



Mezinárodní šetření **PISA 2015**



Národní zpráva
Přírodovědná gramotnost


ČSI

Česká školní
inspekce

Mezinárodní šetření PISA 2015

Národní zpráva
Přírodovědná gramotnost

Radek Blažek
Silvie Příhodová

Praha 2016

© Mgr. Radek Blažek, Mgr. Silvie Příhodová

© Česká školní inspekce, 2016

ISBN 978-80-88087-08-3

1 Úvod	5
2 Shrnutí	8
3 Projekt PISA a přírodovědná gramotnost	10
3.1 Projekt PISA.....	10
3.1.1 Cykly projektu.....	10
3.1.2 Týmové řešení problému v šetření PISA 2015.....	10
3.1.3 Výběr testovaných žáků PISA 2015.....	10
3.1.4 Testy PISA 2015.....	11
3.1.5 Dotazníkové šetření.....	11
3.1.6 Organizace projektu.....	11
3.1.7 Prezentace výsledků.....	12
3.2 Vymezení oblasti přírodovědné gramotnosti v PISA 2015.....	12
3.2.1 Přírodovědná gramotnost a teoretický základ šetření PISA 2015.....	12
3.2.2 Kontexty a témata v úlohách přírodovědné gramotnosti.....	14
3.2.3 Úlohy a otázky v testu přírodovědné gramotnosti.....	14
4 Celkové výsledky žáků v přírodovědné gramotnosti	16
4.1 Výsledky v roce 2015.....	16
4.1.1 Mezinárodní výsledky.....	16
4.1.2 Srovnání výsledků dívek a chlapců.....	20
4.1.3 Srovnání výsledků podle rozdílů mezi nejlepšími a nejslabšími žáky.....	20
4.2 Změny ve výsledcích a trendy mezi roky 2006 a 2015.....	21
4.3 Výsledky na dílčích škálách.....	23
5 Celkové výsledky žáků v matematické a čtenářské gramotnosti	24
5.1 Matematická gramotnost.....	24
5.2 Čtenářská gramotnost.....	27
6 Vybrané faktory ovlivňující výsledky žáků v přírodovědné gramotnosti	31
6.1 Ekonomický a demografický kontext.....	31
6.2 Rozdíly ve výsledcích žáků uvnitř škol a mezi školami.....	32
6.3 Další faktory ovlivňující výsledky žáků.....	34
7 Výsledky žáků v České republice	37
7.1 Skupiny českých žáků s různou úrovní výsledků v přírodovědě.....	37
7.2 Výsledky žáků v různých druzích škol.....	38
7.3 Další faktory ovlivňující výsledky žáků.....	42
7.4 Výsledky v krajích České republiky.....	43
8 Závěr	46
9 Přílohy	47
9.1 Příloha 1 – Popis gramotnostních úrovní v přírodovědné gramotnosti.....	47
9.2 Příloha 2 – Tabulky s daty.....	49

Mezinárodní šetření PISA (*Programme for International Student Assessment*) je považováno za největší a nejdůležitější mezinárodní šetření v oblasti měření výsledků vzdělávání žáků. Projekt PISA je jednou z aktivit Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj (OECD), do něhož jsou zapojeny jak všechny členské země OECD, tak i další země a ekonomické regiony, jejichž počet nadále roste.

Šetření je zaměřeno na zjišťování úrovně přírodovědné, čtenářské a matematické gramotnosti patnáctiletých žáků, kteří se ve většině zúčastněných zemí nacházejí v posledních ročnících povinné školní docházky, a je navrženo tak, aby v jednotlivých zemích poskytovalo tvůrcům školské politiky důležité informace nejen o fungování jejich školských systémů a vývojových trendech, ale také umožnilo mezinárodní srovnávání.

Důležitým charakteristickým rysem projektu PISA je pravidelné zjišťování nabytých dovedností a vědomostí, o nichž se předpokládá, že budou nezbytné pro úspěšné zapojení žáků do reálného konkurenčního prostředí a budou pro ně výhodou v dalším vzdělávání i na trhu práce. Projekt se prvotně zaměřuje na zjišťování úrovně uvedených funkčních gramotností žáků a testování probíhá ve tříletých cyklech, přičemž je pokaždé kladen důraz na jednu z uvedených oblastí, aby o ní bylo možno získat detailnější informace. Záměrem však není zkoumat, jak žáci umí reprodukovat získané vědomosti, ale jak dokážou v úlohách vytvořených na základě rozmanitých situací běžného života využít své schopnosti a osvojené dovednosti. Testy s úlohami jsou vždy prováděny dotazníkovými šetřeními, jež k podrobným výsledkům žákovy úspěšnosti přidávají informace o něm, jeho rodině, škole a zázemí. Tím se výrazně rozšiřují možnosti rozpoznat, se kterými vlastnostmi systému jsou svázané dobré nebo špatné výsledky.

Instituce jednotlivých zúčastněných zemí, které v oblasti vzdělávací politiky navrhuji, prosazují a vykonávají zásadní koncepční změny systému, využívají zjištění projektu PISA k určování silných a slabých stránek svých školských systémů. V národním měřítku je však třeba provádět implementaci těchto zjištění s velkou rozvahou. Předpokladem ke správné interpretaci výsledků a k vyvozování leckdy zásadních závěrů je důležité seznámit se s koncepčním rámcem PISA, který představuje teoretické východisko celého projektu. Tento dokument podrobně stanovuje, co a jak projekt PISA měří, co neměří a jakým způsobem prezentuje své výsledky.

Hlavní zjišťovanou oblastí šestého cyklu mezinárodního šetření PISA 2015 byla přírodovědná funkční gramotnost. Její teoretický základ a metodika zjišťování z roku 2006 byly rozvinuty novým koncepčním rámcem, který byl proto podle nejnovějších pedagogických, didaktických a psychologických poznatků doplněn a zpřesněn. Na základě rámce byly také vytvořeny kvalitativně nové interaktivní úlohy využívající potenciál počítače jako nového média, jímž jsou zadávány žákům testy. Trendové úlohy čtenářské a matematické gramotnosti doplnila ještě další oblast projektu – týmové řešení problému. Zásadní metodickou a koncepční změnou celého šetření v tomto cyklu byl úplný přechod z papírové formy na elektronickou, a to jak při testování a vyplňování dotazníků, tak i při administraci a zpracování.

Tato publikace čtenáře seznámí s hlavními zjištěními aktuálního šetření¹, s výsledky českých žáků ve sledovaných gramotnostech, s některými souhrnnými údaji o jejich vývoji v průběhu uplynulých šestnácti let, a to v mezinárodním i národním kontextu. Zveřejnění je načasováno tak, aby se údaje ze šetření PISA 2015 dostaly k českým uživatelům v době publikování mezinárodní zprávy. Podrobnější vyhodnocování výsledků testů, zjištění z dotazníkových šetření a vypracování sekundárních analýz bude následovat.

Publikace má pět hlavních kapitol, které shrnují podstatné výsledky mezinárodního šetření PISA 2015.

V kapitole *Projekt PISA a přírodovědná gramotnost* čtenář získá základní informace o projektu PISA, o jeho charakteru a způsobu provedení. Podrobněji je popsána metodika šestého cyklu projektu se sběrem dat v roce 2015. Čtenář se seznámí s tím, jak byla pro účely šetření definována přírodovědná gramotnost a jak byla vymezena sledovaná koncepční kritéria.

Kapitola *Celkové výsledky žáků v přírodovědné gramotnosti* obsahuje hlavní zjištění PISA 2015 v oblasti přírodovědné gramotnosti a v mezinárodním kontextu prezentuje výsledky českých žáků. Nedílnou součástí kapitoly jsou informace o změnách ve výsledcích žáků vybraných zemí sledovaných od roku 2006, kdy byla přírodovědná gramotnost hlavní testovanou oblastí poprvé.

¹ Zpráva vychází z dat, která měl český tým PISA k dispozici 2. listopadu 2016. Případné pozdější změny v mezinárodní databázi nemohly být vzhledem k uzávěrce zohledněny.

Celkové výsledky žáků v matematické a čtenářské gramotnosti ukazuje kapitola věnující se dalším testovaným oblastem. Pozornost je především zaměřena na výsledky českých žáků, na porovnávání v mezinárodním kontextu a na změny v jednotlivých cyklech.

Kapitola *Vybrané faktory ovlivňující výsledky žáků v přírodovědných předmětech* pojednává o vlivu vybraných ekonomických, demografických a sociálních faktorů na výsledky žáků. Zabývá se také srovnáváním rozdílů ve výsledcích mezi školami a uvnitř škol, metodami a vedením výuky.

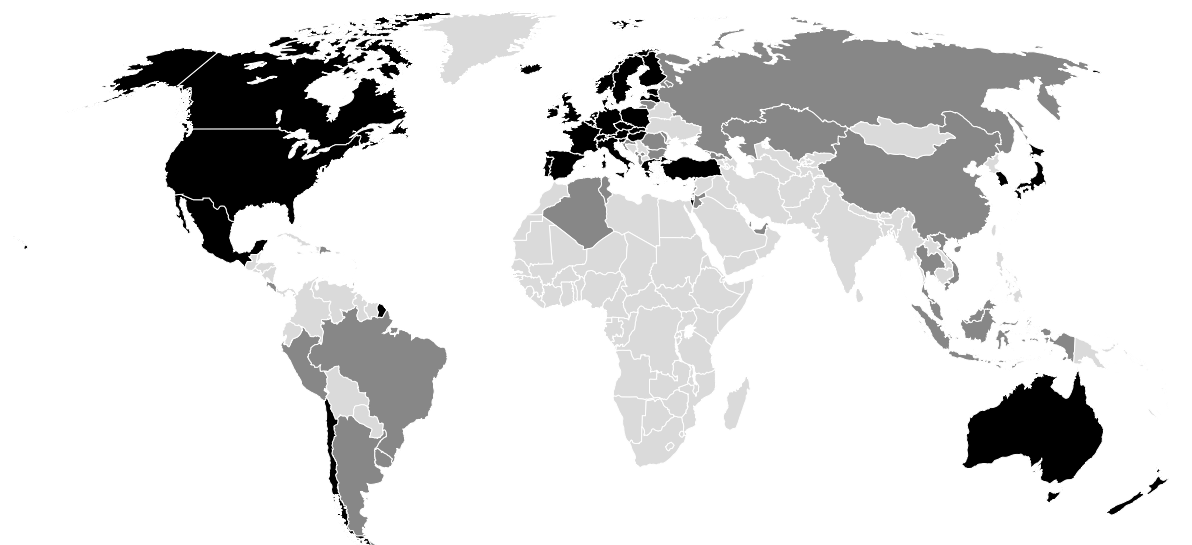
Kapitola *Výsledky žáků v České republice* čtenáře seznamuje s některými vybranými výsledky českých žáků na národní úrovni. Jsou zde prezentovány výsledky v různých druzích škol a výsledky krajů.

Přílohy obsahují doplňující informace k metodice a tabulky se zdrojovými daty ke grafům uvedeným v textu.

Koncepční rámec šetření je společně s datovými soubory a mezinárodní zprávou volně k použití jak pro odbornou pedagogickou veřejnost, tak pro vzdělávací komise připravující podklady, analýzy a návrhy sloužící k vytváření politických záměrů, koncepcí a metodik v oblasti vzdělávání na stránkách České školní inspekce.

Národní zpráva zabývající se oblastí schopnosti týmového řešení problému a zjištěními z učitelských dotazníků bude zveřejněna samostatně v závěru roku 2017.

Obrázek 1.1 Mapa členských zemí a ostatních účastníků PISA 2015



■ ČLENSKÉ ZEMĚ OECD

Austrálie	Norsko
Belgie	Nový Zéland
Česká republika	Polsko
Dánsko	Portugalsko
Estonsko	Rakousko
Finsko	Řecko
Francie	Slovensko
Chile	Slovinsko
Irsko	Španělsko
Island	Švédsko
Itálie	Švýcarsko
Izrael	Turecko
Japonsko	USA
Kanada	Velká Británie
Korejská republika	
Lotyšsko	
Lucembursko	
Maďarsko	
Mexiko	
Německo	
Nizozemsko	

■ OSTATNÍ ÚČASTNÍCI

Albánie	Macao (Čína)
Alžírsko	Makedonie
Argentina	Malajsie
Brazílie	Malta
Bulharsko	Moldavsko
Černá Hora	Peru
Čína (vybrané čínské provincie)	Rumunsko
Dominikánská republika	Ruská federace
Gruzie	Singapur
Hongkong (Čína)	Spojené arabské emiráty
Chorvatsko	Thajsko
Indonésie	Tchaj-wan
Jordánsko	Trinidad a Tobago
Katar	Tunisko
Kazachstán	Uruguay
Kolumbie	Vietnam
Kosovo	
Kostarika	
Kypr	
Libanon	
Litva	

Poznámky:

Lotyšsko – stalo se členem OECD až v roce 2016, výsledky jsou však již započítány do průměru OECD.

Čína (vybrané čínské provincie) – zahrnuje výsledky z provincií Peking, Šanghaj, Jiangsu, Kuang-tung.

Malajsie – výsledky nejsou z metodických důvodů k dispozici.

Kazachstán – výsledky nejsou z metodických důvodů k dispozici.

Argentina – výsledky jsou pouze z provincie Buenos Aires.

Hlavní testovanou oblastí šetření PISA 2015 byla po devíti letech přírodovědná gramotnost.

Mezinárodní výsledky v testu přírodovědné gramotnosti

- Nejvyššího počtu bodů v testu **přírodovědné gramotnosti** dosáhli žáci ze Singapuru, následovaní žáky z Japonska, Estonska a Finska.
- V testu přírodovědné gramotnosti byli chlapci lepší než dívky ve 24 zemích, ve 22 zemích tomu bylo naopak.
- V zemích OECD dosáhli chlapci v průměru o 4 body lepšího výsledku než dívky.

Mezinárodní výsledky v testu matematické gramotnosti

- V testu **matematické gramotnosti** dosáhli nejlepšího výsledku žáci ze Singapuru, Číny, Japonska, Korejské republiky, Švýcarska a Estonska.
- V několika málo zemích byly v roce 2015 dívky lepší než chlapci. V průměru zemí OECD dosáhli chlapci o 8 bodů lepšího výsledku než dívky.

Mezinárodní výsledky v testu čtenářské gramotnosti

- Nejlepších výsledků v testu **čtenářské gramotnosti** dosáhli žáci v Singapuru, Kanadě, Finsku, Irsku, Estonsku, Korejské republice, Japonsku a Norsku.
- Dívky dosáhly ve čtenářské gramotnosti lepších výsledků než chlapci ve všech zúčastněných zemích, avšak průměrný rozdíl chlapců a dívek se v zemích OECD v průběhu času snižuje.

Výsledky žáků z České republiky v testu přírodovědné gramotnosti

- Výsledek žáků z České republiky byl v testu přírodovědné gramotnosti srovnatelný s průměrem zemí OECD.
- Česká republika se zařadila do skupiny sedmi zemí OECD, jejichž nadprůměrný výsledek z roku 2006 se za devět let statisticky významně zhoršil.
- Podíl českých patnáctiletých žáků s nedostatečnou úrovní přírodovědné gramotnosti se zvětšil.
- Podíl českých žáků v nejvyšších gramotnostních úrovních se snížil.
- Podíl chlapců v nejnižší úrovni se zvýšil a je nyní vyrovnaný s podílem dívek.
- Podíl dívek v nejvyšších úrovních se snížil, podíl chlapců je v nich stále o něco větší.
- Rozdíl ve výsledcích deseti procent nejlepších žáků a deseti procent nejhorších žáků v přírodovědné gramotnosti byl v České republice o něco větší než v průměru zemí OECD, oproti roku 2006 se ale zásadněji nezměnil.
- Deset procent nejlepších českých žáků dosáhlo v přírodovědném testu nižšího počtu bodů než v roce 2006.

Výsledky žáků z České republiky v testu matematické gramotnosti

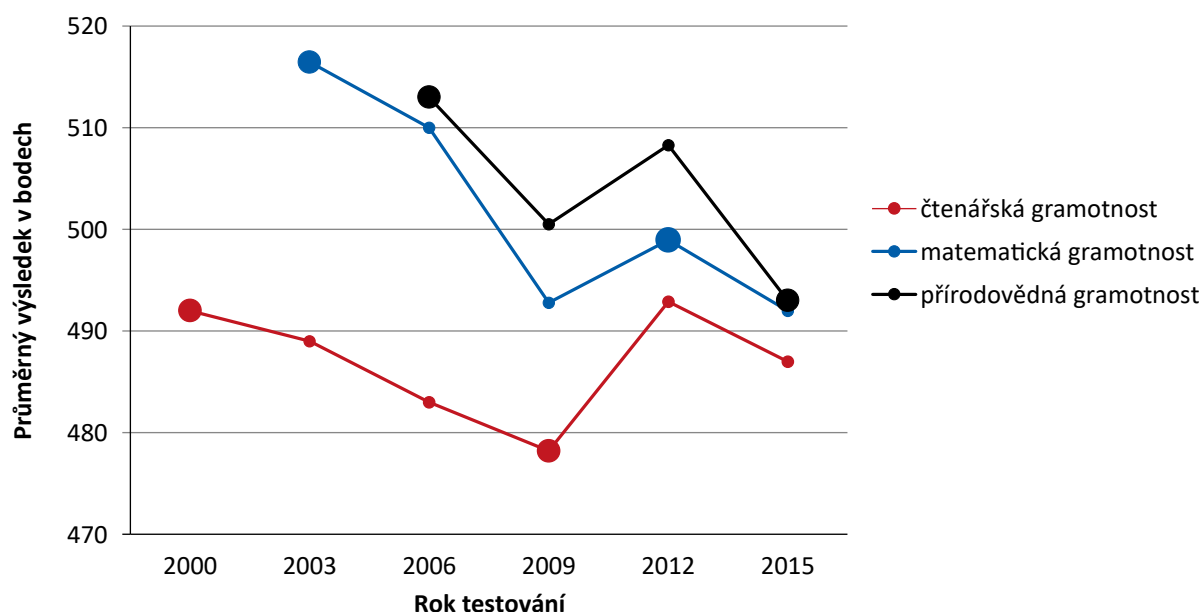
- V testu matematické gramotnosti byl výsledek českých žáků na úrovni průměru zemí OECD.
- Výsledky dívek a chlapců byly srovnatelné.

Výsledky žáků z České republiky v testu čtenářské gramotnosti

- V testu čtenářské gramotnosti byli čeští žáci mírně pod průměrem zemí OECD.
- Dívky dosáhly ve čtenářské gramotnosti lepších výsledků než chlapci, avšak rozdíl se u českých žáků snižuje.

Změny ve výsledcích žáků z České republiky od roku 2000 ve sledovaných gramotnostních oblastech znázorňuje graf na obrázku 2.1. Zdůrazněné jsou výsledky hlavních testovaných oblastí.

Obrázek 2.1 Změny ve výsledcích českých žáků v gramotnostních oblastech od roku 2000



Podrobnější pohled na výsledky českých žáků v testu přírodovědné gramotnosti

- › Čeští žáci dovedli lépe vysvětlovat jevy vědecky.
- › Hůře vyhodnocovali a navrhovali přírodovědný výzkum.
- › Měli lepší znalost obsahu přírodních věd než procedurální a epistemickou znalost.
- › Nevykazovali ve zvládnutí přírodovědných vzdělávacích oblastí výraznější rozdíly.
- › Ve všech druzích škol dosáhli oproti roku 2006 nižších výsledků.

Další faktory ovlivňující výsledky žáků

- › Výsledek českých žáků je v kontextu zemí OECD lepší, než by odpovídalo vynaloženým nákladům na jejich vzdělávání.
- › V České republice je v porovnání se zeměmi OECD výsledek žáků výrazně lepší, než by v české populaci odpovídalo podílu dospělých ve věku 35–44 let s ukončeným terciárním vzděláním, přesto v zemích OECD patří tento podíl stále k nejnižším.
- › Český vzdělávací systém nezabezpečuje všem žákům v rámci povinné školní docházky srovnatelné vzdělávací příležitosti a funguje spíše selektivně.
- › Žáci, kterým učitelé častěji vysvětlují vědecké myšlenky, diskutují o jejich dotazech a často názorně demonstrují nějakou myšlenku, dosahují v přírodních vědách lepších výsledků. Tyto aktivity jsou ovšem ve výuce v České republice využívány podprůměrně.

3 Projekt PISA a přírodovědná gramotnost

3.1 Projekt PISA

OECD nastavila pro projekt PISA na první pohled jednoduchý cíl – v členských zemích pravidelně zjišťovat úroveň čtenářské, matematické a přírodovědné funkční gramotnosti patnáctiletých žáků. Určila také základní devítiletý cyklus šetření, v němž se po třech letech opakuje testování ve třech uvedených gramotnostech, vždy s důrazem na jednu z nich.

3.1.1 Cykly projektu

Sběr dat prvního cyklu se poprvé uskutečnil v roce 2000. Každé šetření má hlavní, větší část, v níž se testem podrobně sleduje jedna vybraná funkční gramotnost, zbývající dvě tvoří náplň vedlejší, menší části testu. V roce 2015 byla hlavní testovanou oblastí přírodovědná gramotnost, která se jako vybraná doména testovala poprvé už v roce 2006.

Od roku 2000 se ke třiceti dvěma členským zemím OECD připojovaly další členské i ostatní země nebo ekonomické regiony a v šestém cyklu už bylo zapojeno 72 zemí nebo ekonomických regionů.

Obrázek 3.1 Přehled uskutečněných cyklů projektu PISA

Rok	Hlavní testovaná oblast	Počet zemí	Počet škol v ČR	Počet žáků v ČR
2000	Čtenářská gramotnost	32	253	9 400
2003	Matematická gramotnost	41	260	9 900
2006	Přírodovědná gramotnost	56	246	9 000
2009	Čtenářská gramotnost	65	290	7 500
2012	Matematická gramotnost	69	297	6 535
2015	Přírodovědná gramotnost	72	345	7 000

3.1.2 Týmové řešení problému v šetření PISA 2015

Šestý cyklus projektu v roce 2015 obsahoval kromě zjišťování úrovně přírodovědné, matematické a čtenářské gramotnosti žáků také další oblast, jež se podle OECD ukazuje být klíčovou pro úspěšné a produktivní zapojení žáků do společnosti. Byla to oblast **schopnosti týmového řešení problému**, která navázala na oblast individuálního řešení problému z předchozího cyklu. Zveřejnění výsledků žáků v této oblasti je plánováno na rok 2017.

3.1.3 Výběr testovaných žáků PISA 2015

Do výběru šetření byli zařazeni žáci narození v roce 1999. Jedná se o mezinárodně definovanou kohortu patnáctiletých žáků, kteří se ve všech zemích v době testování obvykle nacházejí na konci povinné školní docházky, nebo se k němu blíží. V České republice je část těchto žáků obvykle v 9. ročníku základních škol nebo v odpovídajících ročnících víceletých gymnázií, část v prvním ročníku středních škol a v odpovídajících ročnících víceletých gymnázií.

Sestavení výběru probíhá ve všech zúčastněných zemích podle mezinárodně daných pravidel a vždy je zaručena jeho reprezentativnost. V České republice je přitom výběr záměrně sestaven a navýšen tak, aby bylo možné srovnávat výsledky žáků různých druhů škol vymezených v rámci šetření PISA: základní škola (ZŠ), čtyřleté gymnázium (G4), víceleté gymnázium (Gv), střední odborná škola s maturitní zkouškou (SOŠ), střední odborná škola nematuritní (SOU) a speciální škola (SpecŠ). Při sestavování výběru je také zajištěno, aby byla reprezentativní data v jednotlivých krajích České republiky na úrovni základních škol a víceletých gymnázií. Celkový počet zúčastněných škol v roce 2015 byl 345, testováno a dotazováno bylo asi 7000 českých žáků.

3.1.4 Testy PISA 2015

Úroveň všech sledovaných funkčních gramotností žáků byla zjišťována prostřednictvím elektronického testu, na jehož vyplnění měli žáci 2 hodiny.

Všechny testové úlohy v projektu PISA vycházejí z reálných situací. Úlohy mají ustálenou podobu – obsahují úvodní materiál ve formě textu s grafy, tabulkami a obrázky, spolu s nimi se zobrazují otázky a úkoly, jež vycházejí z poskytnutých úvodních informací, a žák je postupně řeší. Žáci se setkávají jednak s uzavřenými otázkami, v nichž vybírají jednu nebo více správných odpovědí z nabízených možností, hodnotí správnost tvrzení, či volí mezi odpověďmi ano, ne, jednak s otevřenými otázkami, na něž tvoří a formulují své vlastní odpovědi. V úlohách, které byly vytvořeny pro tento cyklus a informuje o nich následující odstavec, také třídí, přemísťují a přiřazují objekty.

Šetření PISA 2015 bylo zaměřeno na zjišťování úrovně přírodovědné gramotnosti. Ta sice zahrnuje základní znalosti a vědomosti žáků z přírodních věd, avšak převážně se soustřeďuje na jejich dovednosti a schopnosti. Patří mezi ně nejen správná práce s pojmy a třídění dat, ale také interpretace výsledků nebo přemýšlení o nastavení vědeckých pokusů. V této oblasti byla zpřesněna a upravena metodika z roku 2006 a byly pro ni připraveny kvalitativně nové interaktivní úlohy, využívající potenciál digitálního média. Například jsou v úlohách simulace vycházející z praktických a výzkumných metod fyziky, chemie, biologie a geografie a nechybí další interaktivní prvky. V počítačovém prostředí mohou žáci modelovat pokusy ve virtuální laboratoři a na základě získaných údajů dělat závěry.

Použité trendové úlohy z oblasti matematické gramotnosti lze přirovnat ke slovním úlohám, které mají prověřit matematické schopnosti a dovednosti žáků. Ti jsou pak hodnoceni podle toho, jak úlohu ze zadání pochopí, stanoví správný postup řešení a popíše, vysvětlí a předpoví zkoumané jevy. Úlohy ze čtenářské gramotnosti zjišťují schopnost a zkušenost čtenáře získávat a využívat informace z textů různých forem, od beletrie až po komerční inzerát. V úlohách se zjišťuje míra žákovy dovednosti vyhledávat informace, vyvozovat závěry a interpretovat či posuzovat text.

3.1.5 Dotazníkové šetření

Nedílnou součástí každého cyklu PISA je tematické šetření a sledování postojů respondentů pomocí dotazníkových nástrojů. Tím se k výsledkům z testu připojí další údaje ze žakovského a školního dotazníku, které umožňují posuzovat stav a vývoj vybraných charakteristik vzdělávacího systému, například závislost výsledků žáků na socioekonomickém zázemí, rozdíly mezi chlapci a děvčaty, vliv školních faktorů na výsledky žáků a mnohé další.

Součástí šetření v České republice v roce 2015 byl také učitelský dotazník. Ze škol zapojených do šetření PISA poskytl údaje od dvou skupin učitelů, kteří učili či mohli učit patnáctileté žáky. První skupina zahrnovala učitele přírodovědných předmětů a jejich dotazník byl podrobněji zaměřen na používané metody a formy výuky, druhou tvořili učitelé ostatních předmětů. Oba dotazníky byly zaměřené například na kvalifikovanost učitele, názory na školu či pedagogické metody uplatňované při výuce.

3.1.6 Organizace projektu

Všechny procesy šetření, od překladů veškerých materiálů po zadávání testů a dotazníků ve školách, byly provedeny mezinárodně standardizovaným způsobem, jednotným pro všechny zúčastněné země. Proto lze data a výsledky České republiky porovnávat s ostatními zúčastněnými zeměmi a vztahovat je k průměru OECD. V České republice proběhlo zadávání testů a dotazníků ve školách od března do dubna 2015. Testování zajistili ředitelé škol a jimi pověřeni učitelé v roli školních koordinátorů. Důležitou úlohu v šetření měli zadavatelé testu, což byli další učitelé ze školy. Pokud testování probíhalo ve škole ve více než v jedné skupině žáků, byli zadavateli také pracovníci České školní inspekce.

3.1.7 Prezentace výsledků

Výsledky žáků v testech uvádí projekt PISA vždy dvěma různými způsoby:

- › pomocí bodového skóre (počtu bodů)

Vyjadřuje úspěšnost žáka v řešení testových úloh, přičemž průměrnému bodovému skóre všech zúčastněných žáků ze zemí OECD v každé gramotnostní oblasti byla prvotně přiřazena hodnota 500 bodů a výsledky každého nového šetření se podle této hodnoty převádějí. Skóre je používáno ve škálách srovnávajících různá kritéria (země, regiony, dívky a chlapce a podobně). Hodnota průměrného bodového skóre zemí OECD je stanovena pro každou oblast funkční gramotnosti (přírodovědné, čtenářské nebo matematické) zvlášť a pro každou oblast je vytvořena základní škála výsledků zemí.

- › pomocí dosažených gramotnostních úrovní² žáků

Podle dosaženého bodového skóre v příslušné části testu (přírodovědné, čtenářské nebo matematické) je žák zařazen („klasifikován“) do jedné z gramotnostních úrovní. Uváděné hodnoty vyjadřují zastoupení žáků umístěných v dané gramotnostní úrovni. Úrovně jsou podrobně slovně popsány (v příloze 1) a přesně vymezují, co žák dosahující této úrovně musí zvládat. Žáci na úrovních 1a a 1b dosáhli nejnižších výsledků, protože ovládají pouze nejjednodušší dovednosti a mají nejmenší schopnosti a znalosti. Šestá úroveň odpovídá nejlepším dosaženým výsledkům, nejlépe rozvinutým dovednostem i vynikajícím schopnostem a znalostem žáka. V rámci šetření PISA je za základní úroveň stanovena úroveň druhá. Žáci, kteří této úrovni nedosáhnou, mohou mít problémy v dalším vzdělávání, v práci nebo při zapojení do společnosti.

3.2 Vymezení oblasti přírodovědné gramotnosti v PISA 2015

3.2.1 Přírodovědná gramotnost a teoretický základ šetření PISA 2015

Gramotnost je založena na intelektuálních schopnostech jedince, jež jsou determinovány vnějším, především sociálně-kulturním prostředím, výchovou a vzděláváním. PISA zkoumá funkční gramotnost přírodovědnou, čtenářskou a matematickou. Přesné vymezení a popisy nástrojů celého šetření jsou uvedené v metodických koncepčních rámcích³, jejichž prostudování je důležitým předpokladem ke správné interpretaci všech výsledků šetření.

Pro účely šetření PISA 2015 byla stanovena tato definice funkční přírodovědné gramotnosti:

Přírodovědná gramotnost je schopnost přemýšlet a jednat ve všech věcech souvisejících s přírodními vědami a jejich principy jako aktivní občan.

Přírodovědně gramotný člověk je schopen a ochoten zapojit se do věcné debaty o přírodních vědách a technologiích, k čemuž musí mít následující dovednosti:

1. Vysvětlovat jevy vědecky

Rozpoznávat, nabízet a hodnotit vysvětlení různorodých přírodních jevů a technologií.

2. Vyhodnocovat a navrhopvat přírodovědný výzkum

Popisovat a hodnotit přírodovědná zkoumání a navrhopvat vědeckovýzkumné otázky.

3. Vědecky interpretovat data a důkazy

Analyzovat a vyhodnocovat různé podoby dat, tvrzení a důkazů a vyvozovat odpovídající vědecké závěry.

² Popis gramotnostních úrovní je uveden v příloze 1. Dříve byl používán termín „úrovně způsobilosti“.

³ Koncepční rámec přírodovědné gramotnosti: http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oced/education/pisa-2015-assessment-and-analytical-framework/pisa-2015-science-framework_9789264255425-3-en#.WA4ZCBHr1FE#page25 a česká verze: <http://www.csicr.cz/Prave-menu/Mezinarodni-setreni/PISA/Metodika-setreni>

Problematika hodnocení úrovně přírodovědné gramotnosti byla pro šetření PISA účelově a funkčně zjednodušena definováním koncepčních kritérií, které lze zjišťovat testováním žáků. První z nich jsou v definici uvedené tři **dovednosti**: *vysvětlovat jevy vědecky, vyhodnocovat a navrhnout přírodovědný výzkum a vědecky interpretovat data a důkazy*.

Dalším kritériem k vystižení podstatných aspektů přírodovědného vzdělávání a k sestavení úloh do testu jsou **znalosti** v *obsahové, procedurální a epistemické dimenzi*.

Obsahovou znalostí se rozumí znalost základních teorií a principů vědy a znalost obsahu přírodovědných oblastí. V testu přírodovědné gramotnosti PISA 2015 je zahrnuta pouze ta část obsahu znalostí z fyziky, chemie, biologie a zeměpisu, které mají význam ve skutečných životních situacích, představují trvale platné významné přírodovědecké poznatky nebo zásadní principy a odpovídají znalostní vývojové úrovni patnáctiletých žáků. Metodika šetření přesně vymezuje testované znalosti z přírodovědných předmětů a seskupuje je do **oblastí**: *živé systémy, fyzikální systémy a systémy Země a vesmíru*.

Procedurální znalost zahrnuje znalost běžných postupů a strategií používaných při vědeckém zkoumání, metod dotazování, používání dovedností, algoritmů, technik a metod. Je využívána k vyhodnocování a navrhování pokusů, při interpretaci dat a tvorbě vědeckých závěrů. Procedurální znalost je znalost praktická a může být použita přímo k řešení úkolu.

Epistemická znalost je nově zavedená znalostní dimenze, která byla definována právě pro účely výzkumu přírodovědné gramotnosti programu PISA. Má funkci při ověřování jakéhokoli tvrzení ve vědeckém objevování a zahrnuje schopnost žáka hodnotit výsledky vědeckého výzkumu a poté rozhodnout, zda jsou použity vhodné postupy a jsou odůvodněné závěry. Zahrnuje také schopnost navrhnout, alespoň v hrubých rysech, jak lze problém vhodně vědecky zkoumat. Epistemická znalost představuje znalost pojmů a charakteristických znaků nezbytných pro proces tvorby a budování systému znalostí ve vědě i jejich rolí ve zdůvodňování spolehlivosti vědeckých poznatků, např. hypotéz, teorií nebo pozorování a jejich úloh v procesu poznávání. Výsledky z těchto dvou znalostí jsou ve výsledcích šetření sloučeny do jedné hodnoty.

Každé znalosti jsou přiřazeny **požadované úrovně poznávacího procesu**, a to na třech úrovních:

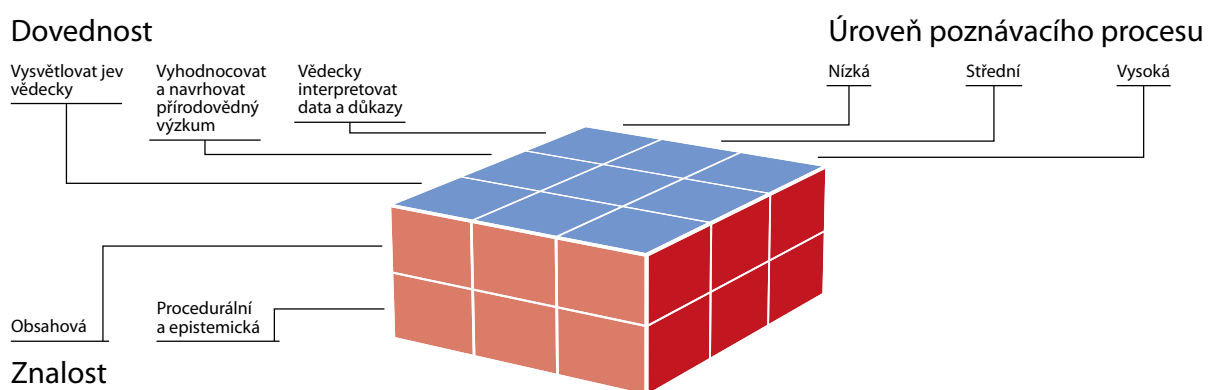
Nízká – žák je schopen provádět jednoduché úkony, například vybavení si faktu, termínu, zákona nebo koncepce, či vyhledání jednoho bodu z grafu nebo jednoho údaje z tabulky.

Střední – žák používá a uplatňuje obsahové znalosti k popisu nebo vysvětlení jevu, volí vhodné postupy zahrnující i dva nebo více kroků, třídí a dovede zobrazovat data, vysvětlovat nebo používat jednoduché tabulky nebo grafy.

Vysoká – žák umí analyzovat složité informace nebo údaje, shrnout a zhodnotit fakta, zdůvodnit je, ověřit je z různých zdrojů, vypracovat plán nebo sled kroků k vyřešení úkolu.

Každou testovou otázku lze těmito dovednostmi, znalostmi a požadovanými úrovněmi poznání přesně charakterizovat. Tuto teoretickou konstrukci katalogizace otázek prostorově znázorňuje obrázek 3.2. Tato primární struktura je pro použití každé testové otázky v konstrukci celého testu a k vyvážení jeho variant určující.

Obrázek 3.2 Průnik dovedností, znalostí a úrovně poznávacího procesu



3.2.2 Kontexty a témata v úlohách přírodovědné gramotnosti

V šetření se zjišťuje, zda jsou žáci na *osobní, místní/národní a globální úrovni* schopni správně používat tři dovednosti přírodovědné gramotnosti, a to nikoli pouze v tématech z národních vzdělávacích programů, ale i v dalších vybraných **tematických oblastech**, například *zdraví a nemoci, přírodní zdroje, kvalita a ohrožení životního prostředí* nebo *další pozoruhodné oblasti vědy a techniky*. Proto jsou úlohy do testu vybírány tak, aby byly pokryty jak **kontexty** (*osobní, místní/národní a globální*), tak i uvedená **témata**.

3.2.3 Úlohy a otázky v testu přírodovědné gramotnosti

Základní jednotkou testu je úloha, která obsahuje úvod s motivačním textem, jenž žákovi zároveň poskytne základní znalosti o tématu. Úloha obsahuje otázky, na které žák odpovídá vyznačením jedné odpovědi či více správných odpovědí nebo volně tvořenou odpovědí. Zásadní metodickou změnou v tomto cyklu byl přechod na elektronickou formu šetření. Počítačový test umožnil zavést kvalitativně nový typ úloh, jež jsou sestavené právě pro účely přírodních věd a vycházejí z výzkumných a laboratorních metod fyziky, chemie, biologie a geografie. Jejich podstatou jsou interaktivní virtuální pokusy, modelování i simulace, poskytující žákům informace k vyřešení úloh a umožňující dělat závěry na základě získaných údajů. Počítačové prostředí také rozšířilo možnosti forem odpovědí žáků, hodnocení setřídění, přiřazování nebo seskupování objektů na ploše a umožnilo zaznamenávat mnoho dalších údajů o aktivitách žáka.

Obrázek 3.4 Příklad úvodu do testové úlohy

PISA 2015 **POUŠTNÍ LEDNIČKA**

Úvod

Pouštní lednička je zařízení, které se používá převážně v afrických zemích k udržení jídla v chladu bez elektrické energie.

Malá hliněná nádoba je umístěná do větší hliněné nádoby s plátěným víkem. Prostor mezi hrnci je vysypán pískem. Ten tvoří izolaci kolem menšího hrnce. Písek se pravidelně vlhčí vodou. Když se voda odpařuje, snižuje se uvnitř menšího hrnce teplota.

Domorodci si pouštní ledničky zhotovují z běžného místního materiálu, z hlíny.

Pouštní lednička

Vnitřní hliněný hrnec, zde jsou umístěné potraviny

Vnější hliněný hrnec

Vrstva vlhkého písku

Plátěné víko

Podstavec

Obrázek 3.5 Příklad testové otázky využívající simulaci k nalezení správného řešení

PISA 2015
POUŠTNÍ LEDNIČKA

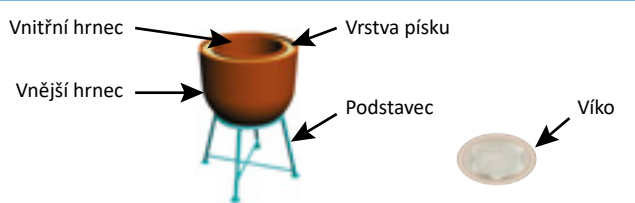
Otázka 1/4

Byl jsi požádán, abys zjistil, jaká je nejlepší konstrukce pouštní ledničky, aby celé rodině uchovala potraviny v chladu. Bakterie se přestávají množit při 4 °C, a jídlo tak zůstane nejdéle čerstvé.

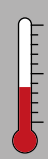
Použij simulátor na pravé straně, abys zjistil nejvyšší hmotnost jídla, kterou lze mít při 4 °C s použitím různé tloušťky a vlhkosti vrstvy písku.

Simulaci můžeš spustit kolikrát potřebuješ a můžeš libovolně měnit nastavení.


Nejvyšší možná hmotnost potravin uchovávaných při 4 °C je kg.




Tloušťka vrstvy písku (cm)	Hmotnost potravin (kg)	Vlhkost písku (vlhký/suchý)	Teplota (°C)





Teplota vzduchu
38 °C



Vlhkost
20 %

Tloušťka vrstvy písku (cm) 1 2 3 4 5 

Hmotnost potravin (kg) 1 2 3 4 5 

Vlhkost písku Vlhký Suchý 

Uložit data
Vymazat data

15

4 Celkové výsledky žáků v přírodovědné gramotnosti

Výsledky žáků v testu přírodovědné gramotnosti je účelné uvádět oběma způsoby zmíněnými už v kapitole 3.1.7, a to pomocí bodového skóre, anebo pomocí zařazení žáka na danou úroveň přírodovědné gramotnosti.

4.1 Výsledky v roce 2015

4.1.1 Mezinárodní výsledky

Na obrázku 4.1 jsou země, které se zúčastnily cyklu PISA 2015, seřazeny dle průměrného výsledku žáků v testu přírodovědné gramotnosti.

Průměrné výsledky zemí jsou získány testováním reprezentativních výběrů žáků, proto nelze stanovit s absolutní přesností pořadí určité země, je však možné určit s pětadevadesáti procentní pravděpodobností hodnotu výsledku dané země na škále. V tabulce je znázorněno, zda jsou výsledky žáků jednotlivých zemí statisticky významně nad či pod průměrem zemí OECD (493 bodů), nebo jsou s ním srovnatelné, zda jsou statisticky významně lepší, horší, případně srovnatelné s výsledkem českých žáků.

Žáci České republiky dosáhli výsledku na úrovni průměru zemí OECD podobně jako žáci ze Spojených států amerických, Rakouska, Francie, Švédska, Španělska či Lotyšska. Významně se neliší ani od výsledků žáků Norska, které je ovšem mírně nad průměrem zemí OECD, a Ruské federace, která je mírně podprůměrná.

Naprosto nejlepšího výsledku dosáhli žáci v městském státě Singapuru, následovaní žáky z Japonska, Estonska a Finska.

Za žáky z České republiky, a tedy i průměrem zemí OECD, se ze zemí Evropské unie umístili například žáci z Lucemburska, Itálie, Maďarska a také již výrazněji podprůměrného Slovenska.




Výsledkům žáků z České republiky se podrobněji věnuje kapitola 7.

Obrázek 4.1 Průměrné výsledky zúčastněných zemí – přírodovědná gramotnost

Země	Průměrný výsledek	Rozdíl vůči ČR
Singapur	556	▲
Japonsko	538	▲
Estonsko	534	▲
Tchaj-wan	532	▲
Finsko	531	▲
Macao (Čína)	529	▲
Kanada	528	▲
Vietnam	525	▲
Hongkong (Čína)	523	▲
Čína (vybrané čínské provincie)	518	▲
Korejská republika	516	▲
Nový Zéland	513	▲
Slovinsko	513	▲
Austrálie	510	▲
Velká Británie	509	▲
Německo	509	▲
Nizozemsko	509	▲
Švýcarsko	506	▲
Irsko	503	▲
Belgie	502	▲
Dánsko	502	▲
Polsko	501	▲
Portugalsko	501	▲
Norsko	498	○
USA	496	○
Rakousko	495	○
Francie	495	○
Švédsko	493	○
Česká republika	493	
Španělsko	493	○
Lotyšsko	490	○
Ruská federace	487	○
Lucembursko	483	▼
Itálie	481	▼
Maďarsko	477	▼
Litva	475	▼
Chorvatsko	475	▼
Argentina (provincie Buenos Aires)	475	▼
Island	473	▼
Izrael	467	▼
Malta	465	▼
Slovensko	461	▼
Řecko	455	▼
Chile	447	▼
Bulharsko	446	▼

Země	Průměrný výsledek	Rozdíl vůči ČR
Spojené arabské emiráty	437	▼
Uruguay	435	▼
Rumunsko	435	▼
Kypr	433	▼
Moldavsko	428	▼
Albánie	427	▼
Turecko	425	▼
Trinidad a Tobago	425	▼
Thajsko	421	▼
Kostarika	420	▼
Katar	418	▼
Kolumbie	416	▼
Mexiko	416	▼
Černá Hora	411	▼
Gruzie	411	▼
Jordánsko	409	▼
Indonésie	403	▼
Brazílie	401	▼
Peru	397	▼
Libanon	386	▼
Tunisko	386	▼
Makedonie	384	▼
Kosovo	378	▼
Alžírsko	376	▼
Dominikánská republika	332	▼

Průměrný výsledek země

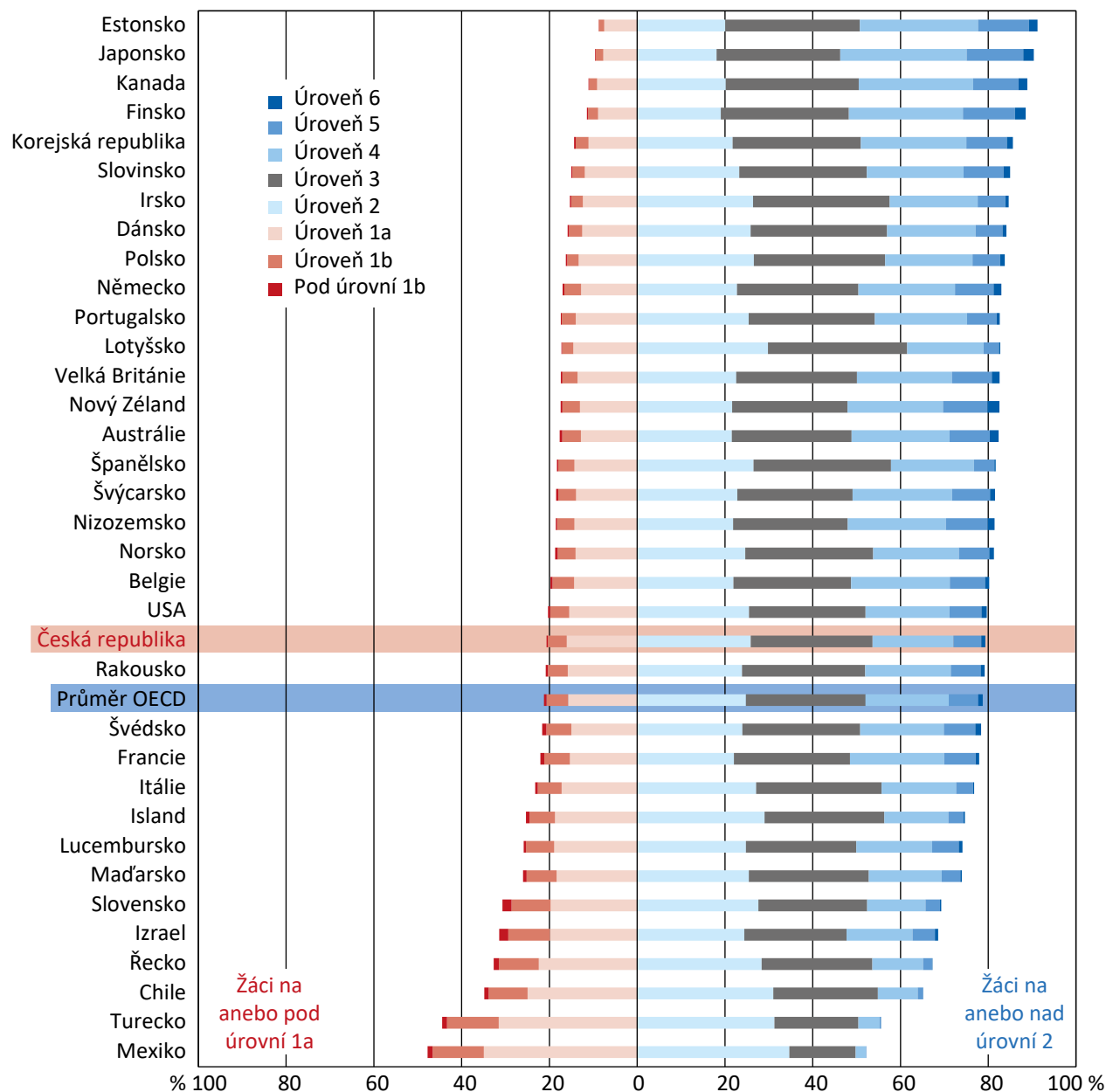
-  je statisticky významně nad průměrem zemí OECD
-  není statisticky významně odlišný od průměru zemí OECD
-  je statisticky významně pod průměrem zemí OECD

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

V grafu na obrázku 4.2 je znázorněno procentuální zastoupení žáků zemí OECD v jednotlivých gramotnostních úrovních. Země jsou řazeny sestupně podle zastoupení žáků, kteří dosáhli alespoň základní druhé úrovně. Nejmenší zastoupení žáků pod druhou gramotnostní úrovní má ve skupině zemí OECD Estonsko a Japonsko (9 a 10 %), Kanada a Finsko (11 %). V České republice je těchto nejslabších žáků 21 %, což je na úrovni průměru zemí OECD.

V Singapuru dosáhli žáci v přírodovědné gramotnosti naprosto nejlepšího průměrného výsledku a v nejvyšší šesté gramotnostní úrovni se umístilo téměř 6 % žáků, což je také nejvíce ze zúčastněných zemí. (Zdrojová data jsou uvedena v tabulce 1, v příloze 2.)

Obrázek 4.2 Zastoupení žáků zemí OECD v gramotnostních úrovních – přírodovědná gramotnost



Poznámka: Země jsou seřazeny podle kumulativního zastoupení na úrovních 2 až 6.

4.1.2 Srovnání výsledků dívek a chlapců

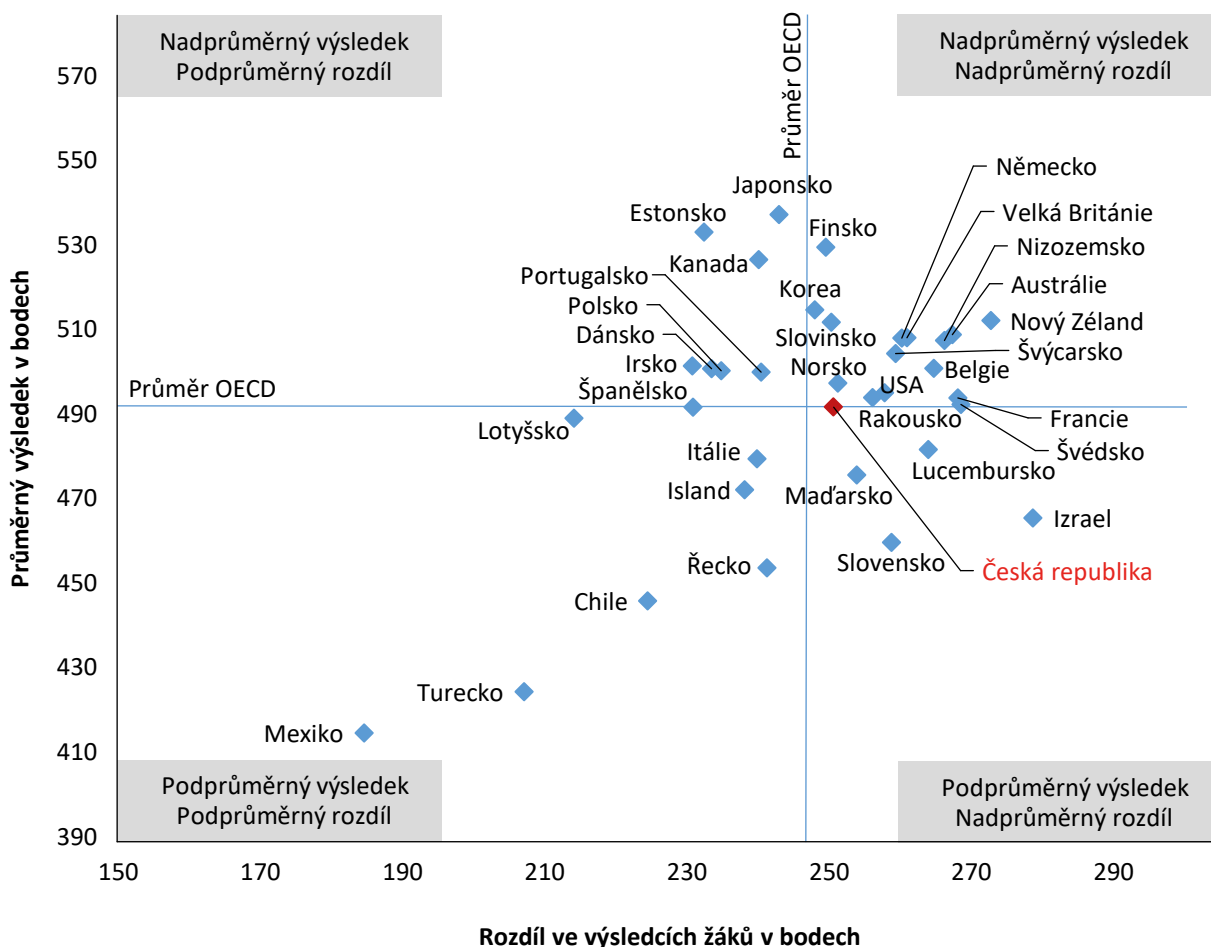
V zemích OECD dosahují chlapci v průměru o 4 body lepšího výsledku v přírodovědné gramotnosti než dívky. Přitom ve 24 zemích jsou chlapci statisticky významně lepší než dívky a ve 22 zemích je tomu naopak. V České republice jsou chlapci v průměru statisticky významně lepší než dívky o 9 bodů.

V poměrném zastoupení v nejnižších úrovních přírodovědné gramotnosti pod druhou základní úroveň gramotnosti není mezi českými chlapci a dívkami statisticky významný rozdíl (obou je asi 21 %). Naopak v nejvyšších úrovních gramotnosti, v úrovních 5 a 6, je významně více chlapců (9 %) než dívek (6 %).

4.1.3 Srovnání výsledků podle rozdílů mezi nejlepšími a nejslabšími žáky

Spolu s průměrným výsledkem žáků jsou pro každou zemi důležitým ukazatelem také rozdíly ve výsledcích nejlepších a nejslabších žáků. Jedním ze záměrů dobré vzdělávací politiky je, aby byly rozdíly co nejmenší a aby tedy byly výsledky žáků co nejvíce homogenní. Česká republika se řadí mezi země s lehce nadprůměrným rozdílem mezi dobrými a špatnými žáky, hodnota rozdílu mezi výsledky deseti procent nejlepších a deseti procent nejhorších žáků je 251 bodů, v průměru zemí OECD to je 247 bodů. Tento rozdíl je zhruba stejný, jako byl v roce 2006, kdy byla přírodovědná gramotnost také hlavní oblastí. V České republice to bylo 256 bodů, v průměru OECD 246 bodů. Na obrázku 4.3 jsou umístěny výsledky jednotlivých zemí ve čtyřech různých kvadrantech, a to podle svého průměrného výsledku v přírodovědné gramotnosti v roce 2015 a podle velikosti rozdílu výsledků mezi deseti procenty nejlepších a deseti procenty nejhorších žáků. K zemím s největším rozdílem ve výsledcích žáků patří Izrael a Nový Zéland, nejmenší rozdíl pozorujeme v Mexiku a Turecku, což jsou ovšem také země s nejnižším průměrným výsledkem v přírodovědné gramotnosti.

Obrázek 4.3 Rozdíly ve výsledcích nejlepších a nejslabších žáků v zemích OECD – přírodovědná gramotnost

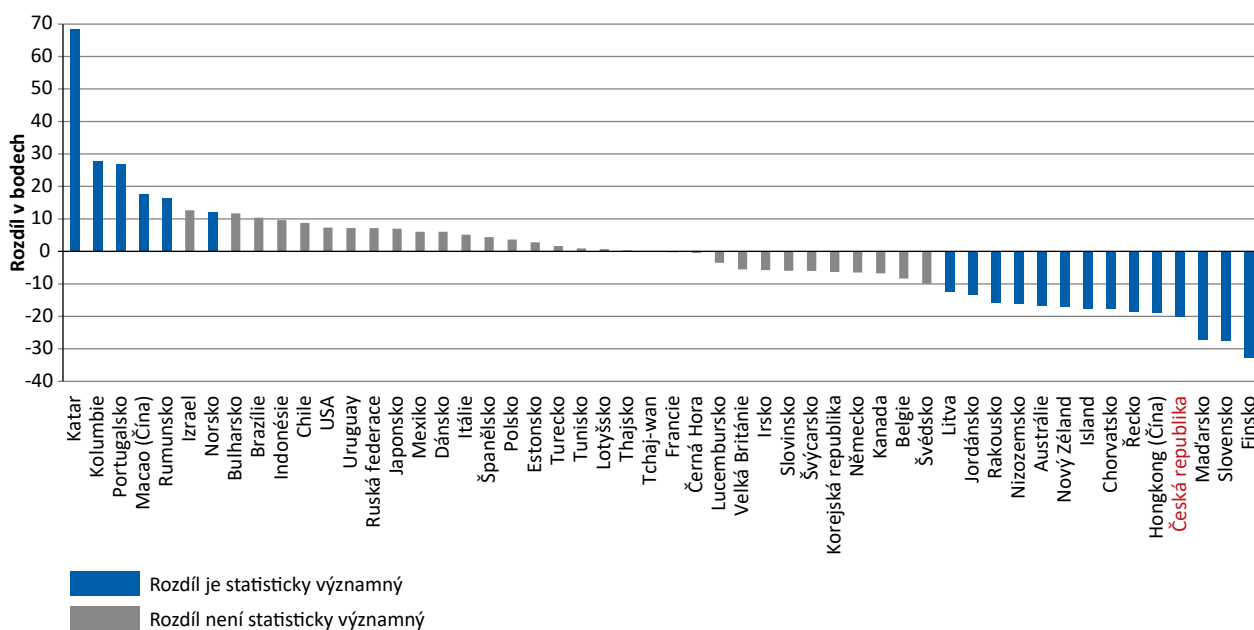


4.2 Změny ve výsledcích a trendy mezi roky 2006 a 2015

Díky metodice projektu PISA lze srovnávat výsledky žáků v průběhu času. Přírodovědná gramotnost byla hlavní testovanou oblastí v cyklech 2006 a 2015. Obou cyklů se zúčastnilo 52 zemí, u nichž můžeme na jedné škále porovnat, jak se výsledky žáků za devět let změnily.

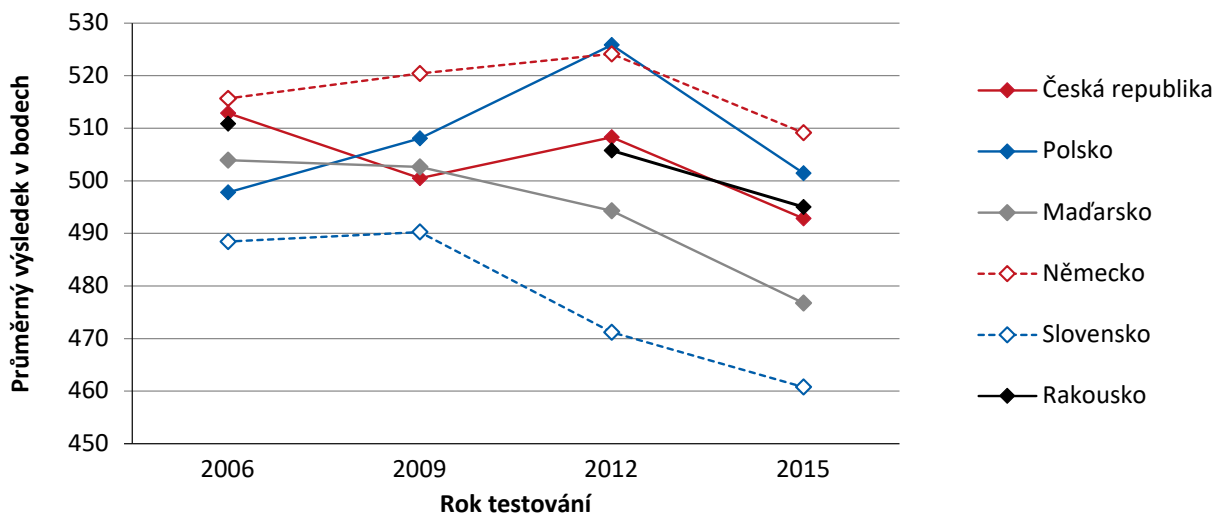
V průměru se výsledek žáků zemí OECD mezi těmito cykly v přírodovědné gramotnosti významně nezměnil, v mnohých zemích však jednotlivé změny zaznamenáváme (viz obr. 4.4). V případě České republiky došlo ke zhoršení o 20 bodů a přesunutí ze skupiny zemí s nadprůměrným výsledkem do skupiny zemí s výsledkem na úrovni průměru zemí OECD. Nutno poznamenat, že i když například u Finska došlo ke zhoršení výsledků, zůstává přesto v přírodovědné gramotnosti v roce 2015 mezi zeměmi s velmi dobrými výsledky (viz obr. 4.1).

Obrázek 4.4 Změny ve výsledcích v přírodovědné gramotnosti mezi roky 2006 a 2015



Na obr. 4.5 je znázorněno, jak se od roku 2006 v České republice, sousedních státech a Maďarsku měnily v jednotlivých cyklech výsledky žáků v přírodních vědách. Česká republika v roce 2006 patřila spolu s Německem a Rakouskem mezi státy s nadprůměrnými výsledky. Ve výsledcích německých žáků nedošlo v roce 2015 oproti situaci před devíti lety ke statisticky významné změně. Polští žáci dosáhli lepších výsledků. Výsledky žáků obou zemí jsou v roce 2015 nad průměrem zemí OECD (viz obr. 4.1). Žáci všech ostatních zobrazených států dosáhli v roce 2015 v přírodovědné gramotnosti horších průměrných výsledků než v roce 2006.

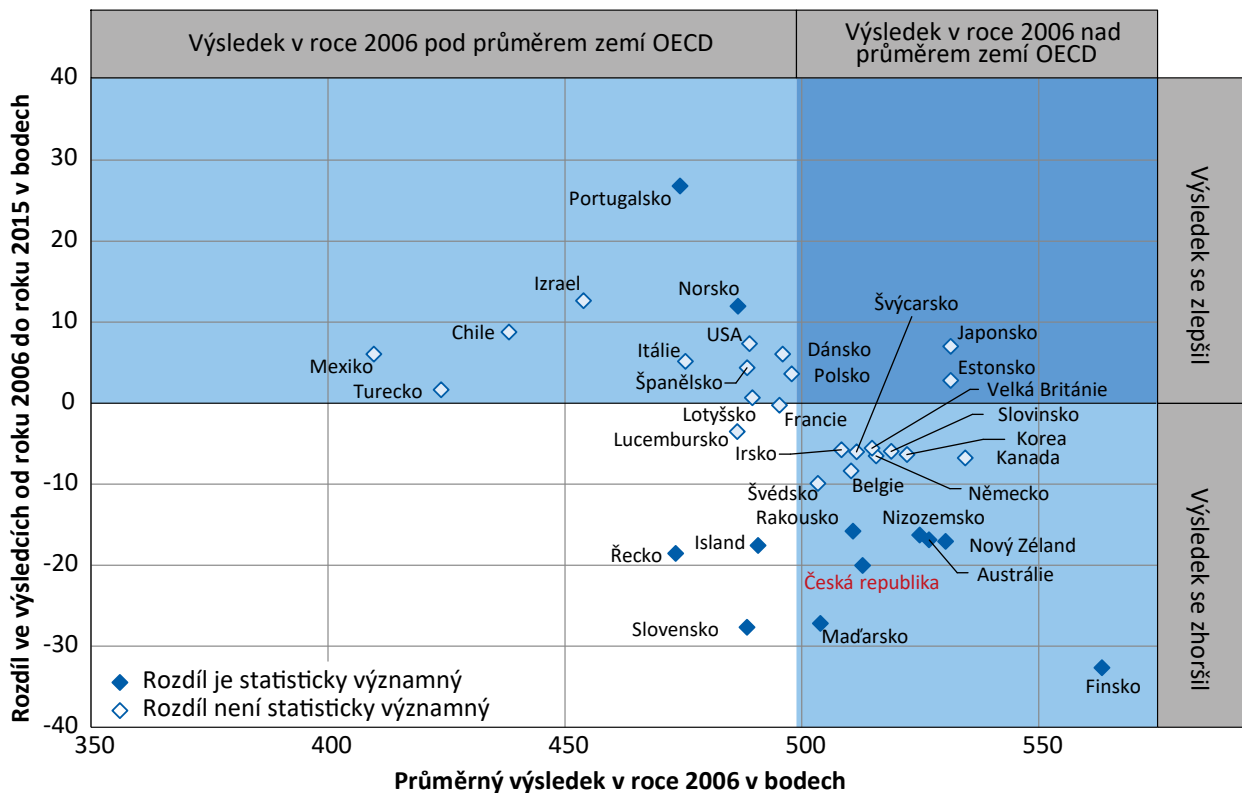
Obrázek 4.5 Změny ve výsledcích žáků středoevropských zemí v přírodovědné gramotnosti mezi roky 2006 a 2015



Poznámka: Data pro Rakousko za rok 2009 nejsou dostupná.

Obrázek 4.6 představuje další pohled na změny ve výsledcích žáků v zemích OECD, a to od roku 2006. Výsledky zemí z roku 2006 jsou vyneseny na vodorovné ose, na svislé ose jsou vyznačeny hodnoty rozdílu výsledků žáků jednotlivých zemí mezi roky 2006 a 2015. Česká republika patří mezi 7 zemí OECD, jejichž nadprůměrný výsledek v roce 2006 se za devět let významně zhoršil. Největší zhoršení pozorujeme ve Finsku. Naopak největšího zlepšení oproti roku 2006 dosáhli žáci z Portugalska, jež se díky tomu v roce 2015 dostalo ze skupiny podprůměrných zemí v roce 2006 až nad průměr zemí OECD.

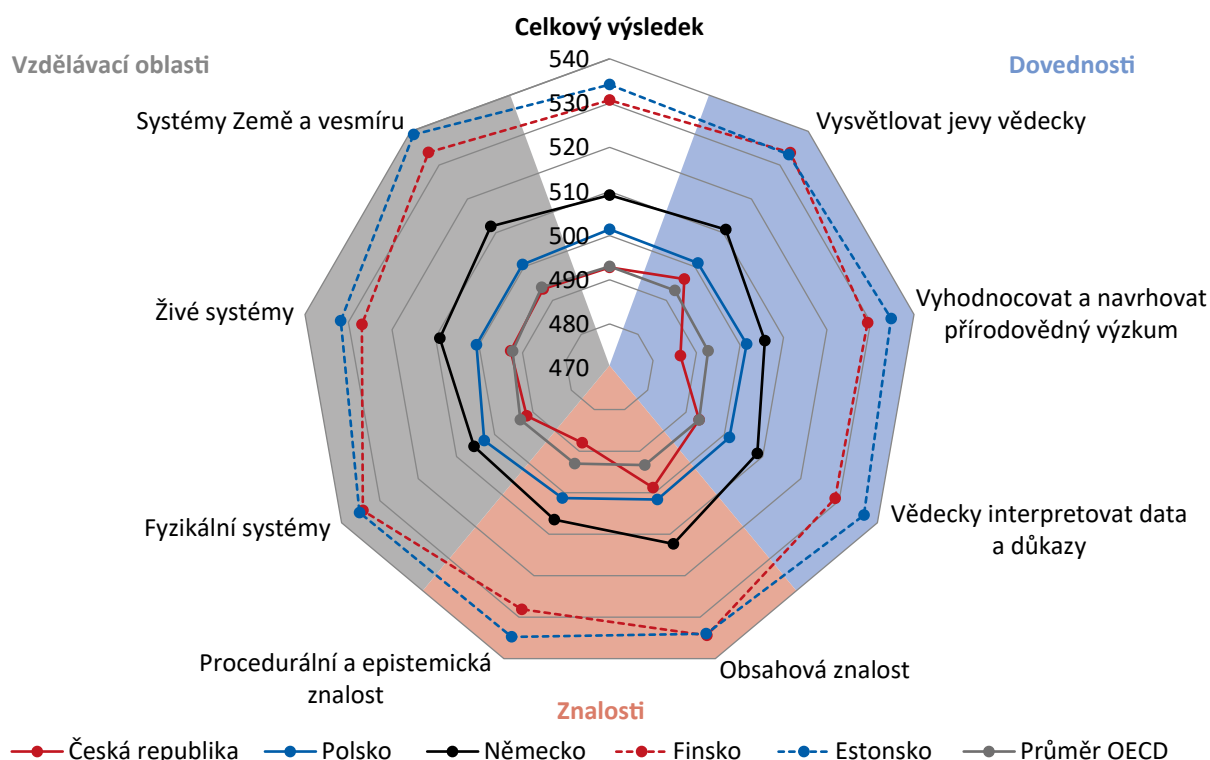
Obrázek 4.6 Vztah mezi změnou výsledků zemí OECD mezi roky 2006 a 2015 a průměrným výsledkem v roce 2006 – přírodovědná gramotnost



4.3 Výsledky na dílčích škálách

Data z šetření umožňují ukázat, jakých výsledků žáci dosahují v jednotlivých **dovednostech** (*vysvětlovat jevy vědecky, vyhodnocovat a navrhnout přírodovědný výzkum a vědecky interpretovat data a důkazy*), **znalostech** (*obsahová, procedurální a epistemická*) a **vzdělávacích oblastech** (*živé systémy, fyzikální systémy a systémy Země a vesmíru*). Graf na obrázku 4.7 zobrazuje výsledky vybraných zemí na dílčích škálách, jejichž žáci mají lepší výsledky než čeští žáci. Estonští a finští žáci mají výsledky ve všech dílčích škálách víceméně vyrovnané, jejich dosažené výsledky kopírují průměr OECD, jsou však vyšší. Podobně vyrovnané výsledky, i když nižší hodnoty, mají také žáci z Německa a Polska. Čeští žáci lépe zvládají vysvětlování jevů vědecky, avšak hůře vyhodnocují i navrhuji přírodovědný výzkum, mají také lepší znalost obsahu přírodních věd než procedurální a epistemickou znalost. Ve zvládnutí jednotlivých přírodovědných oblastí nejsou výraznější rozdíly a počty bodů odpovídají celkovému výsledku.

Obrázek 4.7 Výsledky na dílčích škálách přírodovědné gramotnosti ve vybraných zemích (v bodech)



5 Celkové výsledky žáků v matematické a čtenářské gramotnosti

V cyklu PISA 2015 byly čtenářská a matematická gramotnost vedlejšími testovanými oblastmi, což znamená, že v testech byly zastoupeny menším množstvím úloh než hlavní oblast přírodovědné gramotnosti. Všechny jejich použité úlohy byly již součástí testů v předcházejících cyklech (jedná se o tzv. trendové úlohy) a metodika PISA umožňuje podle získaných dat sledovat vývoj výsledků žáků v průběhu času.

V případě čtenářské gramotnosti lze změny ve výsledcích sledovat od roku 2000, kdy byla poprvé hlavní testovanou oblastí. Výsledky českých žáků byly v rámci zemí OECD vždy podprůměrné, kromě roku 2012, kdy po statisticky výrazném zlepšení dosáhly úrovně průměru zemí OECD.

Výsledky matematické gramotnosti lze sledovat od hlavního testování v roce 2003. Výsledky českých žáků byly v tomto roce nad průměrem zemí OECD. V roce 2009 se výsledky zhoršily a statisticky významně se nelišily od průměru zemí OECD. Tento stav byl potvrzen v roce 2012, kdy se matematická gramotnost stala hlavní testovanou doménou.

Vždy porovnáváme výsledky těchto funkčních gramotností z roku 2015 s výsledky dosaženými v cyklu, kdy byly hlavními oblastmi.

5.1 Matematická gramotnost

Naprosto nejlepšího výsledku dosáhli v oblasti matematické gramotnosti žáci ze Singapuru a výborné výsledky měli i japonští a čínští žáci. Z Evropy byli nejlepší žáci ze Švýcarska a Estonska. Výsledek českých žáků (492 bodů) je na úrovni průměru zemí OECD (490 bodů) a je podobně jako v roce 2012 srovnatelný například s výsledky žáků z Nového Zélandu, Austrálie, Francie a Velké Británie. Podprůměrného výsledku dosáhli například žáci ze Slovenska a z Maďarska. Průměrné výsledky jednotlivých zemí v roce 2015 jsou uvedeny na obrázku 5.1, přičemž jsou země v tabulce řazeny sestupně podle dosaženého bodového skóre.

Pro účely šetření PISA 2012 byla matematická gramotnost definována následovně:




Matematická gramotnost je schopnost jedince formulovat, používat a interpretovat matematiku v různých kontextech. Zahrnuje matematické myšlení, používání matematických pojmů, postupů, faktů a nástrojů k popisu, vysvětlování a předpovídání jevů. Pomáhá jedinci si uvědomit, jakou roli matematika hraje ve světě, a díky tomu správně usuzovat a rozhodovat se tak, jak to vyžaduje konstruktivní, angažované a reflektivní občanství.

Obrázek 5.1 Průměrné výsledky zúčastněných zemí – matematická gramotnost

Země	Průměrný výsledek	Rozdíl vůči ČR
Singapur	564	▲
Hongkong (Čína)	548	▲
Macao (Čína)	544	▲
Tchaj-wan	542	▲
Japonsko	532	▲
Čína (vybrané čínské provincie)	531	▲
Korejská republika	524	▲
Švýcarsko	521	▲
Estonsko	520	▲
Kanada	516	▲
Nizozemsko	512	▲
Dánsko	511	▲
Finsko	511	▲
Slovinsko	510	▲
Belgie	507	▲
Německo	506	▲
Polsko	504	▲
Irsko	504	▲
Norsko	502	▲
Rakousko	497	▲
Nový Zéland	495	○
Vietnam	495	○
Ruská federace	494	○
Švédsko	494	○
Austrálie	494	○
Francie	493	○
Velká Británie	492	○
Česká republika	492	
Portugalsko	492	○
Itálie	490	○
Island	488	○
Španělsko	486	▼
Lucembursko	486	▼
Lotyšsko	482	▼
Malta	479	▼
Litva	478	▼
Maďarsko	477	▼
Slovensko	475	▼
Izrael	470	▼
USA	470	▼
Chorvatsko	464	▼
Argentina (provincie Buenos Aires)	456	▼
Řecko	454	▼
Rumunsko	444	▼
Bulharsko	441	▼

Země	Průměrný výsledek	Rozdíl vůči ČR
Kypr	437	▼
Spojené arabské emiráty	427	▼
Chile	423	▼
Turecko	420	▼
Moldavsko	420	▼
Uruguay	418	▼
Černá Hora	418	▼
Trinidad a Tobago	417	▼
Thajsko	415	▼
Albánie	413	▼
Mexiko	408	▼
Gruzie	404	▼
Katar	402	▼
Kostarika	400	▼
Libanon	396	▼
Kolumbie	390	▼
Peru	387	▼
Indonésie	386	▼
Jordánsko	380	▼
Brazílie	377	▼
Makedonie	371	▼
Tunisko	367	▼
Kosovo	362	▼
Alžírsko	360	▼
Dominikánská republika	328	▼

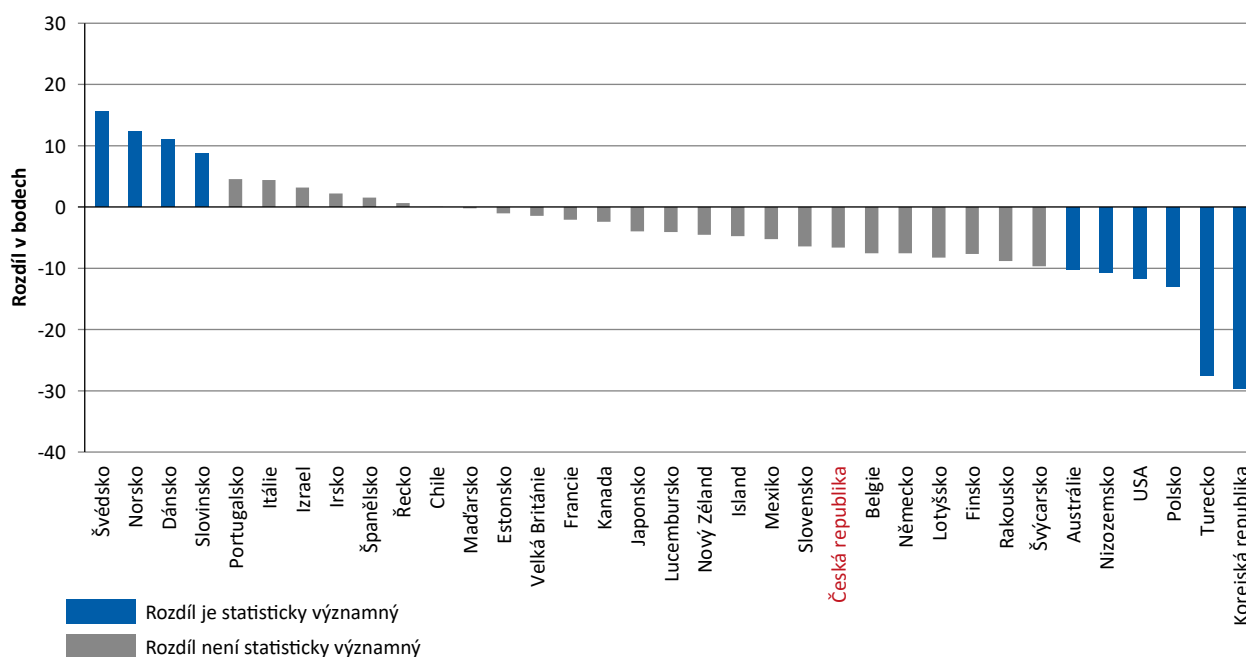
Průměrný výsledek země

-  je statisticky významně nad průměrem zemí OECD
-  není statisticky významně odlišný od průměru zemí OECD
-  je statisticky významně pod průměrem zemí OECD

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

V oblasti matematické gramotnosti se mezi hlavními šetřeními v roce 2003 a 2012 průměrný výsledek českých žáků statisticky významně zhoršil o 17 bodů. Mezi roky 2012 a 2015 se dále mírně zhoršil o 7 bodů, ale už statisticky nevýznamně. Česká republika zůstala stejně jako v roce 2012 na úrovni průměru zemí OECD. Největšího zlepšení dosáhli švédští žáci a dostali se tak na úroveň průměru zemí OECD. Naopak největší zhoršení pozorujeme u korejských žáků, jejichž výsledky jsou ovšem stále poměrně vysoko nad průměrem zemí OECD, stejně jako v roce 2012. Rozdíly ve výsledcích žáků zemí OECD mezi roky 2012 a 2015 jsou znázorněny na obrázku 5.2.

Obrázek 5.2 Změny ve výsledcích v matematické gramotnosti v zemích OECD mezi roky 2012 a 2015



V průměru zemí OECD dosáhli v roce 2015 chlapci o 8 bodů lepších výsledků v matematické gramotnosti než dívky (což je ve prospěch chlapců zhruba stejný rozdíl, jaký byl pozorován v roce 2012). V několika málo zemích byly v roce 2015 naopak dívky lepší než chlapci, například v nadprůměrně úspěšném Finsku. V České republice byly výsledky chlapců a dívek srovnatelné, což je vyrovnanější výsledek než v roce 2012, kdy byli chlapci o 12 bodů lepší.

5.2 Čtenářská gramotnost

V oblasti čtenářské gramotnosti dosáhli naprosto nejlepšího výsledku také žáci ze Singapuru, následovaní žáky z Kanady a Finska. Výsledek českých žáků (487 bodů) je mírně pod průměrem zemí OECD (493 bodů) a je srovnatelný s výsledky například žáků Ruska, Švýcarska, Rakouska a Vietnamu. Žáci na Slovensku mají pak výsledky významně horší než čeští žáci. Průměrné výsledky jednotlivých zemí v roce 2015 jsou uvedeny na obrázku 5.3 (země jsou v tabulce řazeny podle výsledků sestupně).

Pro účely šetření PISA 2009 byla čtenářská gramotnost definována následovně:




Čtenářská gramotnost představuje porozumění, využívání, posuzování a angažování se v psaných textech za účelem dosažení cílů jedince, rozšíření jeho znalostí a potenciálu a aktivní účasti ve společnosti.

Obrázek 5.3 Průměrné výsledky zúčastněných zemí – čtenářská gramotnost

Země	Průměrný výsledek	Rozdíl vůči ČR
Singapur	535	▲
Hongkong (Čína)	527	▲
Kanada	527	▲
Finsko	526	▲
Irsko	521	▲
Estonsko	519	▲
Korejská republika	517	▲
Japonsko	516	▲
Norsko	513	▲
Nový Zéland	509	▲
Německo	509	▲
Macao (Čína)	509	▲
Polsko	506	▲
Slovinsko	505	▲
Nizozemsko	503	▲
Austrálie	503	▲
Švédsko	500	▲
Dánsko	500	▲
Francie	499	▲
Belgie	499	▲
Portugalsko	498	▲
Velká Británie	498	▲
Tchaj-wan	497	▲
USA	497	▲
Španělsko	496	▲
Ruská federace	495	○
Čína (vybrané čínské provincie)	494	○
Švýcarsko	492	○
Lotyšsko	488	○
Česká republika	487	
Chorvatsko	487	○
Vietnam	487	○
Rakousko	485	○
Itálie	485	○
Island	482	○
Lucembursko	481	○
Izrael	479	○
Argentina (provincie Buenos Aires)	475	○
Litva	472	▼
Maďarsko	470	▼
Řecko	467	▼
Chile	459	▼
Slovensko	453	▼
Malta	447	▼
Kypr	443	▼

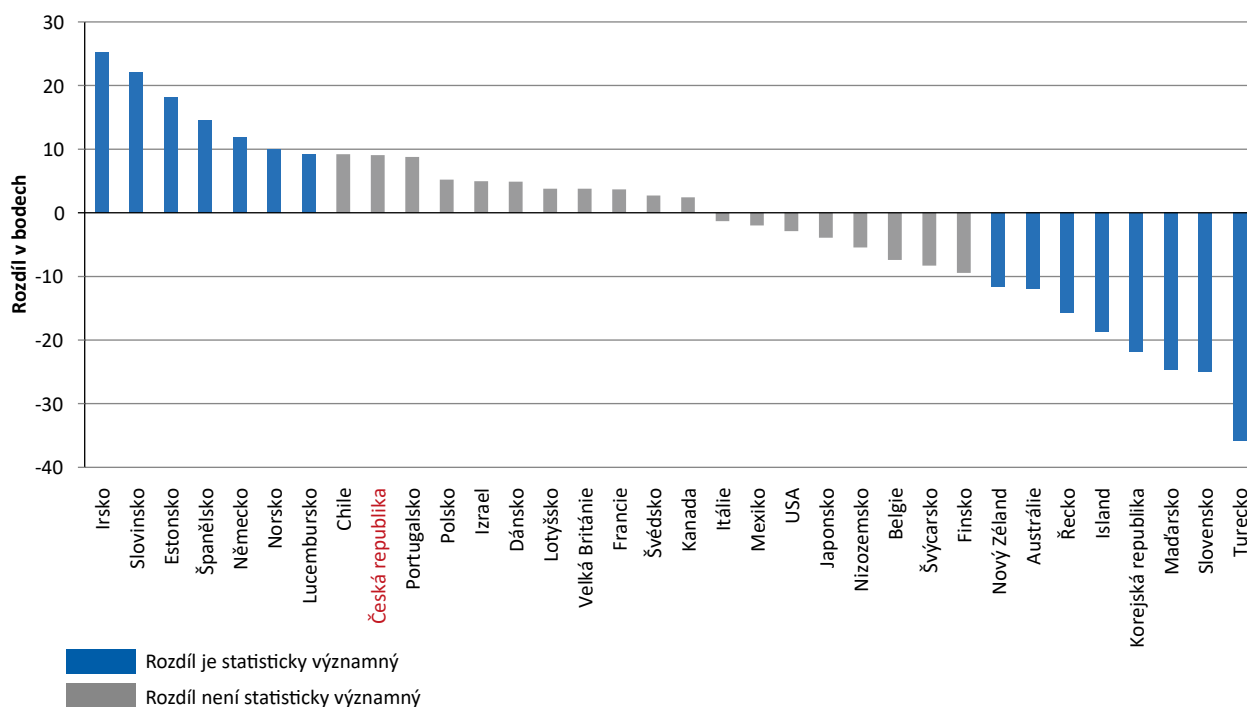
Země	Průměrný výsledek	Rozdíl vůči ČR
Uruguay	437	▼
Rumunsko	434	▼
Spojené arabské emiráty	434	▼
Bulharsko	432	▼
Turecko	428	▼
Kostarika	427	▼
Trinidad a Tobago	427	▼
Černá Hora	427	▼
Kolumbie	425	▼
Mexiko	423	▼
Moldavsko	416	▼
Thajsko	409	▼
Jordánsko	408	▼
Brazílie	407	▼
Albánie	405	▼
Katar	402	▼
Gruzie	401	▼
Peru	398	▼
Indonésie	397	▼
Tunisko	361	▼
Dominikánská republika	358	▼
Makedonie	352	▼
Alžírsko	350	▼
Kosovo	347	▼
Libanon	347	▼

Průměrný výsledek země

-  je statisticky významně nad průměrem zemí OECD
 -  není statisticky významně odlišný od průměru zemí OECD
 -  je statisticky významně pod průměrem zemí OECD
-
- ▲ je statisticky významně lepší než výsledek ČR
 - není statisticky významně rozdílný od výsledku ČR
 - ▼ je statisticky významně horší než výsledek ČR

Výsledek českých žáků lze sledovat a porovnávat mezi dvěma cykly hlavního šetření. Mezi roky 2000 a 2009 se průměrný výsledek českých žáků statisticky významně zhoršil o 13 bodů. Mezi roky 2009 a 2015 se výsledek českých žáků zlepšil o 9 bodů, avšak statisticky nevýznamně. Česká republika zůstala stejně jako v roce 2009 pod průměrem zemí OECD. V roce 2009 byly výsledky českých žáků srovnatelné s výsledky slovenských žáků, ovšem v roce 2015 došlo na Slovensku k výraznému zhoršení. Rozdíly ve výsledcích žáků zemí OECD mezi roky 2009 a 2015 jsou znázorněny na obrázku 5.4.

Obrázek 5.4 Změny ve výsledcích čtenářské gramotnosti v zemích OECD mezi roky 2009 a 2015



V šetření PISA se dlouhodobě ukazuje, že ve čtenářské gramotnosti dosahují dívky lepších výsledků než chlapci, a bylo tomu tak ve všech zúčastněných zemích i v roce 2015. V České republice činil rozdíl ve prospěch dívek 26 bodů, podobně tomu bylo v průměru zemí OECD – 27 bodů. Tyto rozdíly jsou statisticky významné, nicméně se rozdíl oproti roku 2009 snížil, a to jak v průměru zemí OECD (v roce 2009 byly dívky lepší o 39 bodů), tak i u českých žáků (v roce 2009 byly dívky lepší než chlapci dokonce o 48 bodů).

6 Vybrané faktory ovlivňující výsledky žáků v přírodovědné gramotnosti

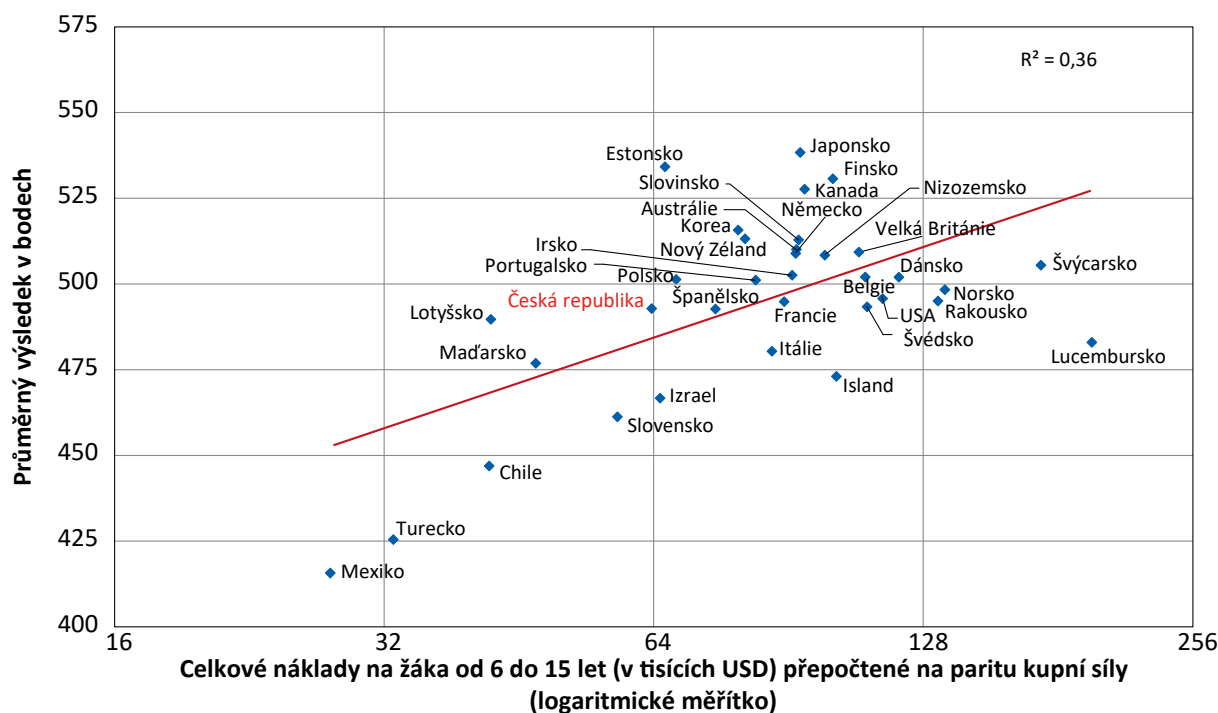
Mezinárodní srovnávání výsledků různých vzdělávacích systémů, které se vyvinuly v odlišných historických a kulturních podmínkách a mají specifický ekonomický, demografický a sociální základ, je značně obtížné, obzvláště jedná-li se o výsledky žáků ve standardizovaném testu. Interpretace a srovnání výsledků závisí právě na znalosti těchto dalších jedinečných podmínek a charakteristik. Všechna mezinárodní šetření včetně tohoto projektu proto zjišťují další charakteristiky žáků i prostředí, ve kterém se odehrává vzdělávání, a snaží se je uvést do souvislosti s výsledky žáků. Výsledky šetření PISA jsou doplňovány statistikami OECD a dále měkkými daty získávanými prostřednictvím žakovských a školních dotazníků.

6.1 Ekonomický a demografický kontext

Indikátorem, který ukazuje velikost zdrojů financujících vzdělávání v jednotlivých zemích, je hrubý národní produkt přepočtený na jednoho obyvatele. Přímo však nevyjadřuje skutečné prostředky investované do vzdělávání, o jejich výši lépe vypovídají průměrné prostředky vynaložené na vzdělávání jednoho žáka v určitém časovém období.

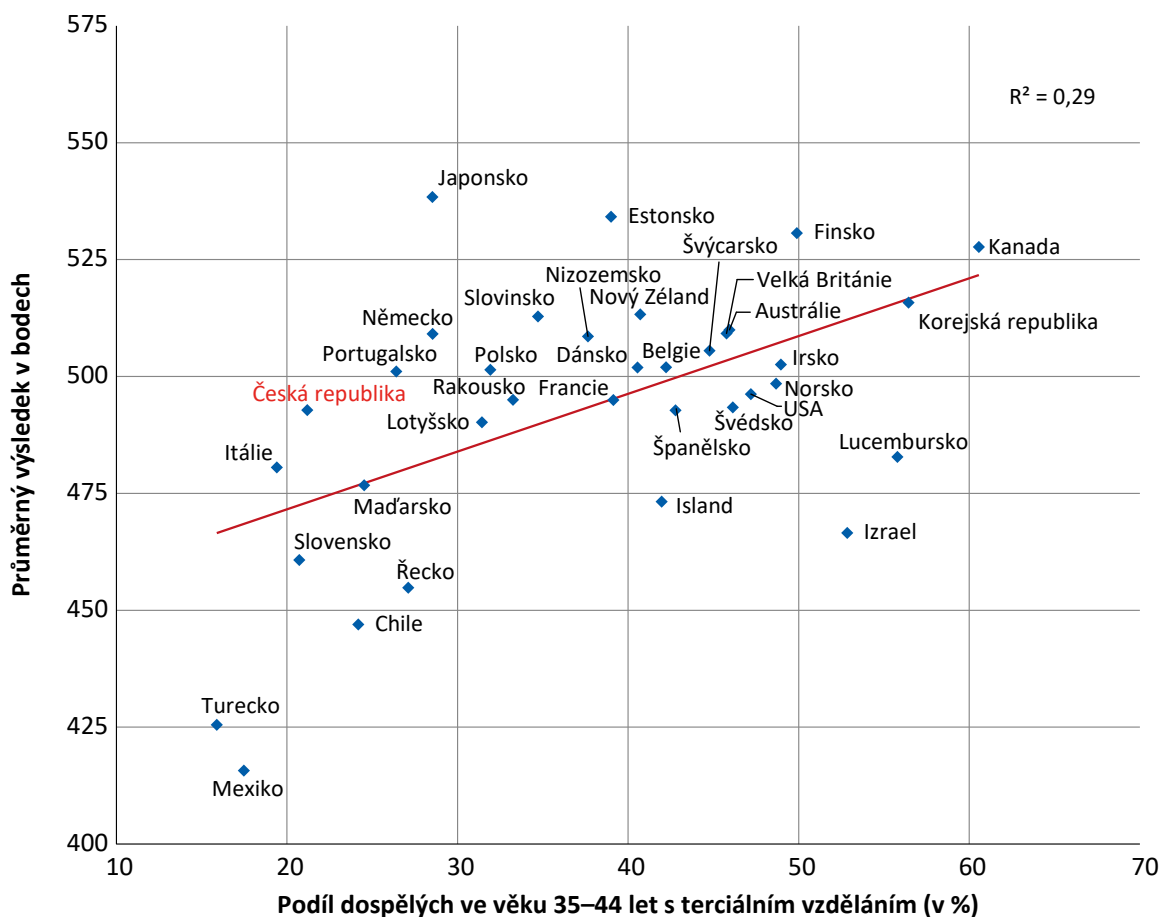
Na obrázku 6.1 je znázorněna souvislost mezi výsledkem žáků v testu přírodovědné gramotnosti a průměrnou výší nákladů vynaložených na vzdělávání jednoho žáka od 6 do 15 let jeho věku. Náklady jsou v jednotlivých zemích přepočteny na paritu kupní síly. Z grafu je vidět, že průměrné výsledky žáků rostou se stoupajícími výdaji zemí na vzdělávání, přičemž výdaje na vzdělávání žáka vysvětlují 36 % rozdílů mezi průměrnými výsledky zemí OECD (v případě všech zemí účastnících se tohoto šetření PISA vysvětlují 53 % rozdílů). Tato zákonitost je však pouze obecná a ukazuje se, že menší výdaje na žáka se automaticky nemusí rovnat slabému výsledku. Estonsko vynakládající zhruba 66 000 USD na žáka má lepší výsledek v přírodovědné gramotnosti než Rakousko, Norsko, Švýcarsko a Lucembursko, jež investují více než dvojnásobek (více než 132 000 USD na žáka). Výsledek českých žáků je v kontextu zemí OECD lepší, než by odpovídalo vynaloženým nákladům na jejich vzdělávání (asi 64 000 USD), nicméně estonští a polští žáci dosahují při téměř stejných nákladech ještě lepších výsledků.

Obrázek 6.1 Průměrný výsledek žáků v přírodovědné gramotnosti v šetření PISA 2015 a náklady na jejich vzdělávání v zemích OECD



Dalším faktorem, který může ovlivňovat výsledky žáků, je úroveň vzdělanosti dospělých. Obrázek 6.2 zobrazuje podíl dospělých ve věku 35–44 let s ukončeným terciárním vzděláním v zemích OECD a dává ho do vztahu s dosaženým výsledkem patnáctiletých žáků v testu přírodovědné gramotnosti. Tato věková skupina dospělých byla vybrána proto, že se v ní nachází převážná část rodičů testovaných patnáctiletých žáků. Ukazatel vzdělanosti rodičů vysvětluje 29 % rozdílů mezi průměrnými výsledky zemí OECD. V České republice je v porovnání se zeměmi OECD výsledek žáků v testu výrazně lepší, než by odpovídalo podílu dospělých ve věku 35–44 let s ukončeným terciárním vzděláním v české populaci (v zemích OECD patří tento podíl stále k nejnižším).

Obrázek 6.2 Průměrný výsledek žáků v přírodovědné gramotnosti v šetření PISA 2015 a úroveň vzdělání dospělé populace v zemích OECD



6.2 Rozdíly ve výsledcích žáků uvnitř škol a mezi školami

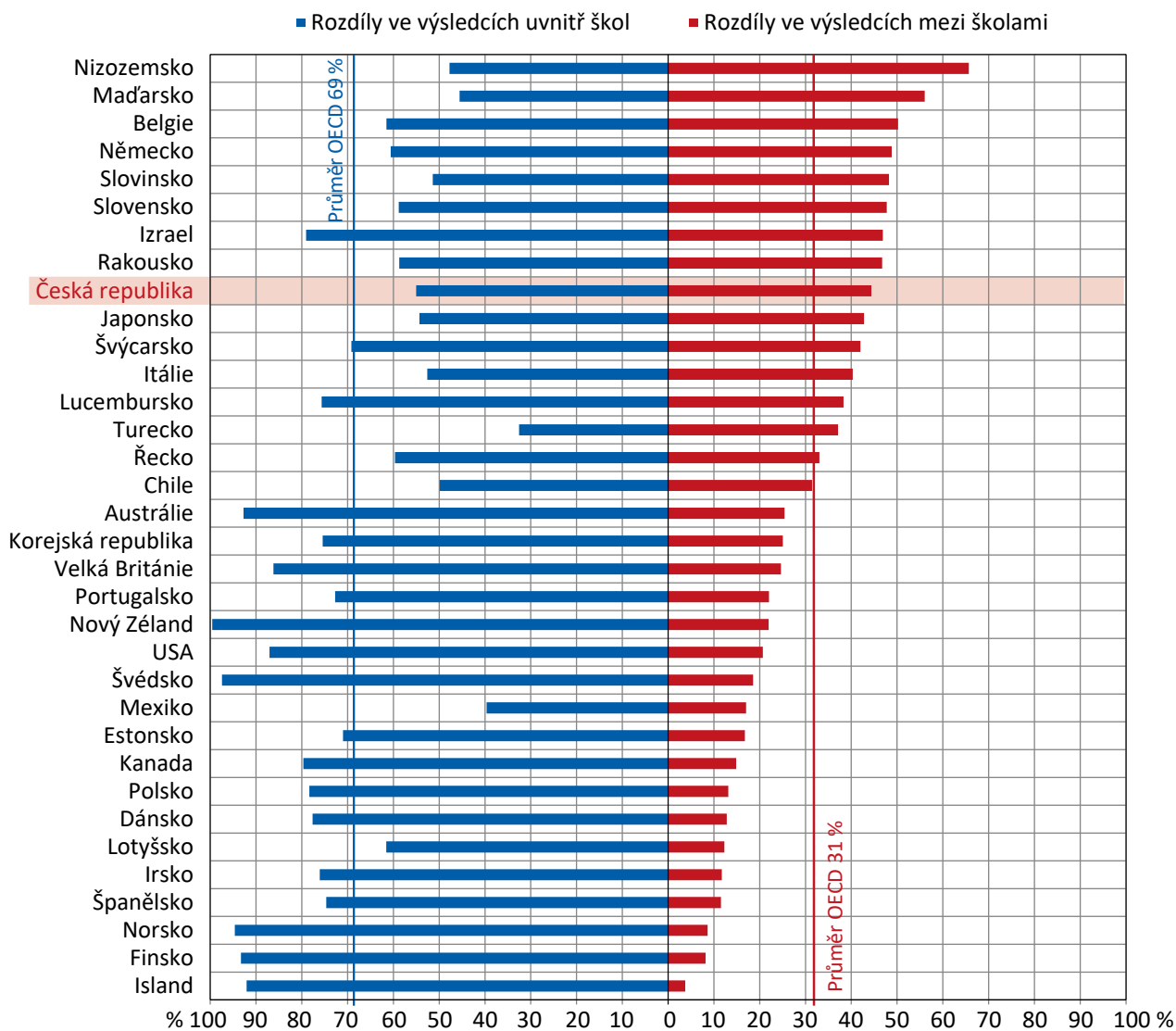
Porovnání rozdílů ve výsledcích žáků jedné školy může ukázat, že tu jsou žáci s velice rozdílnými výsledky. Vypovídá to o tom, že se jedná o žáky s různými schopnostmi, dovednostmi a znalostmi a také různým zázemím, které vzdělávání ve škole nedovede vyrovnat. Naopak malé rozdíly ve výsledcích žáků uvnitř jedné školy ukazují na jejich víceméně homogenní složení. Již předchozí analýzy PISA prokázaly, že velký podíl rozdílů v průměrných výsledcích žáků je způsoben rozdíly mezi školami. Důležitým cílem školství je zabezpečit, aby všichni žáci měli v rámci povinné školní docházky pokud možno srovnatelné vzdělávací příležitosti. Škola by měla působit tak, aby vyrovnávala vlivy způsobené různým socioekonomickým zázemím žáků a tím by pozitivně ovlivňovala jejich výsledky. Existence velkých rozdílů mezi školami není pro vzdělávací systém příznivá, neboť svědčí o selektivitě vzdělávacího systému, což je v přímém rozporu s politikou rovných vzdělávacích příležitostí.

Rozdíly ve výsledcích v přírodovědné gramotnosti žáků uvnitř škol a rozdíly ve výsledcích žáků mezi školami v zemích OECD jsou souhrnně uvedené na obrázku 6.3. Součet obou průměrných rozdílů zemí

OECD je zde brán jako 100 %. Země jsou řazeny sestupně podle velikosti rozdílů ve výsledcích žáků mezi školami. V České republice jsou rozdíly ve výsledcích žáků uvnitř škol podprůměrné, zatímco rozdíly ve výsledcích žáků mezi školami jsou nadprůměrné. Větší rozdíly ve výsledcích žáků mezi školami než u nás lze nalézt pouze v osmi zemích OECD. Patří mezi ně např. Nizozemsko, Maďarsko, Německo a Rakousko. Celkové rozdíly ve výsledcích českých žáků jsou z 55 % způsobeny rozdíly uvnitř škol, průměr zemí OECD je 69 %, a ze 44 % je působí rozdíly mezi školami, přičemž průměr zemí OECD je 31 %. Česká republika se tak řadí k zemím, kde výsledky žáků do jisté míry záleží na tom, do které školy žák chodí. Český vzdělávací systém podle této charakteristiky nezabezpečuje všem žákům v rámci povinné školní docházky srovnatelné vzdělávací příležitosti a funguje spíše selektivně. Stejná situace byla v České republice zjištěna i v šetření PISA 2012, kdy byl posuzován rozdíl ve výsledcích žáků mezi školami a uvnitř škol v matematické gramotnosti.

Z hodnocení rozdílů ve výsledcích mezi školami a uvnitř škol dále vyplývá, že ve Finsku, Kanadě, Irsku, Dánsku, Polsku a Norsku, kde žáci dosáhli nadprůměrného výsledku v přírodovědě, mohou rodiče předpokládat, že jejich děti dosáhnou bez ohledu na to, jakou školu navštěvují, pravděpodobně vyšší úrovně v přírodovědné gramotnosti.

Obrázek 6.3 Rozdíly ve výsledcích žáků v přírodovědné gramotnosti uvnitř škol a mezi školami v zemích OECD



6.3 Další faktory ovlivňující výsledky žáků

Z dotazníkových odpovědí žáka a z jeho dosažených výsledků lze usuzovat na to, jaký vliv má na výsledky žáků v testu přírodovědné gramotnosti při výuce daného přírodovědného předmětu četnost zařazování učitelem usměrňovaných aktivit. Sledovalo se, jak často dle výpovědí žáků učitel vysvětluje vědecké myšlenky, probíhá diskuze celé třídy s učitelem, diskutuje se o dotazech žáků a učitel názorně demonstruje nějakou myšlenku⁴. I když tyto učitelem řízené činnosti nejsou podmíněny aktivitou všech žáků, jsou nezbytné, pokud si žáci mají osvojit všeobecné přírodovědné znalosti a způsoby vědeckého myšlení.

Odpovědi žáků ze zemí OECD na uvedené dotazy byly vztaženy k dosaženým výsledkům v testu přírodovědné gramotnosti a byl započten vliv socioekonomického zázemí žáků a škol. Žáci dosahovali o 27 bodů lepších výsledků, pokud uvedli, že jim jejich učitelé vysvětlují vědecké myšlenky *v mnoha hodinách* nebo *každou nebo téměř každou hodinu*, než ti, podle kterých k tomu nedochází *nikdy nebo téměř nikdy*. V případě České republiky byl výsledek lepší o 15 bodů.

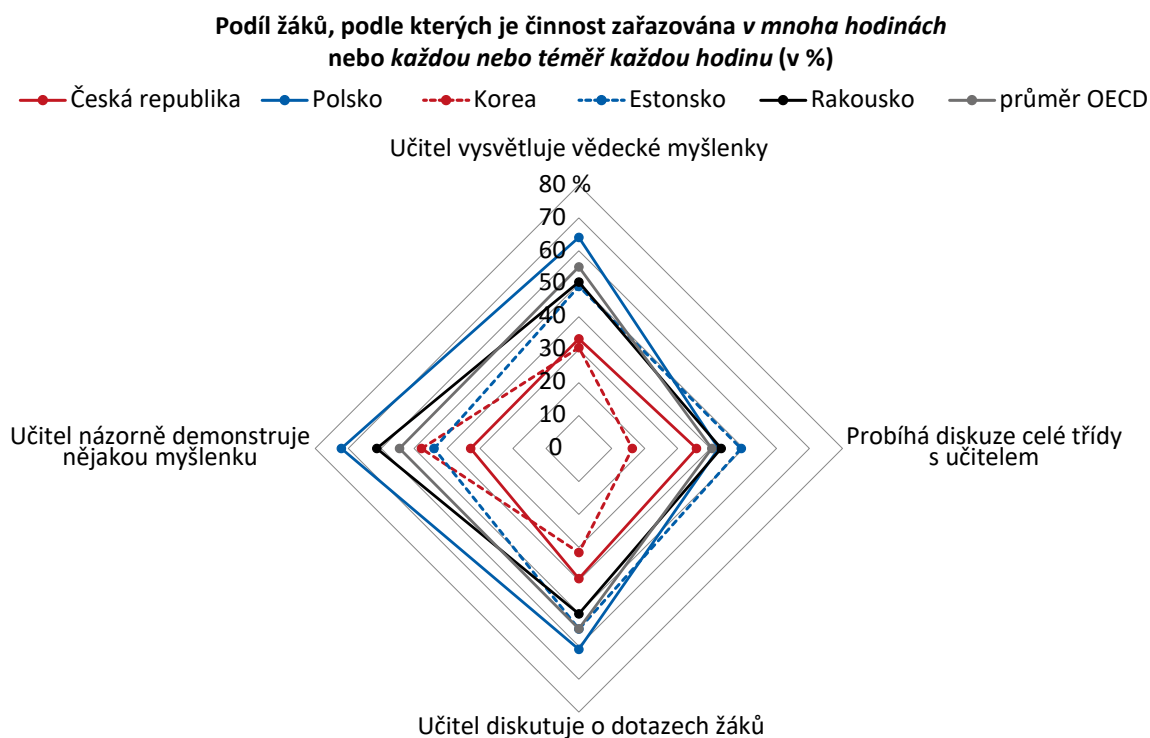
Žáci, podle nichž se diskutuje o jejich dotazech alespoň *v mnoha hodinách* nebo *každou nebo téměř každou hodinu*, dosáhli v průměru o 14 bodů lepších výsledků – v České republice byl výsledek lepší o 11 bodů – ve srovnání s výsledky žáků, podle kterých k tomu v hodinách nedochází *nikdy nebo téměř nikdy*.

Žáci, podle nichž učitel názorně demonstruje *v mnoha hodinách* nebo *každou nebo téměř každou hodinu* nějakou myšlenku, dosáhli v přírodovědě o 13 bodů lepších výsledků, v České republice byl výsledek lepší o 10 bodů.

Nicméně vliv četnosti pouhé diskuze celé třídy s učitelem na výsledky žáků v přírodovědě nebyl zjištěn jak v průměru OECD, tak v případě českých žáků.

Na obrázku 6.4 můžeme vidět, jak často ve vybraných zemích učitel zařazuje při výuce přírodních věd řízené aktivity. Až na diskuzi celé třídy s učitelem jsou tyto aktivity ve výuce v České republice využívány podprůměrně a například v sousedním Polsku, kde byli žáci v testu přírodovědné gramotnosti úspěšnější než žáci v ČR, jsou výrazně častější.

Obrázek 6.4 Četnost zařazování učitelem usměrňovaných aktivit při výuce přírodních věd ve vybraných zemích



⁴ Četnost zařazování těchto aktivit posuzovali žáci na 4bodové škále *nikdy nebo téměř nikdy, v některých hodinách, v mnoha hodinách, každou nebo téměř každou hodinu*.

Důležitou didaktickou součástí přírodovědných předmětů je využití experimentů. Tato činnost má jednak vysoký motivační potenciál, jednak rozvíjí procedurální a epistemickou znalost sledovanou v šetření PISA 2015 a může také mimo jiné podporovat manuální zručnost žáků.

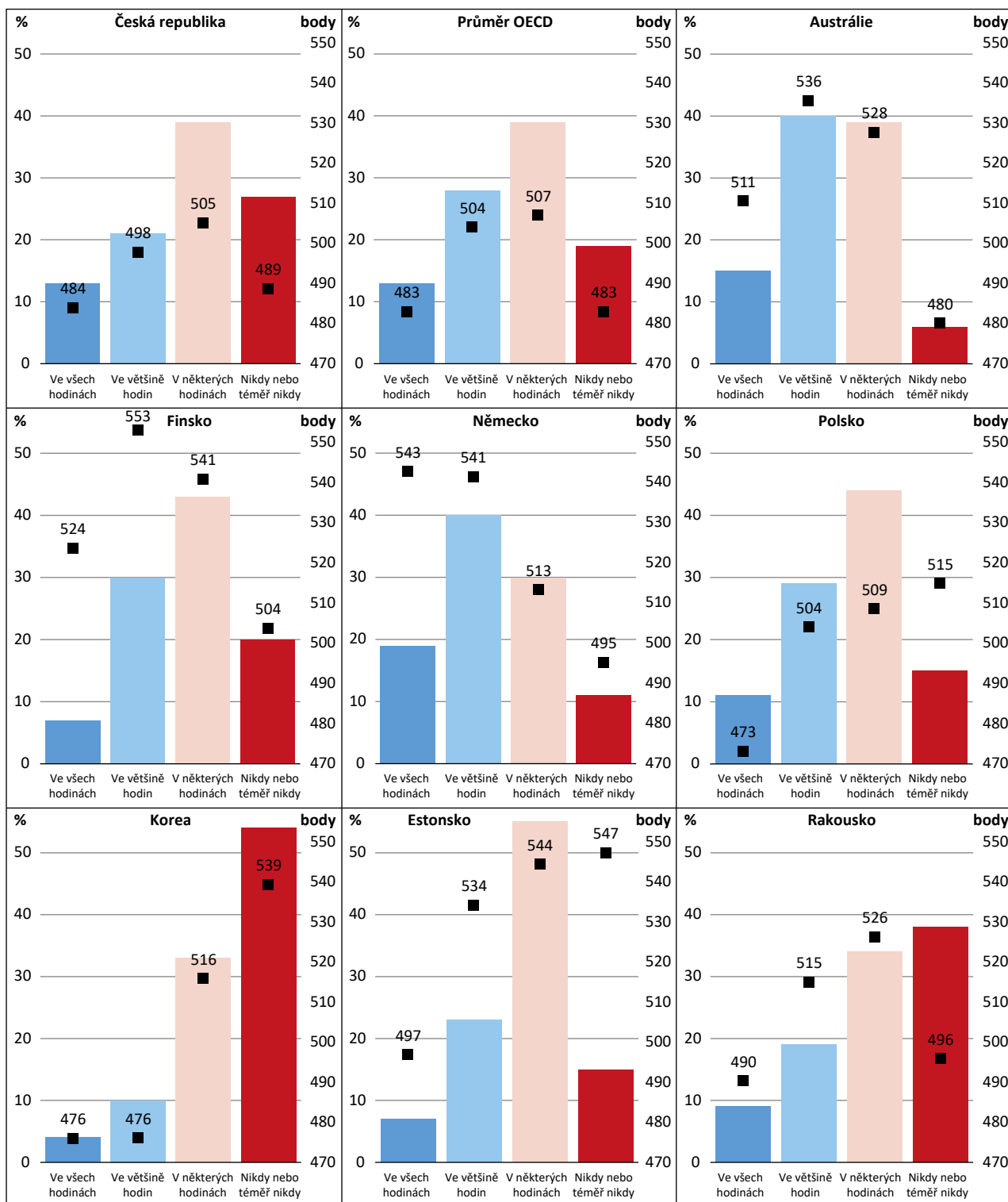
V dotazníkovém šetření byli žáci dotazováni na to, jak často se od nich chce, aby na základě pokusů, které provedli, učinili závěry⁵. V grafech na obrázku 6.5 jsou uvedeny četnosti odpovědí žáků z vybraných zemí a průměru OECD v procentech. Do grafů jsou zároveň umístěny výsledky žáků na dílčí škále Vyhodnocovat a navrhovat přírodovědný výzkum.

Četnost odpovědí dokumentuje rozdíl pojetí přírodovědné výuky – v některých zemích se po žácích mnohem častěji chce, aby na základě pokusů, které provedli, učinili závěry. *Každou nebo téměř každou hodinu* je toto vyžadováno po 50–60 % žáků v Německu, Finsku a Austrálii. V České republice i v Rakousku je tato aktivita pod průměrem zemí OECD, který činí 41 %. Pouze 14 % korejských žáků uvedlo, že *každou nebo téměř každou hodinu* se po nich žádá, aby na základě pokusů, jež provedli, učinili závěry.

Z grafů lze vyčíst, že pouze u žáků v Německu platí, že výuka více zaměřená na pokusy a jejich vyhodnocování odpovídá vyšším dosaženým výsledkům žáků v dovednosti *Vyhodnocovat a navrhovat přírodovědný výzkum*. V Polsku, Estonsku a hlavně v Koreji dosahují nejlepších výsledků v této dovednosti žáci, kteří uvádějí, že ji v hodinách neprovádějí *nikdy nebo téměř nikdy*.

5 Možnosti odpovědí byly ve všech hodinách, ve většině hodin, v některých hodinách, nikdy nebo téměř nikdy.

Obrázek 6.5 Četnost odpovědí žáků na otázku, jak často se od nich chce, aby na základě pokusů, které provedli, učinili závěry, a výsledky žáků z dílčí škály *Vyhodnocovat a navrhnout přírodovědný výzkum*



7 Výsledky žáků v České republice

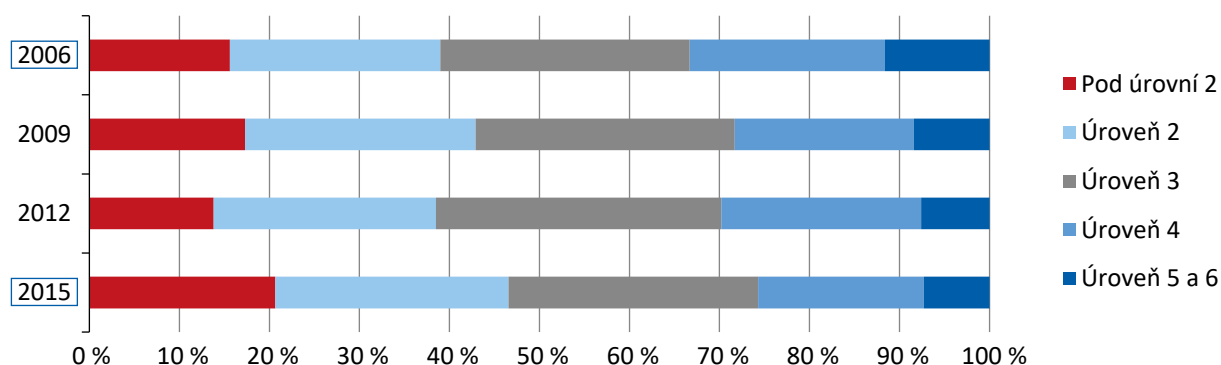
Volně dostupný datový soubor ze šetření PISA 2015 obsahuje velké množství strukturovaných informací, které mohou odborní pedagogové a tvůrci školské politiky využívat ke zkoumání nejrůznějších aspektů vzdělávání, ale přitom se nemusí jednat výhradně o analýzy mezinárodního srovnávání. Metodika šetření také umožňuje porovnávat data z cyklů šetření v letech, kdy se uskutečnilo testování v hlavních oblastech, a je už nyní možné a účelné věnovat na národní úrovni pozornost změnám, odchylkám a trendům v průběhu sledovaných let. Sekundární analýzy využívající data v kontextu změn na národní úrovni mohou přinést mnoho zajímavých informací a poznatků o vlivech prostředí, v němž se čeští patnáctiletí žáci vzdělávají, o jejich dovednostech, znalostech, postojích a názorech. V této kapitole přinášíme pouze některá vybraná základní zjištění týkající se českých žáků a škol.

7.1 Skupiny českých žáků s různou úrovní výsledků v přírodovědě

Testované žáky lze zařadit do skupin podle úspěšnosti v přírodovědné gramotnosti a sledovat, jak se v nich mění zastoupení žáků v průběhu času. Skupiny žáků lze vytvářet například na základě dosažené gramotnostní úrovně definované pro přírodovědnou gramotnost PISA nebo na základě percentilů. Změny podílů žáků v gramotnostních úrovních nebo posuny v hodnotách percentilů ve skupinách definovaných procentuálním zastoupením žáků ukazují v průběhu času proměny průměrných výsledků žáků.

V grafu na obrázku 7.1 je vidět, že změny v průměrných výsledcích žáků České republiky v přírodovědné gramotnosti mezi roky 2006 a 2015 jsou v souladu se změnou v podílu žáků umístěných v gramotnostních úrovních. Opět procentních bodů na 21 % se zvětšil podíl žáků, kteří se v roce 2015 nachází v gramotnostních úrovních pod druhou základní úrovní, a současně se o čtyři procentní body na 8 % zmenšil podíl žáků v páté a nejvyšší šesté gramotnostní úrovni. V nejnižších úrovních je přitom o 7 procentních bodů větší podíl chlapců, než tomu bylo v roce 2006 (kdy jich zde bylo 14 %), a současně v nejvyšších úrovních je nyní o 6 procentních bodů méně dívek, než tomu bylo v roce 2006 (kdy jich zde bylo 11 %). Jestliže v roce 2006 nebyl mezi podílem dívek a chlapců zastoupených v nejnižších i v nejvyšších gramotnostních úrovních statisticky významný rozdíl, v roce 2015 je v nejvyšších úrovních více chlapců (viz také kapitola 4.1.2). V průměrných výsledcích porovnávaných cyklů dosahují české dívky i chlapci v roce 2015 horších výsledků než v roce 2006, v průměru se zhoršily dívky o 18 a chlapci o 22 bodů.

Obrázek 7.1 Zastoupení českých žáků v gramotnostních úrovních mezi roky 2006 a 2015



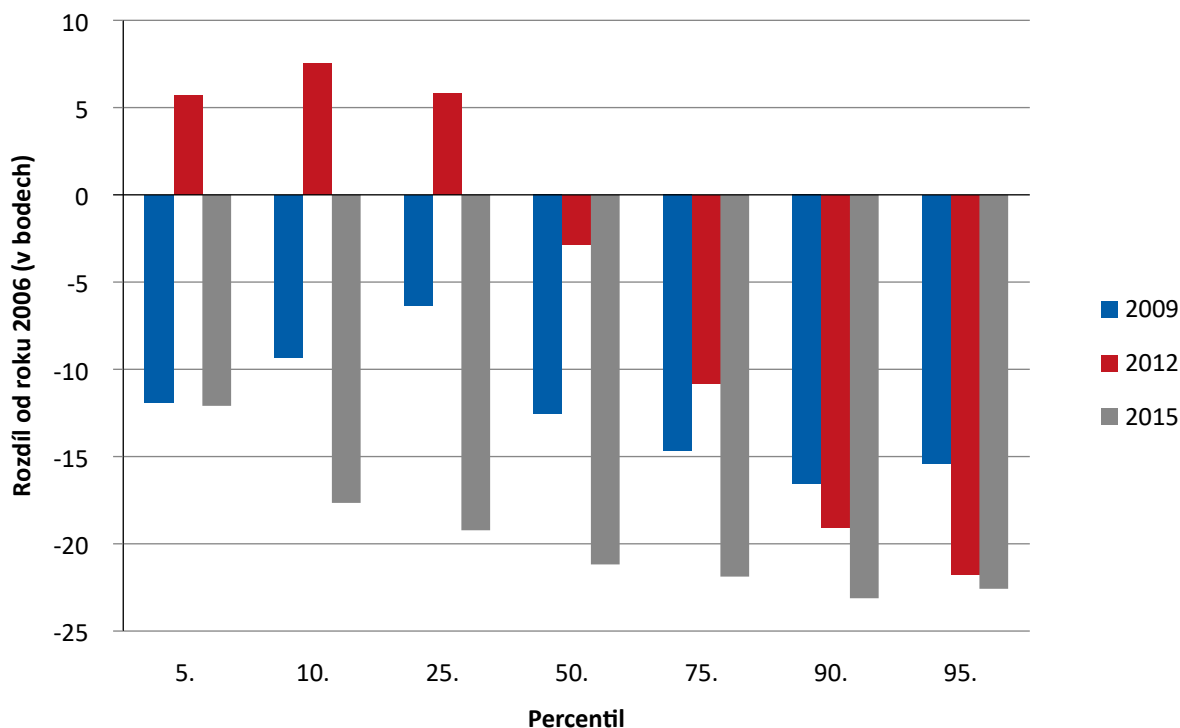
Poznámka: Označeny jsou roky, kdy byla přírodovědná gramotnost hlavní testovanou oblastí PISA.

Na obrázku 7.2 je využitý jiný pohled na rozdíly ve výsledcích českých žáků v přírodovědě, a to pomocí hodnot vybraných percentilů⁶. Různé sloupce grafu představují změnu ve výsledcích v jednotlivých cyklech PISA oproti roku 2006. Z grafu je zřejmé zlepšení výsledků v některých percentilech v roce 2012, kdy došlo v přírodovědné gramotnosti k zastavení propadu ve výsledcích žáků. V roce 2015 je

⁶ Percentily rozdělují žáky do skupin podle dosažené úspěšnosti (např. hodnota 25. percentilu je výsledek, kterého nedosáhlo 25 % žáků, a naopak dosáhlo 75 % žáků).

ovšem průměrný bodový zisk žáků ve všech percentilech znatelně nižší, než jakého žáci dosáhli v roce 2006, což je v souladu s poklesem celkového průměrného skóre z 513 bodů v roce 2006 na 493 bodů v roce 2015. Výsledky tohoto srovnání v přírodovědném testu PISA tak názorně vypovídají o celkovém sestupném trendu ve výsledcích českých žáků, pozorovatelné je zejména průběžné snižování podílu žáků dosahujících nejlepších výsledků.

Obrázek 7.2 Rozdíly v hodnotách percentilů v přírodovědné gramotnosti v letech 2009, 2012 a 2015 vzhledem k roku 2006



7.2 Výsledky žáků v různých druzích škol

Výběr žáků v České republice je v projektu PISA vytvořen tak, aby bylo možné mezi sebou porovnávat výsledky patnáctiletých žáků vzdělávajících se v různých druzích škol. Na obrázcích 7.3, 7.4 a 7.5 jsou v tabulkách uvedeny průměrné výsledky žáků v různých druzích škol v oblasti přírodovědné, matematické a čtenářské gramotnosti, a to v různých cyklech projektu⁷.

Z tabulky na obrázku 7.3 je zřejmé, že oproti roku 2006, kdy byla přírodovědná gramotnost také hlavní testovanou oblastí, se výsledky žáků všech druhů škol, až na školy speciální, zhoršily. Zatímco mezi roky 2009 a 2012 jsme v této oblasti pozorovali v průměru zlepšení, které bylo způsobeno zejména výsledky žáků základních škol, mezi roky 2012 a 2015 se základní školy znovu zhoršily. Mezi roky 2012 a 2015 dále pokračovalo zhoršování výsledků žáků středních škol s maturitou. Žáci nematuritních oborů středních škol si mezi lety 2006 a 2012 drželi víceméně stabilní výsledky, ale v roce 2015 u nich také pozorujeme zhoršení. Žáci gymnázií, víceletých i čtyřletých, dosáhli v roce 2015 přibližně srovnatelných výsledků jako v roce 2012, ovšem u těchto dvou druhů škol docházelo ke zhoršování už mezi roky 2006 a 2012. Přesto žáci víceletých gymnázií dosáhli v průměru opět nejlepších výsledků, následovaní žáky čtyřletých gymnázií a žáky středních škol s maturitou (jejich odstup od žáků víceletých gymnázií ovšem činí v průměru 99 bodů).

⁷ Vývoj výsledků žáků v oblasti přírodovědné gramotnosti lze sledovat od roku 2006, v oblasti matematické gramotnosti od roku 2003 a výsledky žáků v oblasti čtenářské gramotnosti lze sledovat již od prvního cyklu PISA v roce 2000.

Obrázek 7.3 Výsledky žáků v různých druzích škol v ČR – přírodovědná gramotnost

Přírodovědná gramotnost	Průměrný výsledek			
	2006	2009	2012	2015
Základní školy	488	473	490	468
Víceletá gymnázia	628	613	601	602
Čtyřletá gymnázia	613	596	583	578
SOŠ s maturitou	542	521	519	503
SOU bez maturity	443	448	444	413
Speciální školy ⁸	375	314	331	367
Česká republika	513	501	508	493

V tabulce na obrázku 7.4 je vidět, že také v oblasti matematické gramotnosti došlo oproti roku 2012 v průměru u všech druhů škol až na školy speciální ke zhoršení výsledků. Zhoršení je přitom u všech druhů uvedených škol zhruba stejné. Stejně jako v přírodovědné gramotnosti dosáhli v matematické gramotnosti v roce 2015 nejlepších výsledků žáci víceletých gymnázií následovaní žáky čtyřletých gymnázií a žáky středních škol s maturitou (jejich odstup od žáků víceletých gymnázií činí v průměru 89 bodů).

Obrázek 7.4 Výsledky žáků v různých druzích škol v ČR – matematická gramotnost

Matematická gramotnost	Průměrný výsledek				
	2003	2006	2009	2012	2015
Základní školy	495	482	460	476	469
Víceletá gymnázia	631	635	614	602	594
Čtyřletá gymnázia	610	614	583	585	574
SOŠ s maturitou	541	542	515	514	505
SOU bez maturity	458	440	438	425	418
Speciální školy ⁸	369	363	372	310	341
Česká republika	516	510	493	499	492

Změny ve výsledcích čtenářské gramotnosti můžeme sledovat v tabulce na obrázku 7.5. Oproti roku 2012 se v průměru zlepšily výsledky žáků čtyřletých gymnázií, naopak výsledky žáků nematuritních oborů středních škol se opět po zlepšování v letech 2009 a 2012 znatelně zhoršily a v roce 2015 byly za celou historii hodnocení v šetření PISA druhé nejhorší. Žáci středních škol s maturitou dosáhli v roce 2015 stejných výsledků jako v roce 2012. Výsledky žáků základních škol a víceletých gymnázií se oproti roku 2012 v průměru jen mírně zhoršily. Nejlepších výsledků v roce 2015 dosáhli žáci víceletých gymnázií společně s žáky čtyřletých gymnázií, opět následovaní žáky středních škol s maturitou (jejich odstup od žáků gymnázií činí v průměru 83, resp. 76 bodů).

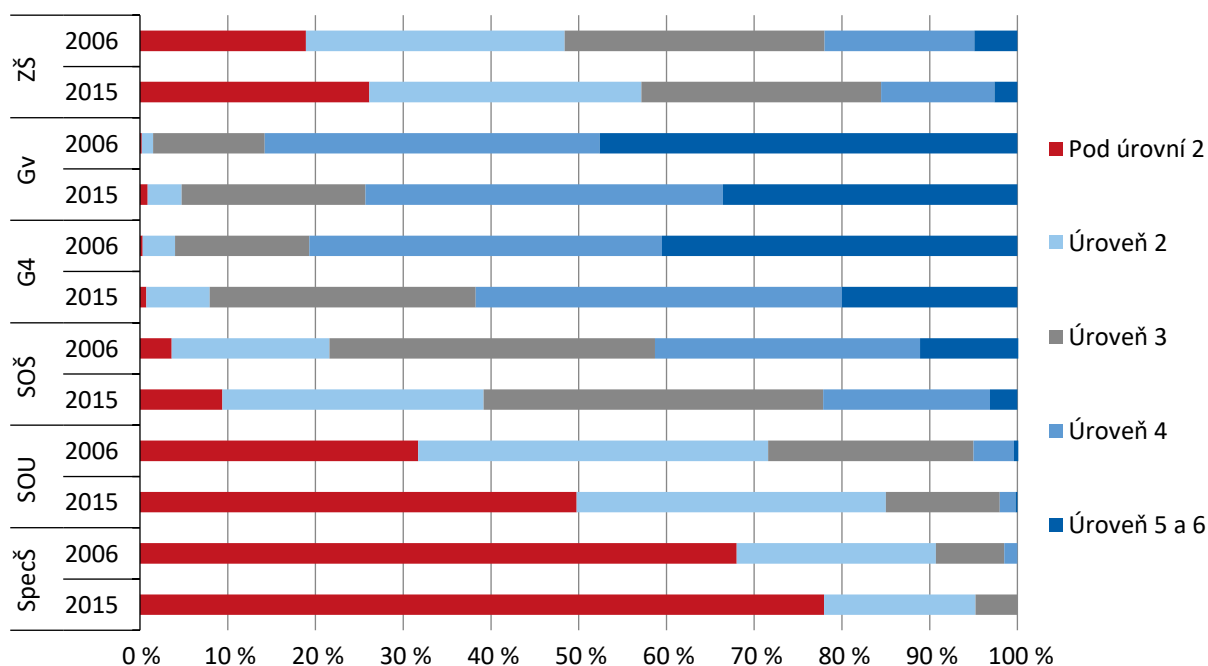
8 Pro žáky speciálních škol byly připraveny časově zkrácené a zjednodušené verze testu.

Obrázek 7.5 Výsledky žáků v různých druzích škol v ČR – čtenářská gramotnost

Čtenářská gramotnost	Průměrný výsledek					
	2000	2003	2006	2009	2012	2015
Základní školy	474	469	457	449	470	462
Víceletá gymnázia	592	593	609	587	593	589
Čtyřletá gymnázia	582	584	603	581	568	582
SOŠ s maturitou	525	517	522	502	506	506
SOU bez maturity	436	433	386	414	424	397
Speciální školy ⁸	268	300	314	338	346	332
Česká republika	492	489	483	478	493	487

Na obrázku 7.6 jsou pro jednotlivé druhy českých škol v oblasti přírodovědné gramotnosti znázorněny od roku 2006 do roku 2015 změny v zastoupení žáků na různých gramotnostních úrovních. Je zřejmé, že ve všech druzích českých škol vzrostlo zastoupení žáků, kteří nedosáhli ani druhé základní gramotnostní úrovně, s výjimkou gymnázií, kde se nachází minimální počet těchto žáků. Oproti roku 2006 došlo současně ve všech školách včetně gymnázií k poklesu podílu žáků s výbornými výsledky (na čtvrté úrovni a výše).

Obrázek 7.6 Zastoupení žáků různých druhů škol na gramotnostních úrovních přírodovědné gramotnosti v letech 2006 a 2015





Výsledky šetření PISA lze kromě celkového bodového skóre znázornit pomocí výsledků na dílčích škálách, které odpovídají definovaným koncepčním kritériím. Výsledky na dílčích škálách přírodovědné gramotnosti v jednotlivých druzích škol jsou uvedeny v tabulce na obrázku 7.7 formou rozdílů mezi průměrným výsledkem žáků konkrétního druhu školy na dílčí škále a jejich celkovým výsledkem v přírodovědné gramotnosti. Čeští žáci mají relativně dobrý výsledek v *obsahových znalostech*. Relativně špatný výsledek mají v dovednosti *vyhodnocovat a navrhnout přírodovědný výzkum* a v *procedurálních a epistemických znalostech*. Od tohoto modelu se relativní výsledky žáků na dílčích škálách různých druhů

škol příliš neliší, pouze žáci víceletých a čtyřletých gymnázií, jejichž celkový výsledek je v porovnání s ostatními vysoký, prokazují relativně nejlepší dovednosti *vědecky interpretovat data a důkazy* než žáci ostatních druhů škol. Žáci nematuritních středních odborných škol mají výrazně lepší relativní výsledky než ostatní žáci jak v dovednosti *vysvětlovat jevy vědecky*, tak v *obsahových znalostech* a v *oblasti fyzikálních systémů*. Naopak mají horší relativní výsledky v dovednosti *vědecky interpretovat data a důkazy*.

Obrázek 7.7 Výsledky žáků různých druhů škol na dílčích škálách přírodovědné gramotnosti

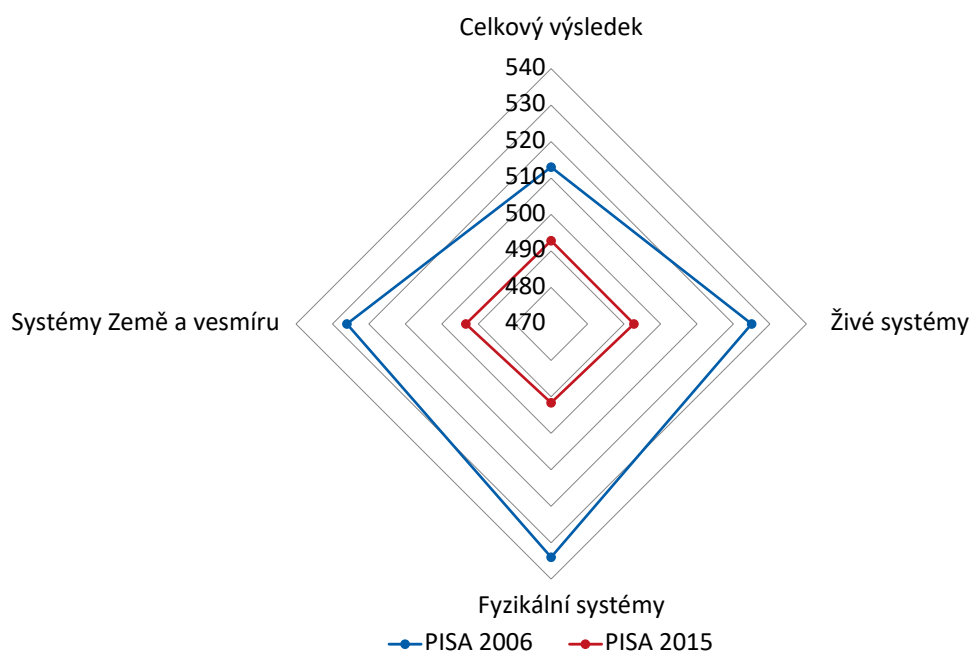
	Celkový výsledek	Rozdíl mezi výsledkem na dílčí škále a celkovým výsledkem							
		Vysvětlovat jevy vědecky	Vyhodnocovat a navrhnout přírodovědný výzkum	Vědecky interpretovat data a důkazy	Obsahová znalost	Procedurální a epistemická znalost	Fyzikální systémy	Živé systémy	Systémy Země a vesmíru
Základní školy	468	4,7	-5,4	-0,9	6,6	-5,0	-1,1	-0,5	1,6
Víceletá gymnázia	602	1,9	-8,2	8,5	7,0	-3,1	0,6	0,4	2,2
Čtyřletá gymnázia	578	-1,8	-9,3	6,8	3,5	-3,1	-3,1	0,0	3,3
SOŠ s maturitou	503	-0,2	-6,0	2,1	3,1	-3,0	-1,9	0,8	-1,0
SOU bez maturity	413	9,6	-4,9	-6,0	8,7	-7,6	5,4	-3,7	-2,9
Česká republika	493	3,3	-6,7	0,4	5,8	-5,0	-1,4	-0,3	0,4

 Výsledek na dílčí škále je o 5 a více bodů vyšší než na celkové škále

 Výsledek na dílčí škále je o 5 a více bodů nižší než na celkové škále

Porovnání výsledků českých žáků na dílčích škálách mezi cykly z roku 2006 a 2015 je možné z důvodu změny metodiky šetření pouze pro vzdělávací oblasti. Graf na obrázku 7.8 ukazuje zhoršení ve všech vzdělávacích oblastech vycházejících z učiva přírodovědných předmětů (*živé systémy*, *fyzikální systémy* a *systémy Země a vesmíru*).

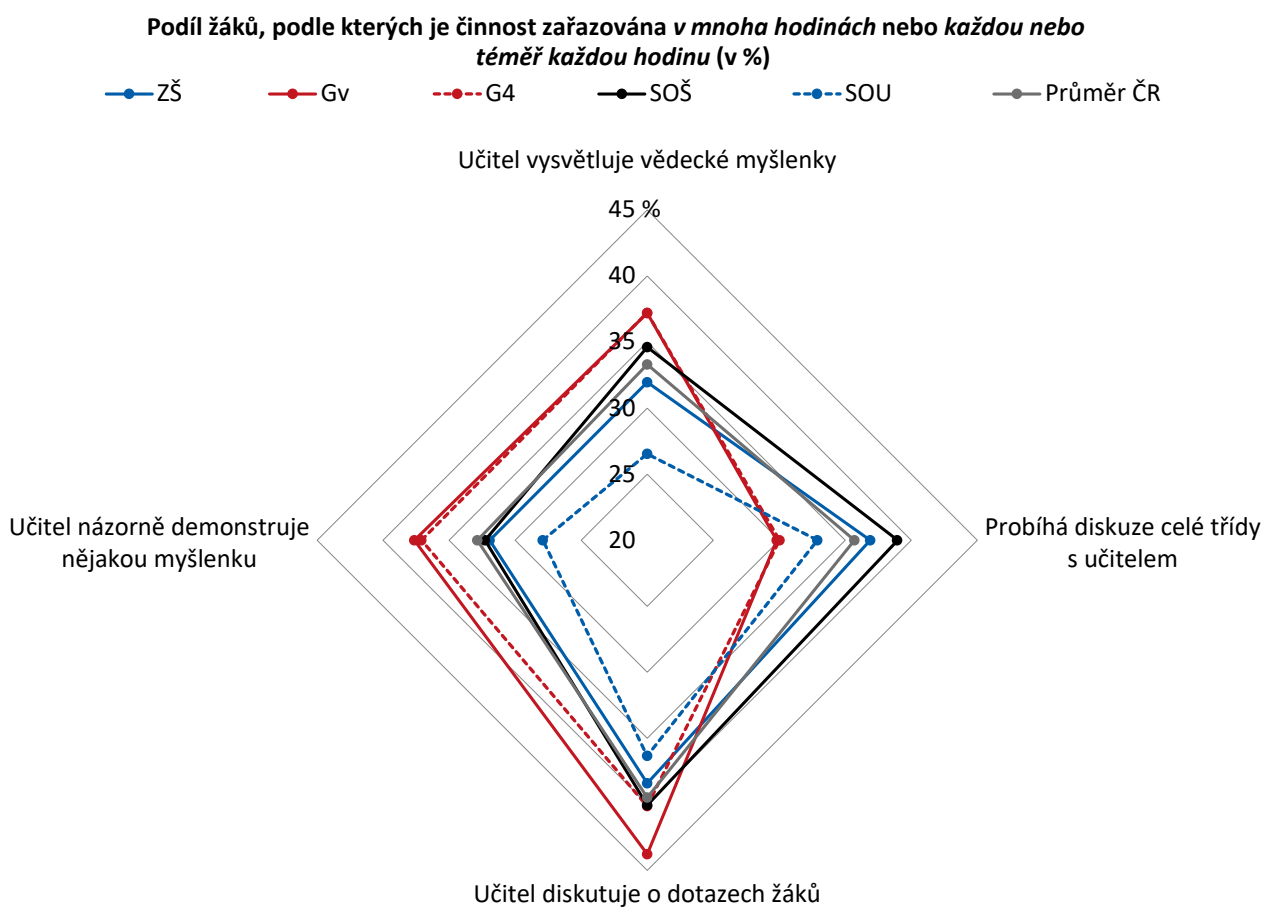
Obrázek 7.8 Výsledky českých žáků ve vzdělávacích oblastech přírodovědné gramotnosti v šetření v roce 2006 a 2015



7.3 Další faktory ovlivňující výsledky žáků

V žakovských dotaznících odpovídali testovaní žáci také na otázky týkající se výuky konkrétního přírodovědného předmětu, mimo jiné také o četnosti zařazování učitelem usměrňovaných aktivit. V kapitole 6.4 bylo popsáno, že pokud učitel vysvětluje vědecké myšlenky, učitel diskutuje o dotazech žáků a názorně demonstrovuje nějakou myšlenku v hodinách často (*v mnoha hodinách* nebo *každou nebo téměř každou hodinu*), dosahují žáci v testu přírodovědné gramotnosti lepších výsledků. Častější diskuze celé třídy s učitelem v hodině naopak k lepším výsledkům nepřispívá. Z grafu na obrázku 7.9 je zřejmé, že právě ve víceletých gymnáziích, jejichž žáci dosáhli nejlepšího výsledku v přírodovědě, jsou výše jmenované aktivity, které mají pozitivní vliv na výsledek, zařazovány o něco více než v českém průměru. Naopak diskuze celé třídy s učitelem, která na lepší výsledek v přírodovědné gramotnosti vliv nemá, je ve víceletých gymnáziích o něco méně častá, než je český průměr.

Obrázek 7.9 Četnost zařazování učitelem řízených aktivit při výuce přírodovědného předmětu v různých druzích škol

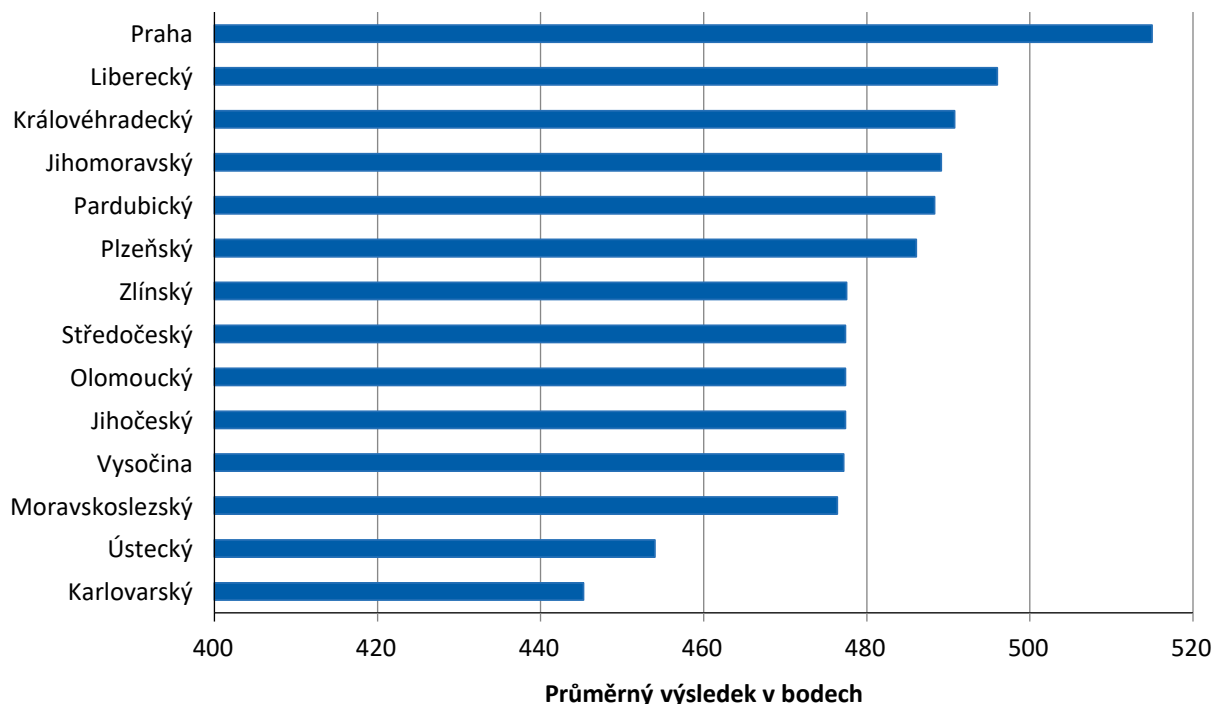


7.4 Výsledky v krajích České republiky

Srovnávání krajů České republiky je provedeno na základě výsledků v testu přírodovědné gramotnosti patnáctiletých žáků plnících povinnou školní docházku, tedy žáků základních škol a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií⁹.

Na obrázku 7.10 jsou porovnány průměrné výsledky žáků jednotlivých krajů České republiky. Nejslabší výsledek v oblasti přírodovědné gramotnosti dosáhli v roce 2015 žáci Karlovarského kraje. Jejich výsledky jsou statisticky významně horší než výsledky žáků téměř všech ostatních krajů, kromě výsledků žáků z Ústeckého kraje. Žáci z Prahy sice dosáhli v průměru nejvyššího výsledku, ale vzhledem k velkému rozptylu hodnot se statisticky významně neliší od výsledku žáků v Libereckém, Královéhradeckém a Plzeňském kraji.

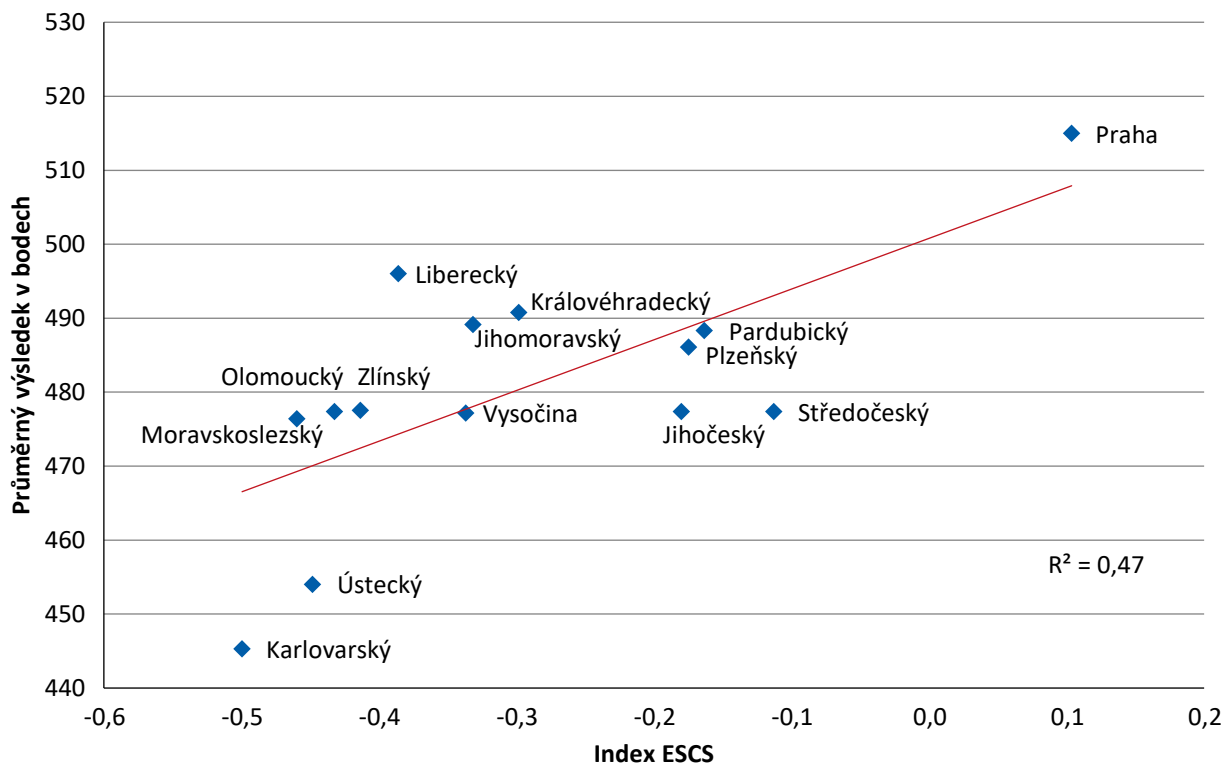
Obrázek 7.10 Výsledky patnáctiletých žáků plnících povinnou školní docházku – srovnání krajů



⁹ Počet škol byl v České republice sice navýšen tak, aby byl výběr na úrovni jednotlivých krajů reprezentativní, přesto je nutné se získanými výsledky pracovat velmi opatrně. Vzhledem k počtu škol vybraných v jednotlivých krajích může dojít k tomu, že průměrný výsledek kraje bude ovlivněn nestandardním výsledkem jedné nebo více konkrétních škol.

Na obrázku 7.11 jsou zobrazeny průměrné výsledky žáků a index ekonomického, sociálního a kulturního statusu (ESCS)¹⁰ žáků v jednotlivých krajích České republiky. Rozdíly v průměrném socioekonomickém a kulturním zázemí žáků v krajích vysvětlují 47 % rozdílů ve výsledcích krajů, což je více než v roce 2006, kdy vysvětlovaly 33 % těchto rozdílů. V krajích, které se nacházejí pod proloženou přímkou, mají žáci výsledky horší, než by odpovídalo průměrné hodnotě indexu ESCS jejich žáků. V krajích nad proloženou přímkou mají naopak výsledky lepší. Výrazně lepších výsledků, než by měli mít podle indexu ekonomického, sociálního a kulturního statusu, dosáhli žáci v Libereckém kraji a výrazně horších žáci v Karlovarském a Ústeckém kraji.

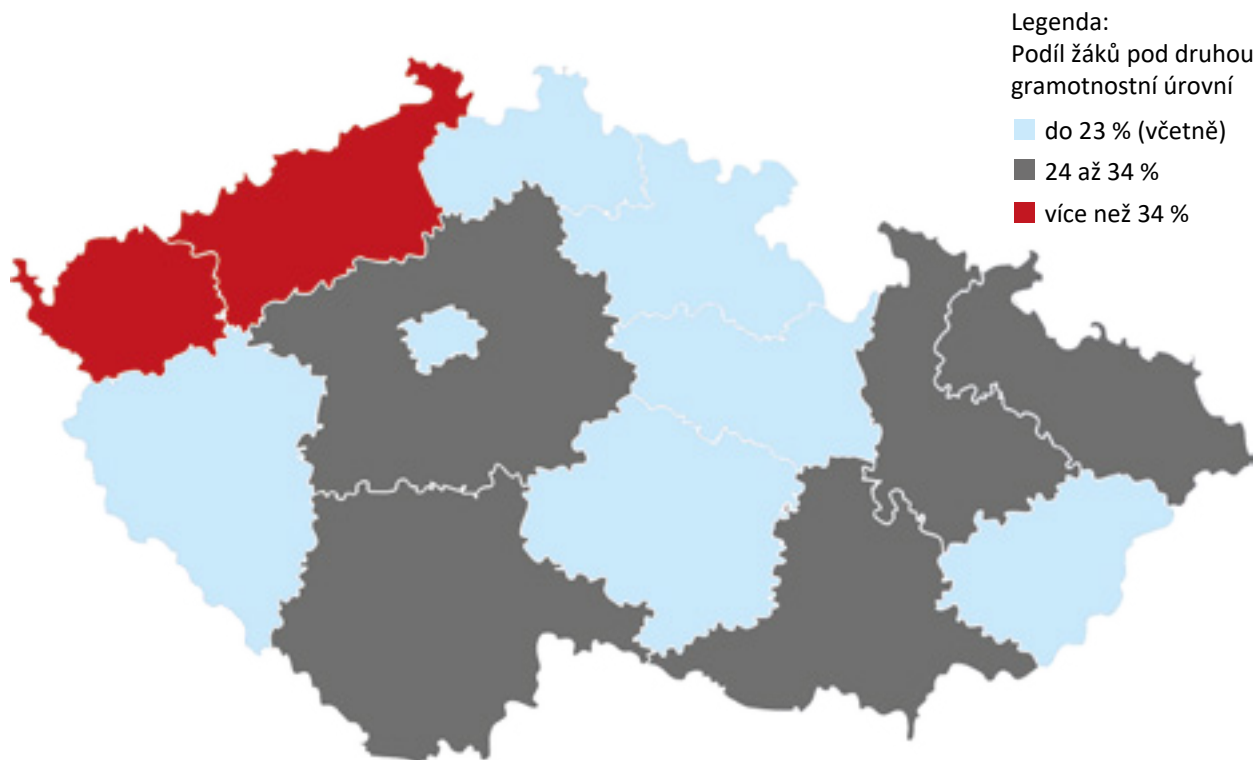
Obrázek 7.11 Průměrný výsledek a průměrný index ESCS v krajích



10 Index zahrnuje různé aspekty rodinného i domácího zázemí a kombinuje informace o dosaženém vzdělání a povolání rodičů s informacemi o vybavenosti domácnosti a jejích kulturních a vzdělávacích zdrojích. Je založen na třech indikátorech: nejvyšší dosažené vzdělání rodičů vyjádřené počtem let formálního vzdělávání podle klasifikace ISCED; nejvyšší status povolání rodičů podle klasifikace ISCO; index rodinného vlastnictví vypovídající o kulturním a ekonomickém bohatství rodiny a zahrnující v sobě jako významný faktor informaci o počtu knih v domácnosti. Kladná hodnota indexu odpovídá lepšímu sociálnímu, kulturnímu a ekonomickému zázemí, než je průměr zemí OECD, záporná hodnota znamená horší zázemí.

Na obrázku 7.12 je možné sledovat, jaký podíl žáků v jednotlivých krajích nedosáhl v přírodovědném testu druhé základní gramotnostní úrovně. Nejvíce takových žáků je v Karlovarském (38 %) a Ústeckém kraji (35 %) a tyto kraje dosáhly i nejhorších průměrných výsledků (viz obr. 7.10). Naopak nejméně takových žáků je v Praze (13 %) a dále v Libereckém, Plzeňském, Pardubickém, Královéhradeckém, Zlínském kraji a na Vysočině (okolo 21 %).

Obrázek 7.12 Podíl žáků pod druhou gramotnostní úrovní v krajích



Výsledky českých patnáctiletých žáků byly ve sledovaných gramotnostech víceméně srovnatelné s průměrem zemí OECD a z hlavních šetření lze pozorovat, že se postupně zhoršují. Ve čtenářské gramotnosti je zhoršování pozvolnější. Ve všech druzích českých škol se snižuje podíl žáků s velmi dobrými výsledky a zvyšuje se podíl žáků s nedostatečnými výsledky. Selektivita českého vzdělávacího systému přispívá k prohlubování rozdílů mezi žáky a mezi školami. Ovšem i navzdory nízkým vynaloženým nákladům na vzdělávání žáků a nižšímu dosaženému vzdělání jejich rodičů je výsledek českých žáků lepší, než by odpovídalo stavu v zemích OECD.

Uvedená zjištění jak z hlediska mezinárodního kontextu, tak z pohledu uplynulých let ukazují, že se kvalita českého školství dlouhodobě snižuje.

Studie OECD ukazují, že země, v nichž žáci dosahují velmi dobrých výsledků, investují účelně a spravedlivě do vzdělávání tyto zdroje:

- › finanční – výdaje na vzdělávání a platy učitelů,
- › lidské – příprava a vzdělávání učitelů,
- › materiální – pomůcky, technologie a metodické materiály,
- › časové – hodinová dotace, mimoškolní vzdělávání.

Ke zlepšení školství vede dlouhodobá podpora učitelů, neustálý zájem o jejich práci i potřeby, jejich další vzdělávání, konstruktivní zpětná vazba a ovšem také důraz na jejich kvalitní práci. Ukázalo se, že čeští učitelé upřednostňují obsahovou znalost předmětů. Proto je potřeba se zaměřit na hledání a rozvíjení takových metodických a didaktických postupů v předmětech, které budou využívat nejen nabytých znalostí, vědomostí žáků, ale budou také rozvíjet jejich badatelské a experimentální dovednosti a schopnosti řešit problémy vycházející z reálných životních situací. Tím je možné žáky přesvědčit o důležitosti a významu vyučovacích předmětů pro jejich život, o smysluplnosti výuky, a tím lze zdůvodňovat nezbytnost a výhodnost vzdělání.

Je velmi účelné a výhodné podporovat vznik a fungování neformálních oborových nebo předmětových skupin učitelů, které sdílejí zkušenosti jak při osobním kontaktu, tak i na sociálních sítích. Někteří čeští učitelé se už vyrovnali se ztrátou monopolu na informace a kladou důraz na to, aby naučili své žáky, jak je získávat, třídit a hodnotit.

Kvalitnímu vzdělávání se daří tam, kde jsou pozitivní emoční sociální faktory motivace žáků, jako je radost, zvědavost, dobré pocity, radostné očekávání, a kde je cílená laskavá zpětná vazba, ocenění, pochvala, sdílení vzdělávacích úspěchů a kladné osobnostní vzory.

9.1 Příloha 1 – Popis gramotnostních úrovní v přírodovědné gramotnosti

Úroveň	Popis
6	Žáci používají obsahovou, procedurální a epistemickou znalost k důslednému vysvětlování, vyhodnocování a navrhování vědeckých výzkumů. Interpretují údaje rozmanitých složitých životních situací vyžadujících vysokou úroveň poznání. Umí vyvozovat odpovídající závěry z řady různých složitých zdrojů dat v rozmanitých souvislostech a podat vysvětlení vícenásobných vzájemných vztahů. Umí důsledně rozlišovat vědecké a nevědecké otázky, vysvětlovat účely výzkumu a ovlivňovat významné proměnné veličiny v každém vědeckém pokusu nebo v návrhu pokusu. Umí převádět všechna datová zobrazování, vysvětlovat složitá data a prokazují schopnost správně posoudit spolehlivost a přesnost veškerých vědeckých tvrzení. Žáci důsledně prokazují pokročilé vědecké myšlení a uvažování vyžadující použití modelů a abstraktních myšlenek a mají schopnost používat takový způsob uvažování v neznámých a složitých situacích. Umí hledat důkazy k posouzení a vyhodnocení výkladů, modelů a vysvětlování dat a navrhovat pokusy na osobní, místní/národní a globální úrovni.
5	Žáci používají obsahovou, procedurální a epistemickou znalost k vysvětlování, vyhodnocování a navrhování vědeckých výzkumů. Interpretují údaje rozmanitých životních situací vyžadujících v mnoha, ale ne ve všech případech vysokou úroveň poznání. Vyvozují závěry ze složitých zdrojů dat v rozmanitých souvislostech a umí vysvětlit některé vícenásobné vzájemné vztahy. Umí obecně rozlišovat vědecké a nevědecké otázky, vysvětlovat účely výzkumu a ovlivňovat významné proměnné veličiny v každém vědeckém pokusu nebo v návrhu pokusu. Umí převádět některá datová zobrazování, vysvětlovat složitá data a prokazují schopnost správně posoudit spolehlivost a přesnost veškerých vědeckých tvrzení. Žáci prokazují pokročilé vědecké myšlení a uvažování vyžadující použití modelů i abstraktních myšlenek a mají schopnost používat takový způsob uvažování v neznámých a složitých situacích. Umí hledat důkazy k posouzení a vyhodnocení výkladů, modelů a vysvětlování dat a navrhovat pokusy na některých, avšak ne všech osobních, místních/národních a globálních úrovních.
4	Žáci používají obsahovou, procedurální a epistemickou znalost k vysvětlování, vyhodnocování a navrhování vědeckých výzkumů. Interpretují údaje rozmanitých už známých životních situací vyžadujících většinou střední úroveň poznání. Umí vyvozovat závěry z různých zdrojů dat v rozmanitých souvislostech a umí vysvětlit vzájemné vztahy. Umí rozlišovat vědecké a nevědecké otázky a ovlivňovat proměnné veličiny v některých, ale ne ve všech vědeckých pokusech nebo v návrzích pokusů. Umí převádět a vysvětlovat data a rozumí spolehlivosti vědeckých tvrzení. Žáci prokazují některé důkazy spojené s vědeckým myšlením a uvažováním a umí je použít v neznámých situacích. Umí hledat jednoduché důkazy pro tvrzení a kriticky zhodnotit výklady, modely, vysvětlování dat a navrhované pokusy v některých z osobních, místních/národních a globálních oblastí.
3	Žáci používají obsahovou, procedurální a epistemickou znalost k vysvětlování, vyhodnocování a navrhování vědeckých výzkumů. Interpretují údaje několika známých životních situací vyžadujících nanejvýš prostřední úroveň poznání. Jsou schopni vyvozovat některé závěry z různých zdrojů dat v rozmanitých souvislostech a umí popsat a částečně vysvětlit jednoduché vzájemné vztahy. Umí rozlišovat několik vědeckých a nevědeckých otázek a ovlivňovat nějaké proměnné veličiny v některých vědeckých pokusech nebo v návrzích pokusů. Umí převádět a vysvětlovat jednoduchá data a jsou schopni vyjádřit míru spolehlivosti vědeckých tvrzení. Žáci prokazují důkazy spojené s vědeckým myšlením a uvažováním a obvykle je používají ve známých situacích. Umějí hledat částečné důkazy pro tvrzení a kriticky zhodnotit výklady, modely, vysvětlování dat a navrhované pokusy v některých z osobních, místních/národních a globálních oblastí.

Úroveň	Popis
2	<p>Žáci používají obsahovou, procedurální a epistemickou znalost k vysvětlování, vyhodnocování a navrhování vědeckých výzkumů. Interpretují údaje několika důkladně známých životních situací vyžadujících většinou nízkou úroveň poznání. Jsou schopni udělat nějaké závěry z různých zdrojů dat v několika souvislostech a umí popsat jednoduché vzájemné vztahy. Umí rozlišovat několik jednoduchých vědeckých a nevědeckých otázek a rozlišovat závislé a nezávislé proměnné veličiny v některých vědeckých pokusech nebo v jednoduchých návrzích pokusů. Umí převádět a popisovat jednoduchá data, určit jasné chyby, dělají některé zdůvodněné připomínky ke spolehlivosti vědeckých tvrzení. Umí hledat částečné důkazy pro tvrzení a posoudit výklady, vysvětlení dat a navrhované pokusy v některých z osobních, místních/národních a globálních oblastí.</p>
1a	<p>Žáci používají obsahovou, procedurální a epistemickou znalost k vysvětlování, vyhodnocování a navrhování vědeckých výzkumů v nízké míře. Interpretují údaje několika známých životních situací vyžadujících nízkou úroveň poznání. Jsou schopni využít nějaké z jednoduchých zdrojů dat v málo souvislostech a umí popsat nějaké velmi jednoduché vzájemné vztahy. Umí rozlišovat několik jednoduchých vědeckých a nevědeckých otázek a určit nezávislou proměnnou veličinu v některých vědeckých pokusech nebo v jednoduchých návrzích pokusů. Umí částečně převádět a popisovat jednoduchá data a použít je přímo v několika známých situacích. Umí posoudit výklady, vysvětlení a navrhované pokusy pouze v dobře známých případech.</p>
1b	<p>Žáci mají jenom minimální obsahové, procedurální a epistemické znalosti k vysvětlování, vyhodnocování a navrhování vědeckých výzkumů. Interpretují údaje pouze několika známých životních situací vyžadujících nízkou úroveň poznání. Jsou schopni určit přímé vzory v jednoduchých zdrojích dat v několika známých souvislostech a umí nabídnout pokusy o popis jednoduchých vzájemných vztahů. Umí určit nezávislou proměnnou veličinu v některých vědeckých pokusech nebo v jednoduchých návrzích. Pokouší se převádět a popisovat jednoduchá data a použít je přímo v několika známých situacích.</p>

9.2 Příloha 2 – Tabulky s daty

Tabulka 1

Rozdělení žáků v zúčastněných zemích podle gramotnostních úrovní (abecední seznam)

Země	Gramotnostní úroveň (%)							
	Pod úrovní 1b	Úroveň 1b	Úroveň 1a	Úroveň 2	Úroveň 3	Úroveň 4	Úroveň 5	Úroveň 6
Albánie	1,6	10,3	29,8	34,5	18,9	4,5	0,3	0,0
Alžírsko	3,9	24,1	42,8	22,7	5,6	0,9	0,0	0,0
Argentina (provincie Buenos Aires)	0,7	4,8	17,2	30,8	29,0	14,9	2,6	0,1
Austrálie	0,6	4,3	12,8	21,6	27,3	22,3	9,2	2,0
Belgie	0,5	4,9	14,4	21,9	26,8	22,5	8,0	1,0
Brazílie	4,4	19,9	32,4	25,4	13,1	4,2	0,6	0,0
Bulharsko	2,7	12,4	22,8	25,2	22,6	11,4	2,7	0,2
Černá Hora	3,1	15,8	32,1	29,0	15,1	4,4	0,5	0,0
Česká republika	0,3	4,3	16,1	25,9	27,7	18,4	6,3	0,9
Čína (vybrané čínské provincie)	0,6	3,8	11,8	20,7	25,8	23,8	11,5	2,1
Dánsko	0,3	3,0	12,5	25,9	31,1	20,2	6,1	0,9
Dominikánská republika	15,8	39,6	30,4	11,3	2,6	0,3	0,0	0,0
Estonsko	0,0	1,2	7,5	20,1	30,7	26,9	11,6	1,9
Finsko	0,3	2,3	8,9	19,1	29,2	26,0	11,9	2,4
Francie	0,9	5,8	15,3	22,0	26,5	21,4	7,2	0,8
Gruzie	4,2	16,0	30,5	28,2	15,2	4,9	0,8	0,1
Hongkong (Čína)	0,1	1,6	7,8	19,7	36,1	27,4	6,9	0,4
Chile	1,0	8,9	25,0	31,0	23,8	9,1	1,2	0,0
Chorvatsko	0,4	5,1	19,2	29,5	27,5	14,4	3,6	0,4
Indonésie	1,2	14,4	40,4	31,7	10,6	1,6	0,1	0,0
Irsko	0,3	2,7	12,4	26,4	31,1	20,1	6,3	0,8
Island	0,8	5,8	18,7	29,0	27,3	14,6	3,5	0,3
Itálie	0,6	5,4	17,2	27,1	28,6	17,0	3,8	0,2
Izrael	2,1	9,5	19,9	24,4	23,3	15,0	5,1	0,7
Japonsko	0,2	1,7	7,7	18,1	28,2	28,8	12,9	2,4
Jordánsko	4,2	15,2	30,4	30,9	16,1	3,1	0,2	0,0
Kanada	0,1	1,8	9,1	20,2	30,3	26,1	10,4	2,0
Katar	3,9	17,9	28,0	24,6	16,4	7,5	1,6	0,1
Kolumbie	1,7	14,5	32,8	30,6	15,9	4,1	0,3	0,0
Korejská republika	0,4	2,9	11,1	21,7	29,2	24,0	9,2	1,4
Kosovo	4,0	24,4	39,3	24,4	7,2	0,7	0,0	0,0
Kostarika	0,7	10,1	35,6	35,5	15,2	2,7	0,1	0,0
Kypr	2,3	12,9	26,9	28,6	19,6	8,1	1,5	0,1
Libanon	6,8	23,6	32,3	22,0	11,6	3,3	0,4	0,0
Litva	0,5	5,4	18,9	29,7	26,3	15,1	3,9	0,3
Lotyšsko	0,1	2,6	14,5	29,8	31,7	17,4	3,5	0,3
Lucembursko	0,5	6,4	18,9	24,8	25,1	17,3	6,0	0,9
Macao (Čína)	0,1	1,1	6,9	20,6	34,2	28,0	8,3	0,9
Maďarsko	0,8	6,8	18,4	25,5	27,3	16,6	4,3	0,3
Makedonie	6,8	22,3	33,8	24,6	10,3	2,0	0,2	0,0

Země	Gramotnostní úroveň (%)							
	Pod úrovní 1b	Úroveň 1b	Úroveň 1a	Úroveň 2	Úroveň 3	Úroveň 4	Úroveň 5	Úroveň 6
Malta	3,9	10,6	18,0	23,4	21,7	14,8	6,1	1,6
Mexiko	1,1	11,7	35,0	34,7	15,1	2,3	0,1	0,0
Moldavsko	2,3	11,8	28,2	31,5	19,7	5,9	0,7	0,0
Německo	0,4	3,8	12,8	22,7	27,7	22,0	8,8	1,8
Nizozemsko	0,3	4,0	14,3	21,8	26,1	22,4	9,5	1,6
Norsko	0,6	4,1	14,0	24,6	29,1	19,6	6,9	1,1
Nový Zéland	0,4	4,0	13,0	21,6	26,3	21,8	10,1	2,7
Peru	2,8	19,0	36,7	27,9	11,5	2,0	0,1	0,0
Polsko	0,3	2,6	13,3	26,6	29,9	19,9	6,3	1,0
Portugalsko	0,2	3,2	14,0	25,4	28,8	21,0	6,7	0,7
Rakousko	0,5	4,5	15,8	23,9	28,1	19,5	6,8	0,9
Rumunsko	0,9	9,3	28,4	35,0	19,9	5,9	0,7	0,0
Ruská federace	0,1	2,9	15,2	31,2	30,9	16,0	3,5	0,2
Řecko	1,2	9,1	22,4	28,4	25,2	11,6	2,0	0,1
Singapur	0,2	2,0	7,5	15,1	23,4	27,7	18,6	5,6
Slovensko	2,1	8,9	19,7	27,6	24,8	13,3	3,3	0,3
Slovinsko	0,2	2,8	11,9	23,3	29,1	22,1	9,1	1,5
Spojené arabské emiráty	2,6	13,0	26,1	26,9	19,0	9,5	2,5	0,2
Španělsko	0,3	3,7	14,3	26,5	31,3	18,9	4,7	0,3
Švédsko	0,9	5,7	15,0	24,0	26,8	19,0	7,2	1,3
Švýcarsko	0,5	4,0	13,9	22,8	26,3	22,7	8,6	1,1
Thajsko	1,1	11,9	33,7	32,2	16,0	4,6	0,4	0,0
Tchaj-wan	0,3	2,7	9,4	18,1	27,0	27,1	12,7	2,7
Trinidad a Tobago	2,9	15,0	27,9	27,1	18,3	7,3	1,3	0,1
Tunisko	1,6	20,0	44,2	26,6	6,8	0,7	0,0	0,0
Turecko	1,1	11,8	31,6	31,3	19,1	4,8	0,3	0,0
Uruguay	1,2	11,2	28,4	30,3	20,3	7,4	1,2	0,1
USA	0,5	4,3	15,5	25,5	26,6	19,1	7,3	1,2
Velká Británie	0,4	3,4	13,6	22,6	27,5	21,6	9,1	1,8
Vietnam	0,0	0,2	5,7	25,3	36,6	23,9	7,1	1,2
Průměr zemí OECD	0,6	4,9	15,7	24,8	27,2	19,0	6,7	1,1

Poznámky:

Čína (vybrané čínské provincie) - zahrnuje výsledky z provincií Peking, Šanghaj, Jiangsu, Kuang-tung.

Výsledky nejsou z metodických důvodů k dispozici ze země Malajsie, Kazachstán. Za Argentinu jsou výsledky pouze z provincie Buenos Aires.

Tabulka 2

Výsledky zúčastněných zemí na celkové škále a dílčích škálách v přírodovědné gramotnosti (abecední seznam)

Země	Průměrný výsledek (v bodech)								
	Celkový výsledek	Vysvětlovat jevy vědecky	Vyhodnocovat a navrhnout přírodovědný výzkum	Vědecky interpretovat data a důkazy	Obsahová znalost	Procedurální a epistemická znalost	Fyzikální systémy	Živé systémy	Systémy Země a vesmíru
Albánie	427	—	—	—	—	—	—	—	—
Alžírsko	376	—	—	—	—	—	—	—	—
Argentina (provincie Buenos Aires)	475	—	—	—	—	—	—	—	—
Austrálie	510	510	512	508	508	511	511	510	509
Belgie	502	499	507	503	498	506	499	503	503
Brazílie	401	403	398	398	400	401	396	404	395
Bulharsko	446	449	440	445	447	445	445	443	448
Černá Hora	411	411	408	410	409	411	407	413	410
Česká republika	493	496	486	493	499	488	492	493	493
Čína (vybrané čínské provincie)	518	520	517	516	520	516	520	517	516
Dánsko	502	502	504	500	502	502	508	496	505
Dominikánská republika	332	332	324	330	331	330	332	332	324
Estonsko	534	533	535	537	534	535	535	532	539
Finsko	531	534	529	529	534	528	534	527	534
Francie	495	488	498	501	489	499	492	496	496
Gruzie	411	—	—	—	—	—	—	—	—
Hongkong (Čína)	523	524	524	521	526	521	523	523	523
Chile	447	446	443	447	448	446	439	452	446
Chorvatsko	475	476	473	476	476	475	472	476	477
Indonésie	403	—	—	—	—	—	—	—	—
Irsko	503	505	500	500	504	501	507	500	502
Island	473	468	476	478	468	477	472	476	469
Itálie	481	481	477	482	483	479	479	479	485
Izrael	467	463	471	467	462	470	469	469	457
Japonsko	538	539	536	541	539	538	538	538	541
Jordánsko	409	—	—	—	—	—	—	—	—
Kanada	528	530	530	525	528	528	527	528	529
Katar	418	417	414	418	416	418	415	423	409
Kolumbie	416	412	420	416	413	417	414	419	411
Korejská republika	516	510	515	523	513	519	517	511	521
Kosovo	378	—	—	—	—	—	—	—	—
Kostarika	420	420	422	415	421	417	417	420	418
Kypr	433	432	430	434	430	434	433	433	430
Libanon	386	—	—	—	—	—	—	—	—
Litva	475	478	478	471	478	474	478	476	471
Lotyšsko	490	488	489	494	489	492	490	489	493
Lucembursko	483	482	479	486	483	482	478	485	483
Macao (Čína)	529	528	525	532	527	531	533	524	533
Maďarsko	477	478	474	476	480	474	481	473	477

Země	Průměrný výsledek (v bodech)								
	Celkový výsledek	Vysvětlovat jevy vědecky	Vyhodnocovat a navrhovat přírodovědný výzkum	Vědecky interpretovat data a důkazy	Obsahová znalost	Procedurální a epistemická znalost	Fyzikální systémy	Živé systémy	Systémy Země a vesmíru
Makedonie	384	—	—	—	—	—	—	—	—
Malta	465	—	—	—	—	—	—	—	—
Mexiko	416	414	415	415	414	416	411	415	419
Moldavsko	428	—	—	—	—	—	—	—	—
Německo	509	511	506	509	512	507	505	509	512
Nizozemsko	509	509	511	506	507	509	511	503	513
Norsko	498	502	493	498	502	496	503	494	499
Nový Zéland	513	511	517	512	512	514	515	512	513
Peru	397	392	399	398	392	399	389	402	393
Polsko	501	501	502	501	502	501	503	501	501
Portugalsko	501	498	502	503	500	502	499	503	500
Rakousko	495	499	488	493	501	490	497	492	497
Rumunsko	435	—	—	—	—	—	—	—	—
Ruská federace	487	486	484	489	488	485	488	483	489
Řecko	455	454	453	454	455	454	452	456	453
Singapur	556	553	560	556	553	558	555	558	554
Slovensko	461	464	457	459	463	458	466	458	458
Slovinsko	513	515	511	512	515	512	514	512	514
Spojené arabské emiráty	437	437	431	437	437	435	434	438	435
Španělsko	493	494	489	493	494	492	487	493	496
Švédsko	493	498	491	490	498	491	500	488	495
Švýcarsko	506	505	507	506	506	505	503	506	508
Thajsko	421	419	423	422	420	422	423	422	416
Tchaj-wan	532	536	525	533	538	528	531	532	534
Trinidad a Tobago	425	—	—	—	—	—	—	—	—
Tunisko	386	385	379	390	386	386	379	390	387
Turecko	425	426	428	423	425	425	429	424	421
Uruguay	435	434	433	436	434	436	432	438	434
USA	496	492	503	497	490	501	494	498	496
Velká Británie	509	509	508	509	508	510	509	509	510
Vietnam	525	—	—	—	—	—	—	—	—
Průměr zemí OECD	493	493	493	493	493	493	493	492	494

Poznámky:

Pomlčka (—) – výsledky na dílčích škálách nejsou k dispozici vzhledem k metodice testování.

Čína (vybrané čínské provincie) – zahrnuje výsledky z provincií Peking, Šanghaj, Jiangu, Kuang-tung.

Výsledky nejsou z metodických důvodů k dispozici ze země Malajsie, Kazachstán. Za Argentinu jsou výsledky pouze z provincie Buenos Aires.

Mezinárodní šetření PISA 2015

Národní zpráva
Přírodovědná gramotnost

Zpracovali:
Mgr. Radek Blažek, Mgr. Silvie Příhodová

První vydání

Vydala: Česká školní inspekce, Fráni Šrámka 37, Praha 5, v roce 2016 v nákladu 2000 výtisků

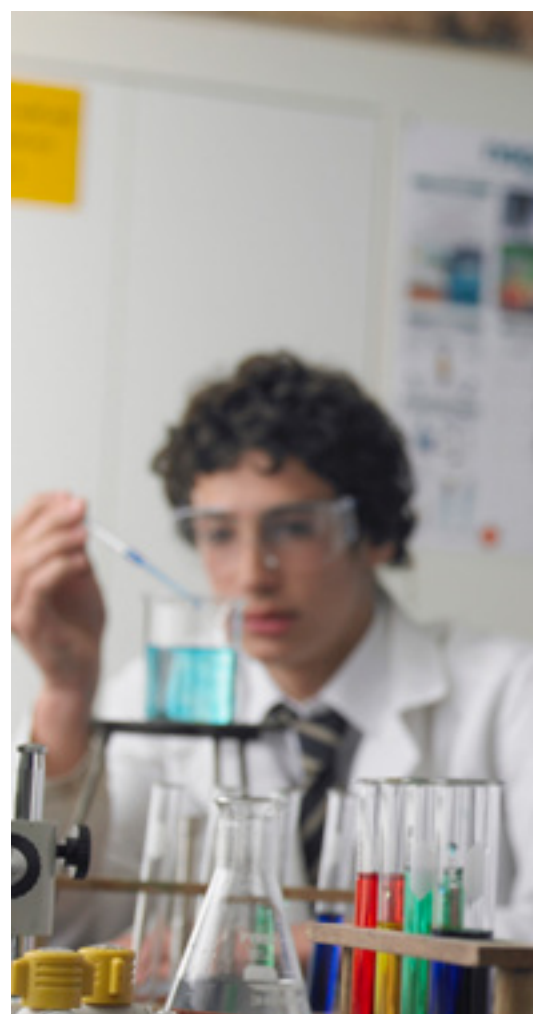
Jazyková redakce: PaedDr. Marie Javorková

Grafická úprava: Karel Lula

Tisk: TRIFOX, s.r.o., Šumperk

www.csicr.cz

ISBN 978-80-88087-08-3



 **Česká školní
inspekce**

Fráni Šrámka 37, 150 21 Praha 5
Tel.: 251 023 127 | Fax: 251 566 789
E-mail: posta@csicr.cz | www.csicr.cz