

Výsledky českých žáků ve výzkumu TIMSS 2007

DANA MANDÍKOVÁ

Katedra didaktiky fyziky MFF UK, V Holešovičkách 2, Praha 8

dana.mandikova@mff.cuni.cz

1. Charakteristika výzkumu TIMSS

TIMSS (zkratka pro Trends in International Mathematics and Science Study) je mezinárodním výzkumem matematického a přírodovědného vzdělávání. Výzkum TIMSS je zaměřen na školní vědomosti a dovednosti rozvíjené ve výuce a vychází z učebních osnov matematiky a přírodovědných předmětů zúčastněných zemí. Vědomosti a dovednosti se zjišťují pomocí písemných testů, které obsahují úlohy z matematiky a přírodních věd. Součástí výzkumu je i dotazníkové šetření mezi žáky, učiteli matematiky a přírodovědných předmětů a řediteli škol. Otázky se týkají např. postojů žáků, metod výuky, školního prostředí.

Výzkum je zaměřen na věkové kategorie devítiletých a třináctiletých žáků a žáky v posledních ročnících středních škol. Probíhá ve čtyřletých cyklech od roku 1995. Česká republika se do něj zapojila v letech 1995, 1999 a 2007. V roce 1995 byly testovány všechny věkové kategorie, v roce 1999 jen třináctiletí žáci, v roce 2007 pak devítiletí a třináctiletí žáci.

V České republice se výzkumu v roce 2007 účastnili žáci 4. a 8. ročníku základních škol a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií. Celkem to bylo více než 9000 žáků z 291 škol a více než 1300 jejich učitelů.

2 Koncepce výzkumu a prezentace výsledků

Výsledky žáků jsou v matematice i přírodních vědách hodnoceny ze dvou pohledů označovaných jako *obsah* a *operace*. Obsah je vymezen učivem, jehož zvládnutí je testováno. Operace jsou vymezeny dovednostmi, které mají žáci při práci s učivem prokázat.

Ve výzkumu TIMSS 2007 byly sledovány oblasti učiva uvedené v tabulce 1.

Tabulka 1: Oblasti učiva

Matematika		Přírodní vědy	
4. ročník	8. ročník	4. ročník	8. ročník
čísla	čísla	nauka o živé přírodě	biologie
geometrické tvary a měření	algebra	nauka o neživé přírodě	chemie
znázornění dat	geometrie	nauka o Zemi	fyzika
	data a pravděpodobnost		vědy o Zemi

Dovednosti sledované ve výzkumu TIMSS 2007 byly následující:

- prokazování znalostí
- používání znalostí (aplikace)
- uvažování

Úlohy používané ve výzkumu TIMSS lze tedy třídit podle obsahové a operační složky. Další dělení úloh je podle typu odpovědi, a to na úlohy s výběrem odpovědi a na úlohy s otevřenou odpovědí.

Výsledky země jsou ve výzkumu TIMSS prezentovány dvěma způsoby. Prvním je prezentace pomocí *skórů* (počtu bodů), které vyjadřují úspěšnost žáků na škálách výsledků. Pro matematiku a pro přírodní vědy byly v obou ročnících vytvořeny jednak škály *celkové*, jednak škály *dílčí* pro jednotlivé oblasti učiva a dovednosti. Škály byly vytvořeny tak, aby umožňovaly srovnávat výsledky žáků v průběhu času.

Základem druhého způsobu prezentace výsledků žáků jsou čtyři *vědomostní úrovně*. Každá úroveň je určena minimálním počtem bodů, kterého musí žák dosáhnout. Výsledky zemí jsou pak vyjádřeny procentuálním zastoupením jejich žáků na jednotlivých vědomostních úrovních.

3 Celkové výsledky a jejich vývoj

V roce 2007 i v roce 1995 byli v České republice testováni žáci 4. a 8. ročníku, v roce 1999 žáci 8. ročníku. Dají se proto sledovat změny ve výsledcích žáků těchto dvou populací v průběhu dvanácti let.

3.1 Matematika 4. ročník

Výsledek českých žáků 4. ročníku v matematice byl podprůměrný. Čeští žáci zaostali za žáky sousedních států i za žáky ostatních členských zemí EU, které se do výzkumu zapojily. Průměrný výsledek jednotlivých zemí je uveden v tabulce 2.

Česká republika patřila k zemím, jejichž žáci 4. ročníku se od roku 1995 v matematice statisticky významně zhoršili. Toto zhoršení bylo největší ze všech evropských zemí a členských zemí OECD, které se do výzkumu v obou letech zapojily (viz tabulka 3).

Nejnižší vědomostní úroveň nedosáhlo v České republice 12 % žáků 4. ročníku. Tito žáci budou mít pravděpodobně problémy v dalším vzdělávání, zejména v matematice. Od roku 1995 došlo rovněž k poklesu počtu výborných žáků na 3. a 4. vědomostní úrovni. Pokles byl největší ze zemí zapojených do obou šetření.

Čeští chlapci byli v matematice poněkud lepší než dívky, rozdíl ale nebyl nijak výrazný a od roku 1995 se nezměnil.

Tabulka 2:

Průměrný výsledek jednotlivých zemí (TIMSS 2007 – matematika 4. ročník)

Země	Průměr	
Hongkong	607	▲
Singapur	599	▲
Tchaj-wan	576	▲
Japonsko	568	▲
Kazachstán	549	▲
Rusko	544	▲
Anglie	541	▲
Lotyšsko	537	▲
Nizozemsko	535	▲
Litva	530	▲
USA	529	▲
Německo	525	▲
Dánsko	523	▲
Austrálie	516	▲
Maďarsko	510	▲
Itálie	507	▲
Rakousko	505	▲
Švédsko	503	▲
Slovinsko	502	▲
Arménie	500	▲
Slovensko	496	■
Skotsko	494	▲
Nový Zéland	492	■
Česká republika	486	
Norsko	473	▼
Ukrajina	469	▼
Gruzie	438	▼
Írán	402	▼
Alžírsko	378	▼
Kolumbie	355	▼

Tabulka 3: Porovnání výsledků 2007 a 1995 v evropských zemích a v zemích OECD (TIMSS 2007 – matematika, 4. ročník)

Země jsou řazeny sestupně podle rozdílu ve výsledcích 2007 a 1995.

Země	Průměrný výsledek		Rozdíl	
	2007	1995		
Anglie	541	484	57	▲
Slovinsko	502	462	40	▲
Lotyšsko	537	499	38	▲
Nový Zéland	492	469	23	▲
Austrálie	516	495	22	▲
USA	529	518	11	▲
Japonsko	568	567	1	■
Skotsko	494	493	1	■
Norsko	473	476	-3	■
Maďarsko	510	521	-12	▼
Nizozemsko	535	549	-14	▼
Rakousko	505	531	-25	▼
Česká rep.	486	541	-54	▼

▲ Výsledek v roce 2007 je statisticky významně lepší než v roce 1995

■ Výsledek v roce 2007 se statisticky významně neliší oproti roku 1995

▼ Výsledek v roce 2007 je statisticky významně horší než v roce 1995

Průměrný výsledek země




▲ je statisticky významně lepší než výsledek ČR

■ není statisticky významně rozdílný od výsledku ČR

▼ je statisticky významně horší než výsledek ČR

Maroko	341	▼
Salvador	330	▼
Tunisko	327	▼
Kuvajt	316	▼
Katar	296	▼
Jemen	224	▼

Průměr škály TIMSS je 500.

	je statisticky významně lepší než průměr škály TIMSS
	není statisticky významně rozdílný od průměru škály TIMSS
	je statisticky významně horší než průměr škály TIMSS

Výsledky na dílčích škálách

Česká republika patřila mezi dvanáct zemí, které měly ve všech třech oblastech učiva výsledek podprůměrný. Nejhorší výsledky prokázali čeští žáci při řešení úloh z oblasti čísel. V této oblasti byli čeští chlapci úspěšnější než dívky, v obou zbývajících oblastech (geometrické tvary a měření; znázornění dat) byly jejich výsledky srovnatelné, podobně jako ve většině evropských zemí.

Čeští žáci byli průměrní při používání znalostí, ale při jejich prokazování a v uvažování byli podprůměrní, v oblasti prokazování znalostí si přitom vedli nejhůře. V používání znalostí byli čeští chlapci úspěšnější než dívky, jinak byly výsledky chlapců a dívek srovnatelné.

3.2 Matematika 8. ročník

V 8. ročníku dosáhli žáci České republiky průměrného výsledku. Z evropských zemí měli lepší výsledek jen žáci z Maďarska. Průměrný výsledek jednotlivých zemí je uveden v tabulce 4.

Od roku 1995 se výsledky českých žáků 8. ročníku v matematice výrazně zhoršily (viz tabulka 5). Toto zhoršení (o 42 bodů) bylo třetí největší ze všech evropských zemí a členských zemí OECD, které se do výzkumu v obou letech zapojily. Do roku 1999 přitom klesl výsledek českých žáků nejvíce ze všech zúčastněných zemí (o 26 bodů).

Nejnižší vědomostní úroveň nedosáhlo v České republice 8 % žáků 8. ročníku. Od roku 1995 došlo také k poklesu počtu výborných žáků na 3. a 4. vědomostní úrovni. Ze zemí zapojených do obou šetření byl tento pokles druhý největší po Švédsku.

Výsledky českých chlapců a dívek se téměř nelišily. V roce 1999 sice Česká republika patřila k zemím s největším rozdílem ve prospěch chlapců, od té doby se však jejich výsledek zhoršil mnohem více než výsledek dívek.




Tabulka 4:
Průměrný výsledek jednotlivých zemí
(TIMSS 2007 – matematika, 8. ročník)

Země	Průměr	
Tchaj-wan	598	▲
Korejská republika	597	▲
Singapur	593	▲
Hongkong	572	▲
Japonsko	570	▲
Maďarsko	517	▲
Anglie	513	■
Rusko	512	■
USA	508	■
Litva	506	■
Česká republika	504	
Slovinsko	501	■
Arménie	499	■
Austrálie	496	■
Švédsko	491	▼
Malta	488	▼
Skotsko	487	▼
Srbsko	486	▼
Itálie	480	▼
Malajsie	474	▼
Norsko	469	▼
Kypr	465	▼
Bulharsko	464	▼
Izrael	463	▼
Ukrajina	462	▼
Rumunsko	461	▼
Bosna a Hercegovina	456	▼
Libanon	449	▼
Thajsko	441	▼
Turecko	432	▼
Jordánsko	427	▼
Tunisko	420	▼
Gruzie	410	▼
Írán	403	▼
Bahrain	398	▼
Indonésie	397	▼
Sýrie	395	▼
Egypt	391	▼
Alžírsko	387	▼
Maroko	381	▼
Kolumbie	380	▼
Omán	372	▼
Palestina	367	▼
Botswana	364	▼
Kuvajt	354	▼
Salvador	340	▼
Saúdská Arábie	329	▼
Ghana	309	▼
Katar	307	▼

Průměr škály TIMSS je 500.




Tabulka 5:
Vývoj výsledků v letech 1995, 1999 a 2007 (matematika, 8. ročník)

Rok 1995		Rok 1999		Rok 2007	
Singapur	609	Singapur	604	Korejská republika	597
Korejská republika	581	Korejská republika	587	Singapur	593
Japonsko	581	Hongkong	582	Hongkong	572
Hongkong	569	Japonsko	579	Japonsko	570
Česká re- publika	546	Maďarsko	532	Maďarsko	517
Maďarsko	527	Rusko	526	Anglie	513
Bulharsko	527	Česká re- publika	520	Rusko	512
Rusko	524	Bulharsko	511	USA	508
Anglie	498	USA	502	Litva	506
USA	492	Anglie	496	Česká re- publika	504
Rumunsko	474	Litva	482	Kypr	465
Litva	472	Kypr	476	Bulharsko	464
Kypr	468	Rumunsko	472	Rumunsko	461
Írán	418	Írán	422	Írán	403
Průměr	520	Průměr	521	Průměr	513

-  statisticky významně lepší výsledek než průměr země
-  výsledek není statisticky významně rozdílný od průměru země
-  statisticky významně horší výsledek než průměr země

Průměrný výsledek země

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

-  je statisticky významně lepší než průměr škály TIMSS
-  není statisticky významně rozdílný od průměru škály TIMSS
-  je statisticky významně horší než průměr škály TIMSS

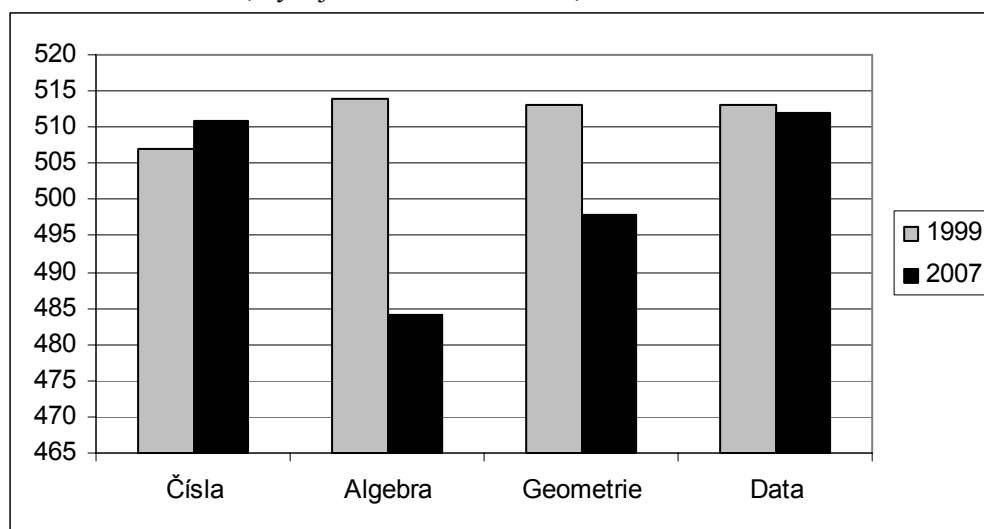
Výsledky na dílčích škálách

Čeští žáci byli nadprůměrní v aritmetice a v oblasti data a pravděpodobnost, průměrní při řešení geometrických úloh a podprůměrní v algebře. Podobně jako ve většině evropských zemí byli čeští chlapci lepší než dívky v aritmetice a dívky naopak v algebře.

V porovnání s výsledky z roku 1999 (viz graf 1) se čeští žáci 8. ročníku výrazně zhoršili v algebře (o 30 bodů) a v geometrii (o 15 bodů). Čeští chlapci se zhoršili ve všech čtyřech oblastech učiva, dívky v algebře a geometrii.

Ve všech třech oblastech dovedností byl výsledek českých žáků přibližně stejný a odpovídal hodnotě mezinárodního průměru. Dívky byly lepší v prokazování znalostí a v uvažování, chlapci naopak dokázali znalosti lépe aplikovat.

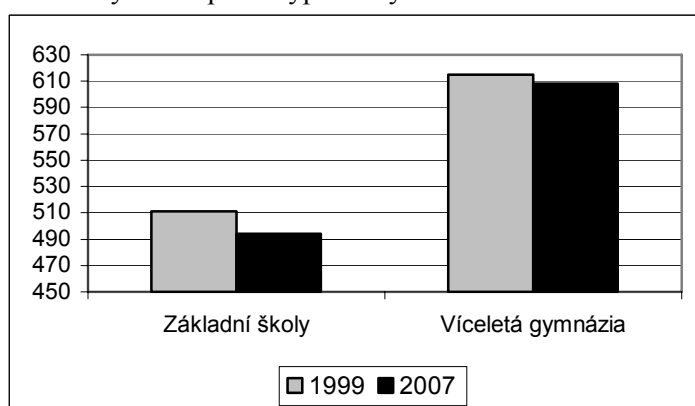
Graf 1: Oblasti učiva, vývoj v čase – matematika, 8. ročník



Výsledky žáků základních škol a víceletých gymnázií

Stejně jako v roce 1999 byly v matematice velké rozdíly ve výsledcích žáků základních škol a víceletých gymnázií (viz graf 2). Výsledky žáků víceletých gymnázií v matematice se od roku 1999 výrazněji nezměnily. U žáků základních škol došlo ke zhoršení, zejména v algebře a geometrii. Na základních školách se významně zhoršili chlapci, výsledky dívek zůstaly téměř stejné.

Graf 2: Výsledek podle typu školy - matematika



3.3 Přírodní vědy 4. ročník

Výsledek českých žáků 4. ročníku v přírodních vědách byl na rozdíl od matematiky nadprůměrný. Žáci většiny zúčastněných evropských zemí (včetně sousedních) přesto dosáhli lepších výsledků. Průměrný výsledek jednotlivých zemí je uveden v tabulce 6.

Od roku 1995 došlo k významnému zhoršení výsledků devítiletých žáků v přírodních vědách v pěti zemích. Patří mezi ně i Česká republika, kde byl zjištěn druhý nejvyšší pokles v celkovém výsledku po Norsku (viz tabulka 7).

Vysokou míru osvojení přírodovědného učiva (třetí a čtvrtá vědomostní úroveň) prokázala přibližně jedna třetina českých žáků 4. ročníku. Nejnižší úroveň nedosáhlo 7 % českých žáků. Od roku 1995 do roku 2007 se zastoupení českých žáků 4. ročníku na dvou nejvyšších úrovních významně zmenšilo, jednalo se o třetí největší pokles v zemích, které se výzkumu zúčastnily v obou letech.

Přestože se od roku 1995 výsledek českých chlapců zhoršil více než výsledek dívek (o 22 bodů oproti 12), měli chlapci v roce 2007 lepší výsledek než dívky.

Česká republika patřila v přírodních vědách stejně jako v matematice k zemím s menším rozdílem ve výsledcích dobrých a slabých žáků.

Tabulka 6:

Průměrný výsledek jednotlivých zemí (TIMSS 2007 – přírodní vědy, 4. ročník)

Země	Průměr	
Singapur	587	▲
Tchaj-wan	557	▲
Hongkong	554	▲
Japonsko	548	▲
Rusko	546	▲
Lotyšsko	542	▲
Anglie	542	▲
USA	539	▲
Maďarsko	536	▲
Itálie	535	▲
Kazachstán	533	▲
Německo	528	▲
Austrálie	527	▲
Slovensko	526	■
Rakousko	526	▲
Švédsko	525	▲
Nizozemsko	523	▲
Slovinsko	518	■
Dánsko	517	■
Česká republika	515	
Litva	514	■
Nový Zéland	504	▼
Skotsko	500	▼
Arménie	484	▼
Norsko	477	▼
Ukrajina	474	▼
Írán	436	▼
Gruzie	418	▼
Kolumbie	400	▼
Salvador	390	▼
Alžírsko	354	▼
Kuvajt	348	▼
Tunisko	318	▼
Maroko	297	▼
Katar	294	▼
Jemen	197	▼

Průměr škály TIMSS je 500.

Tabulka 7: Porovnání výsledků 2007 a 1995 v evropských zemích a v zemích OECD (TIMSS 2007 – přírodní vědy, 4. ročník)

Země jsou řazeny sestupně podle rozdílu ve výsledcích 2007 a 1995.

Země	Průměrný výsledek		Rozdíl	
	2007	1995		
Lotyšsko	542	486	56	▲
Slovinsko	518	464	54	▲
Maďarsko	536	508	28	▲
Anglie	542	528	14	▲
Austrálie	527	521	6	■
Nový Zéland	504	505	-1	■
USA	539	542	-3	■
Japonsko	548	553	-5	▼
Nizozemsko	523	530	-7	■
Rakousko	526	538	-12	▼
Skotsko	500	514	-14	▼
Česká rep.	515	532	-17	▼
Norsko	477	504	-27	▼

▲ Výsledek v roce 2007 je statisticky významně lepší než v roce 1995

■ Výsledek v roce 2007 se statisticky významně neliší oproti roku 1995

▼ Výsledek v roce 2007 je statisticky významně horší než v roce 1995

Průměrný výsledek země

▲ je statisticky významně lepší než výsledek ČR

■ není statisticky významně rozdílný od výsledku ČR

▼ je statisticky významně horší než výsledek ČR

■ je statisticky významně lepší než průměr škály TIMSS

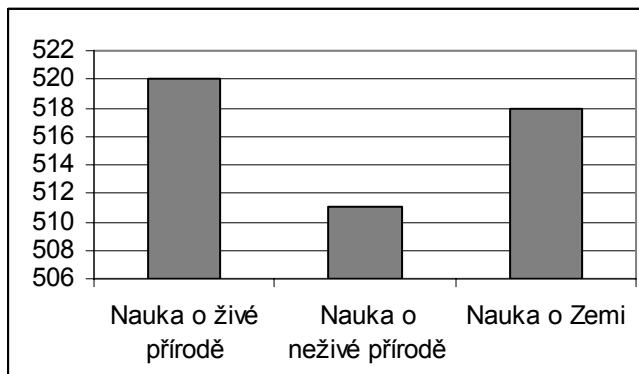
□ není statisticky významně rozdílný od průměru škály TIMSS

■ je statisticky významně horší než průměr škály TIMSS

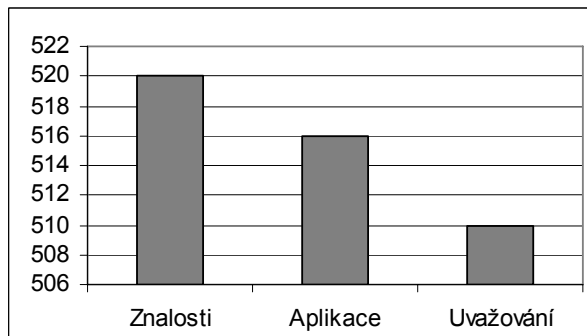
Výsledky na dílčích škálách

Celkem v devatenácti ze všech zúčastněných zemí prokázali devítiletí žáci nadprůměrný výsledek na všech šesti dílčích škálách. Z toho jich bylo dvanáct v Evropě a patří mezi ně také Česká republika. Čeští devítiletí žáci si poradili relativně lépe s úlohami o živé přírodě a o Zemi než s úlohami o neživé přírodě (viz graf 3). Lepší byli též v prokazování znalostí než v jejich používání a v uvažování (viz graf 4). Čeští chlapci byli úspěšnější než dívky při řešení úloh z oblasti nauka o Zemi, lepší byli také při prokazování a používání znalostí. Dívky naopak lépe obstály v uvažování.

Graf 3: Oblasti učiva - přírodověda, 4. ročník



Graf 4: Dovednosti - přírodověda, 4. ročník



3.4 Přírodní vědy 8. ročník

Čeští žáci 8. ročníku dosáhli v přírodních vědách nadprůměrného výsledku. Významně lepší výsledek měli pouze žáci ze Singapur, Tchaj-wanu, Japonska a Korejské republiky. Průměrný výsledek jednotlivých zemí je uveden v tabulce 8.

Od roku 1995 do roku 1999 došlo v České republice k druhému největšímu poklesu výsledků. Od roku 1999 do roku 2007 již k dalšímu zhoršení nedošlo (viz tabulka 9).

V České republice bylo v 8. ročníku na dvou nejvyšších vědomostních úrovních více než 40 % žáků, což ji řadí mezi nejúspěšnější evropské země. V 8. ročníku navíc patřila Česká republika k zemím s nejmenším zastoupením žáků (3 %), kteří nedosáhli ani nejnižší úrovně.

Od roku 1995 do roku 2007 se zastoupení českých žáků 8. ročníku na dvou nejvyšších úrovních významně zmenšilo. Pokles byl třetí největší po Švédsku a po Norsku v zemích, které se výzkumu zúčastnily v obou letech. K této změně došlo zejména v období od roku 1995 do roku 1999, od té doby se zastoupení českých žáků na dvou nejvyšších úrovních již téměř nezměnilo.

Výsledek českých chlapců v roce 2007 byl lepší než výsledek dívek. Přesto šlo o menší rozdíl než v letech 1995 a 1999. Výsledky chlapců a dívek se totiž zhoršily od roku 1995 do roku 1999 zhruba stejně, po roce 1999 se dále zhoršili jen chlapci, zatímco dívky se zlepšily. Rozdíl ve výsledcích obou pohlaví se tak snížil.

Rozdíly mezi dobrými a slabými žáky v České republice byly v mezinárodním srovnání malé.




Tabulka 8:
Průměrný výsledek jednotlivých zemí
(TIMSS 2007 - přírodní vědy, 8. ročník)

Země	Průměr	
Singapur	567	▲
Tchaj-wan	561	▲
Japonsko	554	▲
Korejská republika	553	▲
Anglie	542	■
Maďarsko	539	■
Česká republika	539	
Slovensko	538	■
Hongkong	530	■
Rusko	530	▼
USA	520	▼
Litva	519	▼
Austrálie	515	▼
Švédsko	511	▼
Skotsko	496	▼
Itálie	495	▼
Arménie	488	▼
Norsko	487	▼
Ukrajina	485	▼
Jordánsko	482	▼
Malajsie	471	▼
Thajsko	471	▼
Srbsko	470	▼
Bulharsko	470	▼
Izrael	468	▼
Bahrajn	467	▼
Bosna a Hercegovina	466	▼
Rumunsko	462	▼
Írán	459	▼
Malta	457	▼
Turecko	454	▼
Sýrie	452	▼
Kypr	452	▼
Tunisko	445	▼
Indonésie	427	▼
Omán	423	▼
Gruzie	421	▼
Kuvajt	418	▼
Kolumbie	417	▼
Libanon	414	▼
Egypt	408	▼
Alžírsko	408	▼
Palestina	404	▼
Saúdská Arábie	403	▼
Maroko	402	▼
Salvador	387	▼
Botswana	355	▼
Katar	319	▼
Ghana	303	▼




Průměr škály TIMSS je 500.

Tabulka 9:
Vývoj výsledků v letech 1995, 1999 a 2007 (přírodní vědy,
8. ročník)

Rok 1995		Rok 1999		Rok 2007	
Singapur	580	Singapur	568	Singapur	567
Česká re- publika	555	Maďarsko	552	Japonsko	554
Japonsko	554	Japonsko	550	Korejská republika	553
Korejská republika	546	Korejská republika	549	Anglie	541
Maďarsko	537	Česká re- publika	539	Česká re- publika	539
Anglie	533	Anglie	538	Maďarsko	539
Rusko	523	Hongkong	530	Hongkong	530
USA	513	Rusko	529	Rusko	530
Hongkong	510	USA	515	USA	520
Rumunsko	471	Litva	488	Litva	519
Litva	464	Rumunsko	472	Rumunsko	462
Írán	463	Kypr	460	Írán	459
Kypr	452	Írán	448	Kypr	452
Průměr	515	Průměr	518	Průměr	520

-  statisticky významně lepší výsledek než průměr zemí
-  výsledek není statisticky významně rozdílný od průměru zemí
-  statisticky významně horší výsledek než průměr zemí

Průměrný výsledek země

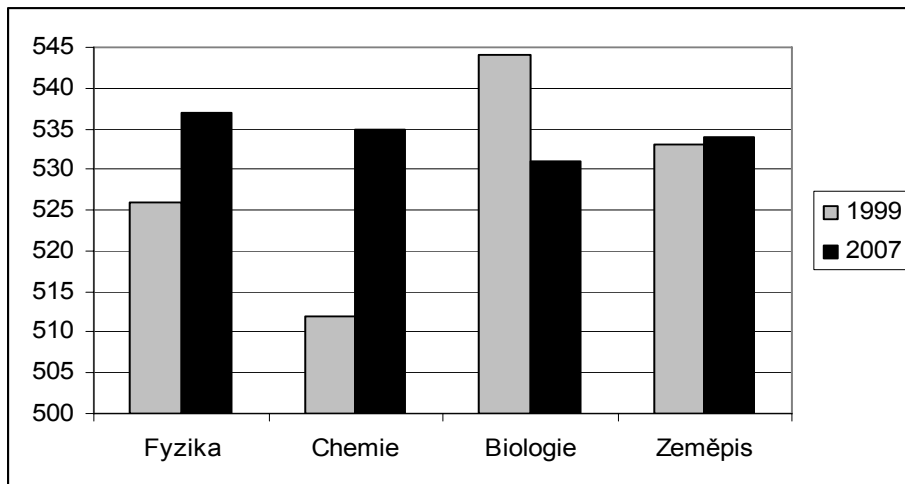
- ▲ je statisticky významně lepší než výsledek ČR
- není statisticky významně rozdílný od výsledku ČR
- ▼ je statisticky významně horší než výsledek ČR
-  je statisticky významně lepší než průměr škály TIMSS
-  není statisticky významně rozdílný od průměru škály TIMSS
-  je statisticky významně horší než průměr škály TIMSS

Výsledky na dílčích škálách

Česká republika měla spolu s dalšími devíti zeměmi nadprůměrný výsledek ve všech oblastech učiva i ve všech oblastech dovedností. Výsledky českých žáků v jednotlivých oblastech se příliš nelišily. Srovnání výsledků v jednotlivých oblastech v roce 1999 a 2007 je v grafu 5.

Čeští chlapci měli lepší výsledky než dívky ve fyzice a v zeměpisu. Úspěšnější byli také v prokazování znalostí a v jejich používání. V ostatních oblastech byly výsledky chlapců a dívek stejné. Od roku 1999 se české dívky zlepšily ve všech oblastech učiva kromě biologie.

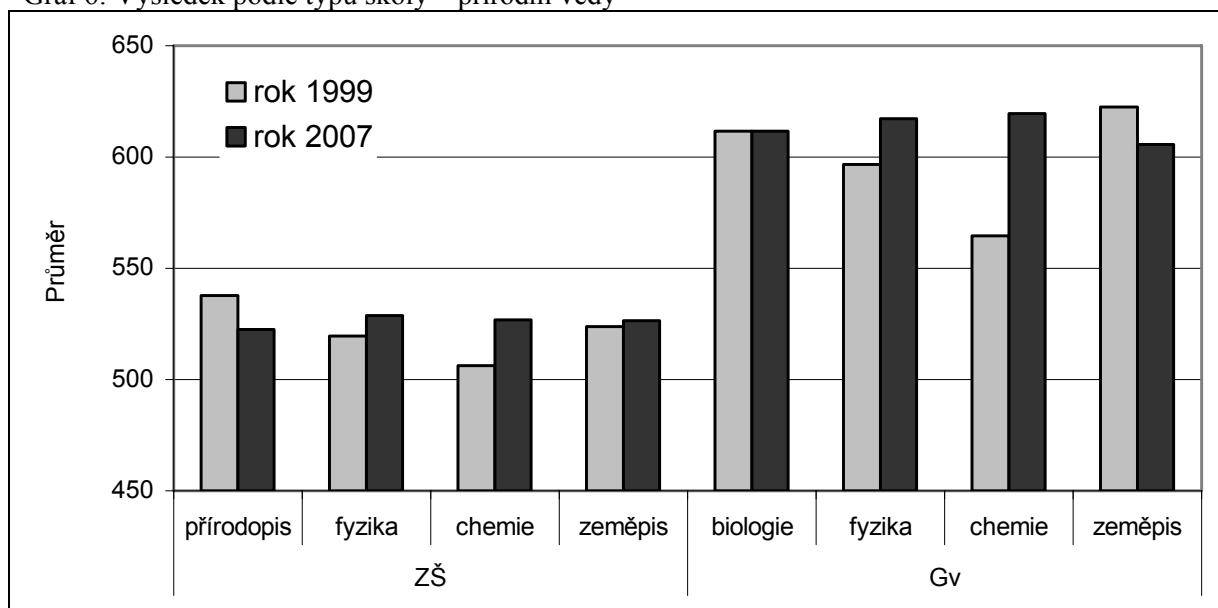
Graf 5: Oblasti učiva, vývoj v čase – přírodní vědy, 8. ročník



Výsledky žáků základních škol a víceletých gymnázií

Podobně jako v matematice, byly i v přírodních vědách velké rozdíly ve výsledcích žáků základních škol a víceletých gymnázií (viz graf 6). Od roku 1999 se přitom výsledky obou skupin žáků v přírodních vědách celkově výrazněji nezměnily. Žáci základních škol se zhoršili v biologii a zlepšili se stejně jako gymnazisté v chemii. Na základních školách se podobně jako v matematice významně zhoršili chlapci, výsledky dívek zůstaly téměř stejné.

Graf 6: Výsledek podle typu školy – přírodní vědy



4 Výsledky ve fyzikálních úlohách

Čeští žáci 8. ročníku dosáhli ve fyzice průměrné úspěšnosti 50,4 %, což byl výsledek srovnatelný s ostatními oblastmi. Průměrná úspěšnost v ostatních zemích byla významně nižší, a to 38,1 %. Významně lepšího výsledku dosáhly čtyři země – Singapur, Korea, Japonsko a Tchaj-wan, srovnatelného výsledku pak ještě Anglie, Maďarsko a Hongkong (viz tabulka 10). Výsledek ostatních zemí byl významně horší.

Od roku 1995 do roku 1999 se výsledek českých žáků v úlohách z fyziky statisticky významně zhoršil. Od roku 1999 do roku 2007 se čeští žáci mírně zlepšili, přičemž zlepšení bylo výraznější u dívek.

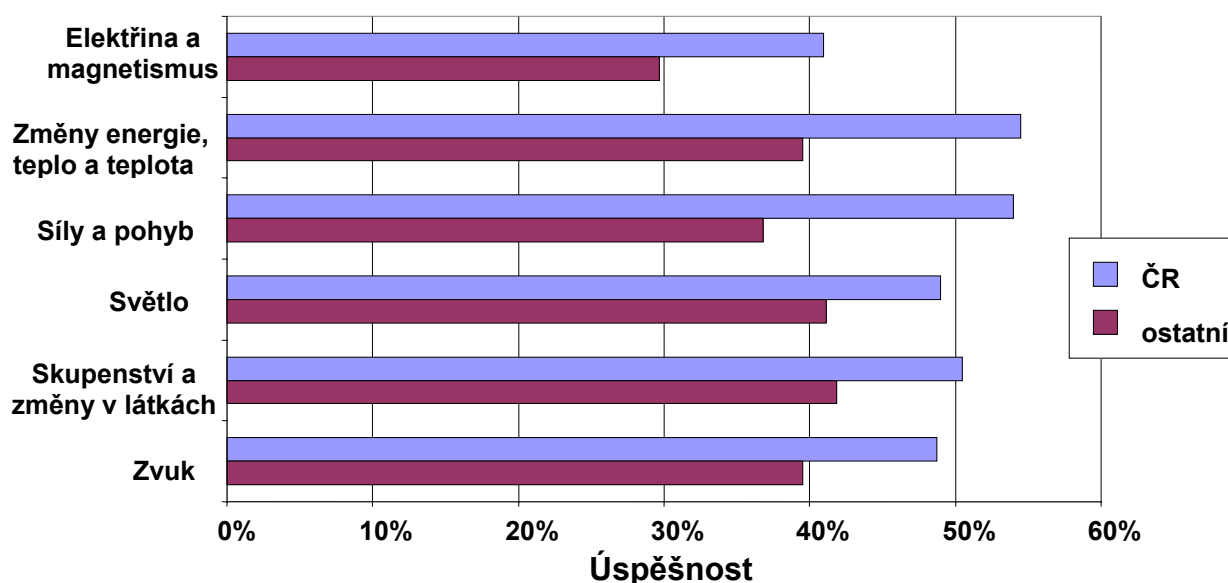
Tabulka 10: Výsledky ve fyzice

Země	Průměr	¹
Singapur	575	▲
Korea	571	▲
Japonsko	558	▲
Tchaj-wan	554	▲
Anglie	545	●
Maďarsko	541	●
Česká rep.	537	
Hongkong	528	●
Slovinsko	524	▼
Rusko	519	▼

Fyzikální úlohy spadaly do šesti tematických celků. Nejnižší úspěšnost byla v úlohách z elektřiny a magnetismu. Rozdíly výsledků mezi tématy však nejsou významné. Průměrnou úspěšnost českých žáků i žáků ostatních zemí zachycuje graf 7².

V pěti tématech byli lepší čeští chlapci než dívky, nejvíce v úlohách týkajících se světla. Naopak dívky byly lepší v úlohách na zvuk.

Graf 7: Průměrná úspěšnost podle tématu –fyzika, 8. ročník



Úloh z fyziky bylo celkem 51. Tři z těchto úloh byly tvořeny dvěma samostatnými otázkami a u jedné úlohy bylo pět podotázek. Celkem bylo tedy hodnoceno 58 otázek. Texty uvolněných úloh spolu s výsledky českých žáků i mezinárodními průměry a podrobnými komentáři lze nalézt v publikaci Tomášek, V. a kol.: Výzkum TIMSS 2007. Úlohy z přírodních věd pro 8. ročník. ÚIV, Praha 2009. (Dostupné na <http://www.uiv.cz/soubor/4022>.)

¹ ▲ – výsledek významně lepší než ČR, ● výsledek se významně neliší od ČR, ▼ - výsledek významně horší než ČR

² Graf zpracován na základě dat poskytnutých ÚIV.

4.1 Srovnání s mezinárodním průměrem

Výsledku horšího než mezinárodní průměr dosáhli čeští žáci v 7 otázkách z 58, rozdíl byl přitom významný jen u 4 z nich. Největší rozdíl, 14,9 %, byl u úlohy týkající se elektromagnetu uvedené níže.

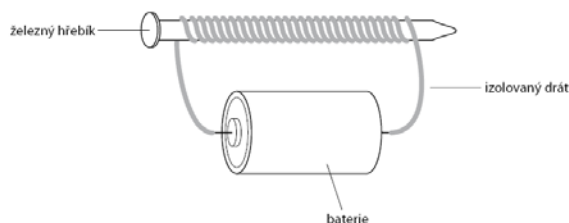
Příklad 1: Úloha nejhůře řešená oproti mezinárodnímu průměru.

Obrázek ukazuje železný hřebík, kolem kterého je omotaný izolovaný drát.

Drát je připojen k baterii.

Co se s hřebíkem stane, bude-li drátem procházet proud?

- A) Hřebík se roztaví.
- B) Hřebíkem bude procházet elektrický proud.
- C) Hřebík se stane magnetem.
- D) S hřebíkem se nestane nic.

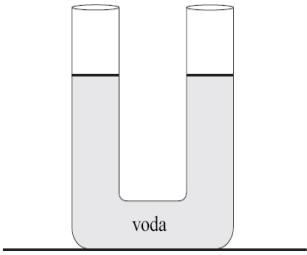
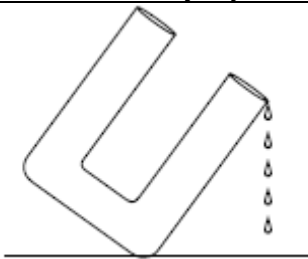


Tabulka 11: Zastoupení odpovědí

Výzkum v roce / populace	A	B	C	D	Ost.
2007 / 8.ročník ČR [%]	1,6	44,2	22,0	31,2	1,0
2007 / 8.ročník mezinárodní [%]	3,0	40,3	36,9	18,4	1,4

Naopak o více než 20 % nad mezinárodním průměrem byli čeští žáci v 17 otázkách. Největší rozdíl, 45,0 % ve prospěch českých žáků, byl v úloze, kde bylo třeba určit, který předmět se používá jako páka. Z uvolněných úloh byla oproti mezinárodnímu průměru nejlépe řešena (o 26,3 %) úloha na zakreslení hladiny vody v nakloněné nádobě.

Příklad 2: Uvolněná úloha nejlépe řešená oproti mezinárodnímu průměru.

Otevřená trubice ve tvaru písmene U je naplněná vodou tak, jak ukazuje obrázek.	Nádobu nakloníme tak, že z jedné strany právě začíná odkapávat voda. Do následujícího obrázku znázorni, kde je nyní hladina vody.
	

Tabulka 12: Průměrná úspěšnost

Výzkum v roce / populace	průměr	dívky	chlapci
1999 / 8.ročník ČR [%]	58,4	48,4	69,1
1999 / 8.ročník mezinárodní [%]	43,9	37,2	50,7
2007 / 8.ročník ČR [%]	60,5	53,1	68,4
2007 / 8.ročník mezinárodní [%]	34,2	30,1	38,4

4.2 Nejhůře řešené úlohy v absolutních hodnotách

Úspěšnosti horší než 50 % dosáhli čeští žáci v 25 otázkách, pod 25 % to pak bylo 7 otázek. K nejhůře řešeným úlohám patřily níže uvedené úlohy na paralelní zapojení spotřebičů (*Příklad 3*), páku (*Příklad 4*) a již zmiňovaná úloha na elektromagnet (*Příklad 1*). Pět ze sedmi úloh s nejslabším výsledkem bylo na aplikaci znalostí, po jedné pak na uvažování a prokazování znalosti. Šest z těchto úloh bylo s tvorbou odpovědi a jedna s výběrem odpovědi.

Příklad 3: Úloha s nízkou úspěšností řešení.

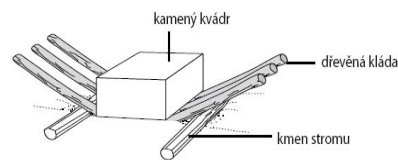
V domácnostech jsou spotřebiče do elektrických obvodů zapojovány vedle sebe (paralelně) a nikoli za sebou (sériově). Jakou výhodu má zapojení vedle sebe?

Tabulka 13: Průměrná úspěšnost

Výzkum v roce / populace	průměr	dívky	chlapci
2007 / 8.ročník ČR [%]	16,1	13,6	18,6
2007 / 8.ročník mezinárodní [%]	17,5	17,6	17,4

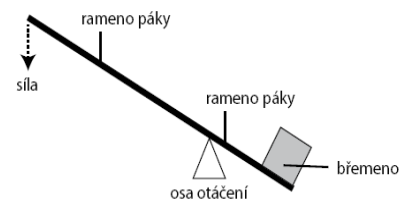
Příklad 4: Úloha nízkou úspěšností řešení.

Petr a Zuzka se učili o Cheopsově pyramidě objevené v Egyptě. Zajímalo je, jak byli tehdejší Egypťané schopni zvedat kamenné kvádry při stavbě pyramid. Hledali na internetu a našli následující obrázek. Petr si nebyl jistý, zda obrázek správně pochopil. Zuzka mu tedy nakreslila následující obrázek, aby lépe pochopil, jak byly kameny zvedány.



A. Části egyptské páky přiřadte k částem páky na Zuzčině obrázku. První řádek je již hotový.

Zuzčín obrázek	Egyptská páka
síla	otroci táhnou směrem dolů
břemeno	
osa	
rameno páky	



Tabulka 14: Průměrná úspěšnost

Výzkum v roce / populace	průměr	dívky	chlapci
2007 / 8.ročník ČR [%]	20,6	20,0	21,0
2007 / 8.ročník mezinárodní [%]	19,1	18,9	19,2

B. Petr a Zuzka se dočetli, že šest mužů dokázalo dohromady uzvednout kámen o tíze 30 000 newtonů. Každý muž tedy musel být schopen zvednout jednu šestinu této tíhy (5 000 newtonů).

Petr a Zuzka se rozhodli vypočítat, jakou silou musel každý muž působit na dřevěnou kládu.

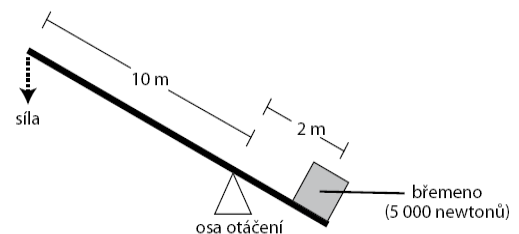
Na dalším obrázku vidíš, jak Petr dokreslil do Zuzčina obrázku délku ramen páky.

V učebnici si našel vzorec, který pro tuto páku platí:

$$\frac{\text{síla, kterou působí břemeno}}{\text{síla, kterou je třeba vynaložit}} = \frac{\text{vzdálenost od působišťe síly k ose}}{\text{vzdálenost od břemena k ose}}$$

Jakou sílu musel každý muž vynaložit, aby zvednul kvádr?

_____ newtonů



Tabulka 15: Průměrná úspěšnost

Výzkum v roce / populace	průměr	dívky	chlapci
2007 / 8.ročník ČR [%]	12,9	11,2	14,5
2007 / 8.ročník mezinárodní [%]	12,4	12,1	12,6

5 Obliba matematiky a přírodních věd

5.1 Obliba ve 4. ročníku

Aby bylo možné sledovat postoje žáků k jednotlivým předmětům, byl ve výzkumu TIMSS na základě odpovědí žáků v dotaznících zkonstruován tzv. *index kladného vztahu žáků k matematice* a *index kladného vztahu k přírodovědě*. Česká republika se zařadila mezi země s nejnižší hodnotou indexu v matematice i v přírodovědě. Zhoršení vztahu žáků k matematice bylo zjištěno ve všech evropských zemích, které se do výzkumu zapojily v roce 1995 i 2007. K největšímu zhoršení vztahu žáků k oběma předmětům došlo v Anglii, v České republice a ve Slovinsku.

V tabulce 16 jsou uvedena procenta žáků, kteří uváděli daný stupeň oblíbenosti matematiky a přírodovědy pro rok 1995 a 2007.

Tabulka 16: Obliba matematiky a přírodovědy – 4.ročník

Matematiku/ Přírodovědu mám	Stupeň oblíbenosti (žáci v %)							
	Velmi rád(a)		Rád(a)		Nerád(a)		Velmi nerád(a)	
	1995	2007	1995	2007	1995	2007	1995	2007
Matematika	36	47	48	25	13	13	4	15
Přírodověda	37	48	46	24	12	14	5	14

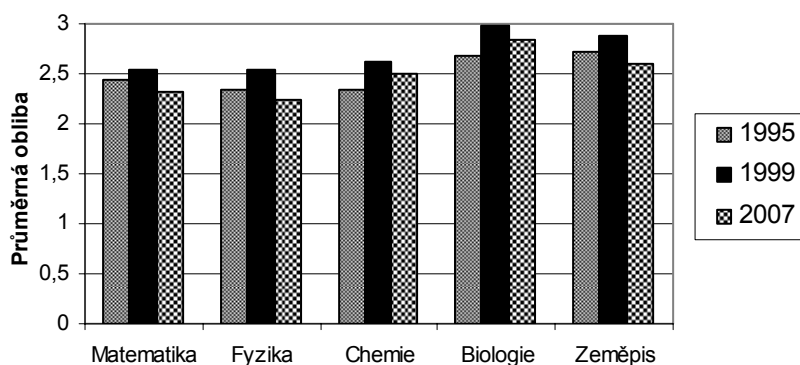
5.2 Obliba v 8. ročníku

Také pro 8. ročník byl zkonstruován *index kladného vztahu žáka k matematice* a *indexy kladného vztahu k přírodovědným předmětům*. Česká republika se zařadila mezi země s nízkou hodnotou indexu v matematice, ve fyzice a v zeměpisu.

Ve všech zúčastněných evropských zemích s výjimkou Ruska došlo v roce 2007 k významnému zhoršení vztahu žáků k matematice a fyzice ve srovnání s lety 1995 a 1999. V České republice se však průměrná hodnota indexu od roku 1999 výrazně snížila ve všech sledovaných předmětech kromě chemie. Nejoblíbenějším přírodovědným předmětem zůstala biologie.

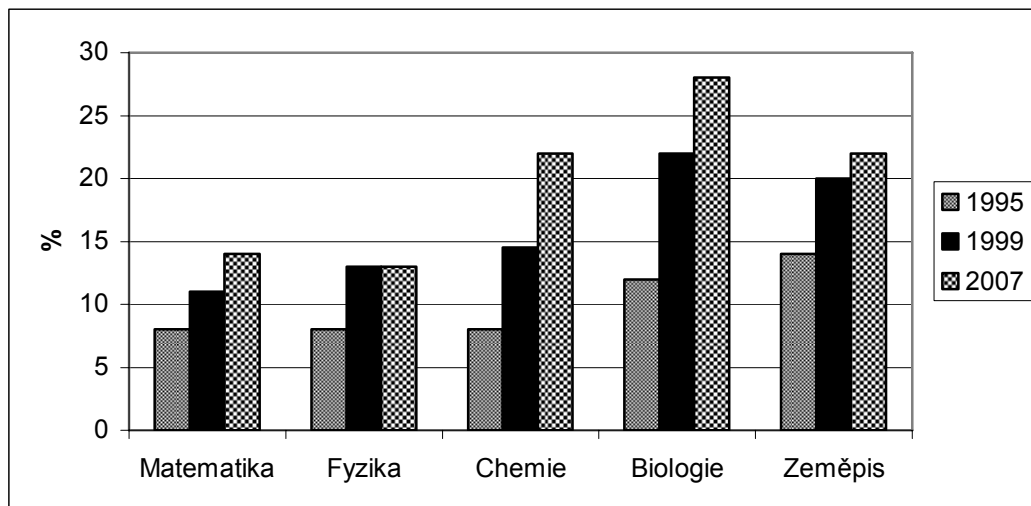
Po mírném nárůstu oblíbenosti matematiky a přírodovědných předmětů, který byl zaznamenán v roce 1999, došlo v roce 2007 k jejímu opětovnému poklesu (viz graf 8). Největší pokles byl přitom zaznamenán u matematiky, fyziky a zeměpisu, jejichž oblíbenost je v průměru ještě menší než v roce 1995.

Graf 8: Průměrná oblíbenost předmětů v ČR v letech 1995, 1999, 2007 – 8. ročník

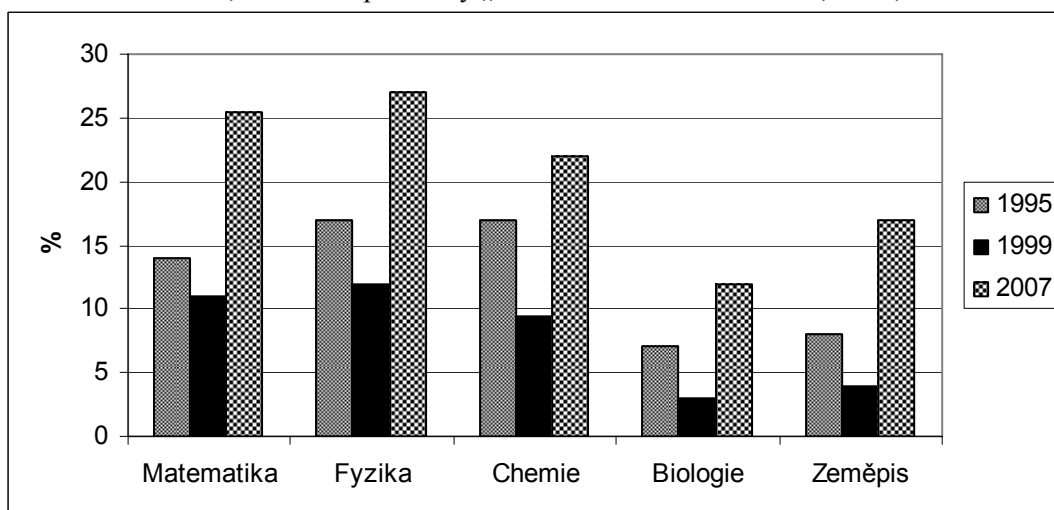


Zastoupení žáků, kteří daný předmět mají „velmi rádi“ (viz graf 9), se sice poněkud zvýšilo, ale podstatně více vzrostlo zastoupení žáků, kteří daný předmět mají „velmi neradi“ (viz graf 10). Pro všechny sledované předměty platí, že žáci, kteří mají lepší vztah k předmětu a mají ho raději, dosahují lepšího výsledku.

Graf 9: Podíl žáků, kteří měli předměty „velmi rádi“ v letech 1995, 1999, 2007 – 8. ročník



Graf 10: Podíl žáků, kteří měli předměty „velmi neradi“ v letech 1995, 1999, 2007 – 8. ročník



6 Závěr

Čeští žáci 4. i 8. ročníku dosáhli v roce 1995 velmi dobrých výsledků. V přírodních vědách i v matematice patřili mezi nejúspěšnější. Šetření TIMSS 1999 zachytilo zhoršení výsledků českých žáků 8. ročníku, které je připisováno změnám spojeným s rozložením učiva do delšího časového období a s přesunem některých tematických celků do vyšších ročníků, k němuž došlo v důsledku prodloužení základní školy z osmi na devět let ve školním roce 1995/96.

V roce 2007 byl výsledek českých žáků 4. ročníku v matematice podprůměrný a výsledek žáků 8. ročníků průměrný. V obou ročnících došlo k významnému zhoršení oproti roku 1995. Žáci 8. ročníku se zhoršili i vzhledem k výsledku v roce 1999. Došlo také celkově k poklesu oblíbenosti matematiky, a to u obou ročníků.

V přírodních vědách si vedli čeští žáci lépe, jejich výsledek byl v roce 2007 v obou ročnících nadprůměrný. Žáci 4. ročníku se přesto oproti roku 1995 významně zhoršili. Výsledek žáků 8. ročníku byl na úrovni roku 1999. Od roku 1995 se zhoršil také vztah žáků 4. ročníku k přírodovědě. Významně se

oproti letům 1995 a 1999 zhoršil také vztah žáků 8. ročníku k fyzice. Celkově poklesla obliba všech přírodovědných předmětů s výjimkou chemie.

Ve školním roce 2007/08 začala realizace kurikulární reformy ve všech základních školách. Výzkum TIMSS 2007 tak nejen postihuje další změny ve vědomostech a dovednostech žáků od roku 1999, ale též zachycuje výchozí stav v době zahájení reformy. Další šetření výzkumu TIMSS proběhne v roce 2011, v ČR se ho zúčastní žáci 4. ročníků.

Další informace a materiály k výzkumu TIMSS lze nalézt v níže uvedených publikacích a na adresách:

Mezinárodní stránky: <http://www.uiv.cz/clanek/244/1198>

Národní stránky: <http://timssandpirls.bc.edu/TIMSS2007/index.html>

Literatura:

[1] TOMÁŠEK, V a kolektiv : *Výzkum TIMSS 2007. Obstojí čeští žáci v mezinárodní konkurenci?* Praha, ÚIV, 2008.

[2] MANDÍKOVÁ, D., TOMÁŠEK, V.: *Výsledky českých žáků ve výzkumu TIMSS 2007*. MFI, 19, č. 5, Prométheus, Praha 2010. s.275-291. ISSN 1210-1761

[3] PALEČKOVÁ, J., TOMÁŠEK, V.: *Posun ve znalostech čtrnáctiletých žáků v matematice a přírodních vědách. Zpráva o výsledcích mezinárodního výzkumu TIMSS*. Praha, ÚIV, 2001.

[4] PALEČKOVÁ, J., TOMÁŠEK, V., STRAKOVÁ, J.: *Třetí mezinárodní výzkum matematického a přírodovědného vzdělávání. Výsledky žáků 7. a 8. ročníků, přírodovědné předměty*. Praha, ÚIV, 1997.

[5] TOMÁŠEK, V., STRAKOVÁ, J., PALEČKOVÁ, J.: *Třetí mezinárodní výzkum matematického a přírodovědného vzdělávání. Výsledky žáků 3. a 4. ročníků – matematika, přírodověda*. Praha, ÚIV, 1998.

[6] MARTIN, M.O., MULLIS, I.V.S., & FOY, P. (with OLSON, J.F., ERBERBER, E., PREUSCHOFF, C., ARORA, A. & GALIA, J.): *TIMSS 2007 International Mathematics and Science Report: Findings from IEA's Trends in International Mathematics and Science Study at the Fourth and Eighth Grades*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College. Published December 2008, Revised August 2009 (dostupné na adrese: http://timssandpirls.bc.edu/TIMSS2007/intl_reports.html)

Přehled výsledků českých žáků v přírodních vědách ve výzkumu PISA

DANA MANDÍKOVÁ

Katedra didaktiky fyziky MFF UK, V Holešovičkách 2, Praha 8

dana.mandikova@mff.cuni.cz

1 Charakteristika výzkumu

PISA (Programme for International Student Assessment) je mezinárodním výzkumem čtenářské, matematické a přírodovědné gramotnosti patnáctiletých žáků. Pořádá ho Organizace pro hospodářskou spolupráci (OECD).

Výzkum PISA je zaměřen především na zjištění praktických znalostí a dovedností žáků a jejich schopnost použít je v běžném životě. Gramotnost, kterou výzkum zkoumá, je chápána jako soubor vědomostí a dovedností nezbytných pro život.

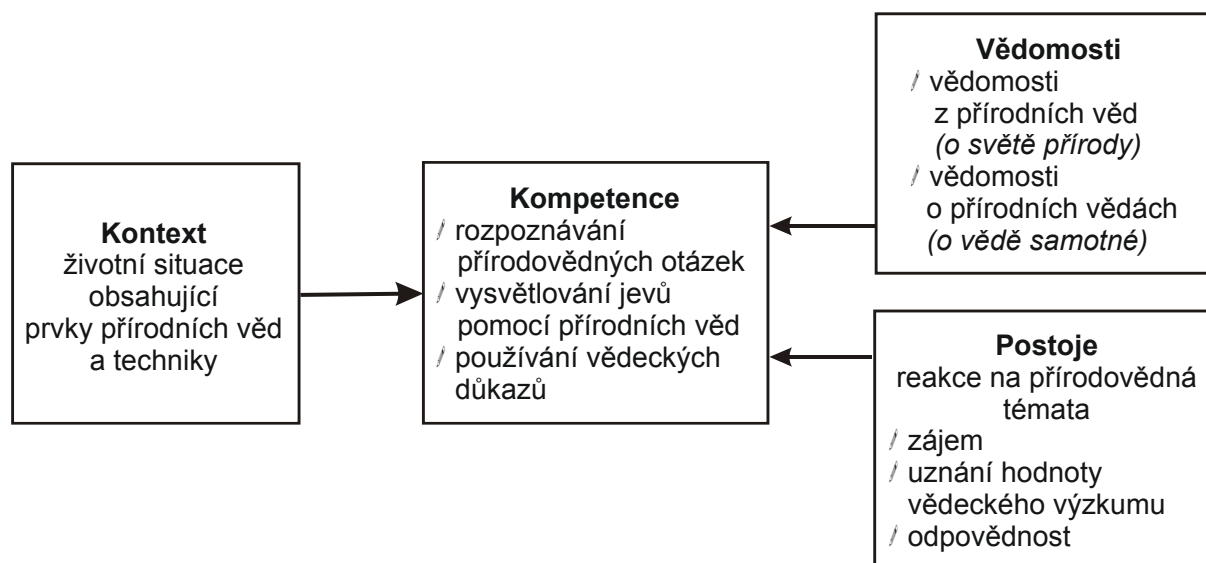
Přírodovědná gramotnost je pro potřeby výzkumu vymezena následujícím způsobem:

Přírodovědná gramotnost je schopnost využívat přírodovědné vědomosti, klást otázky a z daných skutečností vyvozovat závěry, které vedou k porozumění světu přírody a pomáhají v rozhodování o něm a o změnách působených lidskou činností.

Čtyři hlavní složky přírodovědné gramotnosti jsou:

- základní přírodovědné vědomosti, kterých by žáci měli nabýt,
- kompetence, které by si žáci měli osvojit a naučit se je používat,
- kontext, ve kterém se žáci s přírodovědnými problémy setkávají,
- postoje žáků k přírodním vědám.

Vztah jednotlivých složek znázorňuje následující schéma:



Výzkum probíhá ve tříletých fázích, v každé z nich je jedné ze tří sledovaných oblastí věnována zvýšená pozornost. V roce 2000 výzkum zjišťoval především čtenářskou gramotnost, v roce 2003 matematickou gramotnost a v roce 2006 přírodovědnou gramotnost. V roce 2006 se výzkum zaměřil také na zjišťování vztahu žáků k přírodním vědám, jejich postojů k možnému uplatnění v přírodovědných oborech a k tomu, co jim škola v této oblasti studia nabízí. V roce 2009 byla v centru pozornosti opět čtenářská gramotnost. Výsledky tohoto šetření budou zveřejněny na konci roku 2010.

Informace se získávají formou písemného testování žáků a dotazníkovým šetřením mezi žáky a řediteli škol.

2 Úlohy výzkumu PISA

Typické úlohy výzkumu PISA tvoří větší komplex otázek, které zkoumají jedno určité téma. Úlohy obvykle uvádí více či méně rozsáhlý text, graf, obrázek nebo jiný písemný materiál, ke kterému se vztahují následující otázky.

Otázky mohou být následujícího typu:

- **Otázky s výběrem odpovědi:**
žáci vybírají jedinou správnou odpověď ze 4 – 5 nabízených možností.
- **Komplexní otázky s výběrem odpovědi:**
žáci vybírají jednu z odpovědí Ano/Ne v souboru minimálně dvou otázek.
- **Uzavřené otázky s tvorbou odpovědi:**
Žáci vytvářejí vlastní odpověď, jedná se však o odpověď vyjádřenou jedním či několika slovy (uvedení výsledku výpočtu, dokreslení symbolu do obrázku apod.).
- **Otevřené otázky s tvorbou odpovědi:**
Žáci odpovídají vlastními slovy, jedná se o odpověď rozsáhlejší (zdůvodnění, jak dospěli ke svému závěru, uvedení argumentů podporující správnost či nesprávnost určitého tvrzení apod.).

Pro představu o charakteru přírodovědných úloh používaných ve výzkumu uvádíme ukázkou jednu z uvolněných úloh. Další úlohy naleznete např. v publikaci [1].

SKLENÍKOVÝ EFEKT

Přečti si text a odpověz na otázky, které jsou za ním uvedeny.

SKLENÍKOVÝ EFEKT: SKUTEČNOST NEBO VÝMYSL?

Živé věci potřebují k přežití energii. Energie, která udržuje život na Zemi, přichází ze Slunce, které je velmi žhavé, a tak vyzařuje energii do vesmíru. Nepatrná část této energie se dostává na Zemi.

Zemská atmosféra působí jako ochranná pokrývka povrchu naší planety a zabraňuje změnám teploty, které by existovaly ve světě bez vzduchu.

Většina vyzářené energie přicházející ze Slunce prochází zemskou atmosférou. Země něco z této energie pohltí a něco se od zemského povrchu odrazí zpět. Část této odražené energie pohltí atmosféra.

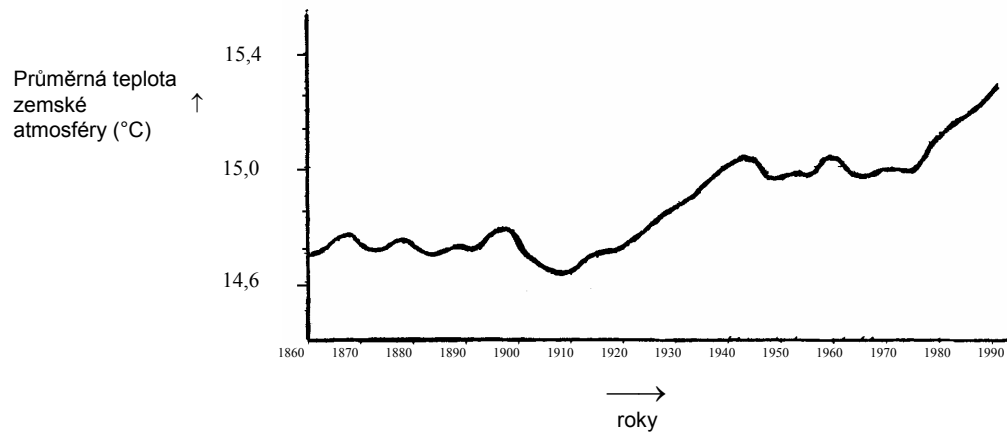
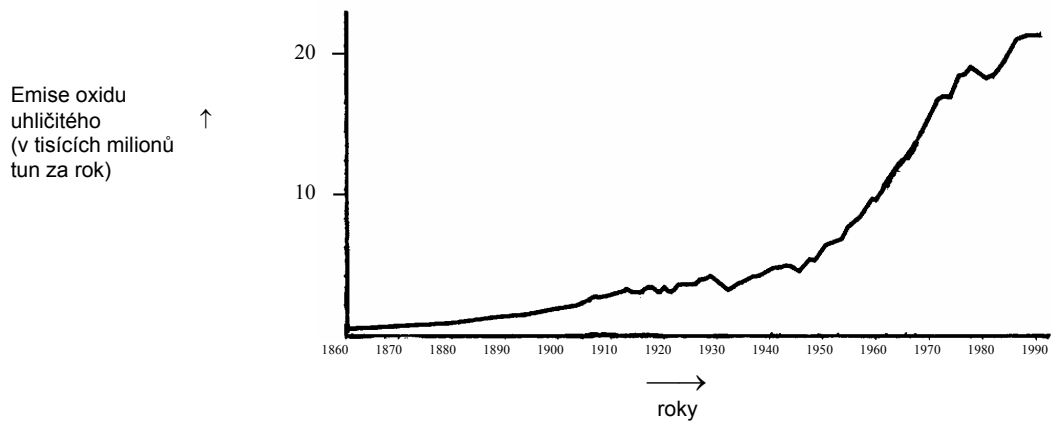
V důsledku toho je průměrná teplota nad zemským povrchem vyšší, než by byla, kdyby nebylo atmosféry. Zemská atmosféra má stejný účinek jako skleník, odtud tedy pochází termín *skleníkový efekt*.

Říká se, že skleníkový efekt v průběhu dvacátého století zesílil.

Faktem je, že průměrná teplota zemské atmosféry vzrostla. V novinách a časopisech se často tvrdí, že hlavní příčinou vzrůstu teploty ve dvacátém století jsou rostoucí emise oxidu uhličitého.

Žák Ondru začal zajímat možný vztah mezi průměrnou teplotou zemské atmosféry a emisemi oxidu uhličitého na Zemi.

V knihovně našel následující dva grafy.



Ondra z těchto dvou grafů usoudil, že je jisté, že vzrůst průměrné teploty zemské atmosféry je způsobený vzrůstem emisí oxidu uhličitého.

Otázka 1: SKLENÍKOVÝ EFEKT

Co v těchto grafech podporuje Ondrův závěr?

.....

.....

Otázka 2: SKLENÍKOVÝ EFEKT

Žákyně Jana nesouhlasí s Ondrovým závěrem. Porovnává oba grafy a říká, že některé části grafů jeho závěr nepodporují.

Uveď příklad části grafů, která nepodporuje Ondrův závěr. Vysvětli svou odpověď.

.....

.....

.....

Otázka 3: SKLENÍKOVÝ EFEKT

Ondra trvá na svém závěru, že růst průměrné teploty zemské atmosféry je způsoben vzrůstem emisí oxidu uhličitého. Ale Jana si myslí, že jeho závěr je ukvapený. Říká: „Než uděláš tento závěr, musíš si být jistý, že ostatní faktory, které by mohly ovlivnit skleníkový efekt, se nemění.“

Jmenuj jeden z faktorů, které má Jana na mysli.

.....

.....

3 Výsledky českých žáků ve výzkumu PISA 2000 a 2003

Pro prezentaci výsledků v přírodovědné gramotnosti byla v roce 2000 i 2003 použita jedna škála charakterizující schopnosti žáků s průměrem 500 bodů a směrodatnou odchylkou 100.

Celkové výsledky českých žáků v testu přírodovědné gramotnosti v roce 2000 a 2003 zachycují tabulky 1 a 2. V obou letech byly výsledky českých žáků nadprůměrné. V roce 2000 dosáhlo statisticky lepšího výsledku 7 zemí, v roce 2003 pak jen 2 země. Od roku 2000 do roku 2003 se výsledek našich žáků statisticky významně zlepšil. Ke zlepšení došlo zejména u žáků s lepšími výsledky, tím pádem se zároveň zvětšil rozdíl mezi dobrými a slabšími žáky.

Tabulka 1: Výsledky PISA 2000
– přírodovědná gramotnost

Země	Průměr	
Korea	552	▲
Japonsko	550	▲
Finsko	538	▲
Velká Británie	532	▲
Kanada	529	▲
Nový Zéland	528	▲
Austrálie	528	▲
Rakousko	519	●
Irsko	513	●
Švédsko	512	●
Česká republika	511	
Francie	500	●
Norsko	500	●
USA	499	●
Maďarsko	496	▼
Island	496	▼
Belgie	496	▼
Švýcarsko	496	▼
Španělsko	491	▼
Německo	487	▼
Polsko	483	▼
Dánsko	481	▼
Itálie	478	▼
Lichtenštejnsko	476	▼
Řecko	461	▼
Rusko	460	▼
Lotyšsko	460	▼
Portugalsko	459	▼
Lucembursko	443	▼
Mexiko	422	▼
Brazílie	375	▼

Tabulka 2: Výsledky PISA 2003
– přírodovědná gramotnost

Země	Průměr	
Finsko	548	▲
Japonsko	548	▲
Hongkong	539	●
Korea	538	●
Lichtenštejnsko	525	●
Austrálie	525	●
Macao	525	●
Nizozemí	524	●
Česká republika	523	
Nový Zéland	521	●
Kanada	519	●
Švýcarsko	513	●
Francie	511	▼
Belgie	509	▼
Švédsko	506	▼
Irsko	505	▼
Maďarsko	503	▼
Německo	502	▼
Polsko	498	▼
Slovensko	495	▼
Island	495	▼
USA	491	▼
Rakousko	491	▼
Rusko	489	▼
Lotyšsko	489	▼
Španělsko	487	▼
Itálie	486	▼
Norsko	484	▼
Lucembursko	483	▼
Řecko	481	▼
Dánsko	475	▼
Portugalsko	468	▼
Uruguay	438	▼
Srbsko	436	▼
Turecko	434	▼
Thajsko	429	▼
Mexiko	405	▼
Indonésie	395	▼
Brazílie	390	▼
Tunisko	385	▼

Průměrný výsledek země

▲ je statisticky významně lepší než výsledek ČR

● statisticky významně se neliší od výsledku ČR

▼ je statisticky významně horší než výsledek ČR

■ je statisticky významně lepší než mezinárodní průměr

□ neliší se od mezinárodního průměru

■ je statisticky významně nižší než mezinárodní průměr

4 Výsledky českých žáků ve výzkumu PISA 2006

Výsledky jednotlivých zemí byly v tomto výzkumu prezentovány dvěma různými způsoby:

- pomocí skóre (počtu bodů) na škálách výsledků, které vyjadřují úspěšnost žáků při řešení testových úloh;

Výzkum uvádí jednak průměrný výsledek žáků na jedné celkové přírodovědné škále, jednak jejich výsledky v různých dílčích oblastech, pro které jsou vytvořeny dílčí škály. Dílčích škál bylo vytvořeno

celkem sedm. Tři pro jednotlivé kompetence, tři pro vědomosti z přírodních věd (neživé systémy, živé systémy, systémy Země a vesmíru) a jedna společná pro vědomosti o přírodních vědách.

- pomocí šesti úrovní způsobilosti, na nichž se žáci mohou nacházet (blíže v [2]).

4.1 Celkové výsledky

Celkové výsledky v testu přírodovědné gramotnosti v roce 2006 uvádí tabulka 3. Čeští žáci dosáhli nadprůměrného výsledku. Statisticky významně lepších bylo jen 9 zemí. Česká republika patří ale k zemím, kde byl nadprůměrný rozdíl mezi dobrými a slabými žáky.

Země	Průměr		Země	Průměr	
Finsko	563	▲	Slovensko	488	▼
Hongkong	542	▲	Španělsko	488	▼
Kanada	534	▲	Litva	488	▼
Tchaj-wan	532	▲	Norsko	487	▼
Estonsko	531	▲	Lucembursko	486	▼
Japonsko	531	▲	Rusko	479	▼
Nový Zéland	530	▲	Itálie	475	▼
Austrálie	527	▲	Portugalsko	474	▼
Nizozemí	525	▲	Řecko	473	▼
Lichtenštejnsko	522	●	Izrael	454	▼
Korejská rep.	522	●	Chile	438	▼
Slovinsko	519	●	Srbsko	436	▼
Německo	516	●	Bulharsko	434	▼
Velká Británie	515	●	Uruguay	428	▼
Česká republika	513		Turecko	424	▼
Švýcarsko	512	●	Jordánsko	422	▼
Macao	511	●	Thajsko	421	▼
Rakousko	511	●	Rumunsko	418	▼
Belgie	510	●	Černá Hora	412	▼
Irsko	508	●	Mexiko	410	▼
Maďarsko	504	▼	Indonésie	393	▼
Švédsko	503	▼	Argentina	391	▼
Polsko	498	▼	Brazílie	390	▼
Dánsko	496	▼	Kolumbie	388	▼
Francie	495	▼	Tunisko	386	▼
Chorvatsko	493	▼	Ázerbájdžán	382	▼
Island	491	▼	Katar	349	▼
Lotyšsko	490	▼	Kyrgyzstán	322	▼
USA	489	▼			

Průměrný výsledek země

▲ je statisticky významně lepší než výsledek ČR

● statisticky významně se neliší od výsledku ČR

▼ je statisticky významně horší než výsledek ČR

■ je statisticky významně lepší než mezinárodní průměr

□ neliší se od mezinárodního průměru

■ je statisticky významně nižší než mezinárodní průměr

4.2 Výsledky na dílčích škálách

Srovnáním výsledků žáků na dílčích škálách s jejich celkovým výsledkem v přírodovědném testu lze určit, ve kterých dílčích oblastech jsou žáci více nebo méně úspěšní.

Kompetenční škály

Čeští žáci jsou více úspěšní na škále vysvětlování jevů pomocí přírodních věd (aplikace vědomostí) a méně úspěšní na škále rozpoznávání přírodovědných otázek (rozpoznávání otázek, které lze vědecky zodpovědět). Obdobně jsou na tom i žáci Maďarska, Slovenska, Estonska, Polska a Litvy. Výsledky českých a slovenských žáků jsou navíc výrazně horší i na škále používání vědeckých důkazů

(interpretace a používání vědeckého dokazování). V tabulce 4 je uvedeno, nakolik je výsledek žáků příslušné země na konkrétní dílčí škále lepší nebo horší než celkový výsledek v přírodovědném testu.

Tabulka 4: Rozdíly ve výsledcích na kompetenčních škálách

	Celkový průměr přírodní vědy	Kompetence		
		Rozpoznávání přírodovědných otázek	Vysvětlování jevů pomocí přírodních věd	Používání vědeckých důkazů
Česká republika	513	-12	15	-12
Maďarsko	504	-21	14	-7
Slovensko	488	-13	13	-11
Estonsko	531	-16	9	0
Polsko	498	-15	8	-4
Litva	488	-12	7	-1
Finsko	563	-8	3	4

Na celkové přírodovědné škále téměř neexistují významnější rozdíly ve výsledcích českých chlapců a dívek, na dílčích škálách je situace ale jiná. České dívky mají výrazně lepší výsledky než chlapci na kompetenční škále rozpoznávání přírodovědných otázek. Naopak čeští chlapci jsou lepší než dívky ve vysvětlování jevů pomocí přírodních věd, přičemž tento rozdíl patří mezi zúčastněnými zeměmi k největším. Na škále používání vědeckých důkazů se výsledky českých chlapců a dívek neliší. Obdobná situace je ve většině zemí OECD.

Vědomostní škály

Výsledky českých žáků na škále vědomosti o přírodních vědách (vědecké postupy) jsou výrazně horší než jejich výsledky na škále vědomosti z přírodních věd (znalost obsahu).

Rozdíl mezi výsledky na obou škálách je v České republice největší ze zemí OECD. Druhý a třetí největší rozdíl byl shledán v Maďarsku a na Slovensku.

Výsledky žáků v oblasti vědomosti z přírodních věd byly sledovány na třech škálách. Maďarsko a Česká republika jsou dvě země OECD s nejlepším relativním výsledkem na škále neživé systémy (fyzika, chemie). Spolu se Slovenskem, Švédskem, Slovinskem a Rumunskem tvoří skupinu šesti evropských zemí, jejichž žáci dosáhli na této škále výrazně lepších výsledků než na celkové přírodovědné škále.

V tabulce 5 je uvedeno, nakolik je výsledek žáků příslušné země na konkrétní dílčí vědomostní škále lepší nebo horší než celkový výsledek v přírodovědném testu.

Tabulka 5: Rozdíly ve výsledcích na vědomostních škálách

	Celkový průměr přírodní vědy	Vědomosti o přírodních vědách	Vědomosti z přírodních věd		
			Neživé systémy	Živé systémy	Země a vesmír
Česká republika	513	-14	21	12	13
Maďarsko	504	-12	29	5	9
Slovensko	488	-10	15	11	15
Švédsko	503	-5	14	8	-5
Slovinsko	519	-9	12	-2	15
Rumunsko	418	-6	10	8	-12
Finsko	563	-6	-4	11	-9

Na škále neživé systémy měli chlapci ve všech zemích OECD výrazně lepší výsledky než dívky. Česká republika však spolu s Rakouskem, Maďarskem a Slovenskem patří k zemím s největším rozdílem ve výsledcích chlapců a dívek. Na škále živé systémy nebylo v zúčastněných zemích pozorováno mnoho významnějších rozdílů mezi chlapci a dívkami. Mezi země bez výrazných rozdílů patří i Česká republika. Největší rozdíl mezi chlapci a

dívkami ze všech zúčastněných zemí na škále systémy Země a vesmíru byl zjištěn v České republice. Jde o oblast, kde jsou lepší výsledky chlapců obecným trendem.

4.3 Rozdíly ve výsledcích žáků různých typů škol

Česká republika patří k zemím, kde jsou velké rozdíly ve výsledcích žáků různých škol. Výsledky jsou uvedeny v tabulce 6.

Nejlepších výsledků dosáhli stejně jako v předchozích šetřeních žáci gymnázií, nejhůře si vedli žáci nematuritního středoškolského studia a speciálních škol.

Značné rozdíly mezi žáky různých typů škol se objevují rovněž na třech dílčích kompetenčních škálách. Nejvyrovnanější výsledky na jednotlivých kompetenčních škálách mají žáci čtyřletých gymnázií, největší rozdíly pozorujeme u žáků středního odborného studia bez maturity a do značné míry též u žáků základních škol. U žáků dvou posledních jmenovaných typů škol je přitom zřejmé, že osvojování dovednosti vysvětlování jevů pomocí přírodních věd probíhá zejména na úkor dovednosti používání vědeckých důkazů.

Tabulka 6: Výsledky podle typů škol

	Celkový průměr přírodní vědy	Kompetence		
		Rozpoznávání přírodovědných otázek	Vysvětlování jevů pomocí přírodních věd	Používání vědeckých důkazů
Základní škola	488	-9	15	-17
Víceleté gymnázium	628	-18	11	2
Čtyřleté gymnázium	613	-11	3	4
SOS, SOU s maturitou	542	-12	12	-4
SOS, SOU bez maturity	443	-13	24	-25
Speciální škola	375	--	--	--
ČR	513	-12	15	-12

5 Závěr

Čeští žáci dosahují ve výzkumu PISA v oblasti přírodních věd dlouhodobě nadprůměrné výsledky. Jak ukázal výzkum PISA 2006, který se přírodními vědami zabýval hlouběji, silnou stránkou českých žáků jsou především faktické znalosti. Problémy jim pak dělá např. vytváření hypotéz, využívání různých výzkumných metod, experimentování, získávání a interpretace dat, posuzování výsledků výzkumu, formulování a dokazování závěrů. Výsledky českých žáků v oblasti vědomostí z přírodních věd byly výrazně lepší než výsledky v oblasti vědomostí o přírodních vědách. Výborní byli čeští žáci zejména v oblasti fyziky a chemie (škála neživé systémy). Co se týče zkoumaných kompetencí, byli čeští žáci úspěšnější při aplikaci vědomostí (škála vysvětlování jevů pomocí přírodních věd) než při rozpoznávání otázek, které lze vědecky zkoumat (škála rozpoznávání přírodovědných otázek) a při interpretaci a používání vědeckého dokazování (škála používání vědeckých důkazů). Podobně na tom jsou i žáci Maďarska a Slovenska.

Česká republika patří k zemím, kde jsou velké rozdíly mezi nejlepšími a nejslabšími žáky. Značné jsou také rozdíly ve výsledcích žáků různých typů škol. Rozdíly mezi různými typy škol v České republice jsou velkou měrou způsobeny tím, že se na nich shromažďují žáci s podobným socioekonomickým zázemím. Na výběr školy (zejména při přechodu ze základních škol na víceletá gymnázia nebo do jazykových a jinak specializovaných tříd) má pak silný vliv rodinné zázemí žáků.

Další informace a materiály k výzkumu PISA lze nalézt v níže uvedených publikacích a na adresách:

Mezinárodní stránky: <http://www.pisa.oecd.org>

Národní stránky: <http://www.uiv.cz/rubrika/67>

Literatura:

- [1] FRÝZKOVÁ, M., PALEČKOVÁ, J.: *Přírodovědné úlohy výzkumu PISA*. ÚIV, Praha 2007.
- [2] PALEČKOVÁ, J. a kol.: *Hlavní zjištění výzkumu PISA 2006. Poradí si žáci s přírodními vědami?* ÚIV, Praha 2007.
- [3] PALEČKOVÁ, J., TOMÁŠEK, V.: *Učení pro zítřek*. Praha, ÚIV, 2005.
- [4] STRAKOVÁ, J. a kol.: *Vědomosti a dovednosti pro život. Čtenářská, matematická a přírodovědná gramotnost patnáctiletých žáků*. Praha, ÚIV, 2002.
- [5] MANDÍKOVÁ, D., PALEČKOVÁ, J.: *Přírodovědná gramotnost českých žáků – výsledky výzkumu PISA 2006*. MFI 18, č. 4, Prométheus, Praha 2008. s. 214-229