

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

**Přírodovědecká fakulta
Katedra anorganické chemie**



**Mezinárodní výzkumy výsledků vzdělávání – úroveň
přírodovědné gramotnosti žáka**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Autor:	Martina Farkasová
Studijní program:	B1407Chemie
Studijní obor:	Chemie - Biologie
Forma studia:	Prezenční
Vedoucí práce:	doc. RNDr. Marta Klečková, CSc.
Termín odevzdání práce:	13. 8. 2010

Prohlašuji, že jsem předloženou bakalářskou práci vypracovala samostatně za použití citované literatury.

V Olomouci dne

Velmi ráda bych poděkovala a vyslovila uznání všem, kteří mi pomáhali při vzniku této práce. Především doc. RNDr. Martě Klečkové, CSc. za metodické vedení při realizaci této bakalářské práce, za odbornou spolupráci a poskytnutou pomoc.

Bibliografická identifikace:

Jméno a příjmení autora	Martina Farkasová
Název práce	Mezinárodní výzkumy výsledků vzdělávání – úroveň přírodovědné gramotnosti žáka
Typ práce	Bakalářská
Pracoviště	Katedra anorganické chemie
Vedoucí práce	doc. RNDr. Marta Klečková, CSc.
Rok obhajoby práce	2010
Abstrakt	Mezinárodní projekt PISA testuje žáky ve třech oblastech vzdělávání: matematická gramotnost, přírodovědná gramotnost, čtenářská gramotnost. TIMSS se zaměřuje více na vědomosti. Výzkum ROSE nesleduje vědomosti žáků, ale zkoumá jejich názory na přírodní vědy. V teoretické části předkládané bakalářské práce je uvedena charakteristika didaktických testů a přehled mezinárodních a národních výzkumů, které sledují výsledky vzdělávání.
Klíčová slova	Didaktika, didaktické testy, PISA, TIMSS, ROSE, SCIO, Národní srovnávací zkoušky, KALIBRO.
Počet stran	69
Jazyk	Český

Bibliographical identification:

Autor's first name and surname	Martina Farkasová
Title	International investigations of education results – the level of scholar's natural scientific literacy
Type of thesis	Bachelor
Department	Department of inorganic chemistry
Supervisor	Doc. RNDr. Marta Klečková, CSc.
The year of presentation	2010
Abstract	<p>PISA is an international project which tests students in three areas of education: mathematical, scientific and reader's literacy. TIMSS is focused rather on attainments. The survey ROSE does not assess attainments, but looks into the students opinions on science. In the theoretical part of this bachelor thesis characteristics of didactic tests and of international surveys evaluating results of education is presented. In the practical part exercises for particular projects are suggested.</p>
Keywords	Didactics, didactic tests, PISA, TIMSS, ROSE, SCIO, National Comparative Exams, tests of academic prerequisites, KALIBRO.
Number of pages	69
Language	Czech

Obsah

I. ÚVOD	8
1. Didaktický test.....	9
1.1 Definice didaktického testu.....	9
1.2 Vlastnosti didaktického testu	9
1.3 Druhy didaktického testu	10
2. Přehled mezinárodních a národních testování vědomostí žáků	13
3. PISA (The Programme for International Student Assessment).....	16
3.1 Výzkum PISA.....	16
3.2 Hodnocení výsledků	17
3.3 Poslední etapa projektu PISA.....	19
3.4 Popis testování PISA 2000.....	19
3.5 Popis testování PISA 2003.....	20
3.6 Popis testování PISA 2006.....	21
4. TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study).....	28
4.1 Hodnocení výsledků TIMSS	28
4.2 Výsledky českých žáků v průzkumu TIMSS	29
4.3 Popis testování TIMSS 2007	29
5. Projekt ROSE (Relevance Of Science Education).....	34
5.1 Vyhodnocení projektu ROSE.....	35
6. Testy SCIO.....	36
6.1 Národní srovnávací zkoušky (NSZ).....	36
6.2 Testy obecných studijních předpokladů (OSP)	37
7. Testování českých žáků pátých a devátých tříd základních škol	37
7.1 Testování žáků pátých tříd	38
7.2 Testování žáků devátých tříd základních škol	39
7.3 Výsledky	40
8. KALIBRO.....	41
8.1 Výsledky 7. ročníku pro rok 2008/2009	43
III. PRAKTICKÁ ČÁST	45
1. PISA	45
1.1 Návrhy úloh pro testování PISA	47

2. TIMSS	49
2.1 Návrh úloh pro testování TIMSS	49
2.2 Srovnání úloh PISA a TIMSS	50
3. Projekt ROSE	50
4. SCIO	52
5. Testování žáků pátých a devátých tříd.....	52
6. KALIBRO.....	53
IV. DISKUZE A ZÁVĚR	54
V. ZKRATKY ORGANIZACÍ A TESTŮ	56
VI. LITERATURA A OSTATNÍ ZDROJE.....	57
VII. PŘÍLOHY.....	63

K bakalářské práci je přiložena i její elektronická verze na CD

I. ÚVOD

Tato bakalářská práce je zaměřena na mezinárodní a národní výzkumy srovnávající výsledky vzdělávání žáků. Pozornost je věnována dosaženým výsledkům žáků z České republiky v porovnání s ostatními, nejen evropskými zeměmi.

V teoretické části je uvedena charakteristika různých druhů didaktických testů a jejich správná tvorba. Dále je uveden přehled mezinárodních a národních testování. Z mezinárodních testování jsou vybrány ty, které se zaměřují na přírodovědnou oblast. Jsou to testy PISA (The Program for International Student Assessment), TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) a ROSE (Relevance Of Science Education). Projekt ROSE je unikátní v tom, že netestuje znalosti a vědomosti žáků, ale zaměřuje se na jejich názory a postoje v přírodovědné oblasti. Všech uvedených mezinárodních projektů se účastnila i Česká republika a díky tomu mohou být žáci a studenti středních škol porovnáváni v mezinárodním měřítku. Z národních výzkumů jsou pak vybrány ty, které jsou republikově nejrozšířenější. Patří mezi ně testy SCIO, testování žáků pátých a devátých tříd, KALIBRO.

II. TEORETICKÁ ČÁST

1. Didaktický test

1.1 Definice didaktického testu

Existuje mnoho různých definic, co je a co není didaktický test, záleží, na co kladou autoři důraz. Jednou ze souhrnných definic, která nejvíce vyhovuje našim potřebám, je např. tato: „Didaktický test je soustava úkolů, které jsou shodné pro určité skupiny žáků. Úlohy jsou vybírány, uspořádány, zadávány a vyhodnoceny tak, aby se rozpoznalo, jaké výsledky má školní učení, jaké jsou tedy vědomosti a dovednosti žáků“ [1]. Novější definice od Petra Byčkovského definuje didaktický test jako „nástroj systematického zjišťování výsledků výuky“ [1]. Test tedy vždy představuje zkoušku, jejíž podmínky jsou shodné pro všechny testované a výsledky mají číselný charakter [1,2].

1.2 Vlastnosti didaktického testu

Dobry didaktický test je měřicí nástroj, který má poskytnout informace o vědomostech a dovednostech jedince. Kvalitní didaktický test musí splňovat několik podmínek a mít základní vlastnosti didaktického testu. Mezi vlastnosti didaktického testu patří objektivita, validita, reliabilita a citlivost [3].

1.2.1 Objektivita didaktického testu

Výsledky zkoušek obecně mohou být ovlivněny spoustou faktorů. Jedná se například o subjektivní otázky učitele, špatně kladené otázky s možností široké odpovědi, nepřesně formulované otázky či velká časová náročnost pro zpracování odpovědi. Správný didaktický test je schopný poskytnout objektivní a porovnatelné výsledky, které jsou závislé pouze na správném řešení.

1.2.2 Validita didaktického testu

Didaktický test je validní, pokud se shoduje funkčnost testu s účelem, pro který byl vytvořen. Pokud tedy testuje ty znalosti a dovednosti, pro něž byl zkonstruován. Validita testu může být snížena nesprávným postupem při konstrukci úloh nebo

nesprávným výběrem učiva. Snižují ji také špatně položené otázky. Žáci nemusí stejně pochopit zadání úlohy z důvodu použité odborné slovní zásoby či větné stavby.

1.2.3 Reliabilita didaktického testu

Reliabilita je přesnost a spolehlivost testu. Přesné měření je důkazem, že výsledek testu vypovídá o skutečných znalostech a dovednostech žáků. Pouze test, který měří přesně a spolehlivě, poskytuje směrodatné informace o úrovni znalostí a dovedností žáků.

1.2.4 Citlivost didaktického testu

Citlivost neboli diskriminace vypovídá o schopnosti testu rozlišovat mezi žáky s různými znalostmi a dovednostmi. Pokud je test dostatečně citlivý, jsou výsledky žáků rozprostřeny po celé bodové stupnici od nejlepších k nejhorším. [1,3,4]

Výsledky testů žáků se skládají ze dvou složek: pevné a náhodné. Pevná složka zahrnuje znalosti a dovednosti studenta, náhodná pak aktuální kondici studenta a vnější podmínky. U dobrého didaktického testu by měla mít náhodná složka co nejmenší vliv na výsledek testu.

1.3 Druhy didaktického testu

Jednotlivé didaktické testy se od sebe liší podle toho, pro jaký účel jsou zadávány a jakým způsobem jsou vytvářeny (viz tabulka č. 1 a tabulka č. 2).

Tabulka č. 1. Druhy didaktických testů podle formy zadání a ověřovaného výsledku učení [3].

Kritérium třídění	Testy	Popis
Forma zadání	Zadané na papíře	Test je žákům předložen v tištěné podobě. Úlohy mají textový, případně grafický charakter.
	Zadané ústně	Test zadává administrátor ústně nebo jej přehrává z audio záznamu. Žák odpověď zapisuje nebo nahlas vyslovuje a zápis provádí administrátor.
	Zadané elektronicky	Test je zadáván prostřednictvím osobního počítače. Elektronické testování umožňuje tzv. computer-adaptive-testing, ve kterém není předem dáno přesné zadání úloh v testu. Počítač vybírá úlohy na základě předchozích odpovědí žáka.
	Speciální	Pro žáky se zdravotním postižením může být test zadáván prostřednictvím znakové řeči či bodového písma.
	Kombinované	Test, z něhož žák získá jednotný výsledek, může být tvořen několika subtesty, z nichž každý je zadáván odlišnou formou. Příkladem je test z cizího jazyka, který obsahuje subtest na čtení s porozuměním (zadáván písemně) a subtest poslechový (zadáván ústně).
Ověřovaný výsledek učení	Kognitivní	Test ověřuje znalosti a intelektové dovednosti.
	Psychomotorické	Test ověřuje psychomotorické dovednosti.

Tabulka č. 2. Druhy didaktických testů podle měřené charakteristiky výkonu a interpretace výsledků [3].

Kritérium třídění	Testy	Popis
Měřená charakteristika výkonu	Rychlost	Test ověřuje, jak rychle žák dokáže řešit určené úkoly. Úkoly jsou obvykle méně komplexní a jejich počet výrazně překračuje možnosti dané časovým limitem.
	Úroveň	Test ověřuje, zda žák dokáže řešit specifické úkoly. Úkoly jsou náročnější a čas na jejich řešení je dostatečný.
Interpretace výsledků	Rozlišující	Cílem testu je vzájemně porovnat výsledky jednotlivých žáků. Na základě vyřešení testu jsou žáci seřazeni, a to, zda je konkrétní žák hodnocen jako úspěšný nebo neúspěšný, závisí mimo jiné na výkonech ostatních žáků.
	Ověřující	Cílem testu je ověřit, zda si žák osvojil určité znalosti a dovednosti, které jsou předem stanoveny jako podstatné. Výsledek konkrétního žáka není porovnáván s výsledky jiných žáků, ale s předem stanovenými kritérii.

2. Přehled mezinárodních a národních testování vědomostí žáků

Mezi nejznámější testy znalostí žáků patří přijímací a maturitní zkoušky, které se uplatňují téměř ve všech zemích. Existuje řada programů, které testují žáky nebo studenty (v některých studiích i dospělé), jedná se např. o programy EURYDICE, INES, ICCS, PIAAC, PIRLS, PISA, TIMSS, ROSE, testy SCIO, KALIBRO atd.

- **EURYDICE** (The Information Network on Education in Europe)

EURYDICE je institucionální síť, která sbírá, sleduje, zpracovává a šíří spolehlivé a snadno srovnatelné informace o vzdělávacích systémech a o vzdělávací politice v Evropě. Výsledky její práce jsou určeny zejména těm, kdo se účastní rozhodování v oblasti vzdělávání ať už na národní, evropské, regionální či místní úrovni [5].

- **INES** (Indicators of Education Systéme)

Tento projekt byl založen v roce 1988. Má přispět ke kvalitě, rozsahu a aktuálnosti údajů, které se týkají vzdělávání. Cílem projektu je překonat nedostatky ve srovnatelnosti a spolehlivosti mezinárodních údajů o školství a vzdělávání [6].

- **ICCS** (International Civic and Citizenship Education Study)

Cílem mezinárodní studie občanské výchovy je zjistit, jak jsou žáci připravováni v různých zemích na přijetí své role občana. ICCS zároveň navazuje na předešlou studii občanské výchovy provedenou v roce 1999 CIVED (Civic Education Study) [7].

- **PIAAC** (Programme for the International Assessment of Adult Competencies)

Projekt PIAAC je založen na hodnocení úrovně funkční gramotnosti dospělých ve věku 16-46 let. U dotazovaných byla zkoumána matematická a čtenářská gramotnost, u osob s nízkou funkční gramotností úroveň základních složek gramotnosti [8].

- **PIRLS** (Progress in International Reading Literacy Study)

Cílem tohoto projektu je zjišťování čtenářské gramotnosti žáků 4. ročníku základních škol. Čtenářská gramotnost je pro výzkum PIRLS definována jako „schopnost rozumět formám psaného jazyka, které vyžaduje společnost a oceňují jednotlivci, a tyto formy používat. Mladí čtenáři mohou odvozovat význam z široké škály textů. Čtou, aby se učili, aby se zapojili do společenství čtenářů a pro zábavu“ [9].

- **PISA** (The Programme for International Student Assessment)

Projekt PISA je realizován organizací OECD (Organisation for economic co-operation and development). Testování jsou patnáctiletí žáci, mezi ně patří žáci devátých tříd základních škol a odpovídajících ročníků středních škol. Sledovány jsou tři základní gramotnosti: matematická, přírodovědná a čtenářská. Projekt probíhá každé tři roky a testují se vždy všechny tři gramotnosti s důrazem položeným na jednu z nich [10].

- **TIMMS** (Trends in International Mathematics and Science Study)

Testování TIMSS pořádá organizace IEA (International Association for the Evaluation of Educational Achievement) a testuje žáky čtvrtých a devátých tříd v přírodovědné a matematické gramotnosti [11].

- **ROSE** (Relevance Of Science Education)

Tento projekt organizovaný Norskem se zaměřuje na názory a postoje žáků v přírodovědné oblasti. Vedoucím výzkumu je prof. Sjøberg a jeho doktorandka Schreinerová. ROSE navazuje na podobné výzkumy např. SAS či GRASSMATE [12].

ČESKÁ REPUBLIKA

V České republice nevzniklo testování, které by se zaměřovalo pouze na přírodovědnou oblast a mělo mezinárodní rozměr. Aby bylo poukázáno na situaci v České republice, jsou z různých typů národního testování vybrány tyto:

- Testy SCIO.
- Testování žáků pátých a devátých tříd.
- KALIBRO.

- **TESTY SCIO**

Testování SCIO představuje první český projekt. Nezaměřuje se na přírodovědnou oblast, ale na oblast studijních předpokladů. Na některých univerzitách nebo fakultách nahrazují výsledky z národních srovnávacích zkoušek přijímací zkoušky. Společnost SCIO také vytváří specifické přijímací zkoušky pro střední či vysoké školy [13].

- **TESTOVÁNÍ ŽÁKŮ PÁTÝCH A DEVÁTÝCH TŘÍD**

Testování žáků pátých a devátých tříd zaštiťuje organizace CERMAT (Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání) spolu s Ministerstvem školství mládeže a tělovýchovy. Toto testování si dává za úkol zmapovat vědomosti českých žáků při přechodu z prvního stupně na druhý a ze základní školy na střední. Probíhal od roku 2004 do roku 2008. Byl velmi kladně hodnocen, a proto se zvažuje o jeho obnovení [14,15].

- **KALIBRO**

Projekt KALIBRO je určen hlavně pro základní a střední školy. Poprvé proběhl v roce 1995. Klade si za cíl pomoci školám se sebehodnocením. Školy si mohou objednat testy tradičně srovnávací testy a dovednostní srovnávací testy. KALIBRO se věnuje různým dotazníkovým šetřením, mezi ty nejčastější patří dotazník s názvem Škola a já. Pokud mají školy zájem, tak je možno sestavit dotazníky tzv. na míru pro školy. KALIBRO připraví pro danou školu vlastní dotazníkové šetření [16].

- **Maturita**

Nepřímo s testováním přírodovědných vědomostí studentů středních škol v ČR souvisí již víc jak 10 let připravovaná státní maturita. Tématu maturitních zkoušek a připravované změně maturit se věnovat nebudeme. Je to obsáhlé téma, které by mohlo být zpracováno na samostatnou bakalářskou nebo diplomovou práci [17].

Podrobněji se nyní budeme zabývat projekty PISA, TIMSS, ROSE, testy SCIO, testování žáků pátých a devátých tříd, testování KALIBRO. V testech jsou sledovány přírodovědné vědomosti, dovednosti a gramotnost, ať už jako hlavní cíl nebo okrajově.

3. PISA (The Programme for International Student Assessment)

Projekt The Programme for International Student Assessment PISA pořádá mezinárodní organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj OECD (Organisation for economic co-operation and development). Instituce OECD sdružuje v současné době 30 států, smlouva o založení tohoto spolku vešla v platnost v roce 1961. Zakládajícími zeměmi byly Belgie, Dánsko, Francie, Irsko, Island, Itálie, Lucembursko, Nizozemí, Norsko, Kanada, Německo, Portugalsko, Rakousko, Řecko, Španělsko, Švédsko, Švýcarsko, Turecko, Velká Británie a Spojené státy americké. Novými členy se postupně staly další státy Japonsko (1964), Finsko (1969), Austrálie (1971), Nový Zéland (1973), Mexiko (1994), Maďarsko (1996), Polsko (1996), Korea (1996) a Slovenská republika (2000). Česká Republika se k této organizaci přidala v roce 1995 [18].

Hlavní cíle organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj jsou:

- Zvyšování životní úrovně členských zemí za předpokladu udržení finanční stability a s tím spojený i rozvoj světové ekonomiky.
- Zdravý hospodářský růst členských i nečlenských zemí a rozvoj světového obchodu na nediskriminační bázi v souladu s mezinárodními závazky.
- Poskytnutí vládám vyspělých demokratických zemí možnost studovat a formulovat nejvhodnější politiky k dosažení stanovených cílů.

3.1 Výzkum PISA

V rámci projektu PISA se opětovně testují vědomosti a dovednosti patnáctiletých žáků v matematické, přírodovědné a čtenářské gramotnosti. Gramotnost je definována jako „celý soubor vědomostí a dovedností, které bude dospělý jedinec potřebovat v reálném životě“ [18]. Testovanou skupinou respondentů jsou patnáctiletí žáci základních škol, žáci víceletých a čtyřletých gymnázií, žáci prvních ročníků středních odborných škol a učilišť s maturitou. Výzkum je realizován nejen v zemích OECD, ale také v některých nečlenských zemích. PISA probíhá v devítiletých etapách, přičemž každá etapa se skládá ze tří cyklů. Každý cyklus testuje všechny tři oblasti čtenářskou, matematickou a přírodovědnou a výrazněji se zaměřuje na jednu z nich [18,19, 24].

Jednotlivé sledované oblasti jsou definovány takto:

- **Čtenářská gramotnost**

Čtenářská gramotnost je ve výzkumu PISA definována jako schopnost porozumět psanému textu, přemýšlet o něm a používat ho k dosažení vlastních cílů, k rozvoji vlastních vědomostí, potenciálu a k aktivní účasti ve společnosti [18].

- **Přírodovědná gramotnost**

Přírodovědná gramotnost představuje 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 způsobených lidskou činností [18].

Čtyři hlavní složky přírodovědné gramotnosti jsou:

- a) základní přírodovědné vědomosti, které by žáci měli získat.
- b) kompetence, které by si žáci měli osvojit a naučit se je používat.
- c) kontext, ve kterém se žáci s přírodovědnými problémy setkávají.
- d) postoj žáků k přírodním vědám.

- **Matematická gramotnost**

Pro potřeby výzkumu byla matematická gramotnost definována jako schopnost jedince poznat a pochopit roli, kterou hraje matematika ve světě. Dělat fakticky podložené úsudky a proniknout do matematiky tak, aby splňovala naše životní potřeby [18,23].

3.2 Hodnocení výsledků

PISA vyhodnocuje výsledky dvěma způsoby:

- *Pomocí skóre (počtu bodů) na škálách výsledků*
- *Pomocí úrovní způsobilosti – kompetenční škály (viz tabulka č. 3)*

PISA nám umožňuje srovnávat studenty na celkové přírodovědné škále i na různých dílčích škálách. Podle těchto výsledků, je pak možné vytvořit různé skupiny zemí s obdobnými silnými nebo slabými stránkami žáků. Průměrnému výsledku žáků (zisku bodů) zemí OECD je přiřazeno 500 bodů. Průměrný výsledek byl vypočítán z dosažených bodů žáků všech zemí OECD, zapojených do PISY v daném roce. Této průměrné hodnotě bylo přiřazeno 500 bodů. Vlastní výsledek byl pak pomocí jednoduchého výpočtu přepočten vzhledem k průměrné hodnotě 500 bodů. Podobný princip hodnocení je použit i u TIMSS [18,23].

Tabulka č. 3. Šest úrovní přírodovědné způsobilosti u výzkumu PISA [18].

Úroveň způsobilosti	Procentuální zastoupení žáků, průměr OECD/ČR	Co by měli žáci ovládat na dané úrovni
6	1,3% / 1,8%	Žáci na této úrovni dokážou aplikovat znalosti z přírodních věd v různých situacích denního života. Mají schopnost argumentovat a schopnost pokročilého vědeckého myšlení.
5	9,1 % / 11,6 %	Žáci umí používat znalosti z přírodních věd v běžném životě. Důkladně zkoumají problematiku a vhodně propojují nabyté znalosti. Své argumenty mají vždy vědecky podložené.
4	29,4 % / 33,3 %	Dokážou efektivně pracovat v situacích, které vyžadují vytváření závěrů přírodovědného charakteru. Tyto vědomosti jsou pak schopni aktivně používat v každodenním životě.
3	56,8 % / 61,1 %	Na této úrovni jsou žáci schopni rozpoznávat přírodovědné problémy od problémů ostatních. Jsou schopni používat nejdůležitější fakta, ale jejich zapojení do denního života je komplikovanější.
2	80,9 % / 84,5 %	Žáci této úrovně, která je považována za základní, mají vědomosti potřebné k vysvětlení nejjednodušších běžných problémů spojených s přírodovědnými znalostmi
1	94,9 % / 96,6 %	Žáci na této úrovni mají pouze omezené znalosti z přírodovědných oborů. Svými vědomostmi zvládnou řešit pouze omezené množství situací.

3.3 Poslední etapa projektu PISA

Poslední etapu projektu PISA tvoří 3 cykly, které proběhly v letech 2000-2006. V rámci každého z nich je testována dosažená úroveň všech tří gramotností patnáctiletých žáků s podrobnějším studiem jedné gramotnosti (viz tab. 4). Vlastní průběh testování bude objasněn a podrobně popsán na posledním výzkumu PISA. Poslední cyklus je zaměřen na přírodovědnou gramotnost a proběhl v roce 2006. Jeho výsledky jsou již k dispozici a v bakalářské práci jsou dále podrobněji popsány.

Tabulka č. 4. Přehled poslední etapy projektu PISA 2000 – 2006 [18].

Cyklus	Hlavní testovaná oblast	Rok sběru dat	Počet testovaných žáků	Počet škol
1. cyklus	Čtenářská gramotnost	2000	9300	250
2. cyklus	Matematická gramotnost	2003	9919	260
3. cyklus	Přírodovědná gramotnost	2006	9016	245

3.4 Popis testování PISA 2000

V roce 2000 se projekt PISA zaměřil na gramotnost čtenářskou. Testování se zúčastnilo 31 zemí. Charakteristickým rysem bylo, že žáci museli být schopni pracovat s textem, zamýšlet se nad ním, vyvozovat vlastní závěry atd. Poprvé také bylo definováno pět úrovní čtenářské způsobilosti [18,24].

3.4.1. Výsledky projektu PISA 2000

Česká republika byla v celkových výsledcích výrazně horší, než byl průměrný výsledek zemí OECD. Žáci dosáhli statisticky lepších výsledků než žáci z Řecka, Portugalska, Ruska, Lotyšska, Lucemburska, Mexika a Brazílie. Naopak statisticky

mnohem lepších výsledků než Česká republika dosáhli žáci Finska, Kanady, Nového Zélandu, Austrálie, Irska, Koreje, Velké Británie, Japonska, Švédska, Rakouska, Belgie, Islandu, Norska a Francie. Naši žáci se umístili na 19. místě s celkovým počtem 492 bodů. Nejlepších výsledků dosáhli žáci v úlohách týkajících se interpretace textu. Nejhůře naopak dopadli v úlohách, kde museli získávat z textu různé typy informací. V matematické gramotnosti dosáhli průměrného výsledku a s 498 body se tak umístili na 18. místě.

3.4.2. Přírodovědná gramotnost v roce 2000

V přírodovědné gramotnosti, která byla hodnocena pouze pomocí bodů, dosáhli naši žáci velmi dobrých výsledků, umístili se na 11. místě s celkovým počtem 511 bodů. PISA se zde zaměřila na to, jak jsou žáci schopni používat přírodovědné poznatky, získávat a interpretovat vědecké důkazy a jednat na jejich základě [19,21,24].

3.5 Popis testování PISA 2003

Do druhého cyklu se zapojilo 41 zemí. Třicet z nich bylo členem OECD, 11 zemí bylo nečlenských. Z celkového počtu zúčastněných států se 9 z nich připojilo do projektu nově. V roce 2003 se program PISA zaměřil na oblast matematickou. Matematické příklady tvořily 54% všech úloh. Byly testovány čtyři základní okruhy matematiky: prostor a tvar, změna a vztahy, kvantita, neurčitost [21].

3.5.1. Přírodovědná gramotnost v roce 2003

Na rozdíl od matematické a čtenářské gramotnosti nemá přírodovědná gramotnost své vlastní úrovně způsobilosti. Jediné možné porovnávání výsledků je tedy pomocí bodů. Naši žáci skončili s 516 body na 13. místě. Statisticky lepší výsledky měl Hongkong, Finsko, Korejská republika, Nizozemsko, Lichtenštejnsko, Japonsko, Kanada, Belgie, Macao, Švýcarsko, Austrálie, Nový Zéland. Statisticky horších výsledků dosáhly státy např. Slovensko (498 bodů), Polsko (490 bodů), Maďarsko (490 bodů) atd. Nejhůře dopadla Brazílie s 356 body. Česká republika patřila mezi země, které měly nadprůměrné výsledky a rozdíly mezi nejlepšími a nejhoršími žáky byly minimální [21].

3.5.2. Rozdíl ve výsledcích přírodovědné gramotnosti od roku 2000 - 2003.

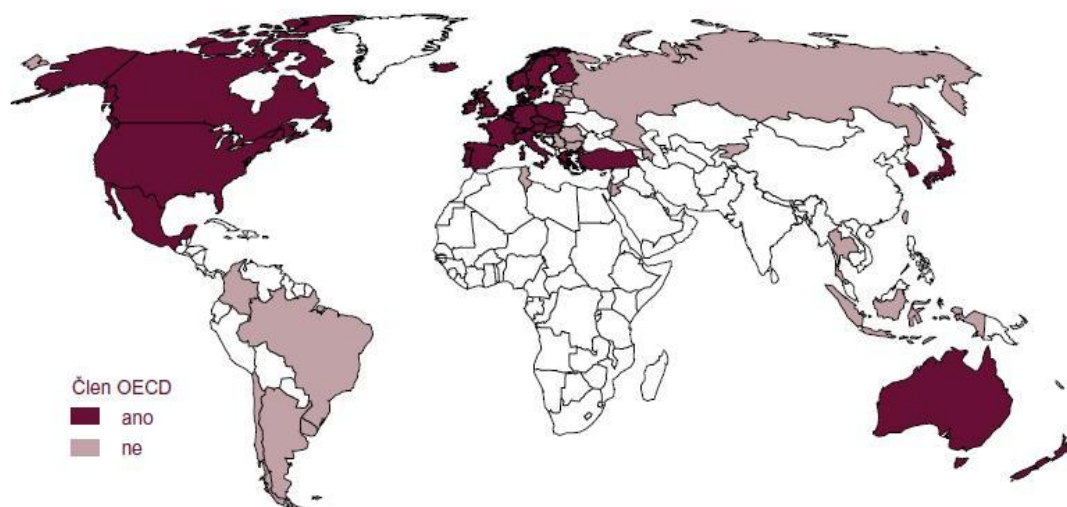
Nejvýznamnějších kladných rozdílů ve výsledcích dosáhly tyto země: Lichtenštejnsko (+49bodů), Lotyšsko a Rusko (+29 bodů), Řecko (+20 bodů), Švýcarsko (+17 bodů). Česká republika dosáhla zlepšení o 12 bodů. Významné zhoršení výsledků v přírodovědné oblasti zaznamenalo: Rakousko (-28 bodů), Mexiko (-17 bodů), Norsko (-16 bodů), Korea (-14 bodů), Kanada (-11 bodů). Srovnáváno mohlo být pouze 32 zemí, které se zúčastnily obou ročníků [18,21].

3.6 Popis testování PISA 2006

PISA vypracovává speciální dotazníky, které spolu s vlastními testy distribuuje do škol. Dotazníky jsou určeny pro ředitele škol, učitele a žáky. Ředitelé a učitelé uvádějí informace o škole a jejím chodu. Žáci pak píšou informace o sobě a o svých názorech, o škole, výuce, o rodinných podmínkách, životním prostředí apod. Výzkum PISA mapuje znalosti spolu se sociálním zázemím žáků. Výzkum se ve svém výzkumu věnuje nejenom rozdílům ve výsledcích, ale i jejich příčinám a zjišťuje důvody, které nesouvisí jen se školou. Na výsledky mají vliv například i finance, které jsou do školství investovány. Obecně platí, že žáci s lepším ekonomickým a finančním zázemím mají lepší výsledky. V České republice jsou výdaje na žáka ve věku patnácti let ve srovnání se ostatními zeměmi OECD podprůměrné, i přesto mají naši žáci velmi dobré výsledky.

Po úvodním dotazníku následuje písemný vědomostní test. Na jeho vyplnění mají žáci dvě hodiny a zahrnuje dva typy úloh. Otázky s možností výběru jedné správné odpovědi a úlohy s volnou odpovědí, kterou žáci musí sami vytvořit. Úlohy s tzv. volnou odpovědí můžeme rozdělit také do dvou skupin. Do první skupiny patří otázky, na které žáci odpovídají pouze několika slovy, případně jednoduchým výpočtem. Oprava je celkem jednoduchá. Ve druhé skupině otevřených otázek s volnou tvorbou odpovědi, píšou žáci delší odpovědi a jejich vyhodnocení je složitější. Otázky se mohou vztahovat k názorům žáků na životní prostředí, recyklaci, školu apod. Návodů na vyhodnocení těchto odpovědí jsou uvedeny u jednotlivých úloh [18,20].

Obrázek č. 1 Mapa států zapojených do projektu PISA v roce 2006 [18].



3.6.1 Výsledky PISA 2006

Čeští žáci jsou v přírodovědném testu s 513 body mezi dvacítkou zemí s nadprůměrným výsledkem (viz tabulka č. 5). Nejlepšího výsledku dosáhlo v průzkumu Finsko s 563 body, přičemž testování se účastnilo více než čtvrt milionu žáků z 57 zemí světa. V České republice se výzkumu zúčastnilo na 245 škol [22].

Tabulka č. 5. Jednotlivé výsledky výzkumu PISA z roku 2006 [22].

Přírodovědná gramotnost			Matematická gramotnost			Čtenářská gramotnost		
	Země	Počet bodů		Země	Počet bodů		Země	Počet bodů
1.	Finsko	563	1.	Tchaj-wan	549	1.	Korejská republika	556
2.	Hongkong	542	2.	Finsko	548	2.	Finsko	547
3.	Kanada	534	3.	Hongkong	547	3.	Hongkong	536
4.	Tchaj-wan	532	4.	Korejská republika	547	4.	Kanada	527
5.	Estonsko	531	5.	Nizozemsko	531	5.	Nový Zéland	521
6.	Japonsko	531	6.	Švýcarsko	530	6.	Irsko	517
7.	Nový Zéland	530	7.	Kanada	527	7.	Austrálie	513
8.	Austrálie	527	8.	Macao	525	8.	Lichtenštejnsko	510
9.	Nizozemsko	525	9.	Lichtenštejnsko	525	9.	Polsko	508
10.	Lichtenštejnsko	522	10.	Japonsko	523	10.	Švédsko	507
11.	Korejská republika	522	11.	Nový Zéland	522	11.	Nizozemsko	507
12.	Slovinsko	519	12.	Belgie	520	12.	Belgie	501
13.	Německo	516	13.	Austrálie	520	13.	Estonsko	501
14.	Velká Británie	515	14.	Estonsko	515	14.	Švýcarsko	499
15.	Česká republika	513	15.	Dánsko	513	15.	Japonsko	498
16.	Švýcarsko	512	16.	Česká republika	510	16.	Tchaj-wan	496
17.	Macao	511	17.	Island	506	17.	Velká Británie	495
18.	Rakousko	511	18.	Rakousko	505	18.	Německo	495
19.	Belgie	510	19.	Německo	504	19.	Dánsko	494
20.	Irsko	508	20.	Slovinsko	504	20.	Slovinsko	494
21.	Maďarsko	504	21.	Švédsko	502	21.	Macao	492
22.	Švédsko	503	22.	Irsko	501	22.	Rakousko	490
23.	Polsko	498	23.	Francie	496	23.	Francie	488
24.	Dánsko	496	24.	Velká Británie	495	24.	Island	484
25.	Francie	495	25.	Polsko	495	25.	Norsko	484
26.	Chorvatsko	493	26.	Slovensko	492	26.	Česká republika	483
27.	Island	491	27.	Maďarsko	491	27.	Maďarsko	482
28.	Lotyšsko	490	28.	Lucembursko	490	28.	Lotyšsko	479
29.	USA	489	29.	Norsko	490	29.	Lucembursko	479
30.	Slovensko	488	30.	Litva	486	30.	Chorvatsko	477
31.	Španělsko	488	31.	Lotyšsko	486	31.	Portugalsko	472
32.	Litva	488	32.	Španělsko	480	32.	Litva	470
33.	Norsko	487	33.	Azerbájdžán	476	33.	Itálie	469
34.	Lucembursko	486	34.	Rusko	476	34.	Slovensko	466
35.	Rusko	479	35.	USA	474	35.	Španělsko	461
36.	Itálie	475	36.	Chorvatsko	467	36.	Řecko	460
37.	Portugalsko	474	37.	Portugalsko	466	37.	Turecko	447
38.	Řecko	473	38.	Itálie	462	38.	Chile	442
39.	Izrael	454	39.	Řecko	459	39.	Rusko	440

Tabulka č 5. Jednotlivé výsledky výzkumu PISA z roku 2006 (pokračování).

Přírodovědná gramotnost			Matematická gramotnost			Čtenářská gramotnost		
	Země	Počet bodů		Země	Počet bodů		Země	Počet bodů
40.	Chile	438	40.	Izrael	442	40.	Izrael	439
41.	Srbsko	436	41.	Srbsko	435	41.	Thajsko	417
42.	Bulharsko	434	42.	Uruguay	427	42.	Uruguay	413
43.	Uruguay	428	43.	Turecko	424	43.	Mexiko	410
44.	Turecko	424	44.	Thajsko	417	44.	Bulharsko	402
45.	Jordánsko	422	45.	Rumunsko	415	45.	Srbsko	401
46.	Thajsko	421	46.	Bulharsko	413	46.	Jordánsko	401
47.	Rumunsko	418	47.	Chile	411	47.	Rumunsko	396
48.	Černá Hora	412	48.	Mexiko	406	48.	Indonésie	393
49.	Mexiko	410	49.	Černá Hora	399	49.	Brazílie	393
50.	Indonésie	393	50.	Indonésie	391	50.	Černá Hora	392
51.	Argentina	391	51.	Jordánsko	384	51.	Kolumbie	385
52.	Brazílie	390	52.	Argentina	381	52.	Tunisko	380
53.	Kolumbie	388	53.	Kolumbie	370	53.	Argentina	374
54.	Tunisko	386	54.	Brazílie	370	54.	Ázerbájdžán	353
55.	Ázerbájdžán	382	55.	Tunisko	365	55.	Katar	312
56.	Katar	349	56.	Katar	318	56.	Kyrgyzstán	285
57.	Kyrgyzstán	322	57.	Kyrgyzstán	311			

Vysvětlivky:

- Modrá barva** – je statisticky významně lepší než výsledek ČR.
- Žlutá barva** – není statisticky významně lepší než výsledek ČR.
- Zelená barva** - je statisticky významně horší výsledek než výsledek ČR.
- Červená barva** – označení ČR.
- Růžová barva** – průměrný výsledek zemí OECD

Na celkové stupnici přírodovědné gramotnosti téměř neexistují výraznější rozdíly ve výsledcích českých chlapců a dívek. České dívky jsou lepší ve škále rozpoznávání přírodovědných otázek, naopak čeští chlapci mají lepší výsledky ve vysvětlování jevů pomocí přírodních věd. Tento rozdíl patří mezi zúčastněnými zeměmi k největším. Při používání vědeckých důkazů se výsledky českých chlapců a dívek neliší. Podobná situace je ve většině zemí OECD. Výsledky českých žáků v měřítku vědomostí o přírodních vědách (vědecké postupy) jsou výrazně horší, než jejich výsledky na stupnici vědomostí z přírodních věd (znalost obsahu). Rozdíl mezi výsledky na obou škálách v ČR je největší v zemích OECD [18].

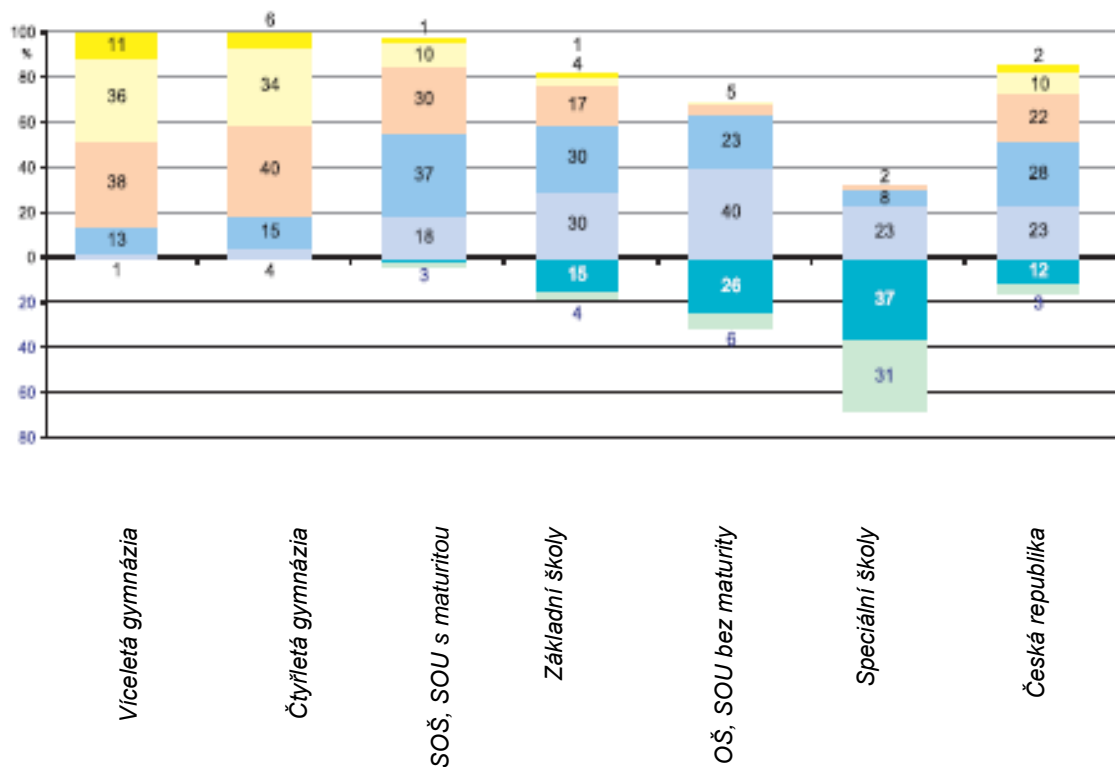
Průzkum PISA prokázal, že čeští žáci, spolu se žáky Maďarska a Slovenska, mají osvojeno velké množství teoretických, přírodovědných poznatků a teorií. Problém je, že tyto znalosti a vědomosti nedokážou využít v praxi, správně je aplikovat a vytvářet hypotézy. Jelikož jsou u žáků nedostatky podobné, mohli bychom říci, že tyto tři země tíhnou k podobnému trendu v přírodovědném vzdělávání, tzn. důraz je kladen na zapamatování si co nejvíce teoretických znalostí a teorií, nikoli na aplikaci a praktické použití těchto znalostí. Pokud žáci nebudou schopni své teoretické znalosti používat a uplatnit v přírodovědných otázkách, nebudou plně gramotní. Učitelé by tedy měli více dbát na praktické využití teoretických znalostí [18].

3.6.2 Podrobné celkové výsledky PISA v ČR

Stejně jako v předchozích dvou cyklech výzkumu PISA měli nejlepší výsledky žáci gymnázií. Naopak nejhůře si vedli žáci nematuritního středoškolského studia a speciálních škol. Vyhodnocování výsledků PISA je rozčleněno na 6 úrovní způsobilostí (viz. tabulka č. 3). Nad první úrovní je 96% studentů středních škol s maturitou, přičemž druhá úroveň je považována za základní. Z výsledku PISA tedy víme, že pětina žáků základních škol, třetina žáků ze středních odborných škol bez maturit a dvě třetiny žáků speciálních škol, této úrovně nedosahuje, což je mnohem více, než v zemích OECD. Výsledky na čtyřletých gymnáziích jsou zhruba konstantní. Naopak výrazně kolísají výsledky žáků na středních odborných školách bez maturity a také u žáků základních škol. Rozdíly jsou nejen mezi jednotlivými druhy škol, ale také mezi školami stejného typu (viz obrázek č. 2), a jsou patrné hlavně v socioekonomickém zázemí školy i rodičů. Na výběr školy, hlavně při přechodu ze základní na střední, má totiž silný vliv sociální zázemí rodiny. Děti ze sociálně silnějších rodin mají větší šanci na „lepší“ vzdělání a dochází tak k rozřazování žáků v raném věku na základě sociální úrovně rodiny [18,22].

Obrázek č. 2. Výsledky výzkumu PISA podle typu školy v ČR [18].

% úspěšnosti žáků v jednotlivých úrovních



Vysvětlivky:

Typy škol jsou seřazeny sestupně podle zastoupení žáků v úrovních 1, 2, 3, 4, 5, 6.

Světle zelená barva – žáci pod úrovní 1.

Tmavě zelená barva - úroveň 1.

Světle modrá barva – úroveň 2.

Tmavě modrá barva – úroveň 3.

Růžová barva – úroveň 4.

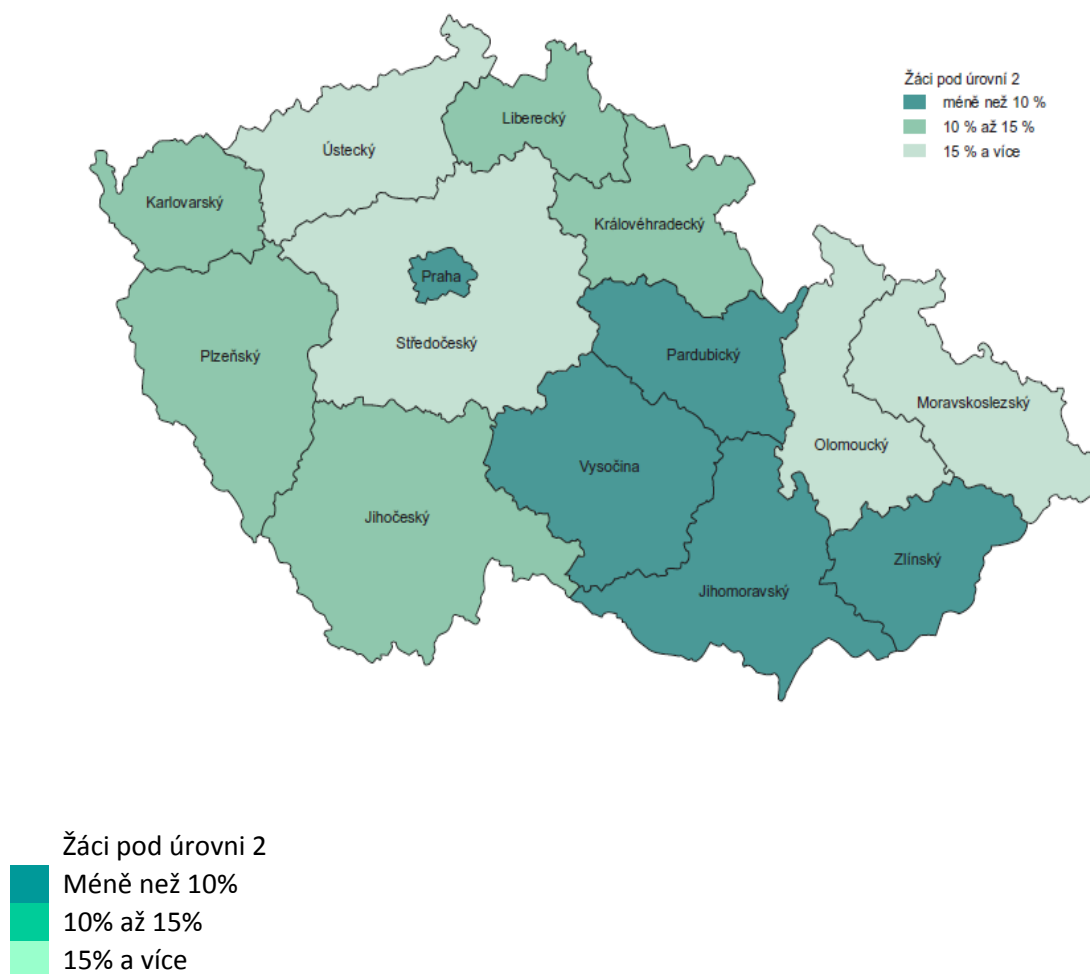
Světle žlutá barva – úroveň 5.

Tmavě žlutá barva – úroveň 6.

Pozn. Barvy jsou určeny vizuálně, od spodní části sloupce k horní.

Výsledky můžeme srovnávat i v krajích, ale mohou být zkreslené, neboť kraj není reprezentován dostatečným množstvím škol (viz obrázek č. 3) [18].

Obrázek č. 3. Výsledky v krajích České republiky [18].



4. TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study)

TIMSS patří do skupiny mezinárodních výzkumů. Realizuje jej Mezinárodní asociace pro hodnocení výsledků vzdělávání IEA (International Association for the Evaluation of Educational Achievement). Cílem projektu je poskytnout co nejpřesnější informace o úrovni matematické a přírodovědné gramotnosti, které jsou testovány společně. Oproti výzkumu PISA je TIMSS více zaměřen na školní vědomosti. Projektu se zúčastňují devítiletí a třináctiletí žáci základních škol a žáci prvních ročníků víceletých středních škol. Výzkum probíhá každé čtyři roky od roku 1995. Prvního průzkumu se účastnilo celkem 43 států a tehdy zkratka TIMSS znamenala Third International Mathematics and Science Study [25,29].

4.1 Hodnocení výsledků TIMSS

Výsledky jsou podobně jako u výzkumu PISA hodnoceny pomocí bodů (skóre), které se vyjadřují na úrovních. Úrovně mohou být jak celkové, tak jednotlivé (dílčí). Na rozdíl od průzkumu PISA má TIMSS pouze čtyři vědomostní úrovně – škály. Podobně jako výzkum PISA i projekt TIMSS požaduje po žácích, učitelích i ředitelích vyplnění speciálního dotazníku, který se věnuje škole, problematice výuky atd. [25]. Národní koordinátoři pak vyplňují dotazník, který podává informace o výukové struktuře jednotlivých zemí.

Výsledky žáků jsou prezentovány pomocí hodnotící škály, která využívá metodu IRT (Item Response Theory) a umožňuje porovnávat výsledky všech žáků, i pokud zpracovávají odlišné testy [25,26,29].

Výsledky z matematiky jsou hodnoceny nejen na hlavní celkové škále, ale i na pěti dílčích, které mapují jednotlivé oblasti matematiky. Podobně je tomu u přírodních věd. Existuje jedna celková škála a šest dílčích pro různé oblasti přírodních věd.

Mezinárodnímu bodovému průměru je přiřazena hodnota 500 bodů. Úlohy jsou buď s odpovědí uzavřenou, nebo otevřenou. Příkladů s otevřenou odpovědí je téměř jedna čtvrtina a jejich odpověď vyžadovala zhruba třetinu času. Odpověď mohla být kratší (např. doplnění několika slov, čísel) nebo delší, vyžadující vlastní řešení problému. Úlohy s uzavřenou odpovědí požadovaly přesnou odpověď z nabízených možností [25,29].

Jednotlivé úlohy byly uspořádány do skupin a podle systému rozděleny do osmi různých sešitů. Žák dostal jen jeden sešit, který obsahoval matematické otázky spolu

s přírodovědnými. Tímto rozložením testových úloh se zajistilo, aby testové úlohy byly řešeny reprezentativním vzorkem žáků [25,26].

Česká republika, respektive žáci čtvrtých a osmých tříd, se projektu TIMSS zúčastnili poprvé v roce 1995. Následující ročníky se konaly každé čtyři roky a to v letech 1999, 2003, 2007. V roce 1999 se do průzkumu zapojili pouze žáci osmých tříd. V roce 2003 se Česká republika projektu nezúčastnila. V roce 2007 se opět připojila se žáky čtvrtých i osmých ročníků.

4.2 Výsledky českých žáků v průzkumu TIMSS

V roce 1995 jsme patřili mezi země s dobrými výsledky, měli jsme z matematické části 546 bodů a z přírodovědné 555 bodů. V roce 1999 však došlo k výraznému zhoršení žáků. Jejich průměrný počet bodů v matematické části klesl o 26 na 520 bodů a z přírodovědné části klesl o 37 na 518 bodů. Je velmi pravděpodobné, že na vině je prodloužení povinné školní docházky z 8 let na 9 (z přelomu let 1995/1996), čímž došlo k většímu rozložení učiva. Objektivnější by tedy spíše bylo, kdyby se v roce 1999 testovali žáci devátých tříd, kteří končí svou školní docházku, stejně jako v ročníku 1995 žáci tříd osmých. Přesto naši žáci dosáhli v obou ročnících dobrých výsledků jak v mezinárodním, tak v evropském porovnání [26].

4.3 Popis testování TIMSS 2007

V roce 2007 se testu TIMSS zúčastnilo celkem 59 zemí. Z České republiky se zúčastnilo 291 škol, což je více než 9000 žáků 4. a 8. ročníků základních škol a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií. Výzkum byl vytvořen tak, aby hodnotil dvě schopnosti studenta obsah a operace. Obsah zahrnuje naučené vědomosti, operace pak prokazují, jak žáci s vědomostmi pracují a nakolik jsou schopni je aktivně používat [25].

4.3.1. Žáci čtvrtých ročníků

Žáci čtvrtých ročníků dosáhli v matematice podprůměrných výsledků. Se svými 486 body zaostávali za žáky ze zemí Evropské Unie, kteří se do projektu zapojili. Nejlepších výsledků dosáhli žáci z asijských zemí (např. Hongkong, Singapur, Tchaj-wan, Japonsko).

Přírodovědná část testu šla však našim žákům mnohem lépe, proto byly také výsledky nadprůměrné, žáci dosáhli 515 bodů. I přesto bylo ovšem mnoho evropských zemí lepších

než Česká republika. Nejlépe si opět vedly asijské země následované Ruskem, Lotyšskem a Anglií.

Žáci čtvrtých ročníků se od roku 1995 výrazně zhoršili jak v matematice, tak v přírodních vědách. Dělal jim potíže logické uvažování, naopak nejlépe jim naopak šla aplikace znalostí. Spolu s Norskem měla Česká republika v matematice největší zhoršení ze všech.

4.3.2. Žáci osmých ročníků

V matematické části naši žáci nijak zvlášť neohromili. Jejich výsledek byl bodově zařazen jako průměrný. V přírodovědné části byli spíše nadprůměrní s 539 body.

Žáci se zapojili do tří ročníků v roce 1995, 1999, 2007. U žáků osmých ročníků jsme zaznamenali výrazný pokles vědomostí v roce 1999. Od té doby se výsledek v přírodních vědách výrazně nezměnil, naopak v matematice se zaznamenalo výrazné zhoršení. Od roku 1995 je to o 42 bodů z počtu 544 na 504 bodů v roce 2007.

Mezi evropské státy, které se takto podobně zhoršily, patří i Norsko a Ukrajina. V přírodních vědách byli čeští studenti úspěšnější, než v matematice [26].

4.3.3. Rozdělení přírodovědné části

Přírodovědná část byla rozdělena na tři až čtyři samostatné celky.

U žáků čtvrtých tříd to byly:

1. Nauka o živé přírodě.
2. Nauka o neživé přírodě.
3. Nauka o Zemi.

Dosažený počet bodů v těchto předmětech:

	Celek	Počet bodů
1.	Nauka o živé přírodě	520
2.	Nauka o neživé přírodě	511
3.	Nauka o Zemi	518

U žáků osmých tříd to byly:

1. Biologie.
2. Chemie.
3. Fyzika.
4. Zeměpis.

Dosažený počet bodů v těchto předmětech:

	Předmět	Počet bodů
1.	Biologie	531
2.	Chemie	535
3.	Fyzika	537
4.	Zeměpis	534

Tabulka č. 6. Mezinárodní výsledky žáků čtvrtých tříd v TIMSS 2007 [26].

MATEMATIKA			PŘÍRODNÍ VĚDY		
Pořadí	Země	Průměr	Pořadí	Země	Průměr
1.	Hongkong	607	1.	Singapur	587
2.	Singapur	599	2.	Tchaj-wan	557
3.	Tchaj-wan	576	3.	Hongkong	554
4.	Japonsko	568	4.	Japonsko	548
5.	Kazachstán	549	5.	Rusko	545
6.	Rusko	544	6.	Anglie	542
7.	Anglie	541	7.	Lotyšsko	542
8.	Lotyšsko	537	8.	USA	539
9.	Nizozemsko	535	9.	Maďarsko	536
10.	Litva	530	10.	Itálie	535
11.	USA	529	11.	Kazachstán	533
12.	Německo	525	12.	Německo	528
13.	Dánsko	523	13.	Austrálie	527
14.	Austrálie	516	14.	Slovensko	526
15.	Maďarsko	510	15.	Rakousko	526
16.	Itálie	507	16.	Švédsko	525
17.	Rakousko	505	17.	Nizozemsko	523
18.	Švédsko	503	18.	Slovinsko	518
19.	Slovinsko	502	19.	Dánsko	517
20.	Arménie	500	20.	Česká republika	515
21.	Slovensko	496	21.	Litva	514
22.	Skotsko	494	22.	Nový Zéland	504
23.	Nový Zéland	492	23.	Skotsko	500
24.	Česká republika	486	24.	Arménie	484
25.	Norsko	473	25.	Norsko	477
26.	Ukrajina	469	26.	Ukrajina	474
27.	Gruzie	438	27.	Írán	436
28.	Írán	402	28.	Gruzie	418
29.	Alžírsko	378	29.	Kolumbie	400
30.	Kolumbie	355	30.	Salvador	390
31.	Maroko	341	31.	Alžírsko	354
32.	Salvador	330	32.	Kuvajt	348
33.	Tunisko	327	33.	Tunisko	318
34.	Kuvajt	316	34.	Maroko	297
35.	Katar	296	35.	Katar	294
36.	Jemen	224	36.	Jemen	197

Tabulka č. 7 - Mezinárodní výsledky žáků osmých tříd v TIMSS 2007 [26].

MATEMATIKA			PŘÍRODNÍ VĚDY		
Pořadí	Země	Průměr	Pořadí	Země	Průměr
1.	Tchaj-wan	598	1.	Singapur	567
2.	Korejská republika	597	2.	Tchaj-wan	561
3.	Singapur	593	3.	Japonsko	554
4.	Hongkong	572	4.	Korejská republika	553
5.	Japonsko	570	5.	Anglie	541
6.	Maďarsko	517	6.	Maďarsko	539
7.	Anglie	513	7.	Česká republika	539
8.	Rusko	512	8.	Slovinsko	538
9.	USA	508	9.	Hongkong	530
10.	Litva	506	10.	Rusko	530
11.	Česká republika	504	11.	USA	520
12.	Slovinsko	501	12.	Litva	519
13.	Arménie	499	13.	Austrálie	515
14.	Austrálie	496	14.	Švédsko	511
15.	Švédsko	491	15.	Skotsko	496
16.	Malta	488	16.	Itálie	495
17.	Skotsko	487	17.	Arménie	488
18.	Itálie	480	18.	Norsko	487
19.	Malajsie	474	19.	Ukrajina	485
20.	Norsko	469	20.	Jordánsko	482
21.	Kypr	465	21.	Malajsie	471
22.	Bulharsko	464	22.	Thajsko	471
23.	Izrael	463	23.	Srbsko	470
24.	Ukrajina	462	24.	Bulharsko	470
25.	Rumunsko	461	25.	Bahrajn	467
26.	Bosna a Hercegovina	456	26.	Bosna a Hercegovina	466
27.	Libanon	449	27.	Izrael	465
28.	Thajsko	441	28.	Rumunsko	462
29.	Turecko	432	29.	Írán	459
30.	Jordánsko	427	30.	Malta	457
31.	Tunisko	420	31.	Turecko	454
32.	Gruzie	410	32.	Sýrie	452
33.	Írán	403	33.	Kypr	452
34.	Bahrajn	398	34.	Tunisko	445
35.	Indonésie	397	35.	Indonésie	427
36.	Sýrie	395	36.	Omán	423
37.	Egypt	391	37.	Gruzie	421
38.	Maroko	381	38.	Kolumbie	417
39.	Omán	372	39.	Egypt	408
40.	Palestina	367	40.	Alžírsko	408

Tabulka č. 7 - Mezinárodní výsledky žáků osmých tříd v TIMSS 2007 pokračování.

MATEMATIKA			PŘÍRODNÍ VĚDY		
Pořadí	Země	Průměr	Pořadí	Země	Průměr
41.	Botswana	364	41.	Palestina	404
42.	Kuvajť	354	42.	Saudská Arábie	403
43.	Salvador	340	43.	Maroko	402
44.	Saudská Arábie	329	44.	Salvador	387
45.	Ghana	309	45.	Botswana	355
46.	Katar	307	46.	Katar	319
			47.	Ghana	303

Vysvětlivky: Průměrná hodnota států IEA je 500 bodů

5. Projekt ROSE (Relevance Of Science Education)

Projekt ROSE vznikl na katedře učitelství a rozvoje školství univerzity v Oslu a navazuje na podobné výzkumy např. SAS (Science and Scientists) či GRASSMATE (Graduate Program in Science Mathematics and Technology Education). Vedoucím výzkumu je prof. Sjøberg a jeho doktorandka Schreinerová.

Mezinárodní projekt ROSE zjišťuje názory a postoje patnáctiletých žáků, vztahujících se k přírodovědné problematice. Má za úkol zjistit, do jaké míry žáci preferují přírodní vědy ve výuce a které vyučovací metody by upřednostňovali. Za počátek projektu se dá považovat přelom let 2001 a 2002. Tehdy se začal sestavovat dotazník, jehož finální verze byla dokončena na konci roku 2002. V tomto roce proběhlo také první testování. Na počátku následujícího roku byly již dostupné výsledky z téměř třiceti zemí světa. Projekt považuje za důležité respektování kulturních odlišností států a zájmových, osobních a sociálních zvláštností žáků.

Dotazník ROSE obsahuje celkem 266 otázek rozdělených do 10 tematických částí. Česká republika se k projektu ROSE připojila v roce 2004 pod vedením doc. Martina Bílka z PdF Univerzity Hradec Králové a doc. Hany Čtrnáctové z PŘF Univerzity Karlovy v Praze. Byla vytvořena česká verze dotazníku a na přelomu let 2004-2005 byl proveden první test ROSE v České republice. Prověřovanou skupinou byli žáci 9. ročníků základních škol a příslušných ročníků víceletých gymnázií. V dotaznících měli vyplnit svoje názory

na vědu, techniku, učení, problematiku životního prostředí, budoucího povolání a mnohé další. Odpovědi našich žáků se nejvíce podobaly odpovědím Lotyšských žáků [30].

5.1 Vyhodnocení projektu ROSE

Vyhodnocení projektu ROSE, není jednoduché, protože se nejedná o vědomostní či dovednostní test. ROSE zjišťuje názory a postoje studentů k přírodovědným předmětům a vědě jako samotné.

Dotazník, který žáci dostali v roce 2004, byl rozdělen na 10 tematických částí. U každé z nabízených odpovědi měli žáci zaškrtnout jedno ze čtyř okének od velmi zajímavé po nezajímavé (tzv. Likertova stupnice) [32].

Témata:

1. Co se chci učit – Byla by pro Tvé studium zajímavá následující témata? (viz příloha 1).
2. Moje budoucí povolání – Jak významná jsou pro tvé možné budoucí povolání nebo zaměstnání následující vyjádření?
3. Co bych se chtěl učit – Nakolik jsou pro Tvé učení zajímavá následující témata.
4. Já a výzvy životního prostředí – Do jaké míry souhlasíš s následujícím prohlášením o problémech s životním prostředím (o environmentálních problémech) např. znečišťování ovzduší a vody, vyčerpání zdrojů, globální změny podnebí atd.
5. Co bych se chtěl učit – Nakolik jsou pro Tvé učení zajímavá následující témata?
6. Mé hodiny přírodovědných předmětů – Do jaké míry souhlasíš s následujícím tvrzením o přírodních vědách (přírodověda nebo fyzika, chemie, biologie, zeměpis), které jsi měl ve škole?
7. Moje názory na vědu a technologii – Nakolik souhlasíš s následujícími tvrzeními?
8. Moje mimoškolní zkušenosti – Jak často jsi to dělal mimo školní vyučování?
9. Já jako vědec.
10. Kolik asi knih máte doma?

Za nejzajímavější témata považují žáci základních škol pohlaví a rozmnožování; proč sníme, když spíme a co mohou sny znamenat; naopak do těch nejméně zajímavých témat spadala symetrie a vzory na listech resp. květech, přeměna surové ropy na jiné materiály, plasty a textilie.

Pro studenty gymnázií představovala nejzajímavější témata jevy, které vědci stále ještě nejsou schopni vysvětlit a pocity, jaké je to být ve stavu beztlíže. Jako nejméně

zajímavá témata hodnotili žáci gymnázií stejně jako žáci základních škol symetrii a vzory na listech a květech, přeměnu ropy na jiné materiály [30].

Výsledné odpovědi se na základních školách a gymnáziích od sebe výrazně nelišily. Žáci vyjádřili souhlas s tím, že přírodovědné předměty jsou zajímavé. Jako nezajímavé téma bylo vyhodnoceno žáky základní školy a gymnazisty shodně např. rád bych se stal vědcem; chtěl bych mít ve škole co možná nejvíc učiva z přírodních věd. Z výzkumu vyplývá, že výsledky gymnázií jsou velmi podobné výsledkům základních škol. Mnoho odpovědí si odporovalo, na straně jedné mají žáci zájem o přírodovědné obory, ovšem v protikladu k tomu je patrná neochota zvyšovat jejich podíl ve vyučování. Stejně tak si žáci uvědomují, jak důležitá je pro lidstvo věda a technologie, jako své budoucí povolání si však tento obor volit nechtějí [30].

6. Testy SCIO

Od roku 1996 organizuje v České republice společnost SCIO několik typů testů, které zjišťují výsledky vzdělávání. Dále se zabývá přípravou přijímacích zkoušek na střední a některé vysoké školy. Současně s přijímacími testy organizuje i přípravné kurzy na přijímací zkoušky, v podobě cvičných testů, učebnic, internetových kurzů. Společnost je nezávislá a státem nefinancovaná společnost, a proto si testy národních srovnávacích zkoušek hradí sami studenti [13].

6.1 Národní srovnávací zkoušky (NSZ)

Národní srovnávací zkoušky (NSZ) jsou certifikované zkoušky. Je to jedna z alternativ, jak projít přijímacím řízením na vysokou školu. Díky výsledkům z jedné zkoušky, je možné být přijat na několik desítek škol a fakult po celé České republice a Slovensku. Jestliže nejsou národní srovnávací zkoušky celkové přijímací zkoušky, mohou být body z nich přičteny k bonifikaci studenta u některých vysokých škol. SCIO nepořádá přijímací zkoušky na všechny školy, některé si zachovávají své přijímací zkoušky. Národní srovnávací zkoušky se skládají z několika samostatných testových úloh. Obsah úloh se vytváří ve spolupráci s univerzitami, které národní srovnávací zkoušky používají. Jejich součástí je někdy i test z obecných studijních předpokladů (OSP) [32].

Odpovědi na otázky se vybírají z nabízených možností. Důležité je si uvědomit, že za chybné odpovědi se odečítají body. Je potřeba, aby si student rozmyslel, zda bude tipovat správnou odpověď nebo nebude odpovídat vůbec. U úloh, které mají 4 špatné odpovědi a jednu správnou se odečítá za chybu $\frac{1}{4}$ bodu. Průměrný „tipač“ by měl mít podobný počet bodů jako ten, kdo neodpověděl na některé otázky vůbec. K hodnocení

těchto testů se používá percentil. Percentil může být harmonizovaný nebo prostý. Harmonizovaný percentil udává konečný výsledek účastníka u národních srovnávacích zkoušek. Tato jednotka vyjadřuje, jak se žák umístil v rámci všech ostatních žáků tzv. kolik procent ostatních účastníků dosáhlo horšího výsledku než on. Pokud je znám i celkový počet testovaných žáků, je možné díky percentilu určit i absolutní pořadí účastníka. Zjednodušeně by se dalo říci, že není důležité kolik otázek je správně zodpovězeno a kolik ne, nejdůležitější je kolik jiných uchazečů žák „předběhne“. Většinou se používá harmonizovaný percentil k objektivnímu posouzení různých žáků zúčastňujících se rozdílných termínů [33,34].

Národní srovnávací zkoušky připravuje, organizuje a vyhodnocuje přímo společnost SCIO. Testy probíhají souběžně na několika místech najednou. Zkoušky je možné absolvovat několikrát, jako výsledné hodnocení se započítává nejlepší z výsledků. Student může NSZ absolvovat v libovolném počtu. Jediným omezením je, aby termíny, kterých se účastní, uznávala fakulta, na kterou se hlásí. Toto pravidlo je stejné u všech předmětů. Na fakulty se následně poskytne pouze nejlepší výsledek. SCIO umožňuje vyplňovat testy i handicapovaným žákům [34].

6.2 Testy obecných studijních předpokladů (OSP)

Společnost SCIO tvoří nejen národní srovnávací zkoušky, ale také testy obecných studijních předpokladů. Tyto testy se snaží objektivně zmapovat obecné studijní předpoklady žáků. Výsledek slouží u některých škol místo přijímacích zkoušek.

Testy jsou koncipovány tak, aby zjišťovaly specifický studijní potenciál člověka. Netestují to, co se člověk naučil, ale zda je člověk schopen se nadále dobře učit [34].

7. Testování českých žáků pátých a devátých tříd základních škol

V České republice se testování žáků a studentů věnuje pouze několik organizací, jednou z nich je i Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání (CERMAT). CERMAT spolu s Ministerstvem školství mládeže a tělovýchovy zorganizovali projekt s názvem Hodnocení výsledků vzdělávání žáků pátých a devátých tříd základních škol a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií.

7.1 Testování žáků pátých tříd

Testovanou skupinou byli žáci pátých tříd, test se uskutečnil poprvé v Karlovarském kraji v roce 2005, poté co v roce 2004 proběhl v témže kraji testování žáků devátých tříd. Cílem tohoto projektu je:

- získat objektivní výsledky, které poslouží k hodnocení našeho školství
- rozšíří informace o vnitřním systému školství
- monitorovat vědomostí žáků.

Kvůli stále větší samostatnosti škol je důležité, aby se znalosti žáků testovaly alespoň při přechodu z jednoho stupně na druhý.

Test dovedností z českého jazyka byl zhotoven ve dvou variantách. Obě varianty obsahovaly 22 základních otázek s výběrem odpovědí. Úlohy jsou vytvořeny tak, aby prověřily dovednosti žáků a zvládnutí základního učiva. Žáci by se neměli pouze učit a bezmyšlenkovitě memorovat již naučené vědomosti. Žáci musí s nabytými znalostmi pracovat a používat je. Texty k úlohám jsou vybírány z článků, kde jsou popsány pravdivé jevy či situace z každodenního života. Mohou být vybírány z časopisů, knih, novin, televize, internetu apod.

V Karlovarském kraji byly v roce 2005 osloveny všechny základní školy tj. 94 škol, z nich se do projektu přihlásilo celkem 68 škol. Zastoupení počtu dívek k počtu chlapců byl téměř totožný 1077 chlapců a 1045 dívek.

V roce 2006 byly zadávány tři testy a žákovský dotazník. Testované oblasti byly matematika, český jazyk a studijní dovednosti. Testy z matematiky a z českého jazyka vycházejí z osnov školních předmětů, které obsahují povinné učivo. Test studijních dovedností přesahuje studijní povinnosti. Cílem této testované oblasti je prověřit, jaké mají žáci předpoklady pro budoucí studium.

V roce 2007 se testu poprvé zúčastnili žáci se speciálními vzdělávacími potřebami, kteří jsou zařazováni do škol. Testování se zúčastnilo 1897 škol. V Olomouckém kraji bylo osloveno 127 škol, což je 3620 žáků a zúčastnilo se 126 škol, to odpovídá 3416 žákům [35,36].

7.2 Testování žáků devátých tříd základních škol

Testování proběhlo v letech 2005-2008. Cílovými skupinami byli žáci 9. tříd základních škol a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií. Předcházelo mu prvotní pilotní testování v roce 2004 v Karlovarském kraji. Od roku 2006 projekt finančně podporuje i Evropský sociální fond v rámci projektu Kvalita I. V roce 2008 byl tento projekt prozatímně ukončen.

Cílem projektu bylo poskytnout školám i žákům informace o jejich znalostech a dovednostech, možnost srovnání s ostatními školami, mapovat účinnost a kvalitu školského systému pro MŠMT. Výsledky studentů mohou být také využity při výběru studentů pro studium na středních školách, či vyšším stupni škol. Hlavním cílem bylo vytvořit národní hodnotící zkoušku, kterou by žáci povinně řešili při ukončování prvního a druhého stupně základních škol. Školy získávají stále více autonomie a tato zkouška by poskytovala souhrnné informace pro MŠMT a CERMAT o úrovni žáků na školách.

Žáci devátých tříd mají obdobně jako mladší žáci vyplnit test z dovedností z českého jazyka, test matematické dovednosti, test z obecných dovedností a žakovský dotazník. Při konstruování úloh byly dodrženy standardní principy správného didaktického testu. Testy byly připravené ve dvou variantách, aby žáci nemohli opisovat. Obě varianty byly stejně náročné [37,38].

7.2.1 Test z dovedností z českého jazyka

Při testu z dovedností v českém jazyce je nejdůležitější porozumění obsahu textu a jeho částí, hodnocení významu textu, zhodnocení výstavby textu, ovládání základních znalostí pravopisu, schopnost rozpoznání chybných tvarů slov a jejich následné opravení.

7.2.2 Test matematické dovednosti

Testy z matematiky měly za úkol prověřit funkční gramotnost žáků devátých tříd a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií. Žáci by měli být schopni své znalosti prakticky použít, proto bylo dovoleno při těchto testech používat matematicko-fyzikálně-chemické tabulky a kalkulačky. Žáci byli nejúspěšnější v úlohách s jednoduchými matematickými operacemi. Nejhorších výsledků naopak dosahovali žáci v geometrických úlohách.

7.2.3 Testy z obecných dovedností

Test obecných dovedností má za úkol ověřovat nespécifické dovednosti a samostatnou práci s informacemi, které nejsou podmíněny předchozími znalostmi. Testové úlohy se zaměřují na schopnosti žáků porozumět textu, schopnost interpretovat nabyté informace. Žáci musí být schopni pochopit základní myšlenku zadání, porovnat dílčí informace. Články k úlohám jsou vybírány tak, aby obsahovaly reálné jevy nebo popisovaly situace ze všedního života. Může to být článek z odborné knihy, časopisu, internetu nebo televize [37,38].

7.2.4 Žákovský dotazník

Žákovský dotazník vyplňují žáci hned po dokončení testu. Zjišťují se zde základní informace jako pohlaví, známky na posledním vysvědčení, typ školy, na kterou se student hlásí a důvod proč se na ni hlásí, vlastní odhad úspěšnosti, průběh testování [37,38].

7.3 Výsledky

Tabulka č. 8 Výsledky žáků v letech 2005 – 2008 [37].

	2005	2006	2007	2008
TMD	42%	43%	47%	36%
TDČJ	63%	66%	56%	56%
TOD	55%	61%	66%	49%

Vysvětlivky:

TMD - test matematických dovedností

TDČJ – test dovedností z českého jazyka

TOD – test obecných dovedností

Výsledky jsou prezentovány pomocí průměrné úspěšnosti žáků, která se udává v procentech a představuje průměr podílů mezi body, které žáci dosáhli a počtu bodů a které mohli dosáhnout. Výsledek je zhruba 50% - 60% úspěšnosti.

Tabulka č. 9 Výsledky testování v průběhu let 2005-2008 podle typu školy [37].

	2006		2007		2008	
	ZŠ	G	ZŠ	G	ZŠ	G
TMD	40%	72%	45%	73%	34%	62%
TDČJ	64%	83%	55%	74%	54%	77%
TOD	60%	81%	65%	84%	47%	70%

Vysvětlivky:

TMD - test matematických dovedností

TDČJ – test dovedností z českého jazyka

TOD – test obecných dovedností

ZŠ – Základní škola

G – Gymnázium

Výsledky žáků se pohybovaly mezi 50-60% úspěšnosti, to je celkem optimální výsledek. Úspěšnost je téměř konstantní a výrazně se nemění. Neustále lehce klesá. V průběhu let je vidět, že nejnáročnější test je z matematických dovedností.

Testy byly přijaty velmi pozitivně a školy si mohly ověřit vědomosti žáků, jak si stojí oproti ostatním žákům z jiných škol. Tento projekt byl velkým přínosem, proto MŠMT ve spolupráci s CERMATEM v současnosti zvažuje o obnovení tohoto testování.

8. KALIBRO

Projekt KALIBRO působí v České republice již od roku 1995. Je zaměřen hlavně na žáky základních a středních škol. Organizátoři RNDr. David Souček a RNDr. Oldřich Botlík CSc. se chtějí přiblížit mezinárodnímu prestižnímu projektu PISA. KALIBRO vytváří dovednostní testy, tradiční testy a také dotazníkové šetření.

Dovednostní testy jsou testy pro dvojice žáků na jednu školní vyučovací hodinu. Jsou zaměřeny na dovednosti žáků.

Tradiční testy jsou pro jednotlivé žáky na jednu školní vyučovací hodinu. Jsou zaměřeny na schopnosti žáků použít základní znalosti.

Dotazníky mohou být vytvořeny přímo tzv. na míru. Škola si tak může ve spolupráci s organizátory KALIBRO udělat vlastní dotazníkové šetření. Některé dotazníky jsou vytvořeny pro všechny školy, které se chtějí zúčastnit např. dotazník Škola a já [40].

KALIBRO si klade za cíl poskytnout podklady k sebehodnocení škol. Školy se dozví své výsledky a celkové výsledky všech zúčastněných. Záleží pak pouze na ředitelích škol, zda svůj výsledek zveřejní. Bylo by proto těžké vytvořit objektivní statistické vyhodnocení např. krajů. Pořadatelé jednotlivé výsledky nezveřejňují. Projekt KALIBRO není výzkumem, ale pomocníkem pro školy. Vytváří testy z různých předmětů, jako jsou např. český jazyk, matematika, humanitní základ, přírodovědný základ aj. Testování probíhá každoročně a záleží na dané škole, zda se zúčastní a zakoupí si testy. Pro školy jsou pak slevy za to, že se zúčastnila již dřívějších ročníků nebo za brzké odeslání dotazníků. Průzkum probíhá u žáků třetí, páté, sedmé a deváté třídy. Hodnocení je opět přepočteno na procento úspěšnosti (výsledky jednotlivých tříd celé ČR viz tab. 10,11). Žáci vyplňují dotazník, kde uvádí informace o sobě a rodičích (např. průměr známek ve škole, nejvyšší dosažené vzdělání rodičů, přibližný odhad počtu obyvatel města, kde bydlí apod.). Testování posledního ročníku se zúčastnilo cca. 230-250 škol z celé České republiky [40,41,42].

8.1 Výsledky 7. ročníku pro rok 2008/2009

Zde byli testováni žáci sedmého ročníku základní školy a žáci příslušného ročníku víceletého gymnázia.

Tabulka č. 10 - Základní informace o úspěšnosti (%) [42].

	Český jazyk	Matematika	Přírodovědný základ
Chlapci	67,4	39,4	55,3
Dívky	71,0	40,6	55,4
Prospěch do 1,5	75,5	52,7	60,6
Prospěch do 2,5	69,6	40,9	55,5
Prospěch do 3,5	64,3	29,9	51,6
Prospěch nad 3,5	69,2	25,3	50,1
Rodiče VŠ	73,4	50,0	59,2
Rodiče s maturitou	69,8	40,8	55,9
Rodiče bez maturity	65,8	34,4	53,0
Celkové výsledky	69,1	40,0	55,3
ZŠ	68,5	37,8	55,0
Gymnázia	79,4	73,4	67,0

9.2 Výsledky 9. ročníku pro rok 2008/2009

Tabulka č. 11 - Základní informace o úspěšnosti (%) [41].

	Český jazyk	Matematika	Přírodovědný základ
Chlapci	59,8	41,8	48,5
Dívky	63,1	42,0	47,7
Prospěch do 1,5	69,1	53,5	53,1
Prospěch do 2,5	62,3	43,4	48,8
Prospěch do 3,5	55,8	34,2	44,9
Prospěch nad 3,5	51,3	29,4	41,7
Rodiče VŠ	66,7	48,0	51,2
Rodiče s maturitou	62,1	42,4	48,8
Rodiče bez maturity	58,4	38,4	46,1
Celkové výsledky	61,4	41,9	48,1
ZŠ	60,5	40,6	47,8
Gymnázia	72,6	59,3	56,8

III. PRAKTICKÁ ČÁST

V praktické části jsou ukázky úloh z jednotlivých testování nebo části dotazníků. Jsou vybrány úlohy s přírodovědnou tematikou. V přílohách jsou kopie či okopírovány některých originálů těchto testů. U testování PISA a TIMSS jsou navrženy nové úlohy.

1. PISA

Ukázka testových úloh z prvního cyklu PISA 2000.

TŘETÍ NEJROZŠÍŘENĚJŠÍ PRVEK SVĚTA.

Autor: PhDr. Václav Pumpr, CSc., Pedagogické centrum Praha.

Byl objeven až v roce 1825. Ještě v roce 1856 na světové výstavě v Paříži ležel kousek tohoto stříbrobílého kovu (s mezinárodním názvem aluminium) v zasklené vitríně a lidé ho obdivovali jako diamanty a výrobky ze zlata a platiny. Teprve v roce 1886 byla patentována jeho průmyslová výroba elektrolýzou. A přitom za tři roky byla v Paříži u příležitosti další světové výstavy v roce 1889 otevřena 321m vysoká ocelová rozhledna, která byla až do roku 1931 nejvyšší stavbou na světě,

Aluminium má protonové číslo 13 a v přírodě se vyskytuje pouze vázané ve sloučeninách, a to především v živcích a ve slídách a v produktu jejich zvětrávání – v hlíně. Čistý stříbrobílý kov má teplotu tání 660°C a přibližně třikrát menší hustotu než ocel. Je kujný, tažný velmi dobře vede elektrický proud. Na povrchu se pokrývá souvislou vrstvičkou Al_2O_3 , která ho dokonale chrání před další korozí.

Pro výrobu alumina je surovinou bauxit. Z něj se teprve vyrábí Al_2O_3 . Aluminium se pak získává energeticky i ekologicky velmi náročnou elektrolýzou taveniny Al_2O_3 s kryolitem. (Al_2O_3 má teplotu tání větší než 2000°C. Kryolit a další přísady snižují teplotu, kdy vzniká tavenina, takže elektrolýza oxidu Al_2O_3 může probíhat již asi při 900°C).

Aluminium se používalo (a někdy ještě používá) k výrobě vodičů elektrického proudu, ve slitinách se používalo pro svou malou hustotu a velkou stálost na vzduchu jako vhodný konstrukční materiál pro součásti vozidel, letadel, lodí a budov, používá se i k výrobě některých mincí, alobalu, pocínovaných plechovek na nápoje apod.

Otázka 1

Uveďte český název alumina a název sloučeniny Al_2O_3 .

Otázka 2

Znali uvedené chemické prvky již staří Římané?

Zakroužkujte správnou odpověď ANO nebo NE.

Prvek	ANO - NE
Stříbro	ANO – NE
Měď	ANO – NE
Hliník	ANO – NE
Železo	ANO – NE
Zlato	ANO – NE
Mendelevium	ANO – NE
Uran	ANO - NE

Otázka 3

Jak byste spolehlivě rozlišili kousek hliníku od kousku oceli a od kousku stříbra?

Odpověď 1

Hliník, oxid hlinitý

Odpověď 2

Prvek	ANO - NE
Stříbro	ANO
Měď	ANO
Hliník	NE
Železo	ANO
Zlato	ANO
Mendelevium	NE
Uran	NE

Odpověď 3

Porovnáním hmotností kousků kovů (o přibližně stejném objemu). Protože hliník má mnohem menší hustotu, bude mít kousek hliníku nejmenší hmotnost. (Nebudou-li mít

kousky srovnatelný objem, musíme kousky zvážit, změřit jejich objem a vypočítat jejich hustotu) [43].

1.1 Návrhy úloh pro testování PISA

Mangan je prvkem s poměrně značným zastoupením na Zemi i ve vesmíru. V zemské kůře činí průměrný obsah manganu kolem 0,9 – 1 g/kg.

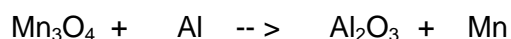
Hlavním minerálem manganu je *pyroluzit* MnO_2 , další významnější nerosty jsou *hausmanit* Mn_3O_4 , *braunit* Mn_2O_3 . Roční těžba manganových rud je přibližně 10 milionů tun. Ložiska, která vznikají sedimentací, se nazývají sedimentární ložiska. Sedimentární ložiska jsou v Rusku (Nikopol a Čiatura), v Bulharsku (Obroviště), dále v Gabonu, JAR. Větráním manganem bohatých hornin vznikají zvětrávající ložiska. Zvětrávající ložiska jsou známa z Indie, Brazílie, Ghany, Gabonu, JAR, Austrálie a Čína.

Podstatná část světové produkce manganu se spotřebuje při výrobě oceli - je to asi 95%. Mezi nejznámější sloučeniny manganu patří manganistan draselný. Tvoří černo-šedé krystalky, které se velmi dobře rozpouští ve vodě za vzniku fialového roztoku. Manganistan draselný je silné oxidační činidlo. Navíc je pro svou zdravotní nezávadnost používán k dezinfekci potravin, např. masa nebo syrové zeleniny v rizikových oblastech.

Přítomnost malého množství manganu v organismu a jeho pravidelný přísun v potravě je nezbytný pro jeho správnou funkci. Dlouhodobý nedostatek manganu v potravě vede především k problémům v cévním systému.

Naopak přebytek manganu v potravě působí negativně především na nervovou soustavu a působí potíže podobné projevům Parkinsonovy nemoci.

1) Mangan se získává aluminotermicky redukcí kovovým hliníkem. Vyčíste správně rovnici.



Správná odpověď: $3\text{Mn}_3\text{O}_4 + 8\text{Al} \rightarrow 9\text{Mn} + 4\text{Al}_2\text{O}_3$

2) Hypermangan je triviální název sloučeniny, má silné oxidační účinky a také se používá k dezinfekci. Jaký je jeho vzorec?

Správná odpověď: KMnO_4

3) Burel, jeden z hlavních minerálů manganu, má chemický vzorec?

- a) MnO_2
- b) $\text{Mn}_2(\text{SO}_4)_3$
- c) MnCO_3
- d) MnC_4

Správná odpověď: a

4) Nadbytek manganu může způsobit nemoc podobnou Parkinsonově chorobě. Pro Parkinsonovu chorobu je typické

- a) Revmatismus
- b) Rakovinu plic
- c) Úbytek nervových buněk a jiné nervové problémy
- d) Úbytek červených krvinek a jiné cévní problémy

Správná odpověď: c

5) Ve kterých světadílech se nachází naleziště manganových rud?

- a) JAR
- b) Brazílie
- c) Indie
- d) Bulharsko
- e) Čína

Správné odpovědi:

- a) Afrika
- b) Jižní Amerika
- c) Asie
- d) Evropa
- e) Asie

2. TIMSS

Ukázka přírodovědných testových úloh, které byly v testování TIMSS použity v roce 1999.

1) Který z následujících dějů je příkladem chemické reakce?

- a) var, zahřívání vody
- b) rozpouštění cukru
- c) rezivění hřebíků
- d) tavení vosku

Správná odpověď: c

2) Slova *orgán*, *tkáň* a *buňka* mohou být použita v následující větě: Plíce jsou *orgán* složený z *tkání*, které jsou tvořeny *buňkami*.

Použij slova *molekuly*, *atomy* a *sloučeniny* k doplnění následující věty:

Cukry jsou __ složené z __, které jsou tvořeny __.

Správná odpověď: Sloučeniny - molekuly - atomy

[44]

2.1 Návrh úloh pro testování TIMSS

1. Jód je důležitý prvek a jeho přítomnost ve stravě je životně důležitá. Kdyby sis chtěl **přirozeně** doplnit denní množství jódu, co by sis vybral k jídlu?

- a) jablko
- b) čokoládu
- c) lososa
- d) plnotučné mléko

Správná odpověď: c)

2. Kterou čočkou zapálíme papír, když na něj budeme svítit za horkého letního dne?

- a) rozptylkou
- b) spojkou

Správná odpověď: b)

3. Atom, se skládá z jádra a elektronového obalu. Napiš, v které části atomu bys našel proton?

Proton je vatomu.

Správná odpověď: v jádře

2.2 Srovnání úloh PISA a TIMSS

Úlohy byly vytvořeny na základě rozdílů, mezi testováním PISA a TIMSS. Testové úlohy projektu PISA se zaměřují na schopnosti studenta správně si zadaný text přečíst, vyvozovat z něj závěry a schopnost něčemu se naučit nebo něco pochopit. PISA vyžaduje znalost nejzákladnějších vědomostí pojmů s teorií. Zaměřuje se na tři gramotnosti, a to čtenářskou, matematickou, přírodovědnou. Otázky nepatří pouze do jednoho oboru, jako je chemie, biologie nebo fyzika. Témata otázek jsou ze všech oblastí najednou. Na rozdíl od testů PISA je výzkum TIMSS zaměřen pouze matematicky a přírodovědně. Testové úlohy jsou založeny na základních vědomostech, žáci jsou testováni, jak danou problematiku zvládli a pochopili. TIMSS je možno použít i pro srovnávání škol, protože ukazuje, jaké jsou znalosti žáka a jak je dokáže aplikovat. Úlohy mají většinou kratší zadání a k jednomu textu patří i jedna otázka. U PISA testů jsou zadání úloh delší a většinou je to výchozí text pro čtyři až pět úloh.

3. Projekt ROSE

Projekt ROSE je unikátní v tom, že netestuje znalosti a vědomosti žáků, zaměřuje se na jejich postoje a názory vztahující se k přírodním vědám. Žáci vyplňují speciální dotazník. Proto nelze vytvořit kompetentní úlohy. Ukázka z dotazníku ROSE z roku 2004.

Mé hodiny přírodovědných předmětů

Do jaké míry souhlasíš s následujícími tvrzeními o přírodních vědách (přírodověda nebo fyzika, chemie, biologie, zeměpis), které jsi měl ve škole?

	Nesouhlasím		Souhlasím	
1. Přírodní vědy jsou ve škole obtížnými předměty.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Přírodovědné předměty jsou zajímavé.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. V přírodovědných předmětech mi jde učení lépe.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Přírodovědné předměty mně otevřely oči směrem k novým tématům.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Mám rád (a) přírodovědné předměty více než ty ostatní.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Myslím si, že by měl mít každý ve škole přírodovědné předměty.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. To, že se učím přírodovědnému učivu, mi bude dobré v každodenním životě.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. To, že jsem se učil ve škole přírodovědnému učivu, myslím, zvýší moje šance na trhu práce (v mé další kariéře).....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Přírodovědné předměty mě naučily být víc kritickým a skeptickým.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Přírodovědné předměty zvýšily můj zájem o věci, které ještě nedovedeme vysvětlit.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Přírodovědné předměty zvýšily mé porozumění přírodě.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

[47]

4. SCIO

Organizace SCIO netestuje přímo přírodovědné vědomosti žáků. Zaměřuje se především na všeobecné znalosti a hodnotí jak je žák nebo student střední školy schopen učit se. SCIO testy jsou v bakalářské práci zařazeny, protože jsou to jedny z mála testů, které probíhají na celém území České republiky a částečně i na Slovensku. Výsledky testů SCIO slouží jako přijímací zkoušky, mnohdy i na přírodovědné obory. Z testů z oblastí všeobecného přehledu byly vybrány některé úlohy, které se týkají chemie.

Ukázka chemických úloh ze SCIO testů:

Která z uvedených sloučenin má v molekule celkem čtyři atomy vodíku?

- a) Hydrogenfosforečnan železnatý
- b) Hydrogenfosforečnan železitý
- c) Dihydrogenfosforečnan železnatý
- d) Dihydrogenfosforečnan železitý

Správná odpověď: c

Ve složení které z následujících látek není zastoupena sloučenina CaCO_3 ?

- a) Mramor
- b) Vaječná skořápka
- c) Sádra
- d) Stalaktit

Správná odpověď: c

[46]

5. Testování žáků pátých a devátých tříd

Byl to ojedinělý projekt zaměřující se na více oblastí testování. Přímou chemické otázky bychom zde hledali asi marně, některé přírodovědné se však objevily v testu studijních dovedností. Toto testování organizované CERMAT a MŠMT bylo velkým přínosem pro školství České republiky.

6. KALIBRO

Testování KALIBRO testuje mnoho předmětů např. český jazyk, matematiku, humanitní a přírodovědný základ, cizí jazyky. Do ukázky je zařazena část přírodovědného základu pro 9. třídy.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

A. zapiš čísla všech položek, které vyhovují zadání

Podle slovníku cizích slov je fotosyntéza „biochemický proces, při němž se v rostlinách mění anorganické látky v organické za využití světelné energie“. Co se v tomto procesu děje s uhlíkem?

- | | | |
|-------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|
| 1. Uvolňuje | 4. Rozkládá se | 7. Váže do svého těla |
| 2. Přijímá | 5. Přijímá z vody | 8. Vyrábí z jiných prvků |
| 3. Ani neuvolňuje,
ani nepřijímá | 6. Uvolňuje do vzduchu | 9. Slučuje s jinými prvky či látkami |

[45]

IV. DISKUZE A ZÁVĚR

Výsledky mezinárodních testů v průběhu několika let za sebou ukazují, že země, jejichž žáci mají větší volnost ve studiu, se zhoršují v umístění mezinárodního srovnání. Největší propad je vidět u Norska. Naopak země, které se drží tradičního způsobu učení a učitelé striktně dodržují osnovu učiva z učebnic, se stále řadí na přední příčky např. Japonsko a jiné asijské státy. Žáci se učí text mechanicky a nazpaměť, ačkoli je daný předmět nezajímá.

Měli bychom si položit některé otázky, jako např. je vhodné dát žákům větší volnost a prostor? Využijí možnosti samostatně se realizovat, věnovat se tomu, co je zajímavá? Mají dnešní žáci větší zodpovědnost? Jsou natolik rozvážní, aby se mohli samostatně vzdělávat? Naše školství postupuje také pomalu k trendu dát žákům větší volnost. Možná proto, naši žáci postupně klesají ve vědomostních testech. Většinou je to způsobeno tím, že jejich zájem se specializuje pouze na jedno téma a o ostatní se příliš nezajímají. Žáci mají velký přehled o tématech, která je zajímavá, ale chybí jim všeobecný přehled znalostí. Další možnost vysvětlení je, že poznatků neustále přibývá a na žáky jsou kladeny větší nároky na množství znalostí. U přírodovědných oborů se žáci nejlépe učí praktickou ukázkou nebo pokusem, ale na to nebývá ve výuce dostatečný časový prostor. Žáci pak znají pokusy pouze teoreticky a chybí jim praxe nebo své znalosti nedokáží prakticky využít. I přes všechny tyto problémy, patří stále čeští žáci, pokud se týká přírodovědné gramotnosti mezi nadprůměrné.

Mnoho učitelů obhajuje zhoršující se výsledky žáků tím, že nejsou zvyklí na typy testových úloh jaké má např. PISA a TIMSS. Jejich zadání je netradiční, a proto by se typy podobných úloh měly stát součástí vysokoškolské přípravy studentů učitelství. Bylo by vhodné vytvořit příručku úloh, používaných v PISA a TIMSS pro učitele, podle které by byli schopni používat i jiné testované úlohy. Většina tradičních úloh se zaměřuje pouze na holá fakta nikoli na to, jak s informacemi umí žáci pracovat či zda jsou schopni z textu vyčíst údaje a pochopit otázku. Dnes jsou žáci obklopeni informacemi ze všech stran, nacházejí je na internetu, v televizi apod. Proto je důležitější, zda dokáží s textem pracovat, vybrat z něj ta nejdůležitější fakta a ověřovat informace. Moderní doba se neustále posunuje kupředu a školství by nemělo zůstat vzadu a mělo by reagovat na požadavky nové doby.

Z projektu KALIBRO, který probíhá po celé České republice, nejsou zveřejněny jednotlivé výsledky škol. Kdyby byly výsledky zveřejněny, mohly by se použít k porovnávání jednotlivých krajů a škol v nich.

Studenty na středních školách zakončených maturitou čeká nová reforma maturity. Pokud Česká republika spěje k podobné reformě školství, která by žákům dala větší volnost, tak nová státní maturita je, dle mého názoru, pravým opakem.

V bakalářské práci je pouze poukázáno na některé problémy českých žáků v dosažené úrovni vzdělávání. Velký význam pro budoucí vzdělávání, by měl výzkum příčin těchto problémů žáků [48,49,50]. Ty je třeba analyzovat a snažit se je eliminovat všemi dostupnými prostředky. Metody, které umožní analýzu problémů žáků v přírodovědném vzdělávání, bude nutné vhodně zvolit. Je možné vybírat z mnoha osvědčených a ověřených výzkumných pedagogických metod i ze zahraničních publikací.

Tato problematika zdaleka není uzavřené téma. Opakované testování ukazuje, jak jsou na tom žáci s vědomostmi, ale hlavně které školní reformy jsou úspěšné. V tom vidíme největší přínos všech testů, toho bychom se měli v budoucnu držet nejvíce.

V. ZKRATKY ORGANIZACÍ A TESTŮ

EURYDICE (The Information Network on Education in Europe)

GRASSMATE (Graduate Program in Science Mathematics and Technology Education)

ICCS (International Civic and Citizenship Education Study)

INES (Indicators of Education Systeme)

CERMAT (Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání).

MŠMT (Ministerstvo školství mládeže a tělovýchovy)

NSZ (Národní srovnávací zkoušky)

OECD (Organisation for economic co-operation and development)

OSP (Testy obecných studijních předpokladů)

PIAAC (Programme for the International Assesment of Adult Competencies)

PIRLS (Progress in International Reading Literacy Study)

PISA (The Programme for International Student Assessment)

ROSE (Relevance Of Science Education)

SAS (Science and Scientists)

TIMMS (Trends in International Mathematics and Science Study)

VI. LITERATURA A OSTATNÍ ZDROJE

1. CHRÁSKA, Miroslav. *Didaktické testy : příručka pro učitele a studenty učitelství..* Brno : Paido, 1999. 91 s. ISBN 8085931680.
2. JIŘÍ, Škoda; PAVEL, Doulík. *Tvorba a hodnocení didaktických testů : cvičebnice pro studenty učitelství a účastníky kurzu DPS.* Ústí nad Labem : Univerzita J.E. Purkyně v Ústí nad Labem, 2007. 74 s. ISBN 978-80-7044-919-6.
3. CERMAT [online]. 2010 [cit. 2010-07-30]. Didaktické testy. Dostupné z WWW: <<http://www.cermat.cz/didakticke-testy-1404034141.html>>.
4. Byčkovský, P.: *Základy měření výsledků výuky. Tvorba didaktického testu.* Praha, ČVUT 1982. 149 s. ISBN
5. UIV [online]. 2004 [cit. 2010-04-24]. EURIDICE. Dostupné z WWW: <www.uiv.cz/clanek/22/135>.
6. UIV [online]. 2004 [cit. 2010-04-24]. INES. Dostupné z WWW: <<http://www.uiv.cz/clanek/19/133>>.
7. UIV [online]. 2004 [cit. 2010-04-24]. Mezinárodní studie občanské výchovy. Dostupné z WWW: <<http://www.uiv.cz/clanek/231/1703>>.
8. UIV [online]. 2004 [cit. 2010-04-24]. MEZINÁRODNÍ VÝZKUM DOSPĚLÝCH - předpoklady úspěchu v práci a v životě. Dostupné z WWW: <<http://www.uiv.cz/clanek/614/1870>>.
9. UIV [online]. 2004 [cit. 2010-04-24]. PIRLS 2011 – Mezinárodní výzkum čtenářské gramotnosti (Progress in International Reading Literacy Study). Dostupné z WWW: <<http://www.uiv.cz/clanek/239/1863>>.

10. OECD [online]. 2000 [cit. 2010-04-25]. What PISA is. Dostupné z WWW: <http://www.pisa.oecd.org/pages/0,3417,en_32252351_32235907_1_1_1_1_1,00.htm>
11. TOMÁŠEK, Vladislav , et al. *Výzkum TIMSS 2007 : ob stojí čeští žáci v mezinárodní konkurenci?*. Praha : Ústav pro informace ve vzdělávání, 2008. 35 s. ISBN 978-80-211-0565-2.
12. *The Relevance of Science Education* [online]. 2003 [cit. 2010-04-25]. ROSE in brief. Dostupné z WWW: <<http://www.ils.uio.no/english/rose/about/rose-brief.html>>.
13. SCIO [online]. 2008 [cit. 2010-04-25]. Kdo jsme?. Dostupné z WWW: <http://www.scio.cz/1_menu/kdojsme.asp>.
14. CERMAT [online]. 2008 [cit. 2010-04-25]. CENTRUM PRO ZJIŠŤOVÁNÍ VÝSLEDKŮ VZDĚLÁNÍ - CERMAT. Dostupné z WWW: <<http://www.ceremat.cz/2007-1404034179.html>>.
15. CERMAT [online]. 2008 [cit. 2010-04-25]. CENTRUM PRO ZJIŠŤOVÁNÍ VÝSLEDKŮ VZDĚLÁNÍ CERMAT. Dostupné z WWW: <<http://www.ceremat.cz/2008-1404034237.html>>.
16. *Kalibro* [online]. 2004 [cit. 2010-07-30]. Kalibro - zákulisí. Dostupné z WWW: <http://www.kalibro.eu/index.php?lang=cz&sec=about_us>.
17. *Nová maturita* [online]. 2008 [cit. 2010-04-26]. Změna maturity. Dostupné z WWW: <<http://www.novamaturita.cz/zmena-maturity-10039.html>>.
18. PALEČKOVÁ, Jana. *Hlavní zjištění výzkumu PISA 2006 : poradí si žáci s přírodními vědami?*. Praha : Ústav pro informace ve vzdělávání,, 2007. 24 s. ISBN 978-80-211-0541-6.

19. BAUMERT, Jürgen , et al. *Pisa 2000 : Basiskompetenzen von Schülerinnen und Schülern im internationalen Vergleich* . Opladen : Leske+Budrych, 2001. 548 s.
20. *Úlohy pro měření čtenářské, matematické a přírodovědné gramotnosti (patnáctiletých žáků)*. Praha : Ústav pro informace ve vzdělávání, 2000. 47 s. ISBN 80-211-0366-3.
21. PALEČKOVÁ, Jana ; TOMÁŠEK, Vladislav. *Učení pro zítřek: výsledky výzkumu OECD PISA 2003* . Praha: Ústav pro informace ve vzdělávání, 2005. 98 s. ISBN 80-211-0500-3.
22. *Britské listy* [online]. 2007 [cit. 2010-04-26]. Výsledky mezinárodního výzkumu PISA 2006. Dostupné z WWW: <<http://www.blisty.cz/2007/12/7/art37672.html>>.
23. FRÝZKOVÁ, Michaela ; POTUŽNÍKOVÁ, Eva ; TOMÁŠEK, Vladislav . *Netradiční úlohy: matematická gramotnost v mezinárodním výzkumu PISA* . Praha : Ústav pro informace ve vzdělávání, 2006. 65 s. ISBN 80-211-0522-4.
24. STRAKOVÁ, Jana, et al. *Vědomosti a dovednosti pro život : čtenářská, matematická a přírodovědná gramotnost patnáctiletých žáků v zemích OECD*. Praha : Ústav pro informace ve vzdělávání, 2002. 111 s. ISBN 80-211-0411-2.
25. PALEČKOVÁ, Jana ; TOMÁŠEK, Vladimír. *Posun ve znalostech čtrnáctiletých žáků v matematice a přírodních vědách: zpráva o výsledcích mezinárodního výzkumu TIMSS*. Praha : Ústav pro informace ve vzdělávání, 2001. 65 s. ISBN:80-211-0385x.
26. TOMÁŠEK , Vladislav , et al. *Výzkum TIMSS 2007 : ob stojí čeští žáci v mezinárodní konkurenci?*. Praha : Ústav pro informace ve vzdělávání, 2008. 35 s. ISBN 978-80-211-0565-2.

27. STRAKOVÁ, Jana; KAŠPÁRKOVÁ, Ludmila. *Matematická a přírodovědná gramotnost v třetím mezinárodním výzkumu matematického a přírodovědného vzdělávání* . Praha : Ústav pro informace ve vzdělávání, 1999. 57 s. ISBN :80-211-0323-X.
28. STRAKOVÁ, Jana; KAŠPÁRKOVÁ, Ludmila; TOMÁŠEK, Vladislav. *Třetí mezinárodní výzkum matematického a přírodovědného vzdělávání : podmínky a průběh výuky v 8. ročníku* . Praha : Ústav pro informace ve vzdělávání, 1997. 57 s. ISBN 80-211-0159-8.
29. *TIMSS 2007 Encyclopedia : A Guide to Mathematics and Science Education Around the World*. Boston, USA : TIMSS & PIRLS International Study Center, Lynch School of Education, Boston College, 2008. ISBN 1-889938-47-5.
30. BÍLEK, Martin ; ŘÁDKOVÁ, Olga . *Západočeská univerzita v Plzni* [online]. 2005 [cit. 2010-04-26]. PŘÍRODNÍ VĚDY VE ŠKOLE - ANALÝZA ZÁJMU PATNÁCTILETÝCH ŽÁKŮ ZŠ. Dostupné z WWW: <<http://www.kpg.zcu.cz/capv/HTML/52/52.pdf>>.
31. SCIO [online]. 2008 [cit. 2010-04-26]. Kdo jsme. Dostupné z WWW: <http://www.scio.cz/1_menu/kdojsme.asp>.
32. SCIO [online]. 2008 [cit. 2010-04-26]. Národní srovnávací zkoušky. Dostupné z WWW: <<http://www.scio.cz/in/2vs/nasz/home.asp>>.
33. SCIO [online]. 2008 [cit. 2010-04-26]. Co je to test OSP v NSZ. Dostupné z WWW: <<http://www.scio.cz/in/2vs/nasz/osp/test-osp.asp>>.
34. SCIO [online]. 2008 [cit. 2010-04-26]. Způsob vyhodnocení. Dostupné z WWW: <<http://www.scio.cz/in/2vs/nasz/vysledek/vyhodnoceni.asp>>.
35. *Aleph.cz* [online]. 2009 [cit. 2010-04-26]. Několik informací o scio testech OSP a našich kurzech. Dostupné z WWW: <<http://nsz.aleph.cz/o-testech.html>>.

36. CERMAT [online]. 2008 [cit. 2010-04-26]. HODNOCENÍ DOVEDNOSTÍ Z ČESKÉHO JAZYKA ŽÁKŮ 5. ROČNÍKŮ ZŠ 2005 V KARLOVARSKÉM KRAJI. Dostupné z WWW: <http://www.ceremat.cz/sqlcache/ZZ_Petky_2005.pdf>.
37. CERMAT [online]. 2007 [cit. 2010-04-26]. ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA Z PROJEKTU HODNOCENÍ VÝSLEDKŮ VZDĚLÁVÁNÍ ŽÁKŮ 5. ROČNÍKŮ ZÁKLADNÍCH ŠKOL 2007. Dostupné z WWW: <<http://www.ceremat.cz/sqlcache/ZZ-Petka2007.pdf>>.
38. ŠKUTOVÁ , Daniela ; SCHINDLER, Radek ; LICHTENBERKOVÁ, Lena . CERMAT [online]. 2008 [cit. 2010-04-26]. Analýza výsledků žáků se speciálními vzdělávacími potřebami v projektech Hodnocení výsledků vzdělávání žáků 9. tříd ZŠ a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií 2006–2008. Dostupné z WWW: <<http://www.ceremat.cz/2008-1404034237.html>>.
39. CERMAT [online]. 2008 [cit. 2010-04-26]. Hodnocení výsledků vzdělávání žáků 9. tříd ZŠ a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií 2008 . Dostupné z WWW: <<http://www.ceremat.cz/2008-1404034237.html>>.
40. KALIBRO [online]. 2004 [cit. 2010-08-01]. PROJEKT KALIBRO. Dostupné z WWW: <http://www.kalibro.eu/index.php?lang=cz&sec=about_us>.
41. KALIBRO [online]. 2010 [cit. 2010-08-01]. Komentované výsledky projektu KALIBRO. Dostupné z WWW: <<http://www.kalibro.cz/Broz519.pdf>>.
42. KALIBRO [online]. 2010 [cit. 2010-08-01]. Komentované výsledky projektu KALIBRO. Dostupné z WWW: <<http://www.kalibro.cz/Broz517.pdf>>.
43. FRÝZKOVÁ, Michaela; PALEČKOVÁ, Jana . *Přírodovědné úlohy výzkumu PISA*. Praha : Ústav pro informace ve vzdělávání - Divize nakladatelství Tauris, 2007. 103 s. ISBN 978-80-211-0540-9.

44. *Úlohy z matematiky a přírodních věd pro žáky 8. ročníku : třetí mezinárodní výzkum matematického a přírodního vzdělávání.* Praha : Tauris, 1999. 30 s. ISBN 80-211-0406-6.
45. KALIBRO [online]. 2006 [cit. 2010-08-01]. Ukázka úloh tradičního testu. Dostupné z WWW: <http://www.kalibro.cz/Ukazka_tradicni_testy.pdf>.
46. SCIO [online]. 2008 [cit. 2010-08-01]. Přírodní vědy. Dostupné z WWW: <<http://www.scio.cz/in/2vs/nsz/testy/prirodni-vedy.asp>>.
47. BÍLEK, Martin; ČTRNÁCTOVÁ, Hana. ROSE : The Relevance of Science Education. In SJOBERG, Svein. *Dotazník ROSE : The Relevance of Science Education.* [s.l.] : [s.n.], 2002. s. 12.
48. PROKŠA, M., HELD, L. a kol. *Metodológia pedagogického výskumu a jeho aplikácia v didaktikách prírodných vied.* Bratislava : Univerzita Komenského v Bratislave, 2008. ISBN 978-80-223-2562-2
49. *Integration in science and technical education.* Hradec Králové : Gaudeamus, 2006. 104 s. ISBN 80-7041-608-4.
50. *Integration in science and technical education.* Hradec Králové: Gaudeamus, 1999. 90 s. ISBN 80-7041-147-3.

VII. PŘÍLOHY

Zde jsou nakopírovány nebo nascanovány celé úlohy nebo dotazníkové celky k jednotlivým testování. U testování TIMSS jsou v praktické části uvedeny úlohy celé.

1. Ukázka úlohy z testování PISA

TŘETÍ NEJROZŠÍŘENĚJŠÍ CHEMICKÝ PRVEK V ZEMSKÉ KŮŘE

Autor: PhDr. Václav Pumpr, CSc., Pedagogické centrum Praha

Objeven byl až v roce 1825. Ještě v roce 1855 na světové výstavě v Paříži ležel kousek tohoto stříbrobílého kovu (s mezinárodním názvem aluminium) v zasklené vitríně a lidé ho obdivovali jako diamanty a výrobky ze zlata a platiny. Teprve v roce 1886 byla patentována jeho průmyslová výroba elektrolýzou. A přitom za tři roky byla v Paříži u příležitosti další světové výstavy v roce 1889 otevřena 321 m vysoká ocelová rozhledna, která byla až do roku 1931 nejvyšší stavbou na světě.

Aluminium má protonové číslo 13 a v přírodě se vyskytuje pouze vázané ve sloučeninách, a to především v žilcích a ve slídách a v produktu jejich zvětrávání – v hlíně. Čistý stříbrobílý kov má teplotu tání 660 °C a přibližně třikrát menší hustotu než ocel. Je kujný, tažný, velmi dobře vede elektrický proud. Na povrchu se pokrývá souvislou tenkou vrstvičkou Al_2O_3 , která ho dokonale chrání před další korozí.

Pro výrobu alumina je surovinou bauxit. Z něj se nejprve vyrábí Al_2O_3 . Aluminium se pak získává energeticky i ekologicky velmi náročnou elektrolýzou taveniny Al_2O_3 s kryolitem. (Al_2O_3 má teplotu tání větší než 2000 °C. Kryolit a další přísady snižují teplotu, kdy vzniká tavenina, takže elektrolýza oxidu Al_2O_3 může probíhat již při 900 °C.)

Aluminium se používalo (a někdy ještě používá) k výrobě vodičů elektrického proudu, ve slitinách se používá pro svou malou hustotu a velkou stálost na vzduchu jako vhodný konstrukční materiál pro součásti vozidel, letadel, lodí a budov, používá se i k výrobě některých mincí,lobalu, pocínovaných plechovek na nápoje apod.

Otázka 1

Uveďte český název alumina a název sloučeniny Al_2O_3 .

Otázka 2

Znali uvedené chemické prvky již staří Římané? Zakroužkujte správnou odpověď ANO nebo NE.

Prvek	ANO – NE
Stříbro	ANO – NE
Měď	ANO – NE
Hliník	ANO – NE
Železo	ANO – NE
Zlato	ANO – NE
Mendelevium	ANO – NE
Uran	ANO – NE

Otázka 3

Jak byste spolehlivě rozlišili kousek hliníku od kousku oceli a od kousku stříbra?

Otázka 4

Mohl se při výstavbě Eiffelovy věže již používat hliník?

Otázka 5

Pokuste se vysvětlit, proč je tak důležité recyklovat hliník z odpadů.

Otázka 6

Kuchyňské nádobí z hliníku bylo „šlágregem“ své doby. Byly z něj zhotovovány hrnce, pekáče, talíře, příbory, naběračky pro přípravu a požívání pokrmů. Od 1. ledna 1993 se však v České republice hliníkové nádobí bez povrchové úpravy nesmí vyrábět. Předpokládá se, že hliník se s potravou částečně rozpouští a má nepříznivý vliv na nervovou soustavu. Které z uvedených jídel způsobí při vaření v hliníkovém hrnci či požívání hliníkovým příborem největší „rozpuštění“ hliníku?

- A kysané zelí
 - B brambory
 - C maso
 - D celá vejce
-

Otázka 7

Jak poznáte, které mince současné české měny jsou ze slitiny hliníku (99%) a hořčíku (1%)? (Mince, které nejsou z hliníkové slitiny, vždy mají ocelové jádro a to je pokryto velmi tenkou vrstvou niklu, popř. mědi, popř. mosazi.)

Otázka 8

Uvedte vždy alespoň jeden příklad výrobku z hliníku a jeho slitin:

- a) v dopravě
 - b) v elektrotechnice
 - c) ve stavebnictví
 - d) v domácnosti
-

ŘEŠENÍ:

Otázka 1

Hliník a oxid hlinitý

Otázka 2

Prvek	ANO – NE
Stříbro	ANO
Měď	ANO
Hliník	NE
Železo	ANO
Zlato	ANO
Mendelevium	NE
Uran	NE

Otázka 3

Porovnáním hmotností kousků kovů (o přibližně stejném objemu). Protože hliník má mnohem menší hustotu, bude mít kousek hliníku nejmenší hmotnost. (Nebudou-li mít kousky srovnatelný objem, musíme kousky zvážit, změřit jejich objem a vypočítat jejich hustotu.)

Otázka 4

Ano, teoreticky mohl, ale jeho výroba, a tedy i průmyslové používání bylo teprve v úplných začátcích.

Otázka 5

Při výrobě hliníku se spotřebuje velké množství energie a jeho výroba z bauxitu navíc nebývá bez následků na životním prostředí v okolí výrobního podniku. Při recyklaci hliníku se spotřebuje mnohem méně energie a i životní prostředí je mnohem méně zatěžováno.

Otázka 6

A kysané zelí

Otázka 7

Dá se poznat i porovnáním hmotností mincí rukou, že ze slitiny hliníku jsou mince 10, 20 a 50 haléřů. (I dvě tyto mince mají menší hmotnost, než např. mince korunová – tzn. že mají mnohem menší průměrnou hustotu.)

Otázka 8

- motory a části karoserií aut, části letadel, lodí
- někdy ještě vodiče elektrického proudu
- části odlehčených konstrukcí „prosklených“ budov
- alobal, plechovky na nápoje, ruční „hrabla“ a lopaty na sníh

2. Ukázka z dotazníku ROSE

G. Moje názory na vědu a technologii

Nakolik souhlasíš s následujícími tvrzeními?

(Odpověz zaškrtnutím jednoho políčka v každém řádku. Jestliže jsi neporozuměl, nech políčka v řádce prázdná.)

	<i>Nesouhlasím</i>		<i>Souhlasím</i>	
1. Věda a technologie jsou pro společnost důležité	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Věda a technologie najdou lék i na takové nemoci jako HIV/AIDS, rakovina aj.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Díky vědě a technologii porostou možnosti a příležitosti budoucích generací	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Věda a technologie nám zajišťují život zdravější, snadnější a pohodlnější	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Nové technologie nám udělají práci zajímavější	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Přínosy vědy jsou větší než škodlivé jevy, které by je mohly doprovázet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Věda a technologie pomohou na světě snížit bídu a hladomor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Věda a technologie mohou vyřešit skoro všechny problémy.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Věda a technologie pomáhají chudým	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Věda a technologie jsou příčinou environmentálních problémů	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Stát potřebuje vědu a technologii pro svůj rozvoj	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Věda a technologie prospívá hlavně vyspělým zemím.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Vědci používají vědeckou metodu, která je vždy vede ke správným výsledkům	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Měli bychom vždy souhlasit s tím, co vědci musí zveřejňovat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. Vědci jsou neutrální a objektivní	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. Vědecké teorie se stále vyvíjejí a mění	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. Ukázka z testů SCIO

Obecná chemie

1.

Která z následujících částic má největší počet elementárních částic?

- (A) ${}^{14}_7\text{N}^{2+}$ (B) ${}^{10}_5\text{B}^{3+}$
(C) ${}^{12}_6\text{C}^{4+}$ (D) ${}^{14}_6\text{C}$
-

2.

Pro chybějící údaj v tabulce zvolte správnou alternativu:

reakce	ΔH (kJ.mol ⁻¹)
$\text{C(s)} + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$	-393,1
$\text{CO(g)} + 1/2 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$	-282,6
$\text{C(s)} + 1/2 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO(g)}$?

(A) -110,5
(B) -221,0
(C) +221,0
(D) +657,7

3.

Která z uvedených sloučenin má v molekule celkem čtyři atomy vodíku?

- (A) hydrogenfosforečnan železnatý
(B) hydrogenfosforečnan železitý
(C) dihydrogenfosforečnan železnatý
(D) dihydrogenfosforečnan železitý
-

Anorganická chemie

4.

Ve složení které z následujících látek není zastoupena sloučenina CaCO_3 ?

- (A) mramor
(B) vaječná skořápka
(C) sádra
(D) stalaktit
-

5.

Ze skutečnosti, že stříbro se vylučuje z roztoku stříbrných solí na ponořeném měděném plíšku, lze vyvodit závěr, že:

- (A) měď je elektro pozitivnější než stříbro
(B) stříbro je víc vpravo v Beketovově řadě reaktivity kovů
(C) elektrodo vý potenciál mědi je vyšší než stříbra
(D) měď má menší elektronegativitu než stříbro
-

Organická chemie

6.

Která rovnice vyjadřuje správně reakci kyseliny mravenčí (methanové) s methanolem (methylalkoholem)?

- (A) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{OH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOCH}_3 + \text{H}_2\text{O}$
(B) $\text{HCOOH} + \text{CH}_3\text{OH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOCH}_3 + \text{H}_2\text{O}$
(C) $\text{HCOOH} + \text{CH}_3\text{OH} \rightleftharpoons \text{HCOOCH}_3 + \text{H}_2\text{O}$
(D) $\text{HCOOH} + \text{CH}_3\text{OH} \rightarrow \text{CH}_4 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
-

7.

Která organická sloučenina se nepoužívá jako zdroj energie?

- (A) ethanol
(B) acetylen (ethyn)
(C) tetrachlormethan
(D) butan
-

4. Ukázka z testování KALIBRO

A zapiš čísla **všech** položek, které vyhovují zadání →

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Podle slovníku cizích slov je fotosyntéza „biochemický proces, při němž se v rostlinách mění anorganické látky v organické za využití světelné energie“. Co se v tomto procesu děje s uhlíkem?

Rostlina uhlík

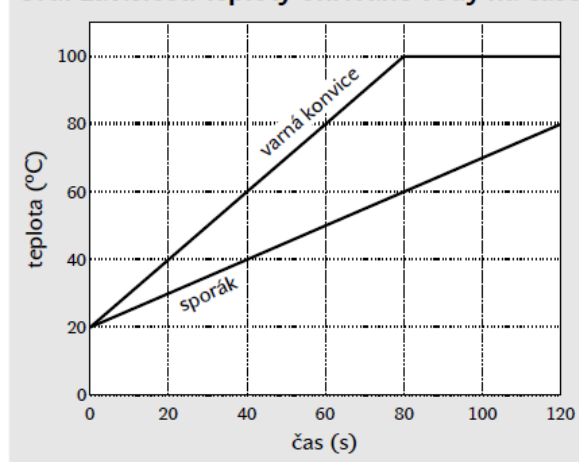
- | | | |
|--------------------------------------|----------------------------|--|
| 1. uvolňuje. | 4. rozkládá. | 7. váže do svého těla. |
| 2. přijímá. | 5. přijímá z vody. | 8. vyrábí z jiných prvků. |
| 3. ani neuvolňuje,
ani nepřijímá. | 6. uvolňuje
do vzduchu. | 9. slučuje s jinými prvky
či látkami. |

B zapiš čísla **všech** položek, které vyhovují zadání →

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Maminka ohřívala stejná množství vody: v elektrické varné konvici a současně na plynovém sporáku. Závislost teploty ohřívání vody na čase znázorňuje graf vlevo. Vyber správná tvrzení o ohřevu vody.

Graf závislosti teploty ohřívání vody na čase



1. Teploty 70 °C dosáhla voda na sporáku o minutu později než voda ve varné konvici.
2. Teplota vroucí vody stále mírně roste.
3. Po minutě ohřívání byla voda v jedné nádobě o 30 °C chladnější než ve druhé.
4. Vodorovná část horní křivky odpovídá nějaké změně skupenství vody.
5. Kdyby se na sporáku při stejném plameni ohřívalo víc vody než ve varné konvici, mohly by obě křivky splýnout.
6. Podle grafu začala voda vřít v obou nádobách, ale v jedné později.
7. Voda na sporáku i ve varné konvici se vypařovala po celou dobu ohřívání.
8. Rozdíl teplot vody na sporáku a ve varné konvici stále roste.
9. Varná konvice dodala vodě během první minuty více tepla než sporák.

C zapiš čísla **všech** položek, které vyhovují zadání →

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Jirka doma vyprávěl, jak ve škole odfiltrovali z kapaliny pevnou látku. Zapomněl ale, o jakou pevnou látku a o jakou kapalinu šlo. Vyber dvojice látek, které to mohly být.

(Třeba nerezovou lžičkou mícháš horký čaj. Piliny nerezové oceli tedy lze odfiltrovat z horké vody.)

Mohli odfiltrovat

- | | |
|---|-------------------------------|
| 1. měděné hoblíčky z vodného roztoku síranu měďnatého. | 5. oxid uhličitý z minerálky. |
| 2. hydroxid draselný z vodného roztoku hydroxidu sodného. | 6. hliník z etanolu. |
| 3. zinek z vodného roztoku kyseliny chlorovodíkové. | 7. síru z vody. |
| 4. kyselinu sírovou z vodného roztoku kyseliny dusičné. | 8. jod z etanolu. |

D zapiš **čitelně** výsledek →

obyvatel/km ²

Obdélníková oblast je dlouhá 4 000 m a široká 2 500 m. Plný kroužek znamená sídlo s 500 obyvatel, prázdný sídlo se 150 obyvateli. Jiní obyvatelé v oblasti nežijí. Jaká je průměrná hustota zalidnění této oblasti? (výsledek zaokrouhli na celé číslo)

