způsob řešení a které ani typem gramotnosti, ani obsahem nespádají pouze do oblasti matematiky, přírodních věd nebo čtení.*

Problémové úlohy tedy nejsou vázány na určitý předmět nebo obor, naopak zahrnují řadu oborů: matematiku, přírodní vědy, literaturu, společenské vědy, techniku, obchod a další. Do jejich řešení se přitom promítají jak znalosti a kompetence z různých oborů a situací, tak kompetence specifické pro řešení problémových úloh. Hlavními složkami této oblasti jsou:

- 1) *situace*, do nichž jsou úlohy zasazeny,
- 2) *typy problémů*, které mají žáci řešit,
- 3) *postupy (kompetence)* používané při řešení problémových úloh.

1) Situace

Pro zjišťování kompetencí v oblasti problémových úloh jsou použity obdobné typy situací jako v ostatních oblastech. Byly zavedeny tři typy situací:

- osobní život,
- práce a odpočinek,
- obec a společnost.

⁸ Tomášek, V., Potužníková, E. *Netradiční úlohy: problémové úlohy mezinárodního výzkumu PISA*. Praha: ÚIV, 2004.

2) Typy problémů

Protože oblast problémových úloh není vázána na žádný konkrétní obor, nemůže být její obsah vymezen vědomostmi. Místo toho je reprezentován různými typy problémů. Pro účely výzkumu PISA byly vybrány tři typy problémů, které pokrývají většinu postupů běžně spojovaných s řešením problémových úloh:

- rozhodování,
- systémová analýza a projektování,
- odstraňování chyb.

V úlohách zaměřených na *rozhodování* musí žáci z daných možností vybrat nejlepší řešení, přičemž musí vzít v úvahu různé omezující podmínky. V úlohách typu *systémová analýza a projektování* je nutné porozumět vztahům mezi řadou vzájemně závislých proměnných a případně také navrhnout systém, který by splňoval dané požadavky. Při *odstraňování chyb* musí žáci porozumět hlavním prvkům systému a najít v něm chybný nebo špatně fungující prvek či mechanismus.

3) Postupy (kompetence)

Kompetence k řešení problémových úloh jsou podobně jako v ostatních oblastech výzkumu PISA hodnoceny prostřednictvím postupů a činností, jejichž zvládnutí musí žáci při řešení úloh prokázat. Byly sledovány následující postupy:

- porozumění problému,
- uspořádání problému,
- znázornění problému,
- řešení problému,
- kontrola a posouzení řešení,
- prezentace řešení.

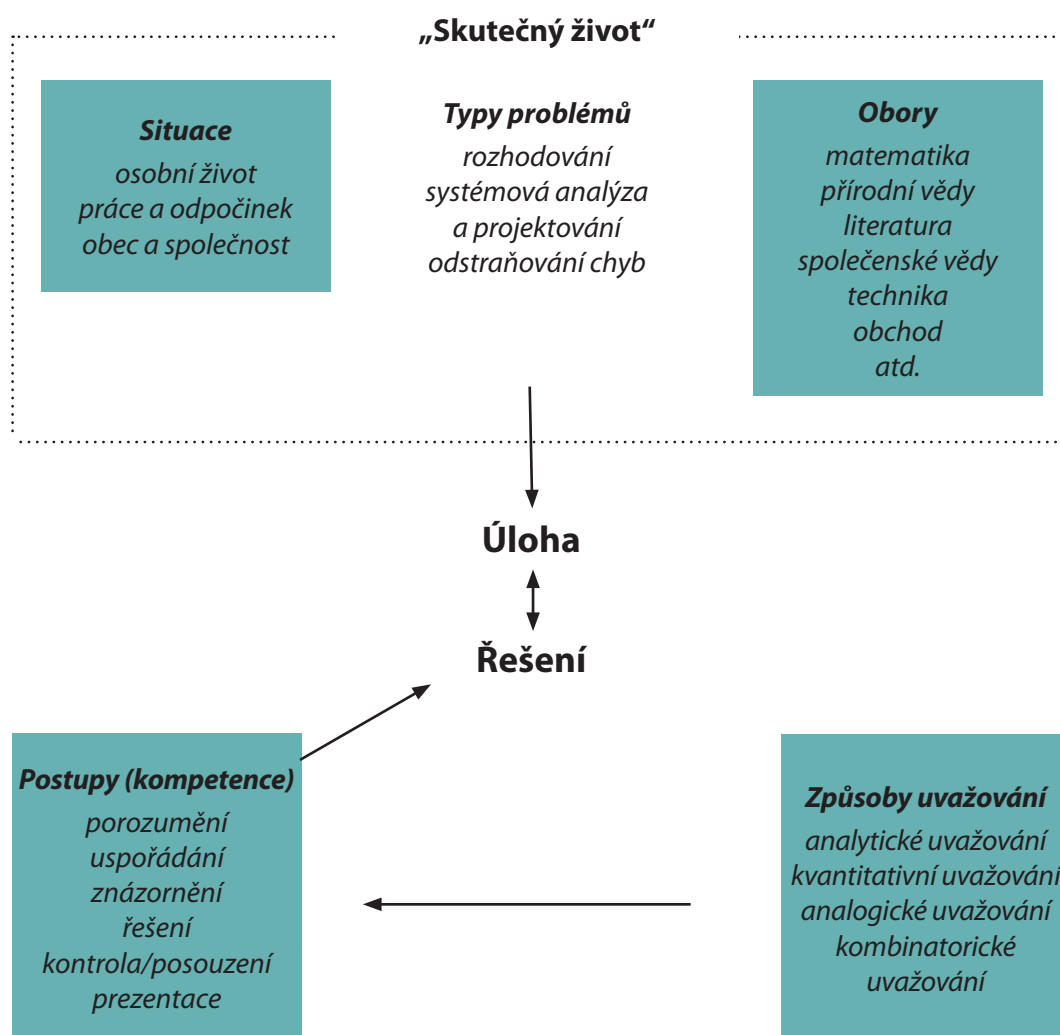
To, že je důraz kladen spíše na postupy řešení než na výsledek, umožňuje lépe porozumět přístupu žáků k řešení problémů.

Postupy spojené s řešením problémových úloh vyžadují nejen uplatnění znalostí, ale také různé *způsoby uvažování*. Například při porozumění problémové situaci musí žák umět rozlišovat mezi fakty a názory. Při formulaci řešení musí najít vztahy mezi proměnnými, při výběru postupu musí zvážit, co je příčina a co následek. Prezentace výsledku musí být uspořádaná a musí zachovávat logický sled. Pro řešení problémových úloh je důležité zejména *analytické, kvantitativní, analogické a kombinatorické* uvažování.

Hlavní složky koncepce řešení problémových úloh a jejich vzájemné vztahy jsou pro názornost zakresleny v obrázku 5.1.

Obrázek 5.1

Zobrazení hlavních prvků koncepce řešení problémových úloh

**Prezentace výsledků**

Výsledky žáků v oblasti řešení problémových úloh jsou prezentovány pouze na *celkové* škále. Stejně jako v ostatních oblastech je tato škála konstruována tak, že průměr zemí OECD odpovídá hodnotě 500 bodů a směrodatná odchylka je 100 bodů.

Na škále řešení problémových úloh byly definovány tři úrovně způsobilosti, které jsou vymezeny příslušnými dovednostmi žáků. Jednotlivé úrovně jsou popsány na obrázku 5.2. Jsou zde rovněž popsány dovednosti žáků, kteří nedosáhli ani první, nejnižší úrovně způsobilosti.

Obrázek 5.2

Popis úrovně způsobilosti pro škálu řešení problémových úloh

Úroveň	Kompetence žáků
3	Žáci dokážou nejen analyzovat situaci a činit rozhodnutí, ale také přemýšlet o základních vztazích v problému a vnímat je v souvislosti s řešením. K problémům přistupují systematicky, vytvářejí si vlastní znázornění, která jim pomáhají problém vyřešit, a ověřují si, zda jejich řešení splňuje všechny požadavky. Jsou schopni vzít v úvahu řadu omezujících podmínek, které mohou být vzájemně provázány a nutí žáky přecházet od řešení zpět ke stanoveným podmínkám. Plánují a průběžně hodnotí své myšlenkové postupy a jsou schopni vzít současně v úvahu všechny vzájemné vztahy. Dokážou jasně a přesně sdělit své řešení a vedle písemné odpovědi použít i jiné způsoby vyjádření.
592 2	Žáci dokážou používat různé způsoby uvažování, analyzovat situaci a řešit problémy, v nichž se musí rozhodnout mezi několika dobře popsány alternativami. Jsou schopni kombinovat informace z různých zdrojů a různé způsoby vyjádření (formalizovaný jazyk, číselné vyjádření, grafické znázornění) včetně těch, s nimiž se běžně nesetkávají (např. příkazy v programovacím jazyce nebo vývojové diagramy).
499 1	Žáci jsou schopni pracovat pouze s jedním zdrojem obsahujícím jednotlivé dobře definované informace. Rozumějí podstatě problému a dokážou vyhledat informace, které se týkají jeho hlavních prvků. Jsou schopni vytvořit jiné znázornění problémové situace, např. nakreslit graf na základě údajů uvedených v tabulce. Umějí také kontrolovat malý počet dobře definovaných omezujících podmínek. Zpravidla však nejsou schopni řešit složitější problémy, v nichž je třeba pracovat s více než jedním zdrojem informací nebo použít informace k vyvozování závěrů a argumentaci.
405 Pod úrovní 1	Žáci pod úrovní 1 nerozumějí ani nejjednodušším problémům, nejsou schopni charakterizovat jejich hlavní prvky ani je znázornit. Nanejvýš dokážou řešit přímočaré problémy s dobře strukturovanými úkoly, ve kterých nemusí činit žádné úsudky. V situacích, kdy se musí rozhodovat, analyzovat či vyhodnocovat systém nebo odstraňovat chyby, mají velké potíže.

Výsledky žáků v oblasti řešení problémových úloh

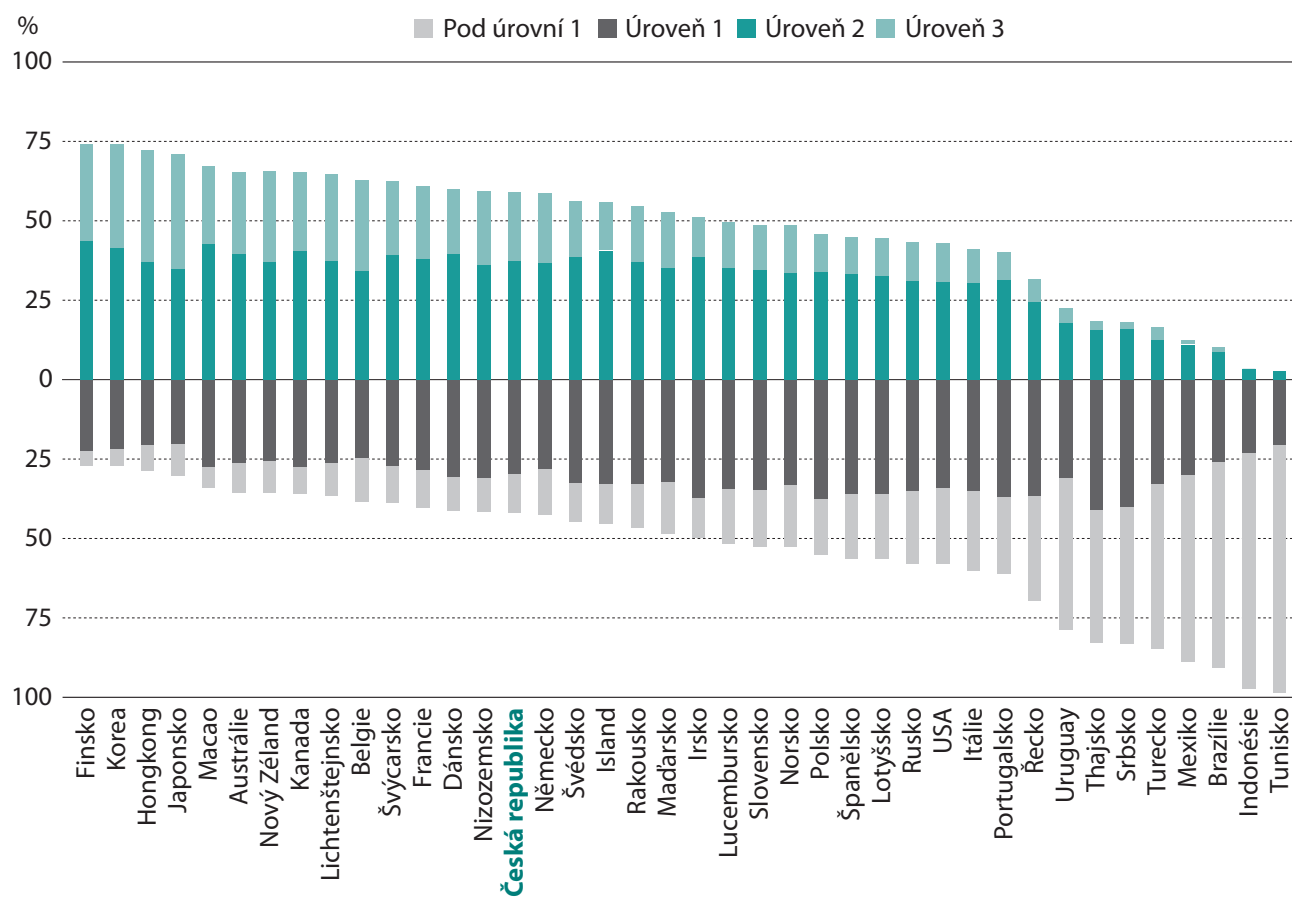
Na obrázku 5.3 jsou prezentovány výsledky jednotlivých zúčastněných zemí pomocí procentuálního zastoupení žáků na různých úrovních způsobilosti. Země jsou řazeny sestupně podle zastoupení svých žáků na druhé a třetí úrovni způsobilosti. V průměru se na těchto dvou úrovních nacházejí výsledky poloviny žáků zemí OECD, mezi zeměmi jsou však velké rozdíly. Ve Finsku, v Hongkongu, Japonsku a Koreji se zde nachází 70 a více procent žáků, naopak v Indonésii a Tunisku méně než 5 % žáků. Ve většině zemí se na třetí, nejvyšší úrovni způsobilosti nachází více než 10 % žáků a na druhé úrovni 30 a více procent žáků. Zároveň vidíme, že ve většině zemí je relativně mnoho žáků, kteří nedosáhli ani první úrovně způsobilosti. V zemích OECD je takových žáků v průměru 17 % a pouze v šesti zemích se pod úrovní 1 nachází méně než 10 % žáků.

V České republice je na třetí úrovni způsobilosti 22 % žáků a na druhé úrovni 37 % žáků. Na první úrovni je u nás 29 % žáků a 12 % našich žáků nedosáhlo ani této nejnižší úrovně.

Úspěšnost žáků jednotlivých zemí podle průměrného výsledku je porovnána na obrázku 5.4. Obrázek umožňuje srovnat průměr žáků dané země s průměry žáků všech ostatních zúčastněných zemí. To, že se od sebe výsledky dvou zemí liší, můžeme říci pouze tehdy, je-li jejich rozdíl statisticky významný. Na obrázku je rovněž znázorněno, zda je výsledek země vyšší, stejný či nižší než průměr zemí OECD. Nejlépe si vedli žáci Koreje, Hongkongu, Finska a Japonska.

Obrázek 5.3

Procentuální zastoupení žáků jednotlivých zemí na různých úrovních způsobilosti v oblasti řešení problémových úloh

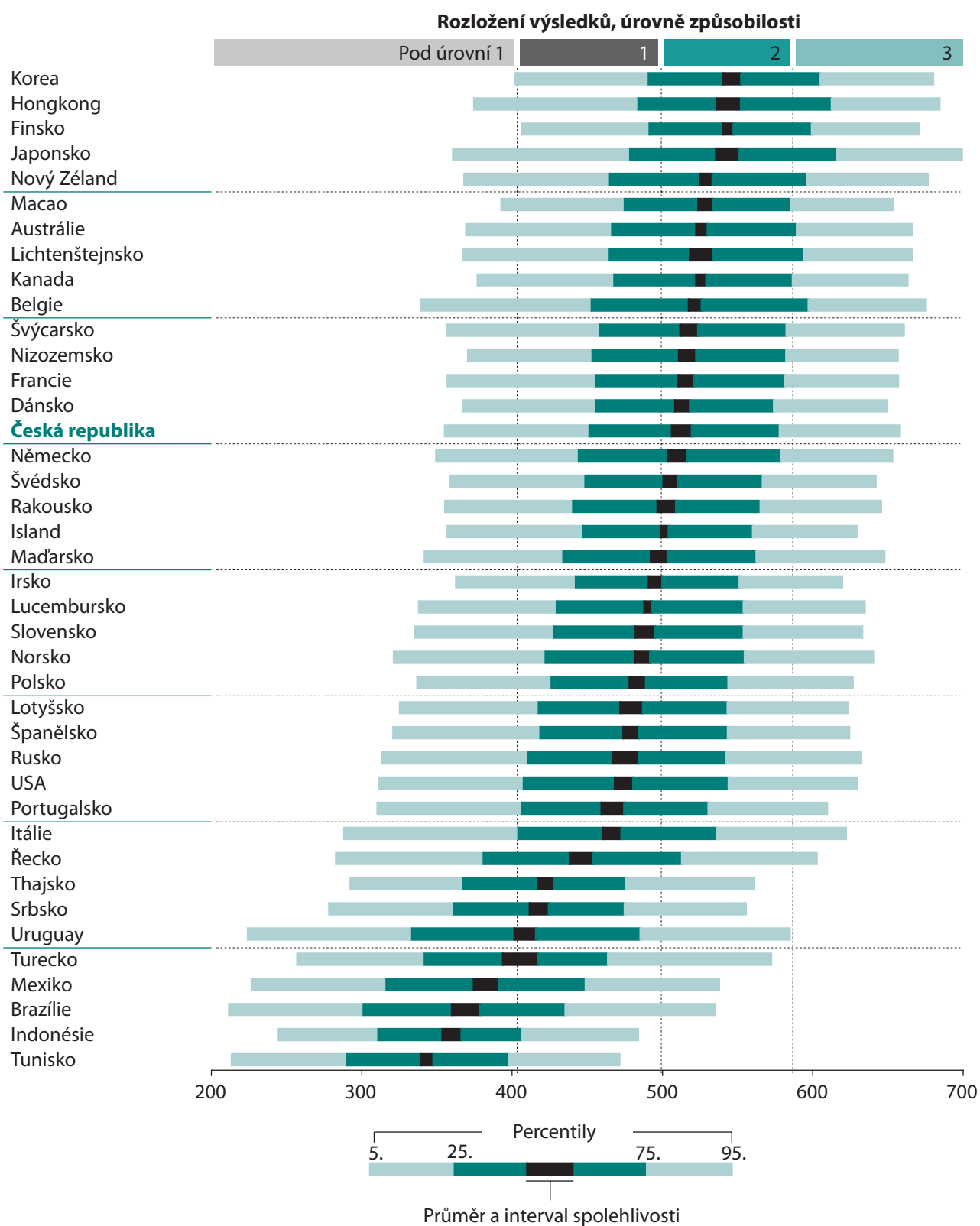


Data k obrázku jsou uvedena v tabulce A.9.

Čeští žáci dosáhli nadprůměrného výsledku, přičemž statisticky významně lepší výsledek měli žáci osmi zemí. Výsledky srovnatelné s výsledkem našich žáků měli žáci jedenácti zúčastněných zemí a horší průměrný výsledek měli žáci jedenadvaceti zemí.

Obrázek 5.5

Rozložení výsledků žáků jednotlivých zemí v oblasti řešení problémových úloh



V České republice činí rozdíl mezi 5. a 95. percentilem 307 bodů a rozdíl mezi 25. a 75. percentilem 126 bodů, což přibližně odpovídá průměrným hodnotám v zemích OECD. Porovnáme-li rozdělení našich a finských žáků, vidíme, že se hodnoty 95. percentilu příliš neliší (rozdíl je 13 bodů), avšak rozdíl hodnot 5. percentilu je mnohem vyšší (50 bodů). Rozdíly mezi finskými žáky jsou tedy výrazně menší a vyšší průměrný výsledek finských žáků je způsoben lepšími výsledky slabších žáků.

Srovnání výsledků žáků v oblasti řešení problémových úloh s výsledky v ostatních oblastech

Při tvorbě problémových úloh výzkumu PISA byl kladen velký důraz na to, aby jejich obtížnost co nejméně závisela na čtenářské, matematické a přírodovědné gramotnosti žáků. Byl proto omezen rozsah a obtížnost textu, při řešení byly vyžadovány pouze jednoduché matematické dovednosti a nebyly zapotřebí žádné přírodovědné znalosti. Základní dovednosti nutnou k úspěšnému řešení problémů je však analytické uvažování, které je velmi důležité také při řešení úloh z matematiky.

Pro srovnání oblasti řešení problémových úloh se zbývajících třemi testovanými oblastmi můžeme analyzovat vzájemné vztahy mezi výsledky žáků. V tabulce 5.1 uvádíme korelační koeficienty mezi výsledky žáků ve čtyřech oblastech výzkumu PISA. Vysoké hodnoty blízké se 1 znamenají, že žáci, kteří dosáhli dobrého výsledku v jedné oblasti, pravděpodobně dosáhli dobrého výsledku také v ostatních oblastech. Výsledky žáků v oblasti řešení problémů nejsilněji korelují s výsledky v matematice. Korelace mezi řešením problémů a matematikou je přibližně stejně silná jako korelace mezi jednotlivými oblastmi matematiky, kde se hodnoty korelačních koeficientů pohybují od 0,88 do 0,93.

Tabulka 5.1

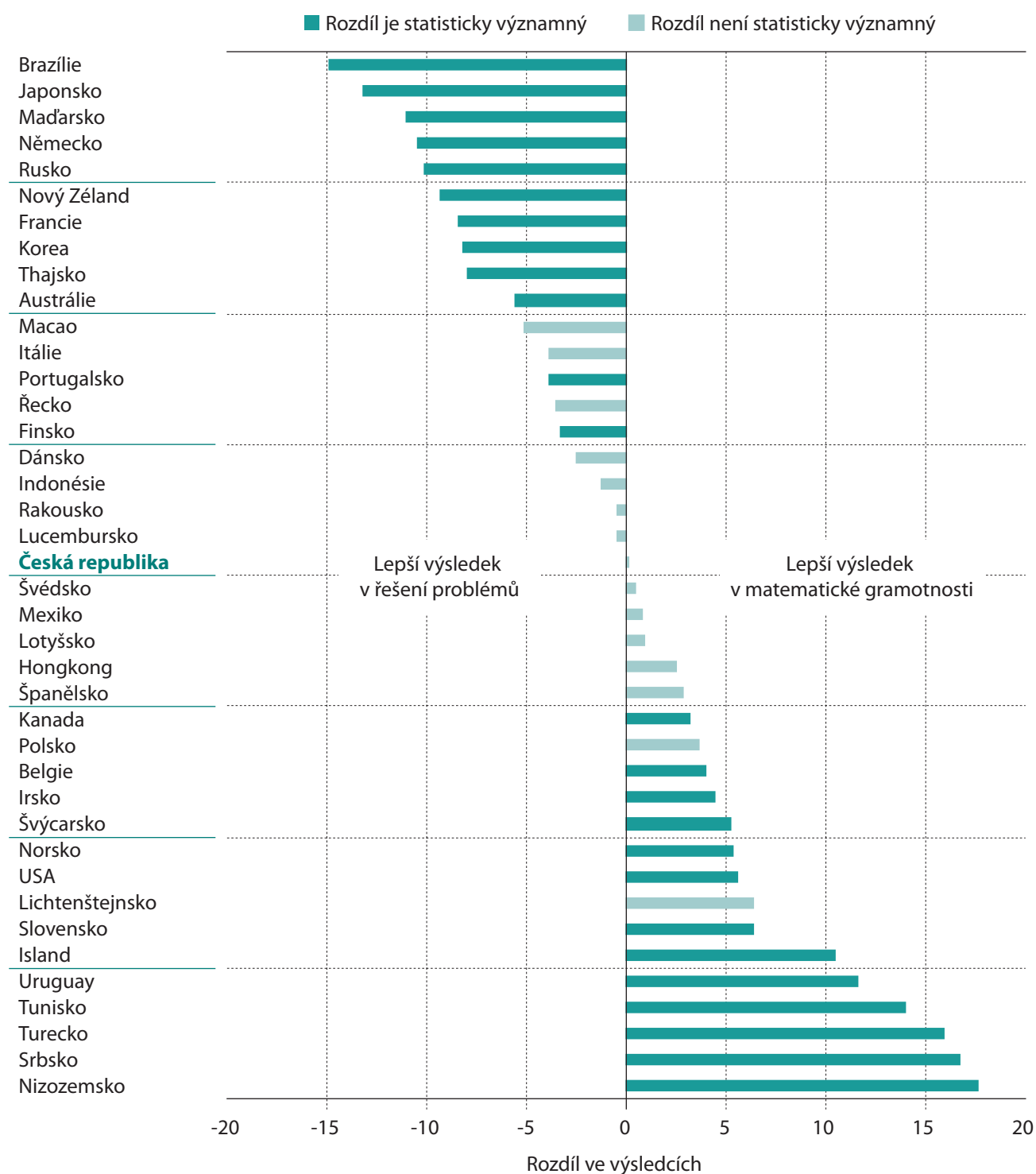
Korelační koeficienty mezi výsledky žáků v jednotlivých oblastech

	Matematická gramotnost	Čtenářská gramotnost	Přírodovědná gramotnost
Čtenářská gramotnost	0,77		
Přírodovědná gramotnost	0,83	0,83	
Řešení problémů	0,89	0,82	0,80

Jelikož byla škála pro řešení problémových úloh konstruována stejným způsobem jako škála pro matematickou gramotnost, můžeme výsledky zemí v obou oblastech přímo porovnávat. Na obrázku 5.6 je pro jednotlivé země uveden rozdíl mezi oběma průměrnými výsledky. O zemích, které jsou úspěšnější v matematice než v řešení problémů, můžeme říci, že jejich žáci mají relativně lépe osvojené konkrétní matematické vědomosti a dovednosti. To může znamenat, že v těchto zemích mají žáci dobře procvičené matematické učivo, a proto pro ně byly matematické úlohy testu PISA snazší než problémové úlohy, které nejsou běžnou součástí školní výuky. Naopak o žácích zemí, které mají lepší výsledek v řešení problémů, lze říci, že mají relativně lépe rozvinuté obecné způsoby uvažování, avšak ve srovnání s žáky jiných zemí mají nedostatky v dílčích matematických vědomostech či dovednostech, neboť jim například není v rámci kurikula dané země věnováno dostatek pozornosti. To, že se některé způsoby uvažování, které byly součástí hodnocení kompetencí v oblasti řešení problémů, uplatňují také v matematice (například analytické či kvantitativní uvažování), může znamenat, že tyto země mají potenciál dosahovat v matematice lepších výsledků, než jaké prokázaly.

Obrázek 5.6

Rozdíl mezi výsledkem v matematice a výsledkem v řešení problémových úloh

**Rozdíly mezi chlapci a dívkami**

Vzhledem k tomu, že při řešení problémových úloh je do značné míry využíváno analytické uvažování, které je důležité také v matematice, a výsledky v obou oblastech spolu silně korelují, dalo by se předpokládat, že chlapci budou dosahovat (podobně jako v matematice) lepších výsledků než dívky. Výzkum PISA však tento předpoklad nepotvrdil. V žádné zúčastněné zemi s výjimkou Macaa neměli chlapci statisticky významně lepší průměrný výsledek

než dívky, v několika zemích (Island, Indonésie, Norsko, Švédsko a Thajsko) se dokonce objevil statisticky významný rozdíl ve prospěch dívek. V České republice měli chlapci mírně lepší průměrný výsledek než dívky, rozdíl však nebyl statisticky významný.

V tabulce 5.2 uvádíme průměrné výsledky českých chlapců a dívek v jednotlivých typech škol. Ve všech typech škol s výjimkou škol speciálních dosáhli chlapci statisticky významně lepšího výsledku než dívky, rozdíly mezi chlapci a dívkami jsou ale menší než v matematice. Ve speciálních školách měly naopak lepší výsledek dívky, rozdíl však není statisticky významný.

Tabulka 5.2
Průměrný výsledek českých chlapců a dívek v oblasti řešení problémů
v jednotlivých typech škol

Škola	Podíl dívek	Průměrný výsledek		
		Celkem	Chlapci	Dívky
Základní škola	46 %	494	500	487
Gymnázium víceleté	56 %	620	635	609
Gymnázium čtyřleté	70 %	605	623	597
Střední odborná s maturitou	57 %	544	563	529
Střední odborná bez maturity	29 %	465	476	439
Speciální škola	55 %	363	354	369

Z tabulky jsou dále patrné velké rozdíly mezi jednotlivými typy škol. Nejlepšího výsledku dosáhli opět gymnazisté, za nimiž s velkým odstupem následují žáci středního odborného studia s maturitou a dalších typů škol. S výjimkou rozdílu mezi oběma typy gymnázií jsou všechny rozdíly mezi jednotlivými typy škol statisticky významné.

FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ VÝSLEDKY ŽÁKŮ

V této kapitole se nejprve zabýváme rozdíly mezi průměrnými výsledky jednotlivých zemí v kontextu ekonomických podmínek, prostředků vynakládaných na vzdělání a úrovně vzdělání dospělé populace. Dále se věnujeme vztahu mezi výsledky žáků a jejich socioekonomickým zázemím a rozdílům ve výsledcích mezi školami a mezi žáky uvnitř jednotlivých škol. V závěru kapitoly jsou popsány některé aspekty působení vzdělávacího prostředí na výsledky žáků.

Pro analýzu jsou v této kapitole využity výsledky žáků na celkové škále matematické gramotnosti, neboť ta byla v roce 2003 hlavní sledovanou oblastí.

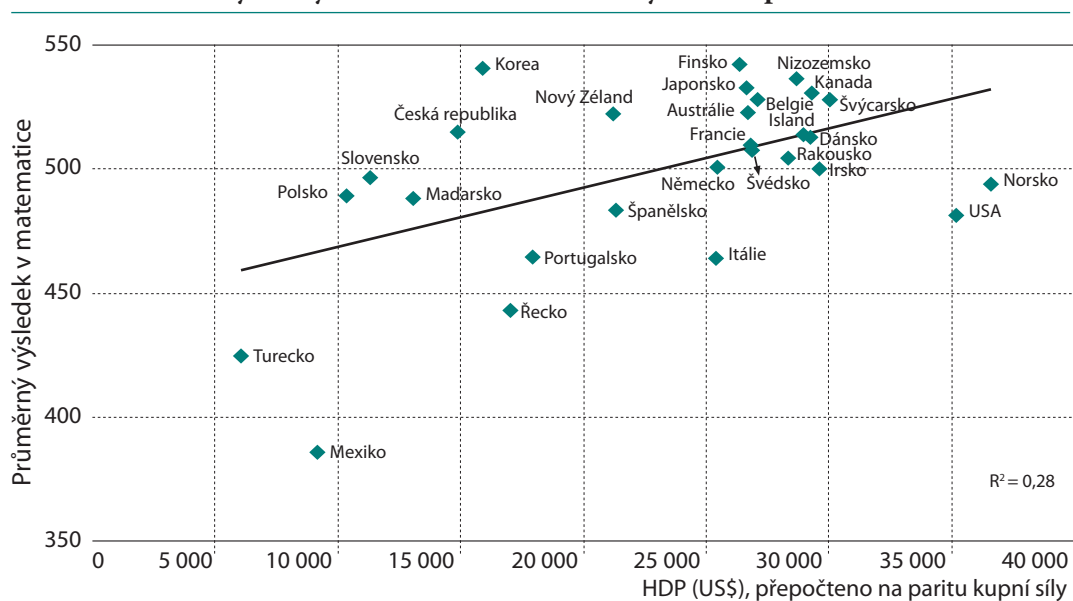
Výsledky zemí v kontextu širších ekonomických a sociálních podmínek

Při srovnávání výstupů vzdělávacích systémů je nutné brát v úvahu ekonomické podmínky v jednotlivých zemích a finanční prostředky, které země investují do vzdělávání. Na obrázku 6.1 je znázorněn vztah mezi hrubým domácím produktem (HDP) na jednoho obyvatele a průměrným výsledkem žáků jednotlivých zemí v matematice. Hodnoty HDP pocházejí z roku 2002 a jsou přepočteny na paritu kupní síly v zemích OECD.

Na obrázku je znázorněna regresní přímka, která reprezentuje vztah mezi HDP na obyvatele a průměrným výsledkem žáků. Je však třeba mít na paměti, že je do srovnání zahrnut poměrně malý počet zemí a přímka je ovlivněna jejich charakteristikami. Sklon přímky naznačuje, že by „bohatší“ země měly v matematice dosahovat lepších výsledků. Ve skutečnosti však hodnotou HDP připadajícího na jednoho obyvatele můžeme vysvětlit jen 28 % rozdílů mezi průměrnými výsledky jednotlivých zemí OECD.

Obrázek 6.1

Výsledky žáků v matematice a hrubý domácí produkt

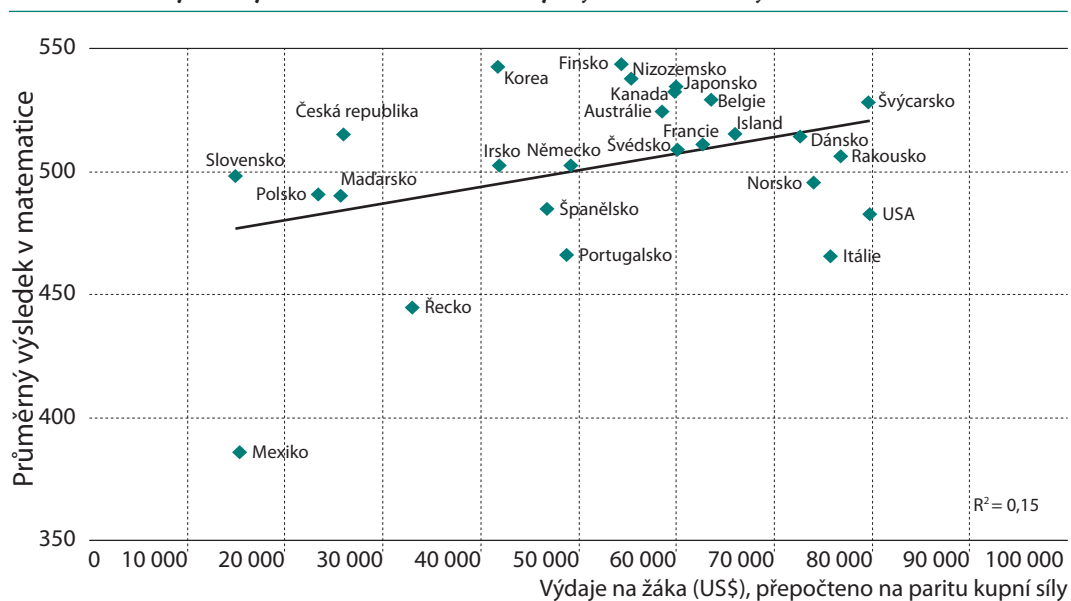


Země nacházející se v grafu nad přímkou mají v testu vyšší průměrné výsledky, než by se podle hodnoty jejich HDP na jednoho obyvatele očekávalo, země pod přímkou mají výsledky nižší. V případě zemí, které leží na přímce či blízko ní, výsledek žáků odpovídá hodnotě HDP na obyvatele. Česká republika je jednou z těch zemí, které i přes poměrně nízkou hodnotu HDP na obyvatele dosáhly v matematickém testu velmi dobrých výsledků.

Z hodnoty HDP lze sice odhadnout, jaké množství finančních prostředků by mohla příslušná země vydávat na vzdělávání svých obyvatel, avšak o prostředcích, které jsou skutečně na vzdělávání vynaloženy, lépe vypovídají výdaje na jednoho žáka od počátku povinného vzdělávání do patnácti let věku.⁹ Na obrázku 6.2 jsou porovnány průměrné výdaje na žáka v jednotlivých zemích spolu s průměrným výsledkem na celkové matematické škále. Výdaje jsou uvedeny v dolarech a přepočteny na paritu kupní síly.

Obrázek 6.2

Výsledky žáků v matematice a výdaje na vzdělání jednoho žáka



Regresní přímka na obrázku ukazuje, že země s vyššími výdaji na vzdělání žáka by měly mít lepší průměrný výsledek v testu matematické gramotnosti. Výdaje na žáka přitom vysvětlují pouze 15 % rozdílu v průměrném výsledku mezi jednotlivými zeměmi. Odchylky od přímky, tak jak jsou znázorněny na obrázku, svědčí o tom, že menší výdaje na žáka nemusí nutně znamenat horší výsledky žáků dané země. Například v České republice představují výdaje na žáka přibližně třetinu a v Koreji jednu polovinu výdajů vynaložených ve Spojených státech. Avšak zatímco se Česká republika a Korea svým průměrným výsledkem v matematice řadí mezi deset nejlepších zemí OECD, Spojené státy dosahují podprůměrného výsledku.

K zemím, jejichž výsledky jsou statisticky významně lepší, než by se dalo na základě jejich výdajů na jednoho žáka očekávat, patří kromě České republiky a Koreje také Austrálie,

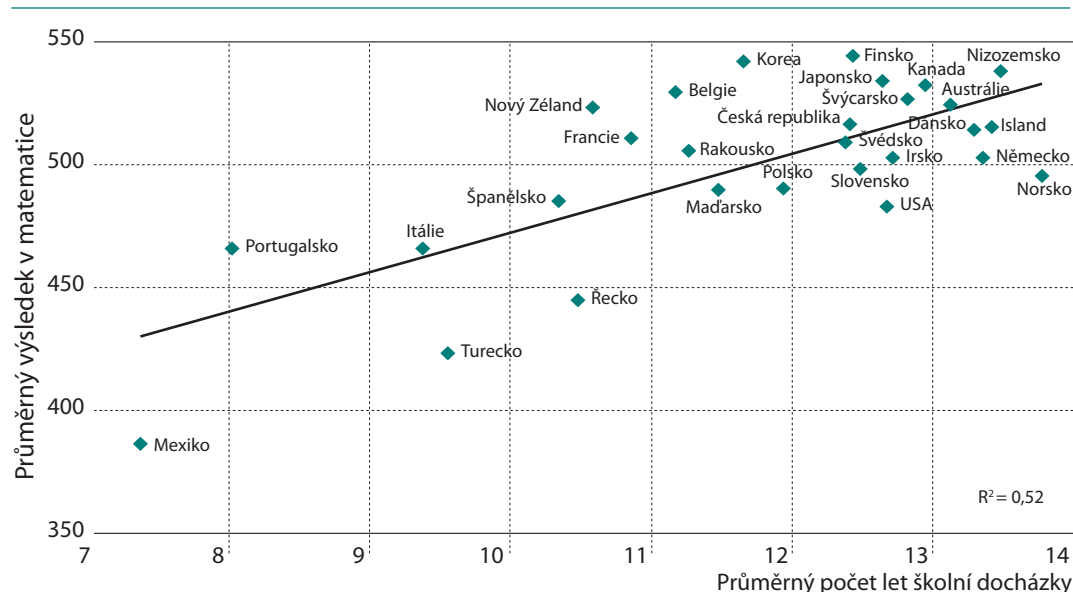
⁹ Výdaje na žáka jsou vytvořeny vynásobením veřejných a soukromých výdajů na vzdělávací instituce v roce 2002 na jednoho žáka na každé vzdělávací úrovni počtem odpovídajících ročníků až do 15 let věku žáka.

Belgie, Finsko, Japonsko, Kanada a Nizozemsko. K zemím, jejichž výsledky jsou statisticky významně horší, než by odpovídalo výši výdajů na žáka, patří Itálie, Mexiko, Norsko, Portugalsko, Řecko, Spojené státy a Španělsko. Výsledky této analýzy tedy ukazují, že samotné velké investice do vzdělání nezajišťují vysokou úroveň výstupů vzdělávání.

Vedle uvedených ekonomických ukazatelů je významnou charakteristikou země rovněž vzdělání dospělé populace. Vztah mezi průměrným výsledkem v matematice a úrovni vzdělání dospělé populace v jednotlivých zemích OECD je znázorněn na obrázku 6.3. Jako ukazatel vzdělání dospělých používáme průměrnou délku jejich školní docházky.¹⁰ Hodnota byla určena z údajů o nejvyšším dosaženém vzdělání dospělé populace ve věku 25 až 64 let.

Obrázek 6.3

Výsledky žáků v matematice a průměrná délka školní docházky dospělé populace



Podle očekávání je z obrázku patrné, že v zemích s vyšším průměrným vzděláním dospělé populace dosahují patnáctiletí žáci obvykle lepších výsledků. V porovnání s předešlými dvěma obrázky je vztah mezi výsledkem a vzděláním dospělých silnější, než tomu bylo v případě HDP a výdajů na vzdělání. Průměrná délka vzdělání dospělé populace vysvětluje 52 % rozdílů mezi výsledky jednotlivých zemí.

Země, které dosahují lepších výsledků oproti předpokladu vycházejícímu z úrovně vzdělání dospělých, jsou Belgie, Finsko, Francie, Japonsko, Korea, Nový Zéland a Portugalsko. Z umístění České republiky je patrné, že průměrný výsledek našich žáků v matematice přibližně odpovídá průměrné úrovni vzdělání celé dospělé populace.

Souvislost výsledků s domácím zázemím žáků

Jedním z nejsilnějších faktorů, které působí na výsledky žáků, je jejich domácí zázemí, které je tvořeno různými aspekty.

¹⁰ Zdroj: *Education at a Glance 2004*. Paris: OECD, 2004.

Vliv *povolání rodičů* na výsledky žáka je často úzce spjat s dalšími charakteristikami socioekonomického statusu rodiny a je poměrně silný. Ve výzkumu PISA byl pro charakteristiku povolání rodičů použit mezinárodní sociálně-ekonomický index profesního statusu ISEI.¹¹ Pro analýzu bylo zvoleno povolání toho z rodičů, který vykonává povolání s vyšší hodnotou indexu ISEI (dále označováno zkratkou HISEI). Průměrný rozdíl ve výsledcích žáků zemí OECD z rodin, které se nacházejí v horní čtvrtině¹² a v dolní čtvrtině¹³ rozdělení podle indexu HISEI, odpovídá hodnotě 93 bodů, což je více než 1,5 hladiny způsobilosti v matematice. V České republice je tento rozdíl poněkud menší (84 bodů). V zemích OECD vysvětluje povolání rodičů (vyjádřené indexem HISEI) zhruba 13 % rozdílů ve výsledcích žáků, v České republice 12 %.

Dalším faktorem, který ovlivňuje výsledky žáků, je úroveň *vzdělání rodičů*. Pro další analýzu bylo vybráno vzdělání matky. Vztah mezi vzděláním matek a výsledkem žáků je ve všech zúčastněných zemích významný a žáci vzdělanějších matek dosahují v průměru lepších výsledků. Průměrný rozdíl ve výsledcích žáků, jejichž matky mají středoškolské vzdělání, a těmi, jejichž matky mají nejvýše základní vzdělání, činí v zemích OECD 50 bodů a v České republice 48 bodů ve prospěch žáků matek s vyšším vzděláním. V zemích OECD mají žáci matek s vysokoškolským vzděláním oproti žákům matek se základním vzděláním výsledek lepší v průměru o 75 bodů, v případě českých žáků dokonce o 107 bodů (v zemích OECD má vysokoškolské vzdělání 16 % matek, v České republice 15 %). Velikost tohoto rozdílu v České republice může být způsobena vysokým zastoupením českých žen v magisterských programech. V jiných zemích je již několik desítek let součástí vysokoškolského studia také značný podíl méně náročných bakalářských programů.

Úzký vztah k výsledkům žáků mají rovněž faktory, jako je vlastnictví předmětů spojených s „klasickou“ kulturou, tzv. *kulturní vlastnictví rodiny* (např. klasická literatura, sbírky básní, umělecká díla). Míra působení tohoto faktoru v České republice odpovídá průměru zemí OECD.

Výsledky žáků může dále ovlivňovat rodinné prostředí a *složení rodiny*. Rodiče se mohou věnovat žákům a jejich vzdělávání různým způsobem. V rodinách, kde je pouze jeden rodič, na němž leží celá odpovědnost za chod rodiny, může být v tomto ohledu situace obtížnější. V některých zemích dosáhli lepších výsledků žáci z úplných rodin než žáci s jedním rodičem. V České republice však tento rozdíl zjištěn nebyl.

V posledních desetiletích stoupl v zemích OECD počet obyvatel, jejichž mateřský jazyk je jiný než vyučovací jazyk ve školách, které navštěvují jejich děti. V některých zemích (v úvahu byly brány pouze země s více než 3 % dětí z přistěhovaleckých rodin ve vzorku) jsou výsledky žáků z těchto rodin významně horší než výsledky ostatních žáků. V České republice je toto srovnávání bezpředmětné, neboť v testovaném vzorku žáků bylo 98,7 % žáků české národnosti, a rozdíly ve výsledku žáků nebo v hodnotě indexu ekonomického, sociálního a kulturního statusu proto nebylo možné určit.

Na obrázku 6.4 je pro jednotlivé země souhrnným způsobem znázorněn vliv domácího zázemí na výsledky žáků. Jednotlivými aspekty domácího zázemí, které byly při analýze zvažovány, jsou: vyšší ze statusů povolání rodičů HISEI, vyšší z úrovní ukončeného vzdělání rodičů převedená na počet let školní docházky, kulturní vlastnictví rodiny, složení rodiny, národnost žáka a jeho rodičů a jazyk, kterým se mluví doma.

11 Index vzniká transformací pětimístných kódů mezinárodní klasifikace zaměstnání (ISCO), která charakterizuje zaměstnání podle oboru a podle pracovního zařazení. Mezinárodní index ISEI lépe vystihuje sociálně-ekonomický status jednotlivých zaměstnání a může mít hodnotu od 0 do 90.

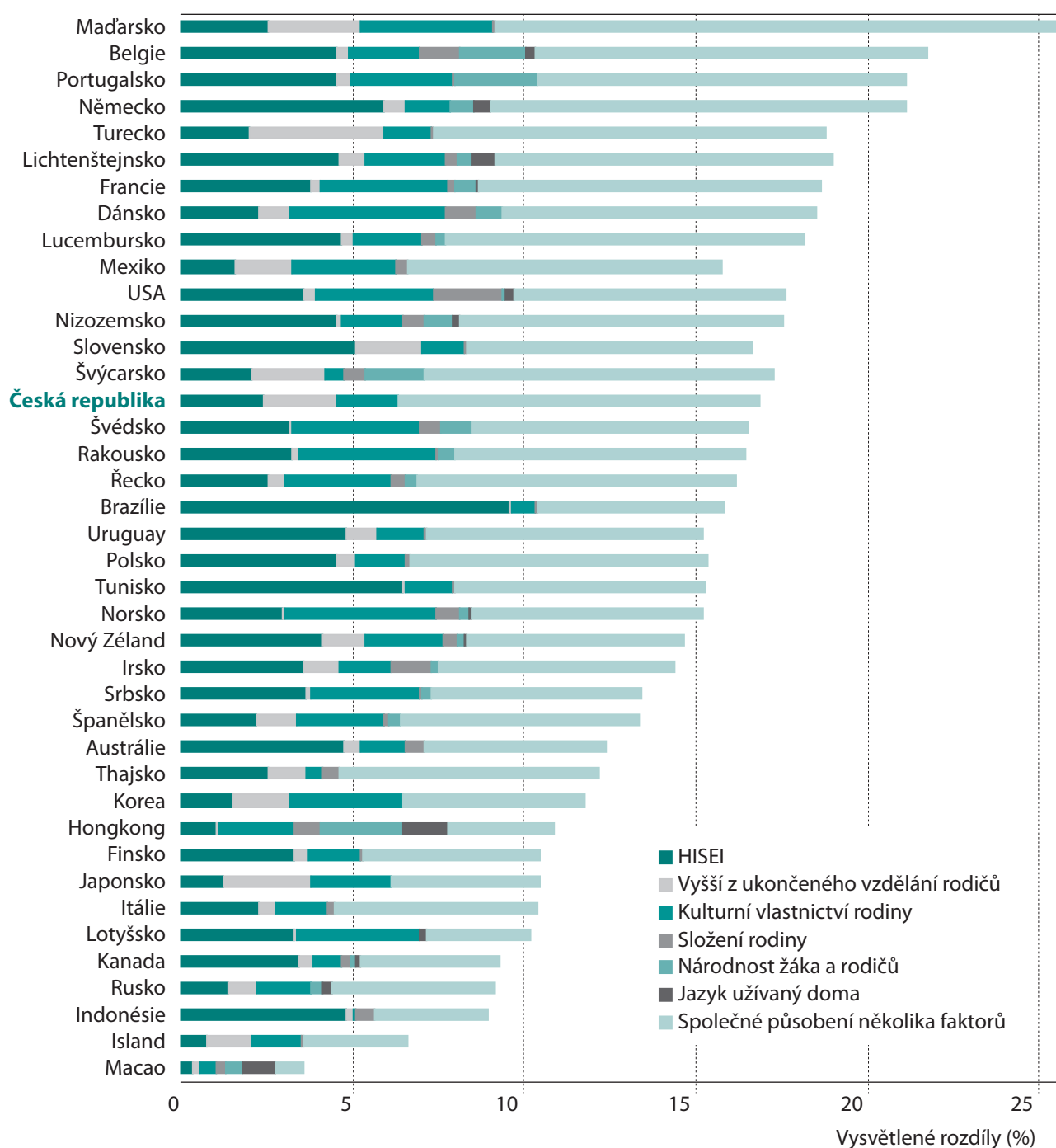
12 Rodič pracuje např. jako lékař, univerzitní učitel nebo právník.

13 Rodič pracuje např. jako dělník, řidič nebo číšník.

Celkové působení všech uvedených aspektů vyjadřuje délka úsečky na obrázku (např. v České republice vysvětlují všechny tyto faktory dohromady 17 % rozdílů ve výsledcích žáků). Na úsečce můžeme vidět velikost působení jednotlivých složek domácího zázemí očištěného od vlivu ostatních zvažovaných složek a dále velikost společného působení několika uvedených složek. Například v České republice vysvětluje vliv povolání rodičů 2,4 %, vzdělání 2,2 % a kulturního vlastnictví rodiny 1,8 % rozdílů ve výsledcích žáků. Společné působení více složek vysvětluje 10,5 % rozdílů. Vliv ostatních aspektů se v České republice neprojevuje.

Obrázek 6.4

Vliv jednotlivých aspektů domácího zázemí na výsledky žáků v matematice



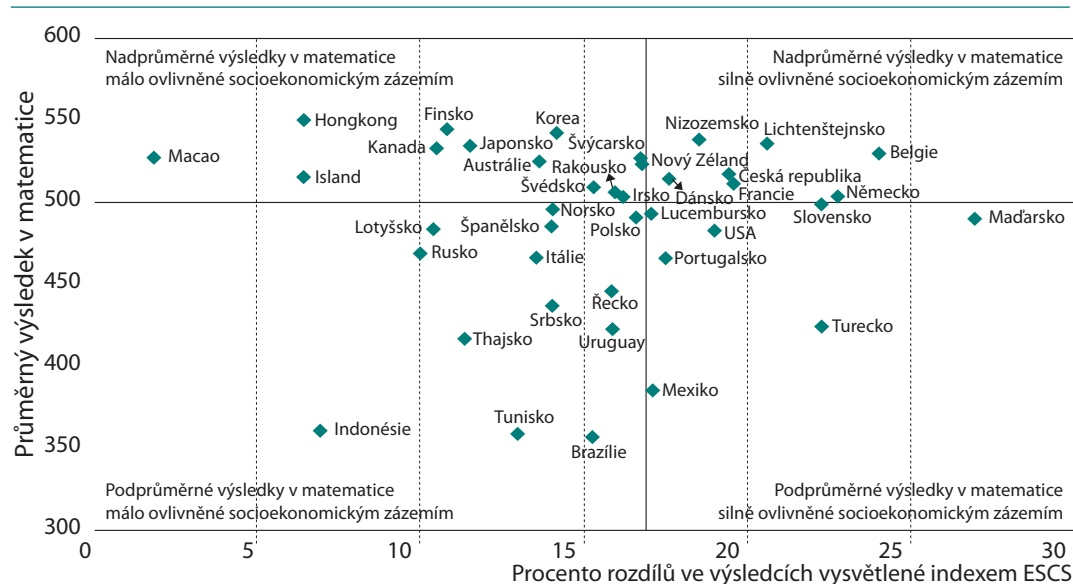
V zemích OECD je celkovým působením všech uvedených složek domácího zázemí vysvětleno v průměru 17 % rozdílů ve výsledcích žáků. Nejméně rozdílů je takto vysvětleno v Macau, na Islandu, v Indonésii, Rusku a Kanadě, naopak nejvíce v Maďarsku, Belgii, Portugalsku a Německu. Lze říci, že v zemích, kde je prokázán silný vztah mezi faktory socioekonomického zázemí a výsledky žáků, nejsou plně využívány schopnosti žáků se znevýhodněným domácím zázemím a školy by se měly více snažit tyto rozdíly vyrovnávat a překonávat.

Ve všech zemích má skupina žáků s dobrým domácím zázemím lepší výsledky, v některých z nich však nejsou rozdíly mezi výsledky žáků s různým domácím zázemím příliš výrazné (například Finsko, Kanada a Macao). Tyto země se zároveň umístily nad průměrem OECD, což naznačuje, že se vynikající průměrný výsledek a poměrně vysoká vyrovnanost ve výsledcích žáků s různým socioekonomickým zázemím nemusejí vylučovat. Toto zjištění lze dále zkoumat prostřednictvím indexu, který kombinuje různé ekonomické, sociální a kulturní aspekty domácího zázemí žáka. Ve výzkumu PISA byl pro tyto účely vytvořen index ekonomického, sociálního a kulturního statusu (ESCS) nebo zkráceně index socioekonomického zázemí.¹⁴ V tomto indexu jsou zahrnuty následující proměnné: HISEI, nejvyšší dosažené vzdělání rodičů převedené na roky školní docházky, index domácích vzdělávacích zdrojů,¹⁵ index kulturního bohatství rodiny¹⁶ a počet knih v domácnosti.

Na obrázku 6.5 jsou znázorněny průměrné výsledky žáků jednotlivých zemí v matematice (na svislé ose) společně se silou vztahu mezi socioekonomickým zázemím a výsledkem v matematice (na vodorovné ose). Síla uvedeného vztahu může být vnímána jako indikátor rovnosti rozdělení vzdělávacích příležitostí, kdy úplná rovnost nastane, když se procento rozdílů vysvětlených indexem ESCS blíží nule.

Obrázek 6.5

Výsledky žáků v matematice a vliv socioekonomického zázemí



14 Index byl standardizován tak, aby byl mezinárodní průměr zemí OECD roven 0 a směrodatná odchylka 1.

15 Index byl vytvořen na základě odpovědí žáků na otázky, zda mají doma vlastní psací stůl, tiché místo na učení, vlastní kalkulačku, knihy využitelné pro školní přípravu a slovník.

16 Index byl vytvořen na základě odpovědí žáků na otázky, zda mají doma klasickou literaturu, básnické sbírky a umělecká díla.

Hongkong, Finsko, Japonsko a Kanada jsou příklady zemí, které mají nadprůměrné výsledky žáků v matematice a současně vykazují podprůměrný vliv ekonomického, sociálního a kulturního statusu na tyto výsledky. Naopak Maďarsko a Turecko jsou příklady zemí s podprůměrnými výsledky a nadprůměrným vlivem socioekonomického zázemí. Belgie, Česká republika a Nizozemsko patří k zemím s nadprůměrnými výsledky a silným vlivem socioekonomického zázemí na výsledky, v Itálii, Rusku a Španělsku jsou výsledky podprůměrné a příliš nezávisí na socioekonomickém zázemí žáků. Z obrázku je dobře vidět, jak se země vzájemně liší tím, do jaké míry jsou schopny redukovat působení socioekonomického zázemí na výsledky svých žáků.

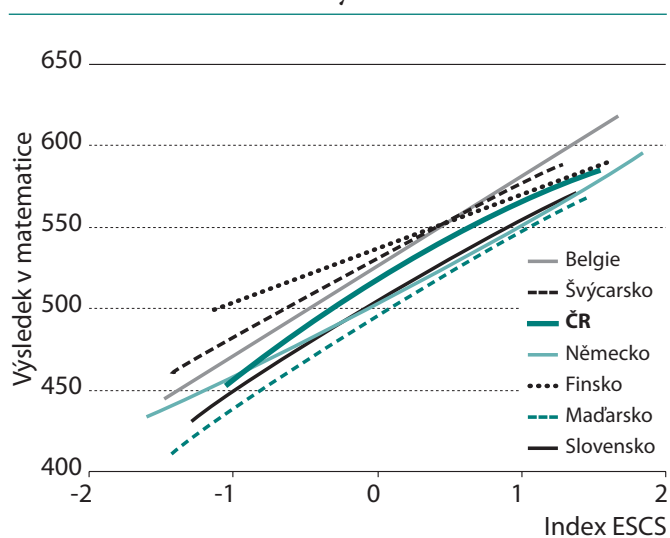
Na obrázku 6.6 je pro vybranou skupinu evropských zemí znázorněn vztah mezi výsledky žáků na matematické škále a indexem socioekonomického zázemí ESCS. Strmost křivky vyjadřuje velikost závislosti výsledků žáků v matematice na jejich socioekonomickém zázemí. Čím je křivka strmější, tím je závislost výsledku na socioekonomickém zázemí silnější. Závislost je měřena rozdílem ve výsledku žáků, který připadá na jednotkovou změnu indexu ESCS. V Belgii, České republice, Maďarsku a na Slovensku přesahuje tento rozdíl 50 bodů na celkové škále matematické gramotnosti a je statisticky významně vyšší než průměrný rozdíl v zemích OECD. Naproti tomu ve výsledcích finských žáků, kteří celkově dosahovali nejlepších výsledků, činí tento rozdíl pouze 33 bodů.

Při podrobnějším pohledu na obrázek vidíme, že sledovaná závislost není ve všech zemích lineární (křivka je mírně zakřivená). Ve většině zemí jsou odchylky od lineární závislosti malé. V České republice, Maďarsku a na Slovensku však byla zjištěna statisticky významná záporná hodnota indexu zakřivení. Znamená to, že u žáků s horším zázemím pozorujeme s jeho změnou větší rozdíly ve výsledcích než u žáků s lepším zázemím. Naopak v Německu byla hodnota indexu zakřivení kladná.

Délka křivky je určena rozpětím indexu ekonomického, sociálního a kulturního statusu pro 90 % žakovské populace v zemi a strmostí křivky. Pokud bychom křivku promítli na vodorovnou osu, zjistili bychom velikost rozdílů v socioekonomickém zázemí žáků uvnitř země. Například na Slovensku se ukazují menší rozdíly v socioekonomickém zázemí než v Belgii. V České republice je hodnota těchto rozdílů nižší, než je průměrná hodnota v zemích OECD.

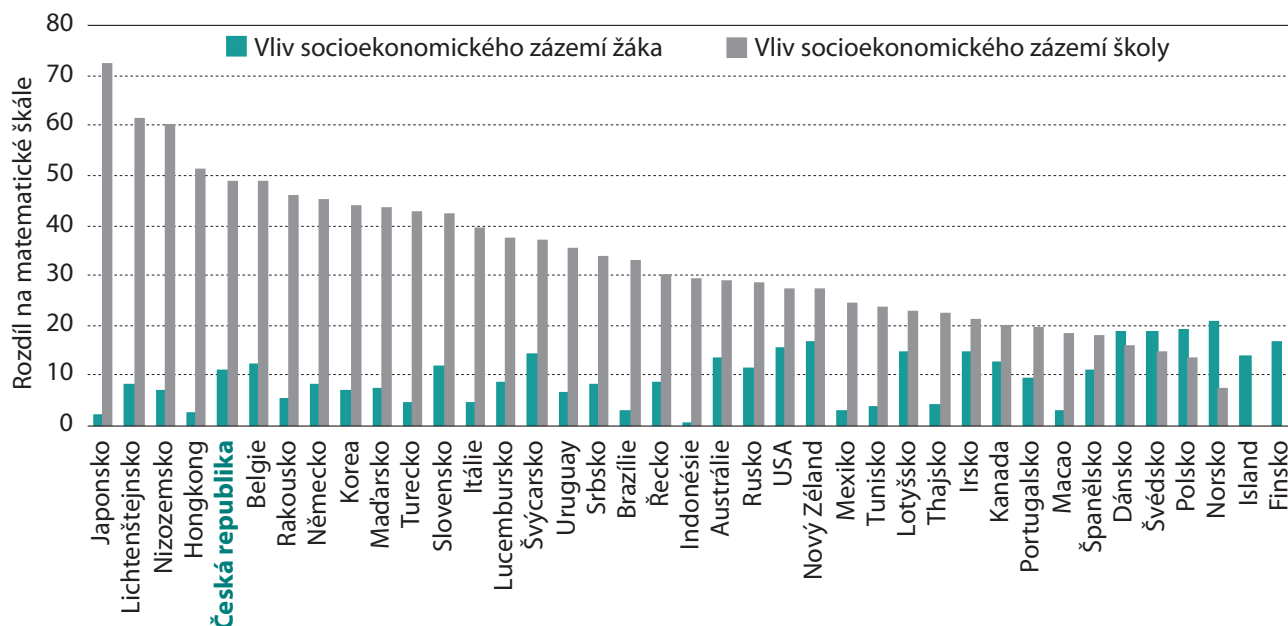
Na obrázku 6.7 je porovnáván vliv socioekonomického zázemí na výsledek v testu matematické gramotnosti. Pro každou zúčastněnou zemi uvádíme průměrný rozdíl ve výsledku z matematiky, který připadá na změnu indexu ekonomického, sociálního a kulturního statusu o polovinu hodnoty mezinárodní směrodatné odchylky na úrovni žáka, a rozdíl ve výsledku z matematiky, který připadá na stejně velkou změnu průměrného indexu ESCS školy. Šedý sloupeček představuje rozdíl ve výsledku dvou žáků se stejným socioekonomickým zázemím, kteří se nacházejí ve dvou různých školách lišících se průměrným zázemím svých žáků o polovinu směrodatné odchylky indexu ESCS. Zelený sloupeček představuje rozdíl ve výsledku dvou žáků z jedné školy, jejichž socioekonomické zázemí se liší o polovinu směrodatné odchylky téhož indexu.

Obrázek 6.6
Souvislost mezi výsledkem v matematice
a socioekonomickým zázemím žáků



Obrázek 6.7

Vliv socioekonomického zázemí žáka a školy na výsledek žáka v matematice



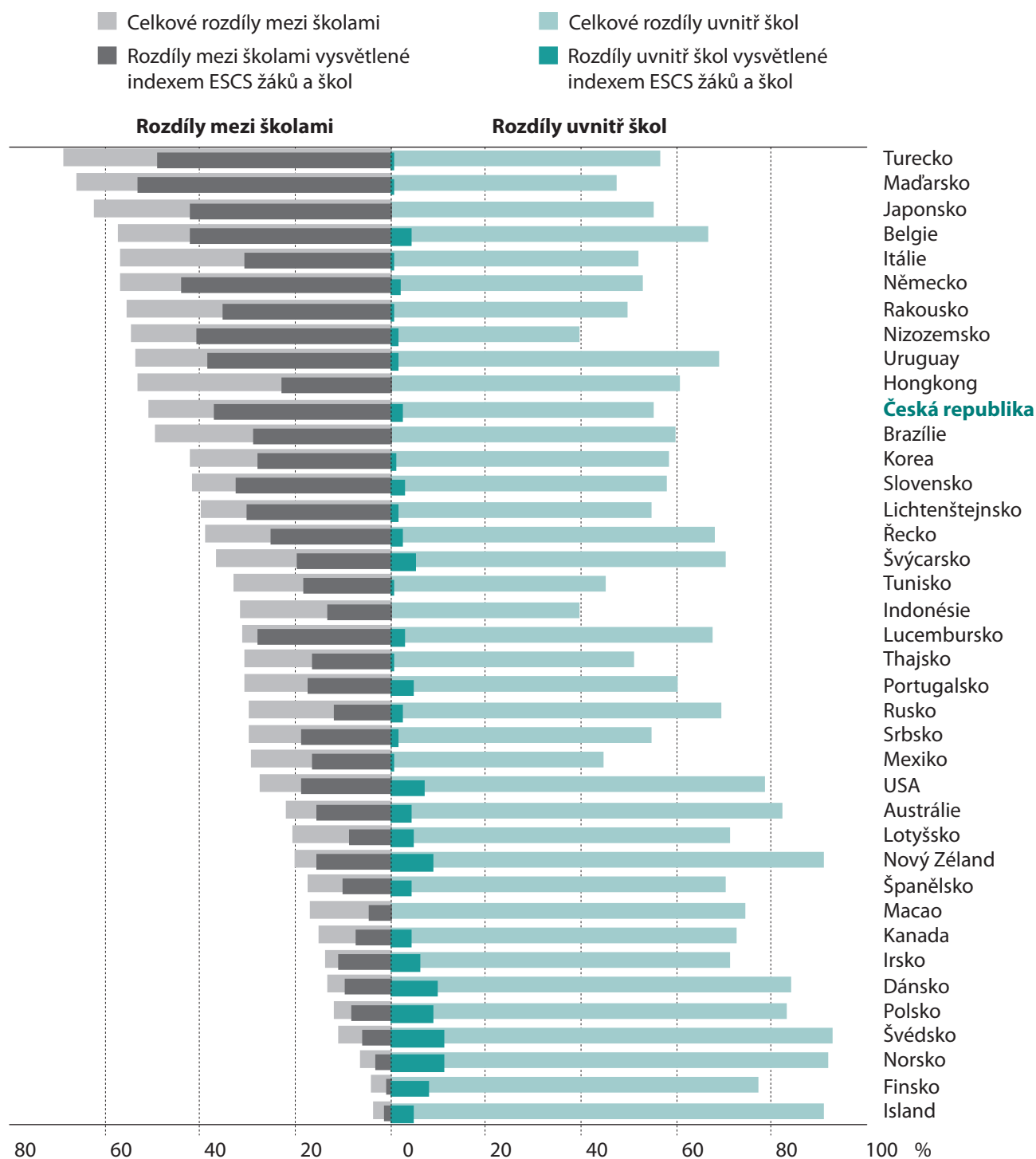
Téměř ve všech zemích je patrný relativně velký vliv průměrného socioekonomického zázemí školy na výsledek žáka, přesto jsou mezi zeměmi značné rozdíly. Největší rozdíl ve výsledku z matematiky (72 bodů) je z tohoto hlediska v Japonsku, naopak ve Finsku a na Islandu na navštěvované škole vůbec nezáleží. Česká republika patří mezi země, kde má volba školy na výsledek žáka velký vliv.

Rozdíly ve výsledcích žáků

V zájmu každé země by mělo být snižování rozdílů ve výsledcích žáků. Tyto rozdíly mohou mít různé příčiny a projevují se jednak jako rozdíly ve výsledcích žáků různých škol, jednak jako rozdíly mezi žáky uvnitř jednotlivých škol.

Obrázek 6.8

Rozdíly ve výsledcích žáků v matematice mezi školami a uvnitř škol



Na obrázku 6.8 je znázorněno, jak se v jednotlivých zemích liší matematické kompetence žáků. Celková délka sloupce (jak část od nuly vlevo, tak část vpravo) odpovídá rozdílu ve výsledcích žáků na celkové matematické škále. Rozdíly uvedené na obrázku jsou pro jednotlivé země vyjádřeny jako procentuální podíl průměrného rozdílu ve výsledcích žáků zemí OECD. Hodnota větší než 100 % značí, že jsou rozdíly ve výsledcích žáků v dané zemi větší než průměrný rozdíl v zemích OECD, a naopak. Například rozdíly ve výsledcích žáků ve

Finsku, v Irsku, Mexiku, Indonésii, Srbsku, Thajsku a Tunisku jsou o více než 15 % pod průměrem zemí OECD, rozdíly ve výsledcích žáků v Belgii, Japonsku, Turecku, Brazílii, Hongkongu a Uruguayi jsou o více než 15 % nad ním. Celkové rozdíly v České republice odpovídají průměru zemí OECD.

Pro každou zemi je sloupec rozdělen na dvě části podle toho, jak velký podíl z celkových rozdílů ve výsledcích žáků zaujímají rozdíly mezi školami a rozdíly uvnitř jednotlivých škol. Země jsou v grafu řazeny sestupně podle velikosti rozdílů mezi školami.

Na obrázku je vidět, že všechny země mají velké rozdíly uvnitř škol, ale v mnoha zemích jsou velké rozdíly také mezi školami. Jde zejména o Maďarsko a Turecko, kde je velikost rozdílu mezi školami více než dvakrát větší než průměr zemí OECD, který činí 34 %. V Japonsku, Belgii, Itálii, Německu, Rakousku, Nizozemsku, Uruguayi, Hongkongu a České republice jsou rozdíly mezi školami více než 1,5krát větší, než je průměr OECD. Naopak ve Finsku a na Islandu představuje velikost rozdílu mezi školami pouze desetinu průměru OECD. Malé rozdíly mezi školami lze pozorovat rovněž v Norsku, Švédsku, Polsku, Dánsku, Irsku, Kanadě a Macau.

Pro strukturu vzdělávacího systému v zemích s velkými rozdíly mezi školami je příznačné, že na určité vzdělávací úrovni existují různé typy škol. Protikladem jsou vzdělávací systémy severovýchodních zemí s jednotnou strukturou. V tomto smyslu mají dobré podmínky žáci Dánska, Finska, Irska, Islandu, Kanady, Macaa a Švédska, kde jsou malé rozdíly mezi školami a žáci zároveň dosáhli vynikajících nebo alespoň nadprůměrných výsledků v testu. V těchto zemích se rodiče nemusí obávat toho, zda pro své dítě vybrali vhodnou školu, neboť mohou spoléhat na vysokou úroveň vzdělávání v celém vzdělávacím systému.

Na obrázku 6.8 je dále graficky znázorněno, jakou část rozdílů ve výsledcích žáků je možné vysvětlit různým socioekonomickým zázemím žáků navštěvujících školu. Rodinné zázemí žáků je zde vyjádřeno indexem ESCS.

V České republice lze pomocí indexu ESCS vysvětlit 37 % rozdílů ve výsledcích mezi školami (jde o sedmou nejvyšší hodnotu v rámci zemí OECD) a 3 % rozdílů uvnitř škol. Toto zjištění napovídá, že rozdíly ve výsledcích jednotlivých škol jsou do značné míry způsobeny různým složením žáků, kteří je navštěvují. Školy, které dosáhly lepšího průměrného výsledku, navštěvují většinou žáci s příznivějším domácím zázemím a naopak. V rámci jednotlivých škol už domácí zázemí žáků nehraje téměř žádnou roli a individuální rozdíly mezi žáky jsou způsobeny jinými faktory, mezi něž může patřit například rozdílná úroveň motivace nebo studijních předpokladů.

Rozdíly mezi školami, které nelze vysvětlit odlišným socioekonomickým zázemím žáků, jsou zčásti způsobeny strukturou vzdělávacího systému. Velké rozdíly mezi školami pozorujeme zejména v zemích, ve kterých jsou žáci zařazováni do jednotlivých typů studia na základě svých schopností. Další část rozdílů mezi školami je dána různými způsoby výuky a můžeme ji označit jako přidanou hodnotu školy.

Vzdělávací prostředí žáků

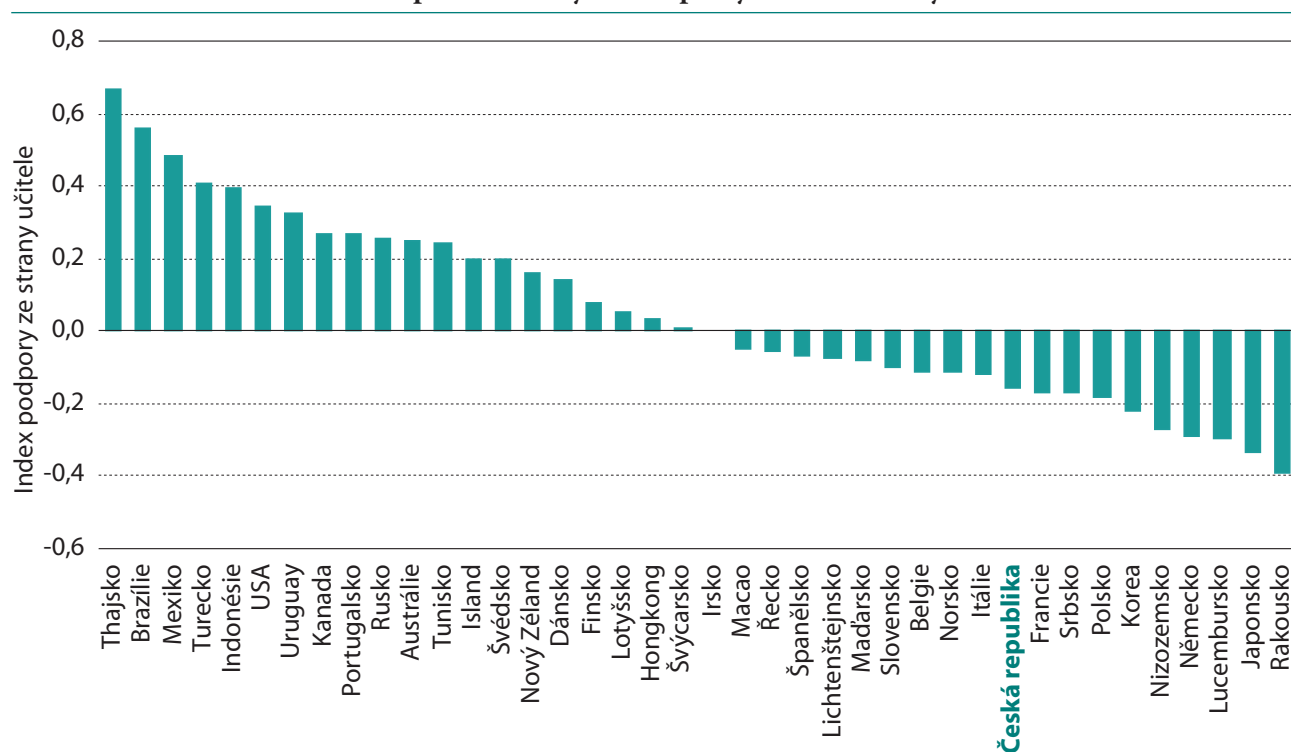
Na výsledky žáků má vliv nejen jejich socioekonomické zázemí, ale také charakteristiky školy. Nabízí se proto otázka, jak mohou školy v tomto ohledu působit na zmenšování nerovností mezi žáky. V dalším textu se proto budeme zabývat některými vybranými školními charakteristikami, které by mohly působit jak na zlepšování výsledků žáků, tak na větší rovnost jejich vzdělávacích příležitostí. Patří mezi ně například klima školy a vzdělávací prostředí ve škole a ve třídě, vztahy mezi žákem a učitelem, kázeňské problémy a pedagogický sbor.

Pro vývoj žáků je velmi důležitá *individuální podpora ze strany učitele*. Žáci proto byli dotazováni, jak často projevují učitelé v hodinách matematiky zájem o pokrok jednotlivých žáků, jak často jim pomáhají s učením a lepším pochopením látky a jak často dávají žákům příležitost vyjádřit vlastní názor. Odpovědi žáků byly shrnuty do jediného indexu podpory ze strany učitele.¹⁷ Na obrázku 6.9 je graficky znázorněna průměrná hodnota tohoto indexu pro všechny země. Kladné hodnoty indexu znamenají, že žáci odpověděli, že je podpora ze strany jejich učitelů nadprůměrná, záporné hodnoty naopak představují podprůměrnou podporu.

Česká republika se řadí mezi země, kde žáci cítí menší podporu ze strany učitelů, než je tomu v průměru v zemích OECD, a současně mezi země, kde žáci s horšími výsledky cítí větší podporu ze strany učitele než žáci s dobrými výsledky. Česká republika navíc patří k zemím, kde jsou velké rozdíly ve výpovědích žáků jednotlivých škol.

Obrázek 6.9

Podpora ze strany učitele při výuce matematiky



V obou dotaznících, žákovském i školním, byly otázky zkoumající faktory, které ovlivňují *výukové klima školy*. Ředitelé byli dotazováni, v jakém rozsahu ovlivňují výuku takové jevy, jako jsou absence žáků, požívání alkoholu nebo jiných drog, vyrušování žáků při výuce, dále měli ředitelé hodnotit morálku žáků a to, zda jsou žáci ve škole rádi, zda pracují s chutí, jsou hrdí na svou školu, cení si dobrých školních výsledků, jsou kooperativní, mají respekt k ostatním apod. Žáci byli dotazováni na to, jak často v hodinách dochází k situacím, které narušují výuku. S takto získanými údaji je však třeba zacházet opatrně, neboť žáci a ředitelé v různých zemích a kulturách vnímají různé situace velmi odlišně. Například v zemi, kde jsou obecně málo časté absence žáků ve vyučování, mohou ředitelé již průměrnou hodnotu absencí žáků vnímat jako vážný kázeňský problém, zatímco v zemích s častými absencemi je hodnocení ředitelů jiné.

¹⁷ Index byl standardizován tak, aby mezinárodní průměr zemí OECD byl roven 0 a směrodatná odchylka 1.

V České republice ředitelé vnímají časté absence žáků a vyrušování žáků při výuce silněji, než je tomu v průměru v zemích OECD. V roce 2000 mluvilo o absencích žáků jako o problému narušujícím výukové klima školy 54 % českých ředitelů a v roce 2003 to bylo již 65 % ředitelů.¹⁸ Vyrušování při hodinách bylo v roce 2000 vážným problémem pro 28 % našich ředitelů a v roce 2003 již pro 36 % ředitelů. V obou případech jde o statisticky významný nárůst těchto problémů s negativním dopadem na klima školy. Četnost výpovědí ředitelů o chození žáků za školu, o nedostatku jejich respektu k učitelům, požívání alkoholu či drog a o šikaně neprodělala od roku 2000 do roku 2003 statisticky významnou změnu. S výpověďmi českých ředitelů jsou v souladu výpovědi žáků. Přibližně třetina českých žáků v roce 2003 vypověděla, že je v hodinách matematiky hluk a nepořádek a že učitel musí dlouho čekat, než se žáci utiší, více než třetina žáků vypověděla, že žáci neposlouchají, co učitel říká. Podle čtvrtiny žáků neumějí žáci v hodinách matematiky dobře pracovat, a navíc nezačnou pracovat dlouho poté, co hodina začala.

Ředitelé škol byli dotazováni také na názory týkající se *práce učitelů* svých škol. Měli říci, do jaké míry je výuka ve škole narušována nízkými nároky učitelů, špatnými vztahy mezi žáky a učiteli, absencemi učitelů, odporem učitelů ke změnám, tím, že učitelé nevycházejí vstříc individuálním potřebám žáků a nepodporují je v tom, aby plně využili své schopnosti. Ve většině zemí se neukázal větší rozdíl ve výpovědích ředitelů v roce 2000 a 2003. Česká republika však patří k zemím, kde se názory ředitelů posunuly negativním směrem. Podle výpovědi českých ředitelů o narušení výuky prodělaly statisticky významnou změnu skutečnosti uvedené v tabulce 6.1.

Tabulka 6.1

Podíl českých žáků ve školách s narušovanou výukou

Skutečnosti omezující výuku	Žáci ve školách s narušovanou výukou (%)	
	Rok 2000	Rok 2003
Nízké nároky učitelů	4	9
Špatné vztahy mezi žáky a učiteli	3	7
Absence učitelů	7	23
Velká přísnost učitelů	4	10
Učitelé nevycházejí vstříc individuálním potřebám žáků	6	13

Výsledky žáků může ovlivňovat i *počet vyučovacích hodin*. V zemích OECD stráví žáci ve škole v průměru 24 hodin týdně, čas strávený výukou se pohybuje od 22 až 23 hodin v Dánsku, Finsku, na Novém Zélandu, v Norsku, Polsku, na Slovensku, ve Spojených státech a Turecku po 27 až 30 hodin v Belgii, Irsku, Koreji a Rakousku. V České republice žáci stráví výukou 23,6 hodin týdně. Výuce matematiky jsou přitom v zemích OECD věnovány v průměru 3,3 hodiny týdně, v České republice je to méně, a to 2,8 hodiny týdně. Tento fakt je částečně vyvážen skutečností, že je v zemích OECD v průměru 36,7 vyučovacích týdnů v roce, přičemž v České republice je 41 vyučovacích týdnů.

Nedostatek kvalifikovaných učitelů je dalším faktorem, který ovlivňuje kvalitu výuky. V zemích OECD vypovědělo v průměru 22 % ředitelů, že je výuka matematiky na jejich škole

¹⁸ V textu zjednodušeně hovoříme o procentech ředitelů, ve skutečnosti jde o procenta žáků navštěvujících školy, jejichž ředitelé vypověděli uvedeným způsobem. Uvedené zjednodušení je použito v celé publikaci.

negativně ovlivněna nedostatkem kvalifikovaných učitelů. V České republice je situace lepší, neboť se o tomto problému zmínilo pouze 10 % ředitelů škol. Nedostatek kvalifikovaných učitelů přírodovědných předmětů pociťuje 15 % českých ředitelů (průměr OECD je 21 %), 6 % ředitelů pociťuje nedostatek kvalifikovaných učitelů mateřského jazyka (průměr OECD je 17 %). Za velmi závažný můžeme považovat nedostatek kvalifikovaných učitelů cizích jazyků, neboť se s tímto problémem potýká 51 % našich ředitelů, přičemž průměr OECD je 26 %.

Kvalifikace učitelů, morálka učitelů a další faktory, které působí přímo na výuku, jsou důležitými ukazateli kvality lidských zdrojů ve školách. Pro ředitele je tedy nezbytné tyto faktory pravidelně monitorovat. V dotazníku proto ředitelé vypovídali také o tom, jakým způsobem je ve škole *sledována a hodnocena výuka matematiky*.

V zemích OECD uvedlo v průměru 61 % ředitelů, že je výuka matematiky hodnocena na základě hospitací ředitele nebo jiného zkušeného člena pedagogického sboru. V České republice se to týká téměř všech škol. Dále je práce učitelů matematiky hodnocena na základě pozorování školních inspektorů. V zemích OECD byly inspekce v uplynulém školním roce provedeny v průměru v jedné čtvrtině škol, v České republice ve více než 30 % škol. Další metodou, kterou je možné monitorovat výuku matematiky, je zjišťování výsledků prostřednictvím zkoušek a testů, což je metoda v mnoha zemích velmi rozšířená. V zemích OECD využívá tuto metodu v průměru 59 % škol, v České republice 73 %. Posledním způsobem je sledování výuky matematiky ostatními učiteli při vzájemných návštěvách hodin. Tato metoda je v zemích OECD využívána zhruba v polovině škol, v České republice dokonce ve více než 60 % škol.

Dobrá kvalita materiálního zabezpečení školy a vzdělávacích zdrojů ve škole nemůže pochopitelně garantovat výborné výsledky žáků, avšak nedostatky v této oblasti mohou výsledky žáků snižovat. Ředitelé proto byli dotazováni, zda není výuka narušována nevyhovujícími školními budovami a pozemky, špatným topením a osvětlením nebo nedostatkem výukových prostor. Čeští ředitelé si spolu s korejskými řediteli na tyto jevy téměř nestěžovali.

Mezi vzdělávací zdroje, jejichž nedostatek by mohl ovlivnit výuku, byly zahrnuty výukové materiály, počítače, výukový software, kalkulačky, vybavení knihovny, audiovizuální materiály a laboratorní vybavení pro přírodovědné předměty. V tabulce 6.2 uvádíme podíl českých žáků navštěvujících školy, jejichž ředitelé pociťují negativní vliv nedostatku uvedených vzdělávacích zdrojů, tento podíl je uveden i pro průměr zemí OECD. Jde o ředitele, kteří na otázku, zda jsou výukové možnosti na jejich škole omezovány nedostatkem uvedených zdrojů, odpověděli „do určité míry“ nebo „značně“.

Tabulka 6.2

Zastoupení českých žáků ve školách s nedostatečnými vzdělávacími zdroji

Výukové možnosti omezuje nedostatek či nevhodnost	Podíl žáků (%)	
	ČR	OECD
výukových materiálů	40,6	32,5
počítačů pro výuku	42,7	46,4
počítačových výukových programů	46,1	48,9
kalkulaček pro výuku	10,6	20,4
materiálů ve školní knihovně	40,2	40,9
audiovizuálních pomůcek	42,1	43,8
laboratorního vybavení	46,4	47,1

Čeští ředitelé hodnotí zabezpečení výuky kalkulačkami výrazně lépe než průměrný ředitel v zemích OECD a nepatrně lépe čeští ředitelé hodnotí i vybavení školy počítači a výukovými programy. To, že naši ředitelé výrazněji nepociťují nedostatek počítačů, však může pramenit z toho, že jsou počítače ve výuce využívány jen v malé míře. Největší problém v porovnání s průměrem OECD naši ředitelé vidí v zajištění výukových materiálů (např. učebnic). V zabezpečení výuky dalšími materiály a pomůckami se naše školy neliší od průměru OECD.

7 VÝSLEDKY ČESKÝCH ŽÁKŮ NA KONCI POVINNÉ ŠKOLNÍ DOCHÁZKY

Jedním ze záměrů výzkumu PISA v České republice bylo porovnat výsledky žáků na konci povinné školní docházky mezi jednotlivými kraji. Pro šetření v roce 2003 byl proto český vzorek patnáctiletých žáků určený k mezinárodnímu srovnání (žáci narození v roce 1987) rozšířen o žáky posledního ročníku povinné školní docházky, kteří se narodili i v jiných letech. Rozšíření se tedy týkalo žáků devátého ročníku základních škol a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií.

V této kapitole se budeme podrobněji zabývat rozbořením výsledků žáků popsaného národního vzorku. Pro analýzu jsou opět využity výsledky žáků na celkové matematické škále.

Rozdíly ve výsledcích žáků podle typu studia

Na obrázku 7.1 je znázorněno zastoupení žáků posledního ročníku povinné školní docházky na jednotlivých úrovních způsobilosti v oblasti matematické gramotnosti. Žáci 9. ročníku byli rozděleni do tří skupin podle typu studia. První skupinu tvořili žáci běžných tříd základních škol, druhou skupinu žáci základních škol navštěvující třídu s nějakým zaměřením (jazykové, na matematiku a přírodovědné předměty, sportovní apod.) a třetí skupinu tvořili žáci víceletých gymnázií. Ve třídách se zaměřením se nacházelo přibližně 13 % žáků a na víceletých gymnáziích 9 % žáků.

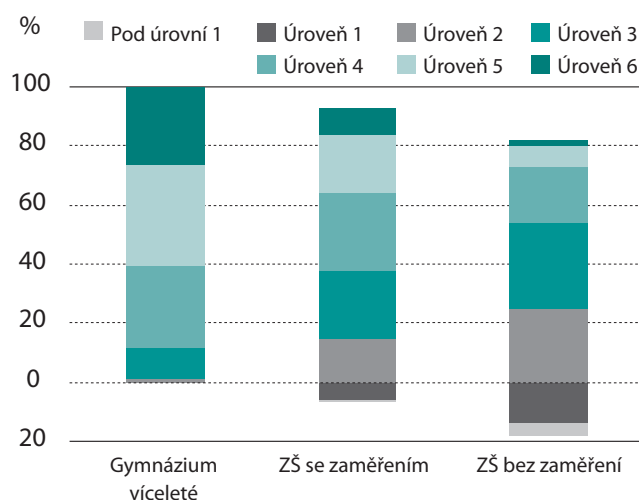
Všichni žáci víceletých gymnázií prokázali alespoň základní matematické dovednosti a nacházejí se na úrovni 2 a výše. Naopak na základních školách se ve třídách se zaměřením nachází 7 % a v běžných třídách 18 % žáků, kteří základní matematické dovednosti neprokáali. Velký rozdíl mezi jednotlivými typy studia je patrný také v zastoupení žáků na nejvyšších úrovních způsobilosti. Zatímco v běžných třídách základních škol se na páté a šesté úrovni způsobilosti nachází necelých 10 % žáků, ve třídách základních škol se zaměřením je to téměř 30 % žáků a na víceletých gymnáziích 60 % žáků.

Rozdíly mezi chlapci a dívkami

V tabulce 7.1 porovnááme pro všechny tři typy studia průměrné výsledky chlapců a dívek devátého ročníku povinné školní docházky v matematické a čtenářské gramotnosti. Kladné hodnoty rozdílu znamenají lepší výsledek chlapců a naopak. Statisticky významné rozdíly jsou uvedeny tučně. S výjimkou základních škol se zaměřením, kde rozdíl v oblasti matematické gramotnosti není statisticky významný, dosáhli ve všech typech studia chlapci lepších výsledků v matematice a dívky lepších výsledků ve čtení.

Obrázek 7.1

Procentuální zastoupení žáků 9. ročníku na úrovních způsobilosti v matematice



Data k obrázku jsou uvedena v tabulce A.10.

Tabulka 7.1
Rozdíly ve výsledcích chlapců a dívek v 9. ročníku

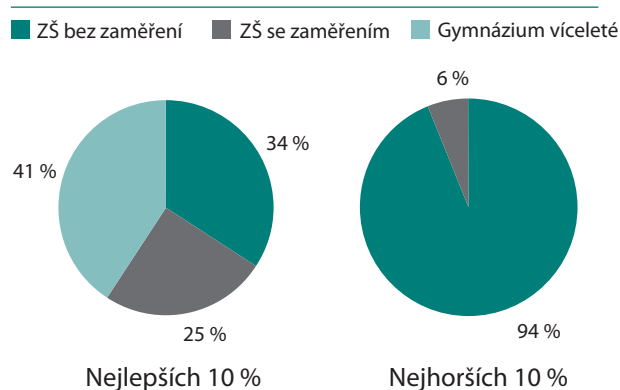
Typ studia	Matematická gramotnost			Čtenářská gramotnost		
	Chlapci	Dívky	Rozdíl	Chlapci	Dívky	Rozdíl
ZŠ bez zaměření	505,2	487,8	17,4	458,2	489,9	-31,7
ZŠ se zaměřením	560,1	545,4	14,8	502,1	541,2	-39,1
Gymnázium víceleté	640,3	609,8	30,5	575,2	594,7	-19,4
Celkem	524,0	505,7	18,3	474,0	505,5	-31,5

Žáci s nejlepšími a nejslabšími výsledky

Přestože v našem vzdělávacím systému existují na úrovni povinné docházky výběrové školy (víceletá gymnázia) a na některých základních školách dále výběrové třídy (třídy s různým zaměřením), je z rozložení žáků na obrázku 7.1 patrné, že se určité množství žáků s velmi dobrými výsledky nachází také v běžných třídách základních škol. Tito žáci se do výběrových tříd a škol z různých důvodů nedostali nebo se do nich ani nehlásili. V následujících odstavcích podrobněji popíšeme složení našich neúspěšnějších a nejméně úspěšných žáků v testu matematické gramotnosti.

Vybrali jsme 10 % žáků devátého ročníku, kteří dosáhli nejlepších výsledků, a 10 % žáků s nejslabšími výsledky. Na obrázku 7.2 je zobrazeno složení obou skupin žáků z hlediska typu studia, který navštěvují. Nejúspěšnější žáci pocházejí ze všech tří typů studia, 41 % jich studuje na víceletém gymnáziu, jedna čtvrtina chodí na základní škole do třídy s nějakým zaměřením a asi jedna třetina je v běžných třídách základní školy. Mezi 10 % žáků s nejslabšími výsledky nejsou žádní gymnazisté, ale 6 % těchto žáků se nachází na základních školách ve třídách se zaměřením, a to zejména ve sportovních třídách nebo ve třídách s rozšířenou výukou tělesné výchovy.

Obrázek 7.2
Složení žáků s nejlepšími a nejslabšími výsledky
v testu z matematiky



V tabulce 7.2 uvádíme pro skupinu nejlepších i nejslabších žáků průměrný výsledek a další charakteristiky, a to jak celkem za 9. ročník, tak v podrobnějším členění podle typu studia.

Skupina žáků s nejlepšími výsledky se ve všech uvedených charakteristikách výrazně liší od skupiny nejslabších žáků, určité rozdíly se však objevují také uvnitř této skupiny mezi žáky jednotlivých typů studia.

Nejlepšího výsledku dosáhli ve skupině nejlepších žáků gymnazisté, jejichž průměrný výsledek je statisticky významně lepší než výsledek žáků základních škol bez zaměření. Gymnazisté mají také nejlepší socioekonomické zázemí, průměrná hodnota indexu ekonomického, sociálního a kulturního statusu (ESCS) je u žáků gymnázií významně vyšší než u žáků obou zbývajících typů studia. Ambice gymnazistů dosáhnout vysokoškolského vzdělání jsou obdobné jako u žáků základních škol se zaměřením. Žáci běžných tříd základních škol mají významně menší ambice, přestože je jejich výsledek ze statistického hlediska srovnatelný s výsledkem žáků základních škol se zaměřením. V případě zájmu o matematiku však pozorujeme opačnou tendenci, ne-

boť hodnota mezinárodního indexu zájmu o matematiku¹⁹ je na víceletých gymnáziích významně nižší než na základních školách bez zaměření. Průměrné hodnoty mezinárodního indexu sounáležitosti žáků se školou²⁰ se mezi jednotlivými typy studia příliš neliší a blíží se průměrné hodnotě zemí OECD.

Ve skupině žáků s nejslabšími výsledky nejsou mezi jednotlivými typy studia statisticky významné rozdíly. Jedinou výjimkou je rozdíl v socioekonomickém zázemí, které je u žáků základních škol se zaměřením významně lepší než u žáků běžných základních škol.

Tabulka 7.2

Porovnání charakteristik tří typů studia ve skupině nejlepších a nejslabších žáků

	9. ročník celkem	ZŠ bez zaměření	ZŠ se zaměřením	Gymnázium víceleté
Nejlepších 10 %				
Průměrný výsledek	668	656	669	677
Zájem o matematiku	0,32	0,50	0,34	0,16
Sounáležitost se školou	-0,09	-0,01	-0,20	-0,08
Průměrná hodnota ESCS	0,81	0,58	0,79	1,01
Ambice žáků na VŠ (%)	84,6	75,6	88,1	91,7
Nejhorších 10 %				
Průměrný výsledek	373	373	383	
Zájem o matematiku	-0,40	-0,39	-0,53	
Sounáležitost se školou	-0,47	-0,48	-0,37	
Průměrná hodnota ESCS	-0,41	-0,44	-0,05	
Ambice žáků na VŠ (%)	5,1	5,5	1,1	

Souvislost výsledků s domácím zázemím žáků

Dále se budeme zabývat rozdíly ve výsledcích žáků jednotlivých typů studia v celé populaci 9. ročníku a vztahem mezi výsledky žáků v matematice a jejich domácím zázemím.

Na obrázku 7.3 jsou vyznačeny průměrné výsledky jednotlivých škol v matematice v závislosti na průměrné hodnotě indexu ekonomického, sociálního a kulturního statusu (ESCS).²¹ Vidíme, že existuje poměrně velká souvislost mezi průměrným výsledkem školy v matematice a jejím průměrným socioekonomickým zázemím. Školy, do nichž chodí žáci s vyšší hodnotou indexu ESCS, mají lepší průměrné výsledky a naopak. Z rozložení škol je rovněž patrné, že nejvyšší průměrné hodnoty indexu ESCS jsou charakteristické pro víceletá gymnázia, za nimiž následují základní školy se zaměřením a nakonec základní školy bez zaměření.

Úsečky na obrázku 7.3 jsou částmi regresních přímek, které v rámci daných typů studia znázorňují vztah mezi výsledky jednotlivých žáků a jejich individuálním socioekonomickým zázemím. Každá z úseček odpovídá hodnotám pro 90 % žáků příslušného typu studia.

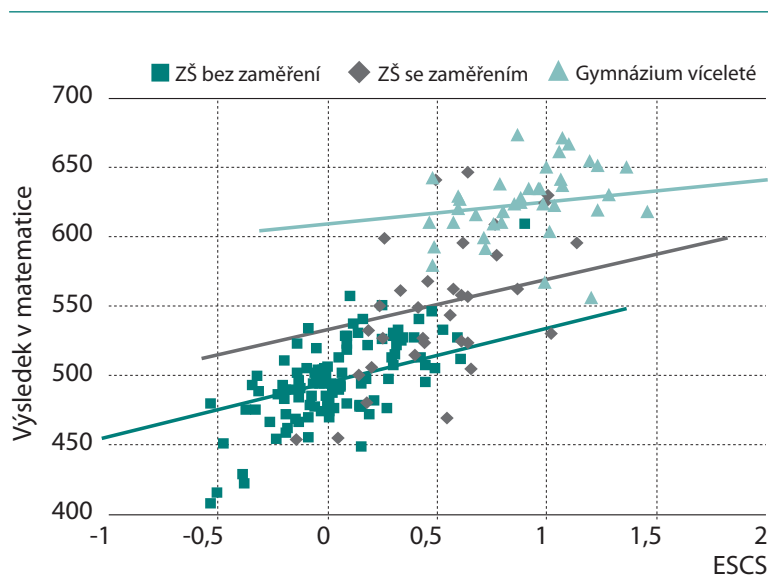
19 Index zájmu o matematiku byl vytvořen na základě následujících položek z žakovského dotazníku, s nimiž žáci vyjadřovali svůj souhlas nebo nesouhlas: baví mě číst knihy o matematice; na hodiny matematiky se těším; učím se matematiku, protože mě to baví; věci, které se učíme v matematice, mě zajímají.

20 Index sounáležitosti se školou byl vytvořen na základě následujících položek: moje škola je místem, kde si připadám jako outsider; kde si snadno nacházím přátele; kde cítím, že tam patřím; kde si připadám trapně a nevhodně; kde mě jiní žáci zřejmě mají rádi; kde se cítím osamělý.

21 Základní školy se zaměřením mohou být reprezentovány dvěma značkami – jedna znázorňuje průměr za žáky ze tříd se zaměřením a druhá za žáky bez zaměření.

Obrázek 7.3

Průměrný výsledek v matematice a průměrný index socioekonomického zázemí škol



Z grafu je dobře vidět, že závislost výsledku škol na jejich průměrném socioekonomickém zázemí je mnohem silnější než závislost výsledku jednotlivých žáků v rámci daných typů studia na jejich individuálním socioekonomickém zázemí. Průměrný index ESCS za školu vysvětluje 77 % rozdílů ve výsledcích jednotlivých škol, zatímco socioekonomické zázemí na úrovni jednotlivých žáků vysvětluje pouze 8 % rozdílů v jejich výsledcích v matematice.

Výsledky žáků podle velikosti bydliště

V rámci dotazníkového šetření žáci odpovídali na otázku, z jak velké obce pocházejí. V tabulce 7.3 uvádíme zastoupení žáků devátého ročníku v šesti skupinách podle velikosti obce, kde bydlí, a jejich průměrný výsledek v oblasti matematické gramotnosti.

Průměrné výsledky žáků prvních třech skupin (malé obce až menší města do 25 000 obyvatel) se navzájem neliší, ale jsou statisticky významně nižší než výsledky žáků zbývajících třech skupin (větší města nad 25 000 obyvatel, Praha). Nejlepších výsledků dosahují žáci z velkých měst (skupina 5 – krajská města a skupina 6 – Praha).

Tabulka 7.3

Výsledky žáků devátého ročníku v matematice podle místa bydliště

Obec (počet obyvatel)	Výsledek v matematice	Žáci (v %)
1 Do 1000	498,4	18,9
2 1000 až 5000	503,8	22,2
3 5000 až 25 000	502,3	23,0
4 25 000 až 90 000	524,0	13,2
5 90 000 až 1 000 000	550,7	12,3
6 Praha (nad 1 000 000)	553,5	9,0

Na obrázku 7.4 jsou zachyceny průměrné výsledky žáků podle velikosti obce v závislosti na průměrné hodnotě indexu ESCS. V grafu jsou rozlišeny základní školy a víceletá gymnázia.

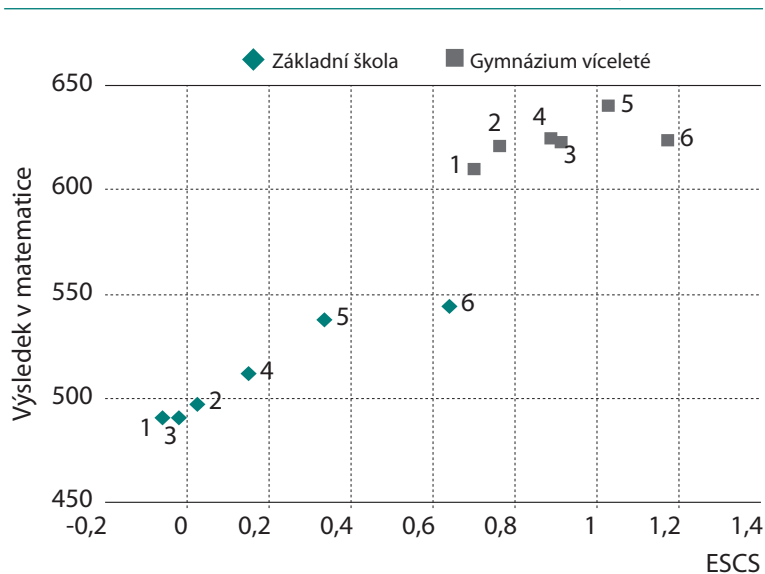
Z grafu je patrné, že rozdíly mezi žáky, kteří pocházejí z různě velkých obcí, je do určité míry možné vysvětlit jejich rozdílným socioekonomickým zázemím. Z grafu dále vyplývá, že některé skupiny žáků ve skutečnosti dosahují horších výsledků, než by odpovídalo jejich socioekonomickému zázemí, ačkoli v absolutních číslech se jejich výsledky zdají být velmi dobré. Na základních školách dosahují výrazně lepších výsledků žáci z krajských měst (skupina 5) a z Prahy (skupina 6), tito žáci však také mají lepší domácí zázemí. Ačkoli žáci z Prahy pocházejí z rodin s lepším socioekonomickým zázemím než žáci z krajských měst, rozdíl ve výsledcích těchto dvou skupin je minimální. Žáci základních škol, kteří bydlí v obcích spadajících do skupiny 4, dosahují v průměru významně lepších výsledků než žáci z nejmenších obcí a z obcí ze skupiny 3, zároveň mají také lepší socioekonomické zázemí. Mezi výsledky žáků víceletých gymnázií, kteří pocházejí z různě velkých obcí, nejsou statisticky významné rozdíly, přestože mají žáci z krajských měst a Prahy (skupiny 5 a 6) v průměru významně lepší zázemí než žáci pocházející z obcí s méně než 5000 obyvateli.

Výsledky žáků na konci povinné školní docházky v jednotlivých krajích

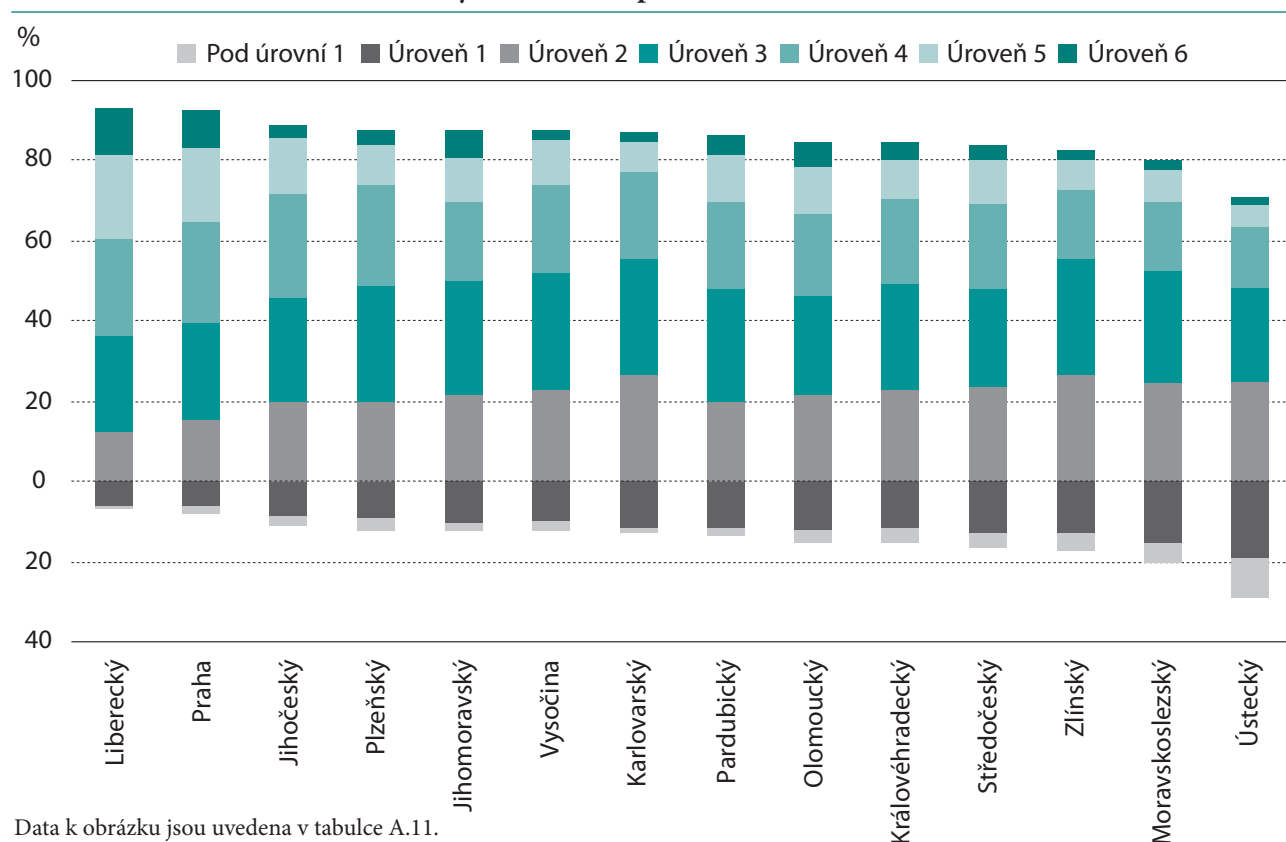
Vzorek žáků nacházejících se v devátém ročníku školní docházky byl vybírán tak, aby byl reprezentativní za kraje. Cílem bylo porovnat výsledky žáků na konci povinné docházky v jednotlivých krajích, položit tak základ pro následná šetření a poskytnout tvůrcům regionální školské politiky podklady pro jejich rozhodování. Při výběru žáků bylo nutné vyhovět požadavku mezinárodního centra výzkumu na stratifikaci vzorku podle velikosti školy (počet patnáctiletých žáků ve škole).

Stejně jako v předešlé části budeme při porovnávání vycházet z výsledků žáků na celkové škále matematické gramotnosti. Na obrázku 7.5 je pro všechny kraje zobrazeno zastoupení žáků devátého ročníku na šesti úrovních způsobilosti. Kraje jsou seřazeny sestupně podle zastoupení žáků na úrovních 2 až 6. Mezi jednotlivými kraji nejsou velké rozdíly, pouze v Libereckém kraji a v Praze je mírně vyšší zastoupení žáků na nejvyšší úrovni způsobilosti a naopak v Ústeckém kraji se nejvíce žáků nachází na úrovni 1 a pod ní.

Obrázek 7.4
Průměrný výsledek v matematice a index socioekonomického zázemí podle velikosti bydliště



Obrázek 7.5
Procentuální zastoupení žáků 9. ročníku jednotlivých krajů na různých úrovních způsobilosti v matematice



Data k obrázku jsou uvedena v tabulce A.11.

Velké rozdíly mezi kraji nebyly zjištěny ani při porovnání průměrných výsledků žáků, což je graficky znázorněno na obrázku 7.6. Pouze průměrný výsledek žáků z Libereckého kraje a z Prahy je statisticky významně vyšší než průměr všech krajů, který činí 516 bodů, naopak statisticky významně nižší průměrný výsledek byl zaznamenán u žáků Zlínského, Moravskoslezského a Ústeckého kraje. Na obrázku jsou porovnány i průměrné výsledky jednotlivých krajů navzájem.

Obrázek 7.6

Porovnání krajů pomocí průměrného výsledku žáků v matematice

Kraj	Liberecký	Praha	Jihočeský	Jihomoravský	Plzeňský	Olomoucký	Pardubický	Vysočina	Královéhradecký	Středočeský	Karlovarský	Zlínský	Moravskoslezský	Ústecký
Průměr	562	549	525	523	520	520	520	514	511	510	508	497	495	474
Liberecký	562	●	●	●	●	●	●	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
Praha	549	●	●	●	●	●	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
Jihočeský	525	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	▲	▲	▲
Jihomoravský	523	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	▲	▲	▲
Plzeňský	520	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Olomoucký	520	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	▲
Pardubický	520	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	▲	▲	▲
Vysočina	514	▼	▼	●	●	●	●	●	●	●	●	▲	▲	●
Královéhradecký	511	▼	▼	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Středočeský	510	▼	▼	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Karlovarský	508	▼	▼	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Zlínský	497	▼	▼	▼	▼	●	●	▼	▼	●	●	●	●	●
Moravskoslezský	495	▼	▼	▼	▼	●	●	▼	▼	●	●	●	●	●
Ústecký	474	▼	▼	▼	▼	▼	▼	●	●	●	●	●	●	●

Průměrný výsledek kraje:

- ▲ je statisticky významně lepší než výsledek porovnávaného kraje
- není statisticky významně rozdílný od výsledku porovnávaného kraje
- ▼ je statisticky významně horší než výsledek porovnávaného kraje

je statisticky významně nad průměrem krajů ČR

není statisticky významně rozdílný od průměru krajů ČR

je statisticky významně pod průměrem krajů ČR

V tabulce 7.4 pro jednotlivé kraje uvádíme, kolik procent jejich žáků základních škol a víceletých gymnázií se nachází mezi 10 % nejméně úspěšných žáků. Kraje jsou seřazeny vzestupně podle zastoupení gymnazistů. Na první pohled je ve všech krajích patrný očekávaný velký rozdíl v zastoupení žáků obou typů škol. Mezi základními školami mají výrazně největší zastoupení žáci Libereckého kraje a Prahy. Oba kraje však měly mezi testovanými žáky největší zastoupení žáků ze tříd se zaměřením. Velké rozdíly mezi kraji jsou také v zastoupení gymnazistů ve skupině nejlepších žáků. Podíl žáků gymnázií se v jednotlivých krajích pohybuje přibližně od 30 % v Plzeňském a Jihočeském kraji až po přibližně dvě třetiny (více než dvojnásobek) žáků v Karlovarském a Jihomoravském kraji.

Na obrázku 7.7 jsou vyznačeny průměrné výsledky žáků jednotlivých krajů v závislosti na průměrné hodnotě ESCS. Regresní přímka představuje pro jednotlivé hodnoty indexu socioekonomického zázemí odpovídající očekávané výsledky v matematice a její sklon vyjadřuje míru závislosti výsledku na indexu ESCS. Z obrázku je patrné, že existuje poměrně silný vztah mezi výsledkem a socioekonomickým zázemím žáků v kraji. Průměrná hodnota indexu socioekonomického zázemí žáků vysvětluje 66 % rozdílů ve výsledcích jednotlivých krajů.

Kraje, které leží nad přímkou, dosáhly lepších výsledků, než by odpovídalo průměrnému socioekonomickému zázemí jejich žáků. Naopak kraje, které leží pod přímkou, dosáhly oproti očekávání relativně horších výsledků. Výrazně lepších výsledků oproti předpokladu dosáhli žáci v kraji Vysočina a v Libereckém kraji, naopak nejméně za očekáváním zaostali žáci z Ústeckého kraje, Středočeského kraje a z Prahy.

V tabulce 7.5 pro jednotlivé kraje uvádíme vybrané charakteristiky, které by mohly mít vliv na průměrné výsledky krajů a mohou napomoci při vysvětlování rozdílů mezi nimi.

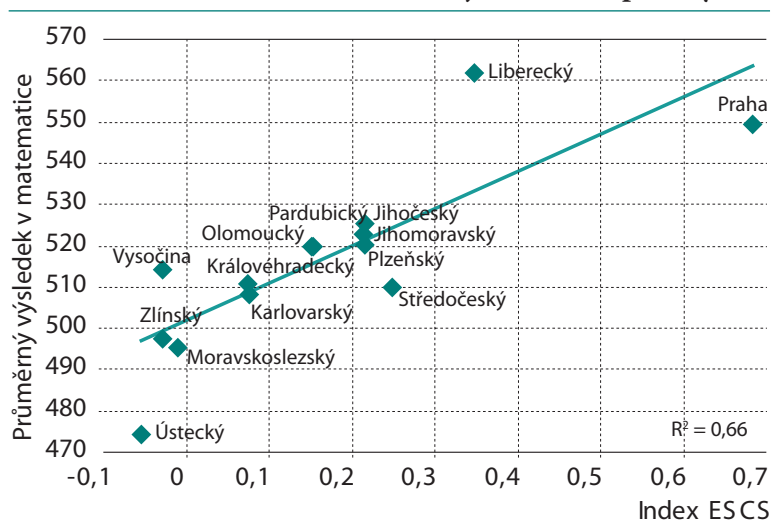
Nejvyšší míra nezaměstnanosti byla zjištěna v Ústeckém a Moravskoslezském kraji. Oba kraje se na obrázku 7.7 nacházejí na levém okraji (velmi nízké socioekonomické zázemí) a pod regresní přímkou (žáci v průměru zaostávají za očekáváním). Některé vyspělé země se potýkají s problematikou přistěhovalců, jejichž děti obvykle dosahují slabších výsledků. Může se zdát, že u nás tato problematika není aktuální, podíváme-li se na ni však z pohledu krajů, situace je jiná. Výrazně největší zastoupení mají cizinci v Praze a Karlovarském kraji (viz tabulka 7.5). Na základě dotazníkového šetření výzkumu PISA bylo zjištěno, že výrazně nejméně (4 %) patnáctiletých žáků, kteří se nenarodili v České republice, je v Praze a v Ústeckém kraji. Oba kraje zaostaly svým průměrným výsledkem za očekáváním. Praha a Středočeský kraj se vyznačují nejnižším poměrem pla-

Tabulka 7.4
Podíl žáků základních škol a víceletých gymnázií v jednotlivých krajích mezi 10 % nejméně úspěšných žáků v matematice

Kraj	Podíl žáků mezi 10 % nejlepších (%)	
	Základní škola	Gymnázium víceleté
Plzeňský	3,1	30,0
Jihočeský	4,9	31,4
Liberecký	23,6	38,9
Moravskoslezský	4,2	39,2
Praha	13,1	42,3
Pardubický	5,4	43,8
Zlínský	3,3	45,8
Královéhradecký	5,1	47,8
Vysočina	5,8	48,7
Ústecký	3,1	50,7
Středočeský	6,9	51,2
Olomoucký	4,6	59,8
Karlovarský	2,1	63,4
Jihomoravský	6,1	68,7

Obrázek 7.7

Průměrný výsledek v matematice a průměrný index socioekonomického zázemí v krajích České republiky



tu učitelů na základních školách k obecné mzdové hladině regionu, což by mohlo zapříčinit nižší kvalitu učitelského sboru a následně negativně ovlivnit úroveň výuky.

Tabulka 7.5
Vybrané charakteristiky krajů v České republice²²

Kraj	Podíl VŠ vzdělaných v dospělé populaci nad 25 let (%)	Podíl nezaměst- naných (%)	Poměr platu učitelů ZŠ k obecné mzdové hladině (%)	Podíl žáků ZŠ se zamě- řením (%)	Podíl cizinců v počtu obyvatel (%)
Praha	22,0	4,0	82,5	44,6	6,2
Středočeský	8,3	7,4	105,2	15,8	2,8
Plzeňský	9,3	7,6	108,5	19,1	2,4
Karlovarský	6,7	10,6	119,0	19,2	4,6
Ústecký	6,5	17,9	114,8	21,7	2,2
Jihočeský	9,3	7,0	114,7	20,5	1,7
Liberecký	8,4	9,5	114,7	22,4	2,4
Královéhradecký	8,9	7,9	115,9	16,2	1,8
Pardubický	8,4	9,4	119,7	8,9	1,1
Vysočina	8,1	9,2	118,4	17,0	1,2
Jihomoravský	12,4	11,4	112,3	20,8	2,2
Olomoucký	9,8	12,5	119,9	21,0	1,1
Moravskoslezský	9,3	16,8	107,8	21,0	1,6
Zlínský	9,3	10,6	116,8	21,2	1,4
Česká republika	10,6	10,3	102,6	21,5	2,5

22 Zdroje: 1) Český statistický úřad

2) *Ke společnosti znalostí: výroční zpráva MŠMT o stavu a rozvoji výchovně-vzdělávací soustavy za rok 2002*. Praha: ÚIV, 2004.

Shrnutí

Ve výzkumu PISA 2003 dosáhli čeští patnáctiletí žáci ve třech testovaných oblastech (matematická gramotnost, přírodovědná gramotnost a řešení problémů) *nadprůměrného* výsledku, v oblasti čtenářské gramotnosti byl jejich výsledek *průměrný*. Nejlépe si vedli v oblasti přírodovědné gramotnosti, v níž měli statisticky významně lepší výsledek pouze žáci dvou zemí.

V rámci matematiky prokázali čeští žáci nejlepší znalosti a dovednosti v úlohách z tematického okruhu *kvantita*, naopak největší problémy jim činily úlohy z tematického okruhu *neurčitost*, které byly zaměřeny na statistiku a pravděpodobnost. Toto zjištění je plně v souladu s tím, jak je u nás matematika vyučována. Zatímco numerickým dovednostem je věnována velká pozornost již od prvního stupně základní školy, statistika a pravděpodobnost byly do učebních osnov zařazeny až v roce 1996 (a to až od 8. ročníku).

V oblasti matematické a čtenářské gramotnosti byly zjištěny statisticky významné *rozdíly mezi chlapci a dívkami*. V matematice dosáhli lepšího výsledku chlapci, velikost rozdílu mezi dívkami a chlapci se oproti roku 2000 zvětšila více než dvakrát. Z dílčích oblastí matematiky byl největší rozdíl zjištěn v tematickém okruhu *prostor a tvar*, který obsahoval především úlohy z geometrie. Naopak v oblasti čtenářské gramotnosti měly dívky statisticky významně lepší výsledek než chlapci. V této oblasti byly rozdíly mezi chlapci a dívkami obdobné jako v roce 2000.

Od roku 2000 do roku 2003 došlo v České republice ke statisticky významnému *zlepšení* v oblasti matematické a přírodovědné gramotnosti, v oblasti čtenářské gramotnosti nedošlo k významnější změně. V matematice se čeští žáci zlepšili v obou tematických okruzích (prostor a tvar, změna a vztahy), pro které lze provést srovnání. Hodnota zlepšení v tematickém okruhu *změna a vztahy* je u nás jednou z nejvyšších mezi všemi zúčastněnými zeměmi. V obou tematických okruzích se významně zlepšili především žáci s horšími výsledky, takže kromě zlepšení průměrného výsledku u nás došlo rovněž ke zmenšení rozdílů mezi dobrými a slabšími žáky. Naopak v oblasti přírodovědné gramotnosti se zlepšili především žáci s lepšími výsledky, což vedlo ke zvětšení rozdílu mezi dobrými a slabšími žáky.

Rozdíly mezi dobrými a slabšími žáky jsou v České republice ve všech sledovaných oblastech průměrné či mírně podprůměrné. Česká republika však patří k zemím, kde jsou rozdíly ve výsledcích žáků do značné míry způsobeny *rozdíly v jejich socioekonomickém zázemí*. Žáci s dobrým socioekonomickým zázemím dosahují ve všech zemích lepších výsledků než žáci s horším zázemím. Existují však i země, kde se nerovnosti způsobené různým socioekonomickým zázemím daří vyrovnávat. Lze říci, že v zemích, kde je prokázán silný vztah mezi faktory socioekonomického zázemí a výsledky žáků, nejsou plně využívány schopnosti žáků se znevýhodněným domácím zázemím a školy by se měly snažit tyto rozdíly vyrovnávat a překonávat.

Výzkum PISA 2003 potvrdil existenci velkých *rozdílů mezi různými typy studia*, na něž upozornil již výzkum PISA 2000. Nejlepších výsledků ve všech testovaných oblastech dosáhli patnáctiletí žáci víceletých gymnázií, za nimi následují žáci čtyřletých gymnázií. Spolu s výsledky žáků středního odborného studia s maturitou jsou jejich výsledky statisticky významně nad průměrem zemí OECD. Výsledky patnáctiletých žáků základních škol jsou mírně pod průměrem OECD, výsledky žáků středního odborného studia bez maturity a speciálních škol jsou výrazně horší. Rozdíly mezi jednotlivými typy studia vypovídají o značné selektivitě českého vzdělávacího systému.

Tyto rozdíly lze do značné míry vysvětlit právě rozdílným socioekonomickým zázemím žáků, kteří jednotlivé typy škol navštěvují. Žáci výběrových škol sice dosahují nejlepších výsledků, mají však také nejprůzračnější domácí zázemí. Závislost výsledků škol na jejich průměrném socioekonomickém zázemí je mnohem silnější než závislost výsledků jednotlivých žáků na jejich individuálním socioekonomickém zázemí.

Rozdílné socioekonomické zázemí může v České republice rovněž do určité míry vysvětlit rozdíly ve výsledcích žáků, kteří pocházejí z různých velikých obcí. Žáci základních škol z krajských a větších měst dosahují lepších výsledků než žáci základních škol z malých měst a obcí, žáci první skupiny však mají také lepší domácí zázemí. Ve výsledcích žáků víceletých gymnázií pocházejících z různých velikých obcí nejsou významné rozdíly, přestože žáci z krajských měst a Prahy mají v průměru lepší zázemí.

Při porovnání *průměrných výsledků krajů* České republiky nebyly zjištěny velké rozdíly. Pouze průměrný výsledek žáků z Libereckého kraje a z Prahy je statisticky významně lepší, než je průměr všech krajů, naopak statisticky významně horší výsledek byl zaznamenán u žáků Zlínského, Moravskoslezského a Ústeckého kraje.

Některé kraje dosahují jiných výsledků, než by odpovídalo socioekonomickému zázemí jejich obyvatel. Výrazně lepších výsledků oproti předpokladu dosáhli žáci v kraji Vysočina a v Libereckém kraji, naopak za očekávání zaostali žáci z Ústeckého a Středočeského kraje a z Prahy.

Mezi faktory, které by mohly působit na zmenšování nerovností mezi žáky a zlepšování jejich výsledků, patří školní charakteristiky, kterými jsou například klima školy a vzdělávací prostředí ve škole a třídě, vztahy mezi žáky a učiteli, dobrá kázeňská situace a kvalitní pedagogický sbor.

Pro vývoj žáků je velmi důležitá *individuální pomoc* ze strany učitele. Česká republika se řadí mezi země, kde žáci cítí menší pomoc učitelů, než je tomu v průměru v zemích OECD, a současně mezi země, kde učitelé více pomáhají slabším žákům než žákům s dobrými výsledky.

V České republice vnímají ředitelé silněji oproti průměru OECD časté *absence* žáků a *vyrušování* žáků při výuce. Procento českých ředitelů, pro něž tyto skutečnosti představují problém, je v roce 2003 vyšší než v roce 2000.

Ředitelé v České republice si ve srovnání s řediteli v zemích OECD příliš nestěžují na nedostatek kvalifikovaných učitelů matematiky, přírodovědných předmětů a mateřského jazyka. Velmi závažný je však nedostatek kvalifikovaných učitelů cizích jazyků, který pocituje polovina našich ředitelů, což je dvojnásobek průměru zemí OECD.

PŘÍLOHA A

TABULKY DAT

K VYBRANÝM GRAFŮM

Tabulka A.1

Procentuální zastoupení žáků jednotlivých zemí na různých úrovních způsobilosti v matematice

Země	Úroveň způsobilosti (%)						
	Pod úrovní 1	Úroveň 1	Úroveň 2	Úroveň 3	Úroveň 4	Úroveň 5	Úroveň 6
Austrálie	4,3	10,0	18,6	24,0	23,3	14,0	5,8
Belgie	7,2	9,3	15,9	20,1	21,0	17,5	9,0
Brazílie	53,3	21,9	14,1	6,8	2,7	0,9	0,3
Česká republika	5,0	11,6	20,1	24,3	20,8	12,9	5,3
Dánsko	4,7	10,7	20,6	26,2	21,9	11,8	4,1
Finsko	1,5	5,3	16,0	27,7	26,1	16,7	6,7
Francie	5,6	11,0	20,2	25,9	22,1	11,6	3,5
Hongkong	3,9	6,5	13,9	20,0	25,0	20,2	10,5
Indonésie	50,5	27,6	14,8	5,5	1,4	0,2	0,0
Irsko	4,7	12,1	23,6	28,0	20,2	9,1	2,2
Island	4,5	10,5	20,2	26,1	23,2	11,7	3,7
Itálie	13,2	18,7	24,7	22,9	13,4	5,5	1,5
Japonsko	4,7	8,6	16,3	22,4	23,6	16,1	8,2
Kanada	2,4	7,7	18,3	26,2	25,1	14,8	5,5
Korea	2,5	7,1	16,6	24,1	25,0	16,7	8,1
Lichtenštejnsko	4,8	7,5	17,3	21,6	23,2	18,3	7,3
Lotyšsko	7,6	16,1	25,5	26,3	16,6	6,3	1,6
Lucembursko	7,4	14,3	22,9	25,9	18,7	8,5	2,4
Macao	2,3	8,8	19,6	26,8	23,7	13,8	4,8
Maďarsko	7,8	15,2	23,8	24,3	18,2	8,2	2,5
Mexiko	38,1	27,9	20,8	10,1	2,7	0,4	0,0
Německo	9,2	12,4	19,0	22,6	20,6	12,2	4,1
Nizozemsko	2,6	8,4	18,0	23,0	22,6	18,2	7,3
Norsko	6,9	13,9	23,7	25,2	18,9	8,7	2,7
Nový Zéland	4,9	10,1	19,2	23,2	21,9	14,1	6,6
Polsko	6,8	15,2	24,8	25,3	17,7	7,8	2,3
Portugalsko	11,3	18,8	27,1	24,0	13,4	4,6	0,8
Rakousko	5,6	13,2	21,6	24,9	20,5	10,5	3,7
Rusko	11,4	18,8	26,4	23,1	13,2	5,4	1,6
Řecko	17,8	21,2	26,3	20,2	10,6	3,4	0,6
Slovensko	6,7	13,2	23,5	24,9	18,9	9,8	2,9
Srbsko	17,6	24,5	28,6	18,9	8,1	2,1	0,2
Španělsko	8,1	14,9	24,7	26,7	17,7	6,5	1,4
Švédsko	5,6	11,7	21,7	25,5	19,8	11,6	4,1
Švýcarsko	4,9	9,6	17,5	24,3	22,5	14,2	7,0
Thajsko	23,8	30,2	25,4	13,7	5,3	1,5	0,2
Tunisko	51,1	26,9	14,7	5,7	1,4	0,2	0,0
Turecko	27,7	24,6	22,1	13,5	6,8	3,1	2,4
Uruguay	26,3	21,8	24,2	16,8	8,2	2,3	0,5
USA	10,2	15,5	23,9	23,8	16,6	8,0	2,0
Průměr OECD	8,2	13,2	21,1	23,7	19,1	10,6	4,0

Tabulka A.2

Procentuální zastoupení žáků jednotlivých zemí na různých úrovních způsobilosti
na dílčí matematické škále *prostor a tvar*

Země	Úroveň způsobilosti (%)						
	Pod úrovní 1	Úroveň 1	Úroveň 2	Úroveň 3	Úroveň 4	Úroveň 5	Úroveň 6
Austrálie	6,1	10,8	18,4	23,0	21,2	13,2	7,3
Belgie	6,6	10,4	16,7	20,3	20,0	15,7	10,2
Brazílie	54,8	22,7	13,6	6,2	2,0	0,6	0,1
Česká republika	8,1	10,6	17,0	19,3	18,9	14,4	11,7
Dánsko	7,1	11,2	19,5	23,8	20,0	12,5	5,9
Finsko	2,5	7,3	17,0	25,5	24,6	15,2	7,9
Francie	7,7	12,0	19,6	23,4	20,0	12,0	5,1
Hongkong	4,1	7,0	13,2	18,7	21,5	19,9	15,6
Indonésie	49,7	25,9	15,5	6,6	1,8	0,4	0,1
Irsko	10,7	16,9	25,4	23,0	15,4	6,8	1,8
Island	6,5	12,1	21,6	26,0	20,5	10,0	3,3
Itálie	15,1	16,8	22,0	21,1	14,5	7,2	3,3
Japonsko	4,2	7,4	13,9	20,0	21,9	18,2	14,3
Kanada	4,7	10,7	20,4	25,0	21,4	12,1	5,6
Korea	4,8	8,4	14,7	19,7	19,9	16,5	16,0
Lichtenštejnsko	5,7	8,1	14,9	21,5	23,2	16,5	10,1
Lotyšsko	10,7	15,1	22,4	23,3	16,8	8,2	3,5
Lucembursko	9,5	15,6	23,0	22,6	17,1	8,5	3,6
Macao	4,0	9,8	17,6	24,5	23,2	13,7	7,2
Maďarsko	13,1	17,3	21,8	20,5	14,8	8,0	4,5
Mexiko	39,1	27,8	20,6	9,4	2,5	0,5	0,0
Německo	11,1	13,3	18,6	21,2	18,4	11,4	6,0
Nizozemsko	3,7	10,1	18,6	24,9	21,9	14,6	6,2
Norsko	11,5	16,1	22,2	22,3	16,4	8,2	3,3
Nový Zéland	5,8	10,8	18,1	21,8	20,7	14,4	8,5
Polsko	10,7	14,9	22,0	22,1	16,4	8,8	5,0
Portugalsko	16,4	21,5	26,0	20,2	10,9	4,1	0,9
Rakousko	8,0	12,0	18,6	21,4	19,1	12,3	8,5
Rusko	14,9	16,5	21,9	20,4	14,2	7,7	4,3
Řecko	21,3	21,7	24,4	18,7	9,6	3,6	0,8
Slovensko	10,2	13,4	19,0	20,2	17,4	11,6	8,2
Srbsko	21,8	24,4	24,5	16,9	8,6	2,8	0,9
Španělsko	10,1	16,7	25,5	24,7	15,3	6,0	1,6
Švédsko	7,9	13,4	22,1	24,2	18,2	10,0	4,2
Švýcarsko	5,4	8,6	15,7	21,4	21,4	15,9	11,7
Thajsko	23,4	26,8	24,7	15,4	7,0	2,2	0,5
Tunisko	49,7	26,0	15,5	6,3	2,1	0,5	0,0
Turecko	28,6	26,0	22,3	12,7	5,8	2,5	2,1
Uruguay	29,3	23,3	22,9	15,2	6,7	2,2	0,4
USA	12,1	18,2	24,7	22,0	14,2	6,5	2,3
Průměr OECD	10,6	14,2	20,4	21,5	17,2	10,4	5,8

Tabulka A.3

Procentuální zastoupení žáků jednotlivých zemí na různých úrovních způsobilosti
na dílčí matematické škále *změna a vztahy*

Země	Úroveň způsobilosti (%)						
	Pod úrovní 1	Úroveň 1	Úroveň 2	Úroveň 3	Úroveň 4	Úroveň 5	Úroveň 6
Austrálie	4,8	9,5	18,5	23,8	22,9	14,0	6,5
Belgie	7,6	9,7	14,8	18,2	19,7	17,5	12,4
Brazílie	59,7	16,9	11,4	6,6	3,3	1,2	0,7
Česká republika	5,7	11,8	20,8	23,5	19,4	12,5	6,4
Dánsko	6,3	11,9	20,4	24,5	20,7	11,4	4,6
Finsko	2,7	7,0	16,1	24,5	24,1	16,7	8,9
Francie	6,4	9,5	18,2	23,9	22,2	14,2	5,6
Hongkong	5,6	8,0	14,5	20,6	23,0	18,6	9,8
Indonésie	59,6	20,2	12,3	5,4	1,9	0,6	0,1
Irsko	5,1	11,2	22,6	27,0	21,6	10,2	2,3
Island	6,3	12,0	20,2	24,4	21,0	11,9	4,2
Itálie	18,2	19,2	23,7	20,4	11,8	5,2	1,5
Japonsko	6,4	8,5	15,7	20,6	21,1	16,4	11,3
Kanada	2,9	7,6	17,2	24,9	24,4	15,6	7,3
Korea	3,0	7,0	15,7	22,3	23,6	17,5	10,9
Lichtenštejnsko	4,6	10,0	15,1	20,7	20,5	18,6	10,5
Lotyšsko	10,6	14,7	22,2	23,5	17,6	8,2	3,2
Lucembursko	10,7	15,3	21,5	22,5	18,1	8,5	3,4
Macao	5,2	12,2	18,2	23,4	21,6	13,8	5,7
Maďarsko	8,4	14,5	22,0	23,5	18,4	9,6	3,6
Mexiko	47,2	24,1	17,0	8,6	2,6	0,4	0,1
Německo	9,5	12,6	18,5	20,6	19,6	13,2	6,1
Nizozemsko	1,4	7,2	16,4	22,7	21,8	19,2	11,3
Norsko	9,5	15,1	22,8	23,9	17,4	8,3	2,9
Nový Zéland	5,6	10,2	17,5	22,5	22,2	14,0	7,9
Polsko	10,1	16,1	23,6	23,0	16,1	7,9	3,3
Portugalsko	13,6	17,5	23,8	22,5	15,1	5,8	1,7
Rakousko	8,6	14,1	20,5	22,5	18,8	10,9	4,6
Rusko	11,8	16,2	23,7	23,5	15,3	6,9	2,6
Řecko	23,3	19,9	22,9	18,0	10,8	4,0	1,1
Slovensko	9,7	14,3	21,0	22,4	18,1	10,1	4,4
Srbsko	26,5	24,1	23,5	15,7	7,2	2,5	0,5
Španělsko	11,3	14,9	22,9	24,0	17,1	7,7	2,0
Švédsko	9,4	12,6	19,6	21,7	18,3	11,6	6,7
Švýcarsko	7,6	10,1	17,3	21,3	20,9	13,9	8,8
Thajsko	31,9	26,4	22,0	12,1	5,3	1,8	0,4
Tunisko	58,8	20,4	12,9	5,8	1,8	0,4	0,0
Turecko	30,0	21,1	20,1	13,9	7,9	3,8	3,2
Uruguay	29,8	19,1	21,6	16,5	8,8	3,4	0,9
USA	10,4	14,4	22,6	24,3	17,7	8,4	2,2
Průměr OECD	10,2	13,0	19,8	22,0	18,5	11,1	5,3

Tabulka A.4

Procentuální zastoupení žáků jednotlivých zemí na různých úrovních způsobilosti
na dílčí matematické škále *kvantita*

Země	Úroveň způsobilosti (%)						
	Pod úrovní 1	Úroveň 1	Úroveň 2	Úroveň 3	Úroveň 4	Úroveň 5	Úroveň 6
Austrálie	5,5	11,0	19,0	24,3	22,4	12,5	5,2
Belgie	7,2	8,9	15,1	20,6	22,3	17,5	8,5
Brazílie	51,1	20,7	15,0	8,3	3,4	1,2	0,4
Česká republika	4,7	9,7	17,2	23,5	23,1	15,0	6,7
Dánsko	4,7	10,4	19,9	26,3	22,7	12,0	4,0
Finsko	1,4	5,0	14,6	26,9	27,3	17,9	7,0
Francie	6,7	11,1	20,4	25,4	21,9	11,0	3,5
Hongkong	4,1	7,0	13,7	21,5	25,8	18,7	9,2
Indonésie	51,5	24,7	14,9	6,1	2,1	0,6	0,1
Irsko	5,6	12,3	23,0	26,9	20,6	9,5	2,2
Island	6,2	10,9	19,1	24,3	22,5	12,7	4,2
Itálie	13,7	16,1	22,0	22,4	15,2	7,7	2,8
Japonsko	5,7	9,2	16,6	23,1	23,6	15,1	6,7
Kanada	3,8	8,8	18,1	25,2	23,7	14,4	6,0
Korea	2,6	7,2	17,0	25,2	26,0	15,6	6,4
Lichtenštejnsko	4,0	7,6	16,5	24,1	24,8	17,1	6,0
Lotyšsko	7,4	15,5	26,4	27,7	16,3	5,5	1,2
Lucembursko	6,5	12,4	21,8	26,2	21,0	9,4	2,7
Macao	2,4	8,1	17,8	25,8	25,3	15,6	5,1
Maďarsko	7,8	13,5	21,6	25,2	19,7	9,7	2,5
Mexiko	35,5	25,0	21,4	12,4	4,6	1,0	0,1
Německo	8,5	10,4	17,5	22,0	22,0	14,1	5,5
Nizozemsko	4,1	10,1	18,3	23,0	21,9	15,9	6,7
Norsko	7,7	13,8	22,8	25,4	18,8	8,9	2,6
Nový Zéland	6,4	11,9	20,1	23,6	21,2	11,9	5,0
Polsko	7,1	13,5	24,2	27,1	18,7	7,6	1,8
Portugalsko	12,9	18,3	25,2	23,4	13,8	5,2	1,2
Rakousko	3,7	11,2	20,9	27,2	23,1	11,2	2,8
Rusko	11,1	16,8	25,8	24,6	14,8	5,6	1,4
Řecko	19,0	19,8	25,1	20,0	11,0	4,1	1,0
Slovensko	5,6	10,6	20,0	26,1	21,9	12,3	3,6
Srbsko	13,6	20,6	27,1	22,1	12,3	3,7	0,7
Španělsko	8,9	13,2	22,5	25,0	18,8	8,8	2,6
Švédsko	4,4	10,3	21,4	27,3	21,6	11,1	3,9
Švýcarsko	4,2	8,6	16,0	24,2	24,6	15,7	6,7
Thajsko	27,7	26,4	23,3	13,7	6,3	2,0	0,6
Tunisko	49,0	25,2	16,1	7,0	2,2	0,4	0,1
Turecko	32,1	23,1	20,2	12,6	6,5	3,2	2,3
Uruguay	25,6	19,5	22,1	18,1	10,0	3,7	0,9
USA	13,7	15,6	22,0	21,9	16,0	8,1	2,8
Průměr OECD	8,8	12,5	20,1	23,7	19,9	11,0	4,0

Tabulka A.5

Procentuální zastoupení žáků jednotlivých zemí na různých úrovních způsobilosti
na dílčí matematické škále *neurčitost*

Země	Úroveň způsobilosti (%)						
	Pod úrovní 1	Úroveň 1	Úroveň 2	Úroveň 3	Úroveň 4	Úroveň 5	Úroveň 6
Austrálie	4,1	9,0	17,5	23,8	23,0	15,1	7,4
Belgie	6,2	11,1	17,3	20,4	20,8	15,8	8,4
Brazílie	43,5	29,1	17,0	7,0	2,6	0,7	0,2
Česká republika	5,2	14,4	24,4	24,2	19,2	9,3	3,3
Dánsko	4,4	10,4	20,8	25,8	22,0	12,6	4,0
Finsko	1,6	5,5	15,4	27,2	27,0	16,4	6,8
Francie	6,0	12,3	20,9	25,3	21,7	11,0	2,8
Hongkong	3,3	6,3	12,5	19,3	24,8	21,1	12,7
Indonésie	35,3	36,7	20,4	6,2	1,3	0,1	0,0
Irsko	3,6	10,2	21,2	26,5	22,0	12,4	4,0
Island	4,0	8,9	18,8	24,4	22,9	14,8	6,1
Itálie	13,7	18,9	25,6	22,2	13,0	5,1	1,4
Japonsko	4,9	9,1	17,5	23,7	23,5	14,8	6,6
Kanada	2,0	6,4	16,5	25,6	26,3	16,4	6,8
Korea	2,2	7,2	17,3	25,0	25,7	15,7	6,7
Lichtenštejnsko	5,2	9,5	18,4	23,0	23,8	14,9	5,1
Lotyšsko	8,3	17,8	28,1	25,7	14,6	4,5	1,0
Lucembursko	8,2	14,6	22,8	24,5	18,2	8,7	2,9
Macao	2,5	7,2	18,9	27,4	23,5	14,9	5,4
Maďarsko	6,0	15,2	26,2	26,5	17,3	7,1	1,6
Mexiko	35,3	30,6	21,3	9,5	2,7	0,5	0,0
Německo	8,7	15,2	21,8	22,6	19,0	9,7	2,9
Nizozemsko	1,0	6,7	17,0	23,4	23,2	19,1	9,5
Norsko	5,7	11,8	20,6	24,4	20,3	11,6	5,6
Nový Zéland	3,9	9,4	18,0	23,3	22,1	14,6	8,6
Polsko	5,2	13,9	25,7	27,4	18,7	7,5	1,6
Portugalsko	9,0	18,4	27,7	25,6	14,5	4,2	0,6
Rakousko	7,4	15,2	22,9	24,3	17,9	9,3	3,0
Rusko	19,0	24,8	26,3	18,1	8,6	2,7	0,5
Řecko	12,8	20,4	27,3	23,1	11,8	4,0	0,7
Slovensko	8,6	17,9	26,8	24,1	15,7	5,6	1,2
Srbsko	20,1	27,3	26,8	17,4	6,7	1,5	0,2
Španělsko	7,1	13,7	25,5	26,9	18,4	6,9	1,5
Švédsko	6,4	11,8	21,5	22,9	19,7	12,1	5,6
Švýcarsko	6,3	10,7	19,1	24,0	21,2	12,9	5,8
Thajsko	18,1	32,8	29,6	14,1	4,3	1,1	0,1
Tunisko	47,9	32,3	14,8	4,2	0,8	0,0	0,0
Turecko	18,6	25,6	25,3	16,6	8,0	3,4	2,6
Uruguay	27,1	23,5	23,5	16,0	7,1	2,4	0,4
USA	9,0	14,9	22,3	23,6	17,4	9,5	3,2
Průměr OECD	7,4	13,3	21,5	23,8	19,2	10,6	4,2

Tabulka A.6
**Procentuální zastoupení českých žáků jednotlivých typů škol
na různých úrovních způsobilosti v matematice**

Škola	Úroveň způsobilosti (%)						
	Pod úrovní 1	Úroveň 1	Úroveň 2	Úroveň 3	Úroveň 4	Úroveň 5	Úroveň 6
Gymnázium víceleté	0,1	0,2	1,0	9,5	25,5	33,8	30,0
Gymnázium čtyřleté	0,0	0,4	2,5	14,1	31,1	33,4	18,6
Střední odborné s maturitou	0,3	4,2	17,6	30,5	28,3	15,4	3,8
Základní škola	5,9	14,9	23,8	26,1	18,6	8,8	2,0
Střední odborné bez maturity	7,8	21,3	34,8	24,9	9,5	1,5	0,2
Speciální škola	42,3	43,0	13,5	0,9	0,7	0,0	0,0

Tabulka A.7

Procentuální zastoupení žáků jednotlivých zemí na různých úrovních způsobilosti
na škále čtenářské gramotnosti

Země	Úroveň způsobilosti (%)					
	Pod úrovní 1	Úroveň 1	Úroveň 2	Úroveň 3	Úroveň 4	Úroveň 5
Austrálie	3,6	8,2	18,3	28,4	26,9	14,6
Belgie	7,8	10,0	18,2	26,0	25,4	12,5
Brazílie	26,9	23,1	25,2	16,5	6,3	1,9
Česká republika	6,5	12,9	24,7	30,3	19,3	6,4
Dánsko	4,6	11,9	24,9	33,4	20,0	5,2
Finsko	1,1	4,6	14,6	31,7	33,4	14,7
Francie	6,3	11,2	22,8	29,7	22,5	7,4
Hongkong	3,4	8,6	20,0	35,1	27,1	5,7
Indonésie	26,0	37,2	27,3	8,2	1,2	0,1
Irsko	2,7	8,3	21,2	32,4	26,2	9,3
Island	6,7	11,8	23,9	29,7	20,9	7,1
Itálie	9,1	14,8	24,9	28,3	17,8	5,2
Japonsko	7,4	11,6	20,9	27,2	23,2	9,7
Kanada	2,3	7,3	18,3	31,0	28,6	12,6
Korea	1,4	5,4	16,8	33,5	30,8	12,2
Lichtenštejnsko	2,5	7,9	18,7	30,3	27,6	13,0
Lotyšsko	5,0	13,0	25,6	30,8	19,5	6,0
Lucembursko	8,7	14,0	24,2	28,7	19,1	5,2
Macao	1,0	8,7	27,8	41,4	19,4	1,7
Maďarsko	6,1	14,4	26,7	30,2	17,6	4,9
Mexiko	24,9	27,1	27,5	15,6	4,3	0,5
Německo	9,3	13,0	19,8	26,3	21,9	9,6
Nizozemsko	2,1	9,4	23,4	30,7	25,6	8,8
Norsko	6,4	11,8	21,4	29,0	21,5	10,0
Nový Zéland	4,8	9,7	18,5	26,3	24,3	16,3
Polsko	5,3	11,5	24,4	30,0	20,7	8,0
Portugalsko	7,6	14,4	25,9	30,5	17,9	3,8
Rakousko	7,3	13,4	22,6	27,4	21,0	8,3
Rusko	12,8	21,3	30,4	24,5	9,3	1,7
Řecko	10,2	15,0	25,0	27,3	16,8	5,7
Slovensko	8,0	16,9	28,4	27,7	15,4	3,5
Srbsko	17,1	29,6	33,3	16,4	3,5	0,2
Španělsko	7,4	13,7	26,1	29,6	18,2	5,0
Švédsko	3,9	9,4	20,7	29,9	24,8	11,4
Švýcarsko	5,4	11,3	22,7	30,9	21,9	7,9
Thajsko	13,5	30,5	34,3	17,0	4,1	0,5
Tunisko	33,7	29,0	23,6	10,9	2,5	0,3
Turecko	12,5	24,3	30,9	20,8	7,7	3,8
Uruguay	20,2	19,6	23,9	19,8	11,2	5,3
USA	6,5	12,9	22,7	27,8	20,8	9,3
Průměr OECD	6,7	12,4	22,8	28,7	21,3	8,3

Tabulka A.8

Procentuální zastoupení českých žáků jednotlivých typů škol na různých úrovních způsobilosti na škále čtenářské gramotnosti

Škola	Úroveň způsobilosti (%)					
	Pod úrovní 1	Úroveň 1	Úroveň 2	Úroveň 3	Úroveň 4	Úroveň 5
Gymnázium víceleté	0,0	0,5	4,1	21,3	43,1	31,0
Gymnázium čtyřleté	0,0	0,6	4,3	25,5	44,2	25,6
Střední odborné s maturitou	0,6	5,6	22,1	41,3	25,5	4,9
Základní škola	6,4	16,4	30,8	29,9	14,1	2,4
Střední odborné bez maturity	7,8	26,1	40,2	22,1	3,5	0,3
Speciální škola	74,2	22,5	2,7	0,9	0,0	0,0

Tabulka A.9

**Procentuální zastoupení žáků jednotlivých zemí na různých úrovních způsobilosti
v oblasti řešení problémových úloh**

Země	Úroveň způsobilosti (%)			
	Pod úrovní 1	Úroveň 1	Úroveň 2	Úroveň 3
Austrálie	9,4	25,8	39,1	25,7
Belgie	13,6	24,4	33,7	28,3
Brazílie	64,1	25,6	8,7	1,6
Česká republika	12,1	29,4	37,0	21,5
Dánsko	10,5	30,2	39,2	20,1
Finsko	4,6	22,1	43,3	30,1
Francie	11,7	28,1	37,5	22,7
Hongkong	8,0	20,5	36,5	35,0
Indonésie	73,5	22,9	3,5	0,1
Irsko	12,5	36,9	38,3	12,3
Island	12,4	32,5	40,2	14,9
Itálie	24,7	34,7	30,0	10,6
Japonsko	9,9	20,0	34,5	35,6
Kanada	8,5	27,0	40,0	24,5
Korea	5,2	21,6	40,8	32,4
Lichtenštejnsko	10,2	26,0	36,8	27,1
Lotyšsko	20,3	35,6	32,5	11,6
Lucembursko	17,0	34,1	34,7	14,2
Macao	6,3	27,3	42,1	24,2
Maďarsko	16,1	31,8	34,9	17,2
Mexiko	58,1	29,7	10,9	1,3
Německo	14,2	27,7	36,4	21,7
Nizozemsko	10,7	30,5	35,8	23,0
Norsko	19,4	32,6	33,1	14,9
Nový Zéland	9,9	25,3	36,5	28,3
Polsko	17,5	37,2	33,6	11,7
Portugalsko	23,9	36,5	31,0	8,6
Rakousko	13,6	32,3	36,8	17,2
Rusko	22,8	34,5	30,6	12,2
Řecko	32,7	36,1	24,3	7,0
Slovensko	17,5	34,4	34,0	14,1
Srbsko	42,6	39,5	15,8	2,1
Španělsko	20,1	35,5	32,9	11,6
Švédsko	12,0	32,4	38,2	17,4
Švýcarsko	11,4	26,8	38,7	23,1
Thajsko	41,4	40,5	15,6	2,6
Tunisko	77,1	20,4	2,5	0,1
Turecko	51,2	32,5	12,4	3,9
Uruguay	47,2	30,5	17,5	4,7
USA	23,7	33,7	30,3	12,3
Průměr OECD	17,3	30,4	34,2	18,2

Tabulka A.10

Procentuální zastoupení žáků 9. ročníku na úrovních způsobilosti v matematice

Škola	Úroveň způsobilosti (%)						
	Pod úrovní 1	Úroveň 1	Úroveň 2	Úroveň 3	Úroveň 4	Úroveň 5	Úroveň 6
Gymnázium víceleté	0,0	0,2	1,3	10,6	27,6	34,0	26,4
ZŠ se zaměřením	0,9	6,0	14,6	22,7	26,9	19,8	9,1
ZŠ bez zaměření	4,1	13,9	25,1	28,9	19,1	7,3	1,6

Tabulka A.11

Procentuální zastoupení žáků 9. ročníku jednotlivých krajů na různých úrovních způsobilosti v matematice

Kraj	Úroveň způsobilosti (%)						
	Pod úrovní 1	Úroveň 1	Úroveň 2	Úroveň 3	Úroveň 4	Úroveň 5	Úroveň 6
Liberecký	0,7	5,9	12,6	23,7	24,5	20,7	12,0
Praha	1,3	6,3	15,4	24,3	25,3	18,0	9,3
Jihočeský	2,1	8,8	20,0	25,8	26,0	14,3	3,1
Plzeňský	3,1	8,9	20,0	28,6	25,3	10,1	4,0
Jihomoravský	1,8	10,5	21,4	28,9	19,2	11,6	6,6
Vysočina	2,8	9,6	22,7	29,1	22,4	10,8	2,6
Karlovarský	1,3	11,4	26,4	29,0	22,0	7,4	2,5
Pardubický	2,0	11,5	19,9	28,2	21,9	11,4	5,1
Olomoucký	2,6	12,5	21,7	24,4	20,7	11,3	6,7
Královéhradecký	3,6	11,8	22,8	26,7	21,0	9,7	4,4
Středočeský	3,4	12,9	23,5	24,8	20,7	11,2	3,6
Zlínský	4,7	12,6	26,4	29,1	17,2	7,7	2,3
Moravskoslezský	4,5	15,5	24,9	27,5	17,3	8,1	2,3
Ústecký	9,6	19,2	24,6	23,4	15,5	5,9	1,9

Literatura

ARTELT, C., et al. *Learners for Life: Student Approaches to Learning: Results from PISA 2000*. Paris: OECD, 2003.

KIRSCH, I., et al. *Reading for Change: Performance and Engagement across Countries: Results from PISA 2000*. Paris: OECD, 2002.

Knowledge and Skills for Life: First Results from PISA 2000. Paris: OECD, 2001.

KOUCKÝ, J., et al. *Učení pro život: výsledky výzkumu OECD PISA 2003*. Praha: MŠMT ČR, 2004.

KRAMPLOVÁ, I., et al. *Netradiční úlohy aneb Čteme s porozuměním*. Praha: ÚIV, 2002.

Learning for Tomorrow's World: First Results from PISA 2003. Paris: OECD, 2004.

Literacy Skills for the World of Tomorrow: Further Results from PISA 2000. Paris: OECD, 2003.

Measuring Student Knowledge and Skills: A New Framework for Assessment. Paris: OECD, 1999.

Measuring Student Knowledge and Skills: The PISA 2000 Assessment of Reading, Mathematical and Scientific Literacy. Paris: OECD, 2000.

Měření vědomostí a dovedností: nová koncepce hodnocení žáků. (Překlad publikace *Measuring Student Knowledge and Skills: A New Framework for Assessment*.) Praha: ÚIV, 1999.

Messages from PISA 2000. Paris: OECD, 2004.

PALEČKOVÁ, J., MANDÍKOVÁ, D. *Netradiční přírodovědné úlohy*. Praha: ÚIV, 2003.

PISA 2003 Data Analysis Manual. Paris: OECD, 2005.

PISA 2003 Technical Report. Paris: OECD, 2005.

Problem Solving for Tomorrow's World: First Measures of Cross-Curricular Competencies from PISA 2003. Paris: OECD, 2004.

Sample Tasks from the PISA 2000 Assessment: Reading, Mathematical and Scientific Literacy. Paris: OECD, 2002.

STRAKOVÁ, J., et al. *Vědomosti a dovednosti pro život: čtenářská, matematická a přírodovědná gramotnost patnáctiletých žáků v zemích OECD*. Praha: ÚIV, 2002

The PISA 2003 Assessment Framework – Mathematics, Reading, Science and Problem Solving Knowledge and Skills. Paris: OECD, 2003.

TOMÁŠEK, V., POTUŽNÍKOVÁ, E. *Netradiční úlohy: problémové úlohy mezinárodního výzkumu PISA*. Praha: ÚIV, 2004.

ÚIV. Oddělení mezinárodních výzkumů. *Úlohy pro měření čtenářské, matematické a přírodovědné gramotnosti*. (Zkrácený překlad publikace Measuring Student Knowledge and Skills: The PISA 2000 Assessment of Reading, Mathematical and Scientific Literacy.) Praha: ÚIV, 2000.

ÚIV. Sekce měření výsledků vzdělávání. *Výsledky českých žáků v mezinárodních výzkumech 1995–2000*. Praha: ÚIV, 2002.

UČENÍ PRO ZÍTŘEK

První vydání.

Vydal: Ústav pro informace ve vzdělávání – divize Nakladatelství TAURIS,
Senovážné nám. 26, Praha 1, v roce 2005 v nákladu 700 výtisků.

Zpracovali: Jana Palečková
Vladislav Tomášek
Eva Potužníková
Iveta Kramplová
Dagmar Pavlíková

Jazyková redakce: Petra Pátková.

Grafická úprava, sazba a tisk: ÚIV – divize Nakladatelství TAURIS.

www.uiv.cz

ISBN 80-211-0500-3