

Úlohy pro rozvoj přírodovědné gramotnosti

Jitka Houfková, Dana Mandíková

KDF MFF UK

Vlachovice 2013

O čem to bude:

- Mezinárodní výzkum PISA
- S čím mají čeští žáci problémy
- Metodické publikace s novými úlohami
- Ukázky úloh

PISA

PISA (Programme for International Student Assessment)

- mezinárodním výzkumem čtenářské, matematické a přírodovědné gramotnosti
- gramotnost je chápána jako soubor vědomostí a dovedností nezbytných pro život
- zaměření: patnáctiletí žáci
- nástroje: písemné testy, dotazníky
- tříleté cykly – 2000, 2003, **2006**, 2009, 2012

PISA - výsledky

Rok	Průměr ČR	Průměr OECD	Počet zemí	Pořadí ČR	Významně lepší výsledek	Srovnatelný výsledek
2000	511	500	32	11	7	7
2003	523	496	41	9	2	10
2006	513	500	57	15	9	10
2009	500	501	65	24	19	12

- 2000, 2003 i 2006 ČR nad mezinárodním průměrem
- 2009 poprvé pokles do oblasti průměru - *největší zhoršení ze všech zemí* od roku 2006

Charakter úloh:

- komplex otázek vztahujících se k určitému tématu
- uvádí je text, obrázek, graf, ...
- zaměřeny nejen na znalosti, ale i metody vědecké práce
- často integrují poznatky z více oborů

ULTRAZVUK

V mnoha zemích je možné zobrazit plod (vyvíjející se dítě) ultrazvukovým snímáním (echografie). Ultrazvuk je považován za bezpečný pro matku i dítě.

Lékařka drží sondu a pohybuje s ní po břiše matky. Ultrazvukové vlny se přenášejí do břicha.



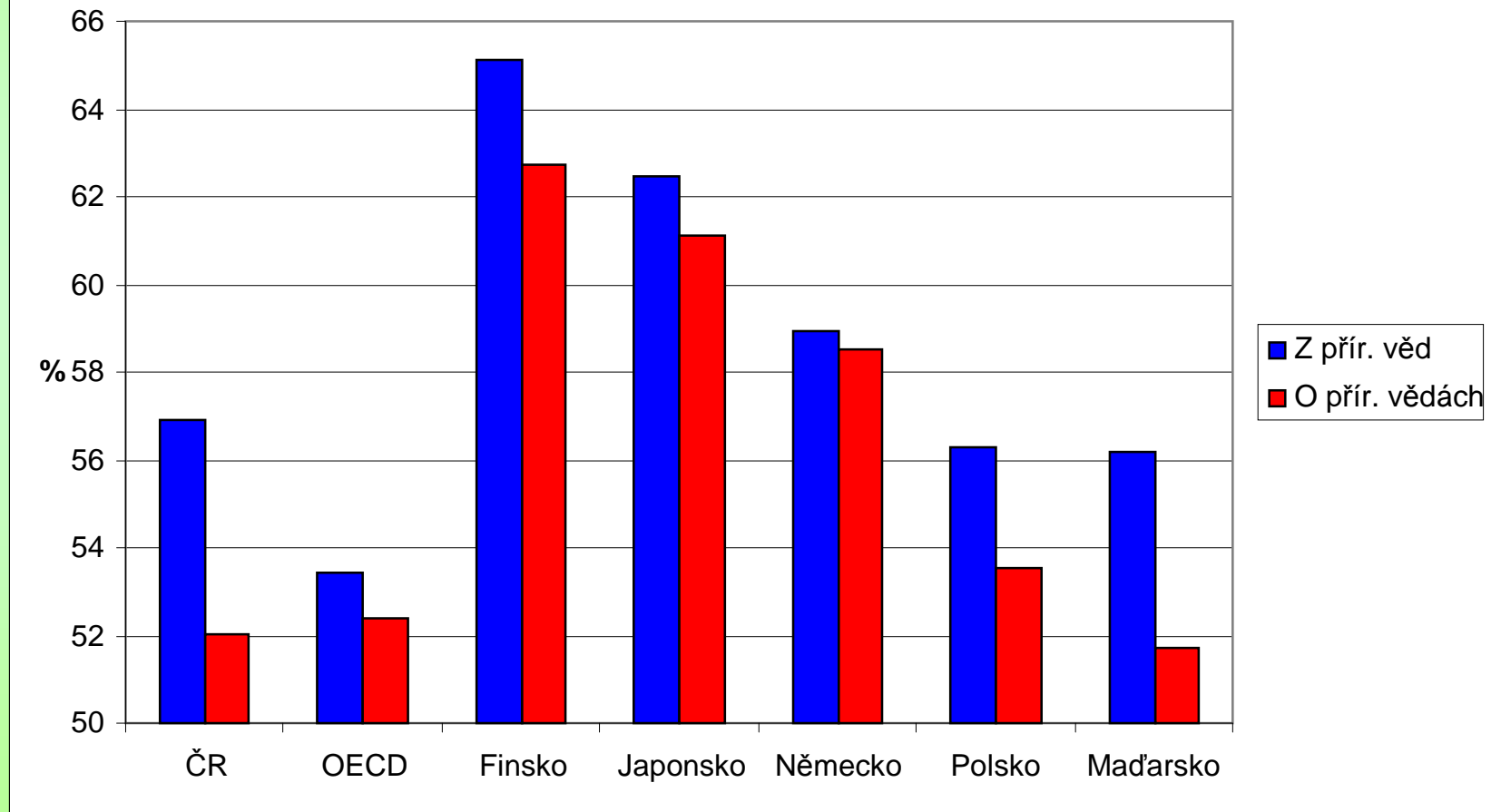
Uvnitř břicha se odrážejí od povrchu plodu. Takto odražené vlny zachycuje opět sonda a předává je do přístroje, který vytvoří obraz.

PISA – výsledky podle vědomostí 2009

- **vědomosti „z“ přírodních věd**
 - neživé systémy (6)
 - živé systémy (9)
 - systémy Země a vesmíru (7)
 - technické systémy (4)
- **vědomosti „o“ přírodních vědách**
 - vědecký výzkum (vědecké postupy, experiment, měření, práce s daty) (13)
 - vědecká vysvětlení (ověření hypotéz, závěry, důkazy, vysvětlení) (14)

PISA – výsledky podle typu vědomosti 2009

Průměrná úspěšnost podle vědomostí „z“ přírodních věd a „o“ přírodních vědách



PISA – výsledky 2009

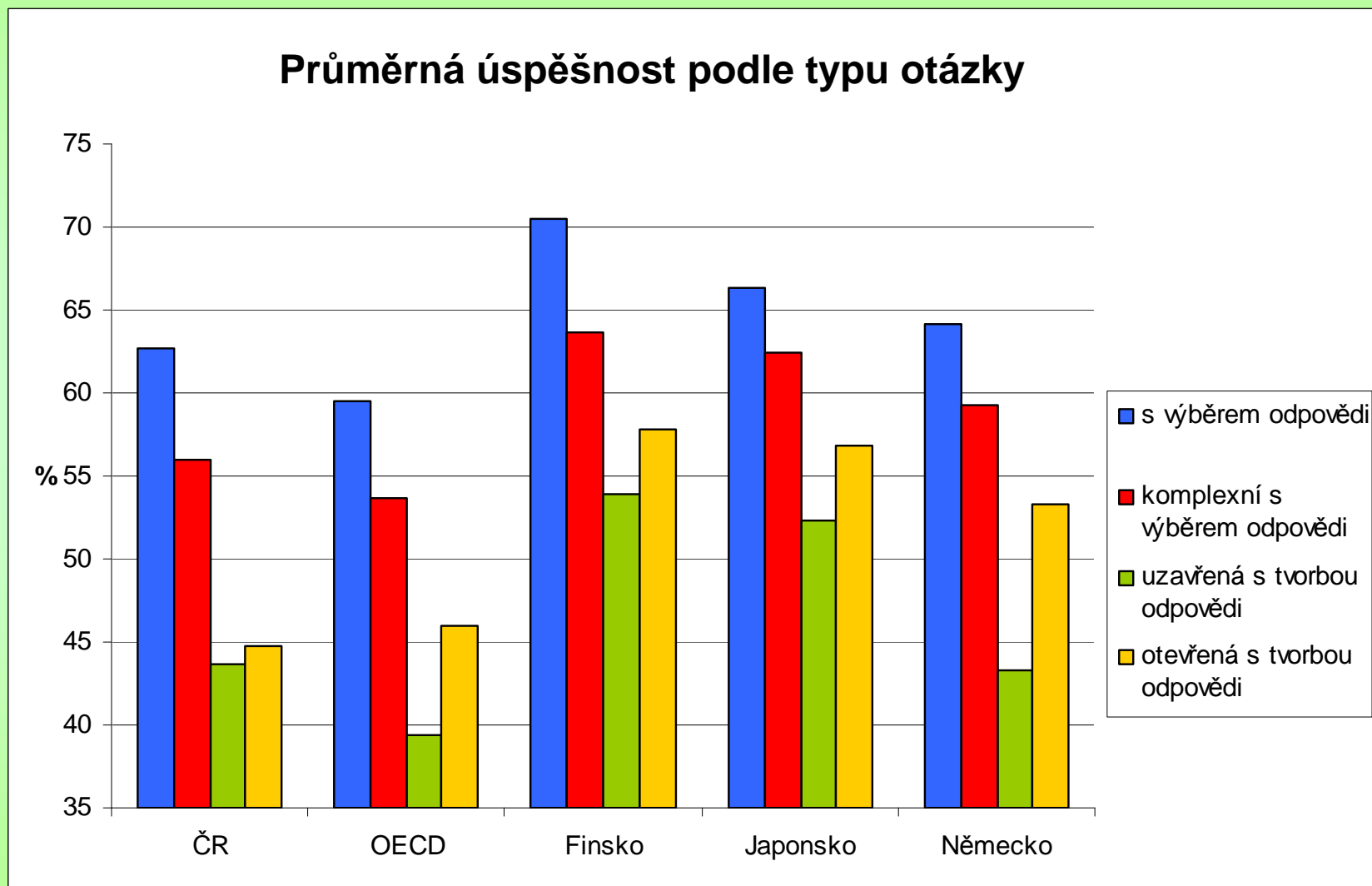
- čeští žáci jsou významně úspěšnější v otázkách zaměřených na znalosti „z“ *přírodních věd*
- podobně tomu bylo i v šetření v roce 2006

PISA – výsledky podle typu otázky 2009

Typy otázek:

- s výběrem odpovědi (18)
- komplexní s výběrem odpovědi (17)
- uzavřené s tvorbou odpovědi (1)
- otevřené s tvorbou odpovědí (17)

PISA – výsledky podle typu otázky 2009



PISA – neřešené úlohy 2009

- čeští žáci otevřené úlohy často vůbec neřeší
- ČR v průměru 19,4 % - OECD 9,9 %
- 9 otázek neřešilo přes 20 % žáků

*(podmínky provádění experimentu,
argumentace na základě dat uvedených v tabulce)*

PISA – nejhůře řešené úlohy 2009

- úspěšnost pod 30 % - 5 otázek (4 „o“ přírodních vědách, 4 otevřené)
- Předloženy 2 hypotézy a několik zjištění.
Úkol: Rozhodnout, kterou hypotézu zjištění podporují.
- Předložena tabulka s daty a hypotéza.
Úkol: Rozhodnout, zda jsou data dostatečná k potvrzení hypotézy a odpověď zdůvodnit.
- Napsat hlavní myšlenku popsaného experimentu.
- Na základě textu napsat, na co by se měl soustředit vědecký výzkum v dané oblasti.

Nabídka publikací



Tři publikace s úlohami vycházejícími z analýzy výsledků českých žáků ve výzkumu PISA 2009

- Úlohy pro rozvoj přírodovědné gramotnosti
- Úlohy pro rozvoj matematické gramotnosti
 - **Obě publikace jsou ke stažení v podobě vhodné pro kopírování pro žáky ve formátu pdf na http://kdf.mff.cuni.cz/~jitkaadana/PISA2009_Publikace/**
- Úlohy pro rozvoj čtenářské gramotnosti

Publikace vznikly na základě analýzy výsledků českých žáků ve výzkumu PISA 2009 v rámci projektu ESF Kompetence I



Obsah publikace

- Analýza výsledků 2009
- Úlohy - zaměřené nejen na znalosti z přírodních věd, ale i metody vědecké práce a výzkumu
- Fyzika a technika (18)
- Chemie (8)
- Biologie (12)
- Vědy o Zemi (11)

Úlohy pro rozvoj přírodovědné gramotnosti

Ukázky úloh

- Zaseknuté hrnce (str. 139)
- Mars (str. 149)
- Rozmanitost živé přírody (str. 185)

ZAKLESNUTÉ HRNCE

■ TEXT 1: ZAKLESNUTÉ HRNCE

Na jednom internetovém diskusním fóru pro ženy se odehrál tento rozhovor:

JARKA (19:03): Prosím, nevíte někdo? Dala jsem dva stejné hrnce „do sebe“ a nemůžu je odendat.

>> MILENA (19:12): Do horního nalejt ledovou vodu, spodní ponořit do vařící.

>>> JARKA (19:22): Zkusím, mooc děkuji!

>>> MARTINA (19:47): Fiha, kde jste na tohle přišla??



OTÁZKA 1: ZAKLESNUTÉ HRNCE

Vysvětlete, jakým způsobem pomůže ledová a vařící voda oddělit do sebe zaklesnuté hrnce.

MARS

TEXT 1: MARS

Pilotovaný let na Mars byl předmětem mnoha vědecko-fantastických povídek, ale i různých vědeckých návrhů 20. a 21. století. Tento sen se možná stane již za našeho života realitou.

Čtrnáctého ledna 2004 oznámil prezident USA G. W. Bush plány na postavení Měsíční základny a následného pilotovaného letu na Mars. Od té doby byl start tohoto letu z různých, ale především z finančních důvodů posunut na polovinu třicátých let 21. století. Rozjíždí se nový vesmírný závod. Jeho cílem je Mars a jeho závodníky jsou Rusko, USA a Čína.



<http://spaceflight.nasa.gov/mars/vehi>

OTÁZKA 1: MARS

	Mars	Venuše	Merkur
střední vzdálenost od Slunce	1,524 AU	0,723 AU	0,387 AU
hmotnost	0,107 Země	0,815 Země	0,055 Země
průměrná hustota	3940 kg/m ³	5240 kg/m ³	5430 kg/m ³
gravitace při povrchu	3,7 N/kg	8,9 N/kg	3,7 N/kg
doba oběhu kolem Slunce	686,9 dne	224,7 dne	87,9 dne
doba rotace kolem své osy	24 h 37 min	243 dnů	58 dnů 15 h
průměrný tlak na povrchu	636 Pa	93 MPa	~0 kPa
průměrná teplota na povrchu	-63 °C	462 °C	67 °C

Beztížný stav způsobuje krátko- i dlouhodobé fyziologické změny v živých organismech.

Cestování ve stavu beztíže s sebou přináší mnoho škodlivých vlivů na tělo. Mezi nejrizikovější patří úbytek kostní hmoty, svalová ochablost (atrofie) a srdeční obtíže. Lidé ve vesmíru ztratí za měsíc přibližně tolik vápníku jako žena v přechodu (menopauze) za rok.

OTÁZKA 5: MARS

Astronauti po návratu z vesmíru mají tělesnou hmotnost obvykle:

- A Stejnou jako před expedicí.
- B Vyšší než před expedicí.
- C Nižší než před expedicí.

OTÁZKA 6: MARS

Jeden z důsledků beztížného stavu je silné zarudnutí a opuchnutí obličeje.

Porucha jaké tělní soustavy a jakého orgánu je toho příčinou?

tělní soustava: orgán:

OTÁZKA 7: MARS

Která tvrzení o lidském organismu v beztížném stavu jsou pravdivá?

V beztížném stavu se krev astronautům nahrne do horní poloviny těla.	ANO / NE
V beztížném stavu prochází potrava střevem rychleji, takže astronauti prakticky netrpí zácpou.	ANO / NE
V beztížném stavu se nedoporučuje astronautům nadměrná fyzická činnost a cvičení.	ANO / NE

OTÁZKA 8: MARS

Člověk má v rovnovážně-polohovém orgánu ve vnitřním uchu pohyblivé ušní kaménky (otolity), které na Zemi tlačí na smyslové buňky, a tím udávají směr, který člověk vnímá jako svisle dolů. Proč ve stavu beztíže tento orgán nefunguje správně, a naopak svou špatnou funkcí způsobuje nevolnost a zvracení – mořskou nemoc?

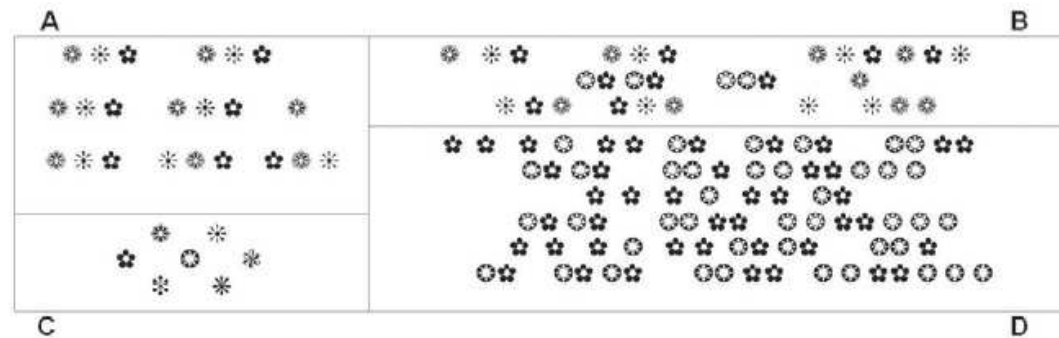
TEXT 1: ROZMANITOST ŽIVÉ PŘÍRODY

Pojmem biodiverzita rozumíme rozmanitost živé přírody. Nejčastěji bývá vyjadřována jako biodiverzita druhová (druhovú rozmanitost), tedy počet druhů živých organismů, které obývají konkrétní území.

OTÁZKA 1: ROZMANITOST ŽIVÉ PŘÍRODY

V následujícím obrázku jsou znázorněna čtyři území (A–D) a rostlinné druhy, které se zde nacházejí. Každému druhu je přiřazen jeden symbol. Počet a uspořádání jednotlivých symbolů znázorňuje počet a prostorové uspořádání daných druhů v území.

Rozhodněte, které území má nejvyšší druhovou rozmanitost rostlin:



TEXT 2: ROZMANITOST ŽIVÉ PŘÍRODY

Druhovú rozmanitost různých částí světa je ovlivňována mnoha faktory. Mezi nejvýznamnější patří zeměpisná šířka (směrem od rovníku k pólům biodiverzita klesá) a nadmořská výška (biodiverzita klesá s nadmořskou výškou). K vyšší druhové rozmanitosti často významně přispívá rozmanitost abiotických podmínek (tzv. geodiverzita). Díky tomu mají vyšší druhovou rozmanitost např. území, ve kterých se na malé ploše střídají různé druhy prostředí.

OTÁZKA 2: ROZMANITOST ŽIVÉ PŘÍRODY

Na základě obecných pravidel o biodiverzitě rozhodněte, která z uvedených tvrzení jsou pravdivá:

V Indii lze předpokládat vyšší druhovou rozmanitost než v Norsku.	ANO / NE
Na vrcholu Pradědu lze předpokládat vyšší druhovou rozmanitost než v Polabské nížině.	ANO / NE
V oblasti Kavkazu s pestrým reliéfem lze předpokládat podobnou druhovou rozmanitost jako v rovinnatých severoamerických prériích, které jsou ve stejné zeměpisné šířce.	ANO / NE

TIMSS - Nabídka publikací

Tři publikace s úlohami vycházejícími z analýzy výsledků českých žáků ve výzkumu TIMSS 2007

- Přírodovědné úlohy pro druhý stupeň základního vzdělávání
- Matematické úlohy pro druhý stupeň základního vzdělávání
- Matematické a přírodovědné úlohy pro první stupeň základního vzdělávání
- **Všechny tři publikace jsou ke stažení ve formátu pdf na http://kdf.mff.cuni.cz/~jitkaadana/TIMSS2007_Publicace/**



TIMSS - Připravujeme



- **Matematické a přírodovědné úlohy a čtení pro první stupeň základního vzdělávání**
- Publikace s úlohami vycházejícími z analýzy výsledků českých žáků ve výzkumu TIMSS 2011
- Plánovaná distribuce do škol koncem roku 2013

Publikace vzniká v rámci projektu ESF Kompetence I.

Informace o výzkumech PISA a TIMSS:

Národní stránky:

<http://www.csicr.cz/cz/O-nas/Mezinarodni-setreni/>

Mezinárodní stránky:

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

<http://timss.bc.edu/>

Kontakt:

Jitka Houfková
Dana Mandíková

Katedra didaktiky fyziky MFF UK
V Holešovičkách 2, Praha 8

jitka.houfkova@mff.cuni.cz
dana.mandikova@mff.cuni.cz