

# **Úlohy pro měření čtenářské, matematické a přírodovědné gramotnosti (patnáctiletých žáků)**

© Ústav pro informace ve vzdělávání

ISBN 80-211-0366-3

# PŘEDMLUVA

V roce 2000 proběhla na našich základních a středních školách 1. fáze mezinárodního výzkumu PISA (Program for International Student Assessment), který se uskutečňuje pod patronací Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj. Výzkum zjišťuje vědomosti a dovednosti patnáctiletých žáků v mateřském jazyce, v matematice a v přírodovědných předmětech. V celém světě se těší velké pozornosti, neboť přináší nový pohled na hodnocení výsledků vzdělávání. Na rozdíl od předchozích výzkumů neklade důraz na učivo, které je součástí osnov jednotlivých zemí, ale na vědomosti a dovednosti důležité pro plnohodnotné uplatnění žáků v budoucím životě – na trhu práce, v osobním životě a v životě v moderní společnosti.

Výzkum je koordinován Australskou radou pro pedagogický výzkum sídlící v Melbourne. Jeho realizaci v České republice byl pověřen Ústav pro informace ve vzdělávání. V České republice se výzkumu zúčastnilo více než 5000 patnáctiletých žáků z posledních ročníků základních a z prvních ročníků středních škol. Aby bylo možno zjistit, jak se vědomosti a dovednosti českých žáků vyvíjejí v průběhu středoškolského studia, proběhlo na našich středních školách rovněž šetření mezi žáky 3. ročníků. Toto šetření proběhlo nad rámec mezinárodního výzkumu a v této publikaci se jím nebudeme zabývat.

První výsledky výzkumu PISA budou zveřejněny v roce 2001. Nyní bychom veřejnost rádi seznámili s koncepcí výzkumu, s typem úloh, které byly použity v testu a se způsobem jejich vyhodnocování. Předkládáme zkrácenou verzi českého překladu druhého vydání publikace *Measuring Student Knowledge and Skills. The PISA 2000 Assessment of Reading, Mathematical and Scientific Literacy*. Paris, OECD 2000.<sup>1</sup> Tato zkrácená verze stručně představuje koncepci výzkumu, jejím hlavním cílem je však seznámit čtenáře s testovými úlohami. Publikace je členěna do 4 částí: úvodní kapitola obsahuje základní informaci o výzkumu PISA, následující tři kapitoly jsou věnovány jednotlivým testovaným oblastem. V každé z kapitol předkládáme řadu úloh, které byly použity v pilotním výzkumu PISA v roce 1999 spolu s informací o způsobu jejich vyhodnocování a o úspěšnosti českých žáků v těchto úlohách. Úplná verze překladu je vystavena na webovských stránkách Ústavu pro informace ve vzdělávání <http://www.uiv.cz>. Na této adrese budou také vystaveny zveřejněné úlohy ve formě interaktivního testu.

Doufáme, že Vás naše publikace zaujme a že Vám bude zdrojem inspirace pro Vaši práci. Budeme Vám vděčni za jakékoli připomínky týkající se předloženého materiálu. Rádi také zodpovíme Vaše dotazy k výzkumu PISA a jeho realizaci v České republice.

Za národní koordinační centrum výzkumu PISA,

RNDr. Jana Straková

kontaktní adresa:  
oddělení mezinárodních výzkumů  
Ústav pro informace ve vzdělávání  
Senovážné náměstí 26  
111 21 Praha 1

tel.: 02/ 24 398 443  
fax: 02/ 24 398 278  
e-mail: [janastr@uiv.cz](mailto:janastr@uiv.cz)  
[http://www.uiv.cz/mez\\_setreni/](http://www.uiv.cz/mez_setreni/)

<sup>1</sup> V minulém roce vyšla publikace *Měření vědomostí a dovedností. Nová koncepce hodnocení žáků*. Praha, ÚIV 1999. 82 s., ISBN 80-211-0333-7. Je to překlad publikace *Measuring Student Knowledge and Skills. A new framework for Assessment* (Paris, 1999), která velmi detailně představila novou koncepci zkoumání vědomostí a dovedností žáků.

# 1. ZÁKLADNÍ INFORMACE O VÝZKUMU PISA

Výzkum PISA se zaměřuje na zkoumání *gramotnosti* patnáctiletých<sup>2</sup> žáků ve všech typech škol. Gramotnost je zde chápána jako *celý soubor vědomostí a dovedností, které bude dospělý jedinec potřebovat v reálném životě*. Tyto vědomosti a dovednosti člověk získává nejen ve škole, ale také ve styku a jednání s kamarády, kolegy a ostatními lidmi po celý život. Aby si však své vědomosti a dovednosti mohl rozšiřovat, musí rozumět základním procesům a principům a musí je umět aplikovat na konkrétní situace. Z toho vycházejí i úlohy, se kterými se v projektu setkáme, neboť kladou důraz především na zvládnutí určitých situací a na aplikaci vědomostí a dovedností spíše než na vědomosti samotné.

## Účastníci

– První fáze výzkumu OECD/PISA proběhla ve *32 zemích* (Austrálie, Belgie, Brazílie, Česká republika, Čína, Dánsko, Finsko, Francie, Irsko, Island, Itálie, Japonsko, Kanada, Korea, Litva, Lucembursko, Maďarsko, Mexiko, Německo, Nizozemsko, Norsko, Nový Zéland, Polsko, Portugalsko, Rakousko, Ruská federace, Řecko, Španělsko, Švédsko, Švýcarsko, Velká Británie a USA), z nichž 28 je členy OECD.

## Záměr

– PISA pokrývá tři oblasti gramotnosti: *čtenářskou, matematickou a přírodovědnou*.

– Záměrem PISA je definovat každou oblast nejen z hlediska zvládnutí učiva předepsaného školními osnovami, ale zejména z hlediska důležitých vědomostí a dovedností potřebných pro život v dospělosti. Nedílnou součástí PISA je zkoumání *mezipředmětových* dovedností. Takto nazýváme dovednosti, které žáci získávají ve škole, ale které nejsou vázány na konkrétní předměty a prolínají celou výukou. Výzkum PISA zkoumá například studijní strategie žáků, dovednost řešit nestandardní úkoly a dovednost reálně ohodnotit své schopnosti.

– Důraz je kladen na zvládnutí postupů, porozumění pojmům a dovednost *řešit nejrůznější situace v rámci* každé ze zmíněných oblastí.

## Metody

### – Testy

Výzkum PISA používal písemné testy, na jejichž vypracování měl každý žák celkem dvě hodiny. Test obsahoval 2 typy úloh: úlohy s výběrem odpovědi a úlohy s tvorbou odpovědi. U úloh s výběrem odpovědi volili žáci jedinou správnou odpověď ze 4–5 nabízených možností. Jejich vyhodnocování bylo tudíž velmi jednoduché. U příkladů uvedených v této publikaci je správná odpověď vyznačena ✓.

V úlohách s tvorbou odpovědi měli žáci za úkol vytvořit vlastní odpověď. Odpovědi žáků v celém světě byly vyhodnocovány podle jednotného podrobného návodu.

V některých úlohách žáci odpovídali jedním nebo několika slovy nebo uváděli výsledek (nikoli řešení) nějakého výpočtu. Tyto úlohy nazýváme uzavřené a jejich vyhodnocování je poměrně jednoduché. Lze snadno rozhodnout, zda je žákovská odpověď správná (tj. identická s odpovědí předepsanou v návodu).

Obtížnější je vyhodnocování tzv. otevřených úloh, ve kterých mají žáci za úkol napsat obsáhlejší odpověď. Otázka může například zjišťovat, jaký má žák názor na problém prezentovaný v úvodním materiálu nebo může vyžadovat úplné řešení matematické úlohy. Zde je vyhodnocována nejen správnost žakovy odpovědi (např. schopnost reagovat na předložený problém, použít informace z textu k argumentaci nebo schopnost správně vyřešit matematickou úlohu), ale rovněž typ odpovědi nebo přístup, který žák zvolil. Odpovědi mohou být hodnoceny také jako částečně správné v případě, že žák splnil pouze některé z požadavků.

Návody na vyhodnocování žakovských odpovědí jsou uvedeny u jednotlivých ukázkových úloh. Úlohy jsou doprovázeny vysvětlujícími komentáři.

U uvedených úloh uvádíme četnost jednotlivých odpovědí českých žáků, kteří se zúčastnili pilotního výzkumu. U otázek z oblasti čtenářské gramotnosti jsou rovněž uvedeny hodnoty, které ukazují průměrnou úspěšnost žáků všech zemí, které se zúčastnily tohoto mezinárodního šetření. Jako příklady žakovských odpovědí jsou použity skutečné odpovědi našich i zahraničních žáků.

### – Dotazníky

*Žáci* vyplňovali dotazník, ve kterém poskytují informace o sobě, o prostředí, ve kterém žijí, o své škole a o výukových metodách, se kterými se v ní setkávají. Vypracování dotazníku trvalo 20–30 minut.

*Ředitelé* škol vyplňovali dotazník, který se týkal jejich škol. Jeho vypracování trvalo asi 30 minut.

## Fáze výzkumu

První fáze výzkumu PISA proběhla v roce 2000 s tím, že první výsledky budou publikovány v roce 2001 a další šetření budou následovat vždy po třech letech. Každá fáze důkladněji zkoumá jednu ze tří testovaných oblastí. V roce 2000 to byla čtenářská gramotnost, v roce 2003 to bude matematická a v roce 2006 přírodovědná gramotnost.

## Tři aspekty gramotnosti

Zkoumání gramotnosti ve všech třech oblastech: čtenářské,

<sup>2</sup> V roce 2000 byli testováni žáci narození v roce 1984.

matematické a přírodovědné se zaměřuje na tři základní aspekty:

**postupy**  
**obsah / vědomosti**  
**situace**

Pod *postupy* rozumíme činnosti, respektive dovednosti, které mají žáci vykonávat nebo jejichž zvládnutí mají prokázat v testových úlohách. Byly voleny takové činnosti a dovednosti, které jsou pro každou z oblastí typické a které jsou zároveň považovány za důležité pro praktický život.

*Obsahem* rozumíme tradiční prvky školních osnov, respektive *vědomosti*, které žáci potřebují pro úspěšné vyřešení testových úloh.

*Situace* představují kontext, do kterého je příslušná úloha zasazena. Výzkum PISA poskytuje žákům příležitost uplatnit svoje vědomosti a dovednosti v různých situacích, které jsou blízké běžnému životu.

Uvedené aspekty nebyly testovány odděleně, ale byly součástí každé úlohy. Každá úloha tedy byla klasifikována z hlediska všech tří aspektů. Hlavní důraz byl kladen na postupy, které však nemohou existovat samy o sobě, ale musejí vycházet z obsahu a být aplikovány v určité situaci. Podrobněji jsou tyto aspekty rozebrány v příslušných kapitolách z hlediska čtenářské, matematické a přírodovědné gramotnosti. U každé testové položky uvádíme v rámečku, jaký postup a obsah zjišťuje a do jaké situace je zasazena.

## 2. ČTENÁŘSKÁ GRAMOTNOST

### Pojetí čtenářské gramotnosti ve výzkumu PISA

**Čtenářská gramotnost** je ve výzkumu PISA definována jako: *způsobilost porozumět psanému textu, používat psaný text a přemýšlet o něm za účelem dosažení cílů jedince, rozvoje jeho vědomostí a potenciálu a za účelem jeho aktivní účasti ve společnosti.*

V následující části této kapitoly popisujeme, jak se v oblasti čtenářské gramotnosti uplatnily sledované aspekty. U každého aspektu uvádíme, jak byly vymezeny jeho dílčí kategorie a jak byly tyto kategorie zastoupeny ve výsledném testu.

#### Postupy

Úlohy v oblasti čtenářské gramotnosti byly sestaveny tak, aby zjišťovaly následujících pět postupů:

##### 1. Obecné porozumění

Po čtenáři se vyžaduje, aby uvažoval o textu jako o celku, aby byl schopen vystihnout hlavní myšlenku textu, vysvětlit účel textu.

Odpovídající úlohy zkoumají, nakolik je žák schopen rozlišovat mezi klíčovými myšlenkami a podružnými detaily. Může být například požádán, aby rozhodl, zda určitá věta či nadpis vystihují hlavní téma.

##### 2. Získávání informací

Tak jako v běžném životě i zde je žák požádán, aby našel v textu informaci. Její znění může být doslovné nebo synonymní se zadáním.

Úlohy od žáků vyžadují dovednost rozlišovat mezi podobnými informacemi nebo informacemi, které podobně vypadají. V textu lze systematicky zaměňovat určité prvky, které zvyšují jeho obtížnost, a na základě toho zjistit, jakého stupně porozumění žák dosáhl.

##### 3. Vytvoření interpretace

Vytvoření interpretace od čtenářů vyžaduje zobecnění jejich prvotních dojmů a zpracování informací logickým způsobem.

Takovéto úlohy vyžadují porovnávání informací v textu, vyvozování závěrů, uvažování o souvislostech mezi různými zdroji informací a identifikaci a shromažďování informací důležitých k tomu, aby čtenář mohl vyvodit závěr autora.

##### 4. Posouzení obsahu textu

Posouzení obsahu vyžaduje schopnost porovnávat informace, které se nacházejí v textu s informacemi z jiných zdrojů nebo s již nabytými vědomostmi. Žák musí vědět, jak určitý názor obhájit.

Typické úlohy vyžadují poskytnutí informací nebo důkazů, vymezení jejich dostatečnosti nebo míry závažnosti.

##### 5. Posouzení formy textu

Úlohy v této kategorii vyžadují, aby čtenáři objektivně zhodnotili kvalitu toho, jak je text napsán. V těchto úko-

lech hrají důležitou roli znalosti takových věcí, jako je stavba textu, žánr a jazyk autora.

Úlohy od žáků vyžadují, aby stanovili, zda určitý text byl pro danou situaci a účel vhodný či nikoliv, aby zvážili, zda použití určitých prvků v textu splnilo cíl autora, a aby se se záměry autora ztotožnili nebo k nim vyjádřili stanovisko, které by dokázali obhájit.

**Tabulka 1: Zastoupení úloh v oblasti čtení podle aspektů čtenářské gramotnosti**

| Aspekt                      | % z testu čtenářské gramotnosti PISA |
|-----------------------------|--------------------------------------|
| Obecné porozumění (OP)      | 20 %                                 |
| Získávání informací (ZI)    | 20 %                                 |
| Vytvoření interpretace (VI) | 30 %                                 |
| Posouzení obsahu (PO)       | 15 %                                 |
| Posouzení formy (PF)        | 15 %                                 |
| <b>CELKEM</b>               | <b>100 %</b>                         |

#### Obsah

Tento aspekt byl v oblasti čtenářské gramotnosti reprezentován různými typy textů. Texty byly členěny podle struktury na *souvislé* a *nesouvislé*.

**Tabulka 2: Zastoupení úloh v oblasti čtení podle typu textu**

| Typ textu                      | % z testu čtenářské gramotnosti PISA |
|--------------------------------|--------------------------------------|
| Vyprávění                      | 13 %                                 |
| Výklad                         | 23 %                                 |
| Popis                          | 13 %                                 |
| Argumentace / Přesvědčování    | 13 %                                 |
| Příkazy                        | 5 %                                  |
| <b>Celkem souvislé texty</b>   | <b>67 %</b>                          |
| Grafy, diagramy                | 11 %                                 |
| Tabulky                        | 11 %                                 |
| Obrázky                        | 3 %                                  |
| Mapy                           | 3 %                                  |
| Formuláře                      | 3 %                                  |
| Reklama                        | 2 %                                  |
| <b>Celkem nesouvislé texty</b> | <b>33 %</b>                          |

**Souvislé** typy textů mají standardní formu „prózy“. Ve výzkumu PISA jsou podle záměru autora klasifikovány do následujících pěti typů:

- vyprávění
- výklad
- popis
- argumentace / přesvědčování
- příkazy

**Nesouvislé** texty se na rozdíl od souvislých textů vzájemně liší svou formou a jsou proto klasifikovány spíše podle struktury než podle záměru autora. Ve výzkumu PISA se užívá následujících šesti typů:

- grafy, diagramy
- tabulky
- obrázky
- mapy
- formuláře
- reklama

## Situace

Texty jsou ve výzkumu PISA klasifikovány podle účelu, jakému slouží, respektive podle situace, ve které čtení probíhá. Výzkum rozeznává 4 typy situací: čtení pro osobní účely, čtení pro vzdělávání, čtení pro práci a čtení pro veřejné účely. Pracovním situacím je věnována menší pozornost, protože je pravděpodobné, že patnáctiletým žákům není tato kategorie textů příliš blízká.

**Tabulka 3: Zastoupení úloh v oblasti čtení podle situací**

| Situace       | % z testu čtenářské gramotnosti PISA |
|---------------|--------------------------------------|
| Osobní        | 28 %                                 |
| Vzdělávací    | 28 %                                 |
| Pracovní      | 16 %                                 |
| Veřejné       | 28 %                                 |
| <b>Celkem</b> | <b>100 %</b>                         |

## Ukázkové úlohy

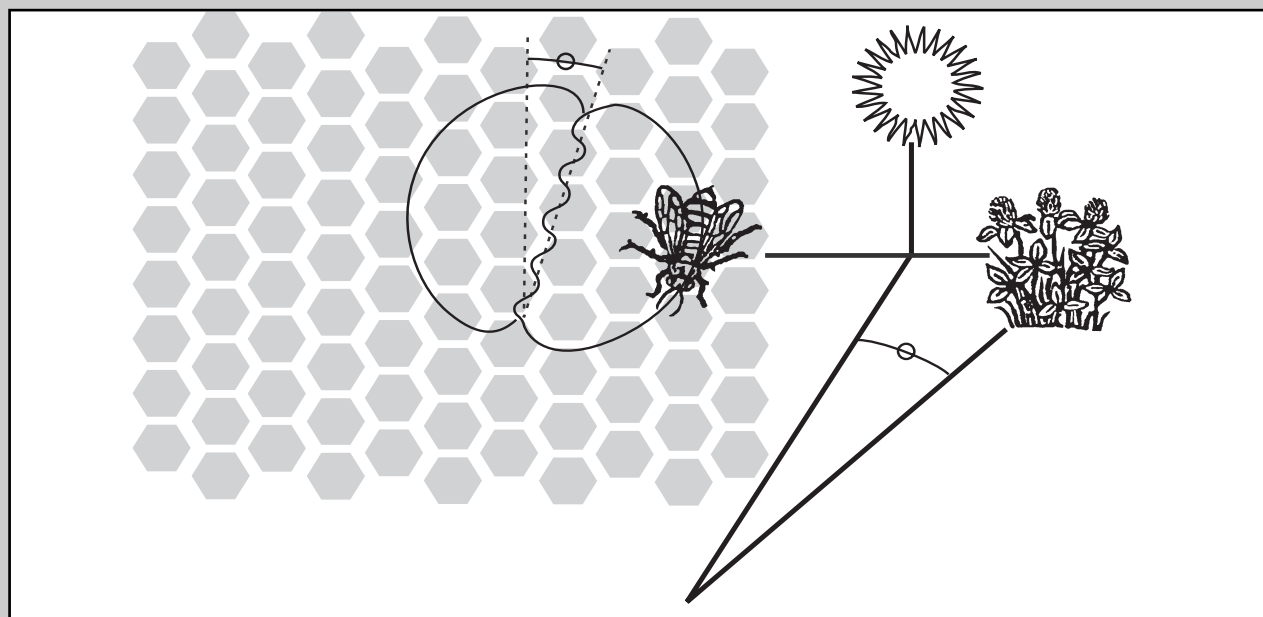
### ČTENÍ – ÚLOHA 1: VČELY

Informace na následujících dvou stránkách pocházejí z jedné knížky o včelách. Pomocí těchto informací odpověz na otázky, které jsou za nimi uvedeny.

#### SKLIZEŇ NEKTARU

Včely vyrábějí med, aby se uživily. Je to jejich jediná základní potrava. V jednom úlu bývá 60 000 včel a přibližně třetina z nich je pověřena sklizní nektaru, který poté dělnice v úlu přeměňují v med. Menší počet včel plní funkci zásobovaček a průzkumnic. Ty hledají zdroj nektaru a pak se vracejí do úlu, aby sdělily ostatním včelám, kde se nachází.

Kde se zdroj nektaru nachází, dávají průzkumnice ostatním včelám najevo tím, že provádějí jakýsi tanec, jímž informují o směru a o vzdálenosti, kterou je nutno uletět. Během tohoto tance včela vrtí zadečkem ze strany na stranu a přitom se pohybuje po křivce tvaru číslice 8. Tanec se odehrává podle schématu zobrazeného na následujícím obrázku.





Obrázek ukazuje včelu, která tančí uvnitř úlu na svislé stěně buněčné plástve. Jestliže středová osa číslice osm směřuje přímo nahoru, znamená to, že včely naleznou potravu, poletí-li přímo směrem ke slunci. Je-li středová osa osmičky nasměrována doprava, potravu se nachází napravo od slunce.

Vzdálenost, která dělí potravu od úlu, je vyjádřena dobou, po kterou včela vrtí zadečkem. Jestliže je potravu blízko, včela vrtí zadečkem kratší dobu. Je-li potravu daleko, vrtí zadečkem dlouho.

### VÝROBA MEDU

Když se včely vrátí do úlu a přinesou nektar, odevzdají jej dělnicím. Ty ho převrací kusadly a vystavují jej tak teplému a suchému vzduchu v úlu. V době sběru obsahuje nektar cukr a minerály smíchané s přibližně 80 % vody. O deset až dvacet minut později, kdy už se značná část vody odpaří, dělnice v úlu uloží nektar do buněk v plástvích, kde odpařování pokračuje. Po třech dnech med uskladněný v buňkách obsahuje přibližně 20 % vody. V tomto stádiu včely uzavřou buňky pomocí jakýchsi pokliček, které vyrábějí z včelího vosku.

Včely z jednoho úlu sbírají obvykle během jednoho období pouze nektar z jediného druhu květů a z jediné oblasti. Mezi hlavními zdroji nektaru patří ovocné stromy, jetel a kvetoucí stromy.

### SLOVNÍČEK

|                      |                                 |
|----------------------|---------------------------------|
| <i>dělnice v úlu</i> | včely, které pracují uvnitř úlu |
| <i>kusadla</i>       | část včelích úst                |

Text v úloze číslo 1 je příkladem výkladu, respektive popisu, protože charakterizuje chování, které pomáhá včelám získávat potravu. Úloha 1 obsahuje souvislý i nesouvislý text. Nesouvislý text má podobu diagramu, který má zásadní význam pro vysvětlení tance včelí průzkumnice.

### Vzorová otázka 1 (otázka s výběrem odpovědi)

PROČ VČELY TANČÍ?

- A ABY OSLAVILY ÚSPĚŠNOU VÝROBU MEDU.
- B ABY DALY NAJEVO, JAKÝ DRUH ROSTLINY PRŮZKUMNICE NALEZLY.
- C ABY OSLAVILY NAROZENÍ NOVÉ VČELÍ KRÁLOVNY.
- ✓ D ABY DALY NAJEVO, KDE SE NACHÁZÍ POTRAVA, KTEROU PRŮZKUMNICE NALEZLY.

- *Postup:* Obecné porozumění
- *Obsah:* Souvislý text (popis)
- *Situace:* Vzdělávací

|                               |      |
|-------------------------------|------|
| <b>Mezinárodní úspěšnost:</b> | 91 % |
| <b>Odpovědi českých žáků:</b> |      |
| A                             | 2 %  |
| B                             | 1 %  |
| C                             | 2 %  |
| D                             | 93 % |
| nezodpovědělo                 | 2 %  |

### Vzorová otázka 2 (otázka s výběrem odpovědi)

VE ČEM JE ZÁKLADNÍ ROZDÍL MEZI NEKTAREM A MEDEM?

- ✓ A V PODÍLU VODY OBSAŽENÉ V LÁTCE.
- B V PODÍLU CUKRU VZHLEDNĚ K MINERÁLŮM V LÁTCE.
- C V TYPU ROSTLINY, Z NIŽ LÁTKA POCHÁZÍ.
- D V TYPU VČELY, KTERÁ LÁTKU VYRÁBÍ.

- *Postup:* Vytvoření interpretace
- *Obsah:* Souvislý text (popis)
- *Situace:* Vzdělávací

|                               |      |
|-------------------------------|------|
| <b>Mezinárodní úspěšnost:</b> | 72 % |
| <b>Odpovědi českých žáků:</b> |      |
| A                             | 75 % |
| B                             | 15 % |
| C                             | 6 %  |
| D                             | 1 %  |
| nezodpovědělo                 | 3 %  |

### Vzorová otázka 3 (otevřená otázka s tvorbou odpovědi)

CO DĚLÁ VČELA PŘI TANCI, ABY UKÁZALA, JAK DALEKO OD ÚLU SE NACHÁZÍ POTRAVA?

- *Postup:* Vytvoření interpretace
- *Obsah:* Souvislý text (popis)
- *Situace:* Vzdělávací

|                                  |      |
|----------------------------------|------|
| <b>Mezinárodní úspěšnost:</b>    |      |
| správná odpověď (kód 2)          | 48 % |
| částečně správná odpověď (kód 1) | 30 % |
| <b>Odpovědi českých žáků:</b>    |      |
| správná odpověď (kód 2)          | 44 % |
| částečně správná odpověď (kód 1) | 39 % |
| nesprávná odpověď (kód 0)        | 11 % |
| nezodpovědělo                    | 6 %  |



Žáci museli konstatovat dvě věci: vrtění zadečkem a dobu vrtění. Otázka by byla lehčí, kdyby od žáků požadovala, aby našli dva údaje uvedené v textu, které popisují, jak včela tančí, když sděluje, jak daleko je potrava od úlu. Možná díky použité volbě slov odpověděli správně jenom opravdu pozorní čtenáři.

### Kódování otázky 3

**Kód 2:** Odpovědi, které určují, že informace je dána JAK vrtěním zadečku, TAK délkou doby, po kterou včela zadečkem vrtí, například:

- „Jak dlouho včela vrtí zadečkem.“
- „Vzdálenost úlu od potravy je vyjádřena dobou, po kterou vrtí včela zadečkem.“
- „Kroutí zadečkem buď dlouho = vzdálenost, krátce = krátká vzdálenost.“
- „Vrtí zadečkem – potrava blízko → krátkou dobu  
– potrava daleko → delší dobu.“
- „Vrtí zadečkem, čím déle, tím větší je vzdálenost.“

**Kód 1:** Odpovědi, které zmiňují pouze vrtění zadečkem. (Odpověď může být částečně nepřesná.) Například:

- „Vrtí zadečkem.“
- „Ukazuje, jak je to daleko, tím, jak rychle vrtí zadečkem.“
- „Tančí tak dlouho, jak dlouho je potrava od úlu (za jakou dobu by k ní dolétly).“
- „Včela vrtí zadečkem ze strany na stranu a přitom se pohybuje po křivce tvaru číslice 8.“

**Kód 0:** Nevhodné, nepřesné, neúplné nebo neurčité odpovědi, například:

- „Jak rychle včela opisuje svým pohybem tvar číslice 8.“
- „Jak velká je číslice 8.“
- „Jak se včela pohybuje.“
- „Tanec.“
- „Zadeček.“

### Vzorová otázka 4 (uzavřená otázka s tvorbou odpovědi)

NAPÍŠ, KTERÉ JSOU TŘI HLAVNÍ ZDROJE NEKTARU.

1.

2.

3.

**Mezinárodní úspěšnost:** 66 %

**Odpovědi českých žáků:**

|                   |      |
|-------------------|------|
| správná odpověď   | 68 % |
| nesprávná odpověď | 27 % |
| nezodpovědělo     | 5 %  |

- *Postup:* Získávání informací
- *Obsah:* Souvislý text (popis)
- *Situace:* Vzdělávací

V odpovědi na otázku číslo 4 museli žáci najít poslední větu textu, která konstatuje, že: „Mezi hlavní zdroje nektaru patří ovocné stromy, jetel a kvetoucí stromy.“ Přestože je odpověď uvedena v textu a otázka se dotazuje přímo na tři zdroje, odpovědělo správně na tuto otázku překvapivě pouze 66 % žáků. Protože se otázka neodvolává na údaje v textu, je možné, že žáci použili místo informace umístěné v poslední větě textu spíše své vlastní vědomosti.

## ČTENÍ – ÚLOHA 2: ŠPATNÁ VOLBA

Následující dopis se objevil v australských novinách v roce 1997. Pomocí dopisu zodpověz následující otázky.

### ŠPATNÁ VOLBA

podle Arnolda Jago

Věděli jste, že Australané utratili v roce 1996 za čokoládu téměř stejnou částku, jakou australská vláda věnovala na zahradniční pomoc chudým zemím? Neupřednostňujeme v životě nesprávné věci? Co s tím hodláte udělat?

Ano, vy.

**Arnold Jago,  
Mildura**

Text v úloze 2 je jedním z nejkratších souvislých, respektive prozaických textů z původní sady úloh. Je to dopis, který se objevil v australských novinách, a je klasifikován jako polemický text, protože autor se v něm pokouší přesvědčit čtenáře o svém názoru. Účel textu je klasifikován jako veřejný.

### Vzorová otázka 5 (otázka s výběrem odpovědi)

CÍLEM DOPISU ARNOLDA JAGA JE VYVOLAT

- ✓ A POCIT VINY.
- B POBAVENÍ.
- C STRACH.
- D USPOKOJENÍ.

- **Postup:** Vytvoření interpretace
- **Obsah:** Souvislý text (polemika)
- **Situace:** Veřejná

**Mezinárodní úspěšnost:** 81 %

**Odpovědi českých žáků:**

|               |      |
|---------------|------|
| A             | 86 % |
| B             | 7 %  |
| C             | 3 %  |
| D             | 1 %  |
| nezodpovědělo | 3 %  |

Cílem úlohy je zjistit, zda žáci rozumějí způsobu, jakým jsou informace v textu uspořádány. Proto jsou žáci vyzváni, aby použili informace z dopisu k vyvození závěru o záměru nebo cíli autora. Nepožaduje se od nich, aby posoudili, zda dopis tento záměr nebo cíl splňuje (kdyby byli žáci v otázce požádáni, aby zvážili funkčnost dopisu, zda splnil záměr nebo cíl autora, pak by byl aspekt této úlohy klasifikován jako *posouzení formy textu*).

### Vzorová otázka 6 (otevřená otázka s tvorbou odpovědi)

JAKOU ODEZVU NEBO ČIN CHTĚL PODLE TVÉHO NÁZORU ARNOLD JAGO SVÝM DOPISEM VYVOLAT?

- **Postup:** Posouzení obsahu textu
- **Obsah:** Souvislý text (polemika)
- **Situace:** Veřejná

**Mezinárodní úspěšnost:** 63 %

**Odpovědi českých žáků:**

|                             |      |
|-----------------------------|------|
| správná odpověď (kód 1 a)   | 34 % |
| správná odpověď (kód 1 b)   | 37 % |
| nesprávná odpověď (kód 0 c) | 5 %  |
| nesprávná odpověď (kód 0 d) | 6 %  |
| nesprávná odpověď (kód 0 e) | 10 % |
| nezodpovědělo               | 8 %  |

Aby mohli žáci správně zodpovědět vzorovou otázku 6, musí pracovat i s vědomostmi, které získali jinde. To jim umožňuje porozumět dopisu a uvést, že stát nebo jednotlivci by měli věnovat více peněz na zahraniční pomoc chudým zemím nebo že by měli změnit své priority. Odpověď je hodnocena jako nesprávná, pokud žáci pouze uvedou, že Jago chce, aby utráceli méně za čokoládu nebo aby byli méně chamtiví.

### Kódování otázky 6

**Kód 1:** Odpovědi typu *a* nebo *b*:

- a.** Odpovědi, které uvádějí tvrzení nebo větu vyjadřující, že stát nebo jednotlivci by měli věnovat více peněz na (zahraniční) pomoc, například:
  - „Aby lidé věnovali peníze na zahraniční pomoc.“
  - „Aby se dávaly peníze na dobročinné účely.“
  - „Lidé by měli utrácet méně za čokoládu a více dávat chudým.“
  - „Aby lidé neutráceli peníze za čokoládu, ale místo toho raději pomohli lidem, kteří to opravdu potřebují.“
  - „Aby Australané začali více přispívat chudým zemím. A když nemají peníze, tak si mají čokoládu odříct od úst.“
  - „Snížení spotřeby čokolády (jiných nedůležitých věcí, surovin) a peníze z toho ušetřené dávat např. na pomoc chudým zemím nebo postiženým válkou. Poukazuje na lhostejnost lidí, chce vyvolat větší ohlas v této oblasti přispívání penězi na různé charitativní akce.“
- b.** Odpovědi, které uvádějí tvrzení nebo větu vyjadřující, že stát nebo jednotlivci by měli změnit své priority nebo povědomí, například:
  - „Abychom změnilí naše priority.“
  - „Chtěl by, aby se zvýšilo povědomí lidí o tom, za co utrácíme naše prostředky.“
  - „Aby se lidé zamysleli nad tím, co vůbec dělají, a jestli je to opravdu nutné.“

**Kód 0:** Odpovědi typu *c*, *d* nebo *e*:

- c.** Odpovědi, které vyjadřují pisatelovu strategii vyvolat ve čtenáři pocit viny.
  - „pocit viny / zahanbení“

- d. Odpovědi, které uvádějí tvrzení nebo větu vyjadřující, že za čokoládu by se mělo utrácet méně nebo že bychom měli být méně nenasytíni, například:
- „Už nikdy nekupovat čokoládu.“
  - „Přestat jíst hlouposti.“
  - „Aby neutráceli za zbytečností.“
- e. Jiné odpovědi, včetně neurčitých, neodpovídajících nebo nevhodných, například:
- „Chtěl by oloupit stát.“
  - „Chtěl by, aby lidé řekli: 'Daruji všechny své peníze na dobročinnost'. Nesouhlasím s Arnoldem Jago.“
  - „Souhlasím s ním.“
  - „Aby Australané moc nejedli čokoládu, protože to není moc dobré.“

## ČTENÍ – ÚLOHA 3: SPRAVEDLIVÝ SOUDCE

Přečti si příběh *Spravedlivého soudce* a odpověz na otázky, které jsou za ním uvedeny.

### SPRAVEDLIVÝ SOUDCE

Alžírský král jménem Bauakas chtěl zjistit, zda je nebo není pravda, že v jednom z jeho měst žije spravedlivý soudce, který je schopen velmi rychle rozpoznat pravdu a před nímž se neukryje žádný dareba. Bauakas se převlékl za kupce a na koni se vydal do města, kde soudce žil.

U městských bran přistoupil ke králi mrzák a žebral o almužnu. Bauakas mu dal peníze a chtěl pokračovat v cestě, když tu ho mrzák chytil za rukáv.

„Co si přeješ?“ zeptal se král. „Cožpak jsem ti nedal peníze?“

„Dal jsi mi almužnu,“ řekl mrzák, „nyní mi poskytni ještě jednu laskavost. Dovol mi svést se s tebou až na náměstí, jinak mě ušlapou koně a velbloudi.“

Bauakas posadil mrzáka za sebe na koně a svezl jej až na náměstí. Tam svého koně zastavil, ale mrzák odmítl slézt.

„Přijeli jsme na náměstí, tak proč neslezeš?“ zeptal se Bauakas.

„Proč bych měl?“ odpověděl žebřák. „Tento kůň patří mně. Jestli nejsi ochoten mi ho vrátit, budeme muset jít k soudu.“

Jak lidé uslyšeli jejich hádku, shromáždili se okolo nich a křičeli:

„Jděte k soudci. Ten vás rozsoudí!“

Bauakas a mrzák šli k soudci. U soudu byli další lidé a soudce je vyvolával tak, jak byli na řadě. Než došlo na Bauakase a mrzáka, vyslyšel učence a sedláka. Přišli k soudu kvůli ženě: sedlák říkal, že je to jeho manželka, a učenec zas, že patří jemu. Soudce je oba vyslechl, na chvíli se odmlčel a pak řekl:

„Nechte tu ženu tady u mě a přijďte zítra.“

Když odešli, předstoupil před soudce řezník a kupec s oleji. Řezník byl celý od krve a kupec od oleje. Řezník držel v ruce nějaké peníze a kupec jej za tu ruku držel.

„Kupoval jsem si od tohoto muže olej,“ řekl řezník, „a když jsem vyndal svůj měšec, abych mu zaplatil, popadl mne za ruku a snažil se mne o všechny mé peníze obrát. Proto jsme přišli k tobě – já s měšcem v ruce a on s mou rukou v jeho. Ale peníze jsou moje a on je zloděj.“

Pak promluvil kupec. „To není pravda,“ řekl. „Řezník si ke mně přišel koupit olej, a když jsem mu nalil plný džbán, požádal mne, abych mu rozměnil zlaták. Když jsem vyndal své peníze a položil je na lavičku, popadl je a pokusil se utéci. Já jsem ho chytil za ruku, jak vidíte, a přivedl jsem ho sem k tobě.“

Soudce se na chvíli odmlčel, pak řekl: „Nechte peníze tady u mě a přijďte zítra.“

Když přišla řada na Bauakase, řekl, co se mu stalo. Soudce jej vyslechl a pak požádal žebřáka, aby mluvil on.

„Všechno, co řekl, je lež,“ řekl žebřák. „Seděl na zemi, a když jsem projížděl městem, požádal mne, abych jej svezl. Posadil jsem ho na svého koně a odvezl, kam chtěl. Ale když jsme tam přijeli, odmítl slézt a řekl, že kůň patří jemu, což není pravda.“

Soudce se na chvíli zamyslel, pak řekl: „Nechte toho koně tady u mě a přijďte zítra.“

Následující den se u soudu sešlo mnoho lidí, aby si vyslechli, jak soudce rozhodl.

Nejprve přišel učenec a sedlák.

„Vezmi si svou ženu,“ řekl soudce učenci, „a sedlák dostane padesát ran bičem.“

Učenec si vzal svou ženu a sedlák dostal svůj trest.

Pak zavolal soudce řezníka.

„Peníze jsou tvé,“ řekl mu. Ukázal na kupce s oleji a řekl: „Dejte mu padesát ran bičem.“

Dále si zavolal Bauakase a mrzáka.

„Byl bys schopen rozpoznat svého koně mezi dvaceti jinými?“ zeptal se Bauakase.

„Ano, byl,“ ten odpověděl.

„A ty?“ zeptal se mrzáka.

„Ano, byl,“ odpověděl mrzák.

„Pojď se mnou,“ řekl soudce Bauakasovi.

Šli do stáje. Bauakas okamžitě ukázal na svého koně mezi dvaceti dalšími. Pak soudce zavolal do stáje mrzáka a řekl mu, aby ukázal na svého koně. Mrzák koně rozpoznal a ukázal na něj. Soudce se pak vrátil na svou stolicí.

„Vezmi si koně, je tvůj,“ řekl Bauakasovi. „Dejte žebrákovi padesát ran bičem.“

Když soudce opustil soudní síň a šel domů, Bauakas šel za ním.

„Co chceš?“ zeptal se soudce. „Nejsi spokojen s mým rozhodnutím?“

„Jsem spokojen,“ řekl Bauakas. „Ale rád bych věděl, jak jsi zjistil, že žena byla manželkou učence, že peníze patřily řezníkovi a že ten kůň je můj a ne toho žebráka.“

„Takto jsem to zjistil o té ženě: ráno jsem pro ni poslal a požádal jsem ji, ať mi naplní kalamář. Vzala kalamář, rychle a hbitě jej vymyla a naplnila inkoustem; byla to tedy práce, kterou je zvyklá dělat. Kdyby byla ženou sedláka, nevěděla by, jak to udělat. Tak se ukázalo, že pravdu říkal ten učenc.“

“A takto jsem se dozvěděl pravdu o těch penězích: ponořil jsem je do hrnku plného vody a ráno jsem se podíval, zda na hladinu vyplaval nějaký olej. Kdyby peníze patřily kupci s oleji, byly by mastné od jeho umaštěných rukou. Žádný olej na hladině nebyl, pravdu říkal řezník.“

„S koněm to bylo složitější. Mrzák jej rozpoznal mezi dvaceti dalšími stejně jako ty. Já jsem vás však do stáje nebral kvůli tomu, abych viděl, kdo z vás pozná koně, ale abych viděl, kterého z vás pozná ten kůň. Když ses k němu přiblížil ty, kůň otočil hlavu a natáhl k tobě krk; ale když se ho dotkl mrzák, sklopil uši dozadu a zvedl jedno kopyto. Tak jsem poznal, že pravým pánem koně jsi ty.“

Pak Bauakas řekl soudci: „Já nejsem kupec, ale král Bauakas. Přišel jsem, abych se přesvědčil, zda je pravda, co se o tobě říká. Nyní vidím, že jsi moudrý soudce. Požádej mne o cokoli a dostaneš to jako svou odměnu.“

„Nepotřebuji žádnou odměnu,“ odpověděl soudce. „Jsem spokojený, že mě pochválil můj král.“

*Zdroj: Spravedlivý soudce – I. Tolstoj: Bajky a pohádky*

Zatímco *Špatná volba* (úloha 2) je příkladem krátkého souvislého textu, *Spravedlivý soudce* (úloha 3) je příkladem dlouhého souvislého textu, který by měli žáci zvládnout přečíst a pochopit. Ačkoli by se 15letí žáci mohli s takovým textem setkat ve třídě, je klasifikován spíše jako osobní než jako vzdělávací text, protože se jedná o úryvek z beletrie sepsané spíše pro osobní než pro formální výukové účely.

### Vzorová otázka 7 (otázka s výběrem odpovědi)

JAK SOUDCE ZJISTIL, ŽE ŽENA JE MANŽELKOU UČENCE ?

- A POZOROVAL JEJÍ VZHLED A USOUDIL, ŽE NEVPADÁ JAKO ŽENA SEDLÁKA.
- B PODLE ZPŮSOBU, JAKÝM SEDLÁK A UČENEC VYPRÁVĚLI SVÉ PŘÍBĚHY U SOUDU.
- C PODLE ZPŮSOBU, JAKÝM ŽENA REAGOVALA U SOUDU NA SEDLÁKA A UČENCE.
- ✓ D VYZKOUŠEL, ZDA UMÍ DĚLAT PRÁCI, KTEROU MUSÍ DĚLAT PRO SVÉHO MUŽE.

- **Postup:** Získávání informací
- **Obsah:** Souvislý text (vyprávění)
- **Situace:** Osobní / vzdělávací

|                               |      |
|-------------------------------|------|
| <b>Mezinárodní úspěšnost:</b> | 81 % |
| <b>Odpovědi českých žáků:</b> |      |
| A                             | 0 %  |
| B                             | 4 %  |
| C                             | 2 %  |
| D                             | 90 % |
| nezodpovědělo                 | 4 %  |

Vzorová otázka 7 je nejjednodušší otázkou, která vychází z tohoto textu. Správná odpověď D je velmi podobná větě v textu, která říká: „... ; byla to tedy práce, kterou je zvyklá dělat.“

### Vzorová otázka 8 (otázka s výběrem odpovědi)

PROČ NECHTĚL BAUKAS, ABY HO POZNALI?

- A CHTĚL VĚDĚT, ZDA JEJ BUDOU POSLOUCHAT I JAKO "OBYČEJNÉHO" ČLOVĚKA.
- B MĚL V PLÁNU SE OBJEVIT PŘED SOUDCEM V PŘESTROJENÍ ZA KUPCE.
- C RÁD SE PŘEVLEKAL, PROTOŽE SE TAK MOHL NEPOZOROVANĚ POHYBOVAT A TĚTO LSTI VYUŽÍT PRO SVÉ ZÁMĚRY.
- ✓ D CHTĚL VIDĚT SOUDCE PŘI PRÁCI, TAK JAK JI DĚLÁ OBVYKLE, ANIŽ BY BYL OVLIVNĚN TÍM, ŽE JE PŘÍTOMEN KRÁL.

- **Postup:** Vytvoření interpretace
- **Obsah:** Souvislý text (vyprávění)
- **Situace:** Osobní / vzdělávací

|                               |      |
|-------------------------------|------|
| <b>Mezinárodní úspěšnost:</b> | 70 % |
| <b>Odpovědi českých žáků:</b> |      |
| A                             | 7 %  |
| B                             | 18 % |
| C                             | 2 %  |
| D                             | 70 % |
| nezodpovědělo                 | 3 %  |

Ve vzorové otázce 8, která je poněkud obtížnější, text říká pouze to, že se král přestrojil za kupce a vydal se na koni tam, kde žil soudce. Čtenář musí odvodit motiv jeho jednání z celého textu.

### Vzorová otázka 9 (otázka s výběrem odpovědi)

O ČEM PŘEDEVŠÍM JE TENTO PŘÍBĚH?

- A O ZLOČINECH
- ✓ B O MOUDRÉM SOUDCI
- C O DOBRÉM VLADAŘI
- D O VTIPNÉ LSTI

- **Postup:** Vytvoření interpretace
- **Obsah:** Souvislý text (vyprávění)
- **Situace:** Osobní / vzdělávací

**Mezinárodní úspěšnost:** 72 %

#### Odpovědi českých žáků:

|               |      |
|---------------|------|
| A             | 3 %  |
| B             | 75 % |
| C             | 0 %  |
| D             | 19 % |
| nezodpovědělo | 3 %  |

Vzorová otázka 9, podobně obtížná jako vzorová otázka 8, vyžaduje od žáků, aby prokázali obecné porozumění textu tím, že určí téma nebo hlavní myšlenku v seznamu alternativních odpovědí.

### Vzorová otázka 10 (otázka s výběrem odpovědi)

KTERÝ Z NÁSLEDUJÍCÍCH VÝRAZŮ NEJLÉPE VYSTIHUJE TENTO PŘÍBĚH?

- ✓ A LIDOVÉ VYPRÁVĚNÍ
- B GESTOPIS
- C HISTORICKÝ POPIS
- D TRAGÉDIE
- E KOMEDIE

- **Postup:** Posouzení formy textu
- **Obsah:** Souvislý text (vyprávění)
- **Situace:** Osobní / vzdělávací

**Mezinárodní úspěšnost:** 64 %

#### Odpovědi českých žáků:

|               |      |
|---------------|------|
| A             | 48 % |
| B             | 0 %  |
| C             | 8 %  |
| D             | 2 %  |
| E             | 4 %  |
| nezodpovědělo | 38 % |

Vzorová otázka 10, která byla pro žáky obtížnější, vyžaduje, aby žáci prokázali, že rozumějí nejenom obsahu příběhu, ale určitým způsobem i jeho stylu a stavbě.

### Vzorová otázka 11 (otevřená otázka s tvorbou odpovědi)

MYSLÍŠ, ŽE BYLO OD SOUDCE SPRÁVEDLIVÉ, ŽE ODSOUDIL VŠECHNY PROVINILCE KE STEJNÉMU TRESTU? VYSVĚTLI SVOU ODPOVĚĎ POMOCÍ ODKAZU NA PODOBNOSTI ČI ODLIŠNOSTI MEZI TŘEMI PŘÍPADY Z PŘÍBĚHU.

---



---

- **Postup:** Posouzení obsahu textu
- **Obsah:** Souvislý text (vyprávění)
- **Situace:** Osobní / vzdělávací

**Mezinárodní úspěšnost:** 44 %

#### Odpovědi českých žáků:

|                             |      |
|-----------------------------|------|
| správná odpověď (kód 1 a)   | 46 % |
| nesprávná odpověď (kód 0 b) | 12 % |
| nesprávná odpověď (kód 0 c) | 6 %  |
| nesprávná odpověď (kód 0 d) | 16 % |
| nezodpovědělo               | 20 % |

Úplná odpověď na vzorovou otázku 11 vyžaduje, aby čtenář prokázal porozumění trestným činům a aby svůj názor vysvětlil. To vyžaduje komplexnější přemýšlení o textu a o tom, jaký byl záměr autora. Jedním z možných typů správné odpovědi by mohlo být například: „V případě všech tří trestných činů chtěla jedna osoba podvést jinou, takže je spravedlivé, že byli všichni potrestáni stejným způsobem.“ Jiná správná odpověď by byla: „Ne, ty trestné činy nejsou všechny stejné, je mnohem závažnější chtít někomu ukrást ženu než ukrást peníze nebo koně.“

### Kódování otázky 11

**Kód 1:** Odpovědi typu a:

- a. **Hodnotí** spravedlnost trestů na základě toho, že porovnává, nakolik si jsou přestupky podobné nebo odlišné. Prokazuje **přesné porozumění** trestným činům. Například:
  - „Ne, pokusit se ukrást někomu ženu je mnohem závažnější trestný čin než ukrást jeho peníze nebo koně.“
  - „Všichni tři pachatelé se pokusili někoho podvést a pak lhali, takže bylo spravedlivé, že byli potrestáni stejným způsobem.“



- „To je těžké posoudit. Sedlák, kupec i žebrák chtěli něco ukrást. Na druhou stranu, věci, které chtěli ukrást, neměly stejnou hodnotu.“
- „Myslím, že od soudce to spravedlivé bylo. Ve všech případech šlo totiž o lhaní a o to, že si někdo přivlastňoval něco, co mu nepatří.“
- „Ano, protože všichni potrestaní lhali.“

**Kód 0:** Jiné odpovědi (odpovědi typu b, c, d):

- b.** Prokazuje přesné porozumění trestným činům a/nebo trestům, aniž by je hodnotil. Například:
- „Soudce udělil trest padesát ran všem třem pachatelům. Jejich trestné činy byly krádež ženy, krádež peněz a krádež koně.“
  - „Všechny tři příběhy byly podobné, tak jim náležel stejný trest.“
- c.** Ukazuje nepochopení trestných činů nebo trestů. Například:
- „Myslím, že případy sedláka a učence se lišily od ostatních dvou, protože ty byly více jako rozvod, kdežto ostatní dva byly krádeže. Takže sedlák neměl být potrestán.“
- d.** Souhlasí nebo nesouhlasí bez vysvětlení nebo s nepřiměřeným vysvětlením. Může hodnotit spravedlnost trestu *per se* (tj. odpovědi, jako kdyby otázka zněla: „Je padesát ran bičem spravedlivý trest?“). Například:
- „Ne, padesát ran bičem je příliš tvrdý trest pro kohokoli z těch zločinců.“
  - „Ano, přísné tresty jsou nezbytné, protože tak se pachatel nepokusí to udělat znovu.“
  - „Ne, nemyslím si, že by tresty byly dost tvrdé.“
  - „Byl příliš přísný.“
  - „Ano, myslím, že to bylo spravedlivé.“
  - „Ano, zasloužili si to.“
  - „Myslím, že trest byl dobrý, protože všichni lidé jsou si rovni, tím spíše darebáci.“

### Vzorová otázka 12 (otevřená otázka s tvorbou odpovědi)

U TÉTO OTÁZKY MUSÍŠ POROVNAT PRÁVO A SOUDNICTVÍ VE SVÉ ZEMI S PRÁVEM A SOUDNICTVÍM Z PŘÍBĚHU.

OTÁZKA 12A:

V UVEDENÉM PŘÍBĚHU JSOU TRESTNÉ ČINY POTRESTÁNY PODLE PRÁVA. UVEĎ DALŠÍ RYS, VE KTERÉM JE PRÁVO A SOUDNICTVÍ VE TVÉ ZEMI PODOBNÉ PRÁVU A SOUDNICTVÍ Z TOHOTO PŘÍBĚHU.

---



---



---

OTÁZKA 12B:

V UVEDENÉM PŘÍBĚHU DÁVÁ SOUDCE ZA KAŽDÝ TRESTNÝ ČIN TREST PADESÁT RAN BIČEM. NEHLEDĚ NA DRUHY TRESTŮ UVEĎ DALŠÍ RYS, KTERÝM SE OD SEBE LIŠÍ PRÁVO A SOUDNICTVÍ VE VAŠÍ ZEMI OD PRÁVA A SOUDNICTVÍ UKÁZANÉHO V TOMTO PŘÍBĚHU.

---



---

- **Postup:** Posouzení obsahu textu
- **Obsah:** Souvislý text (vyprávění)
- **Situace:** Osobní / vzdělávací

Ve vzorové otázce 12 mají žáci znovu prokázat, že rozumějí příběhu a že jsou také schopni použít své vědomosti získané odjinud – v tomto případě musí stanovit, které prvky se jejich soudnictví podobají nebo které jsou naopak odlišné. Správná odpověď, která by uváděla shodu, by na příklad byla: „Obě strany mají dovoleno uvést svou verzi pravdy.“ Jiná by mohla být: „V případě podobných trestných činů je často udělen stejný trest.“ Nesprávná odpověď by mohla obsahovat neurčitý nebo nepřesný odkaz na příběh nebo by byla irelevantní. Příkladem je: „K soudu mohou být předvoláni dokonce i významní panovníci.“ Druhá část otázky, která vyžaduje, aby žáci poukázali na to, čím se jejich soudnictví liší, je hodnocena stejným způsobem.

**Mezinárodní úspěšnost:** 33 %

#### Odpovědi českých žáků:

Při statistickém vyhodnocování byly výsledky otázky 12a a 12b sloučeny. Žáci, kteří správně odpověděli na obě části otázky, získali kód 2, ti kteří zodpověděli správně pouze otázku 12a nebo pouze otázku 12 b, dostali za svou odpověď kód 1.

|                                  |      |
|----------------------------------|------|
| správná odpověď (kód 2)          | 17 % |
| částečně správná odpověď (kód 1) | 17 % |
| nesprávná odpověď (kód 0)        | 6 %  |
| nezodpovědělo                    | 60 % |

**Kódování otázky 12a („podobné“)**

**Kód 1:** Popisuje jeden shodný rys. Ukazuje přesné porozumění příběhu. Srovnání s některým rysem národního právního systému je buď přímo uvedeno nebo může být snadno odvoditelné. Přesná znalost národních právních systémů není podstatná, je třeba vzít v úvahu, jak hluboké znalosti o právu je rozumné očekávat od 15letých žáků. Například:

- „Soudní rozhodnutí se činí na základě důkazu.“
- „Oběma stranám je dovoleno uvádět svou verzi pravdy.“
- „Rovnost před právem (nezáleží na tom, kdo jste).“
- „Soudu předsedá soudce.“
- „Stejný trest je dán za podobné přestupky.“
- „Soudci existují i v naší zemi a někdy jsou i spravedliví.“
- „Hlavní slovo má soudce, záleží na něm, jak je rozsoudí.“

**Kód 0:** Jiné odpovědi, včetně neurčitých, nepřesných a nevhodných odpovědí.

- „Nerozeznají správné od špatného.“
- „Dokonce i významní panovníci mohou být předvoláni před soud.“
- „Trest.“ [uvedeno již v otázce]

**Kódování otázky 12b („odlišné“)**

**Kód 1:** Popisuje jeden rozdíl. Ukazuje přesné porozumění příběhu. Srovnání s některým rysem národního právního systému je buď přímo uvedeno nebo může být snadno odvoditelné. Přesná znalost národních právních systémů není podstatná, je třeba vzít v úvahu, jak hluboké znalosti o právu je rozumné očekávat od 15letých žáků. (Například „žádná porota“ může být přijato jako „rozdíl“, ačkoli v některých právních systémech porota neexistuje.) Příklady:

- „Neexistují právníci.“
- „Soudce provádí sám vyšetřování.“
- „Jde to velmi rychle, zatímco u moderních soudů trvají jednotlivé případy týdny.“
- „Není porota, vypadá to, že tam není možnost žádného odvolání.“
- „Trest je mnohem tvrdší.“ [kvalitativní komentář druhu trestu]
- „Stejný trest je udělen bez ohledu na přestupek.“
- „U nás se dnes mnoho soudců podplácí a pak nerozhodují spravedlivě.“
- „U nás nejsou fyzické tresty.“
- „Systém v textu nemá porotu, obhájce a žalobce. V příběhu se nevypisují žádné formality atd.“

**Kód 0:** Jiné odpovědi, včetně neurčitých, nepřesných a nevhodných odpovědí.

- „Trest.“
- „Staromódní.“
- „Soudní systém.“
- „Lidé nedostávají rány bičem.“ [uvedeno již v otázce]
- „Zákony.“

**ČTENÍ – ÚLOHA 4: ŠIKANOVÁNÍ**

*Tento článek se objevil v jistých japonských novinách v roce 1996. S jeho pomocí odpověz na následující otázky.*

**RODIČE O ŠIKANOVÁNÍ DĚTÍ VE ŠKOLÁCH NEVĚDÍ**

Podle přehledu ministerstva školství, jenž vyšel ve středu, si je ze všech rodičů dotázaných v průzkumu pouze každý třetí vědom, že jeho dítěte se nějak týká šikana.

Tohoto průzkumu, uskutečněného mezi prosincem 1994 a lednem 1995, se zúčastnilo 19 000 rodičů, učitelů a žáků ze základních a středních škol, kde k šikaně došlo.

Do průzkumu, prvního tohoto typu, který ministerstvo školství provádělo, byly zahrnuti žáci od čtvrté třídy výše. Podle výsledků prohlásilo 22 procent dotázaných žáků z prvního stupně základní školy, že jsou šikanováni,

oproti 13 procentům žáků z druhého stupně a 4 procentům žáků ze středních škol.

Zároveň však 26 procent žáků prvního stupně základní školy odpovědělo, že někoho šikanovali. U žáků druhého stupně základní školy klesl podíl ke 20 procentům a u žáků střední školy k 6 procentům.

Z těch, kteří odpověděli, že šikanují, zároveň prohlásilo 39 až 65 procent, že jsou také šikanováni.

Průzkum ukázal, že 37 procent rodičů šikanovaných dětí z prvního stupně základní školy ví o tom, že jejich děti jsou šikanovány. U rodičů dětí z druhého stupně základní školy to bylo 34 procent a ze středních škol jen 18 procent.



Z rodičů, kteří o šikaně věděli, jich mezi 14 a 18 procenty odpovědělo, že se dozvěděli o šikaně od učitelů. Průzkum dále ukázal, že jen 3 až 4 procenta rodičů se o šikaně dozvěděla od svých dětí.

Dále průzkum zjistil, že 42 procent učitelů prvního stupně základní školy nevědělo o šikaně, jíž jsou jejich žáci vystavováni. Na druhém stupni základní školy to bylo 29 procent učitelů a na středních školách 69 procent učitelů.

Na dotaz, co je příčinou šikanování, 85 procent učitelů odpovědělo, že pramení z nedostatku domácí výchovy. Mnoho rodičů za hlavní důvod uvedlo nedostatek smyslu pro spravedlnost a soucitu mezi dětmi navzájem.

Úředník ministerstva školství prohlásil, že zjištění poukazují na to, že rodiče a učitelé by měli být s dětmi víc v kontaktu, aby se šikaně předcházelo.

V Japonsku se šikana ve škole stala problémem číslo jedna, když se ve městě Nišio, v prefektuře Aichi, na podzim roku 1994 oběsil třináctiletý Kiyoteru Okouchi. Zanechal po sobě dopis, kde napsal, že jej spolužáci opakovaně potápěli do nedaleké řeky a vynucovali na něm peníze.

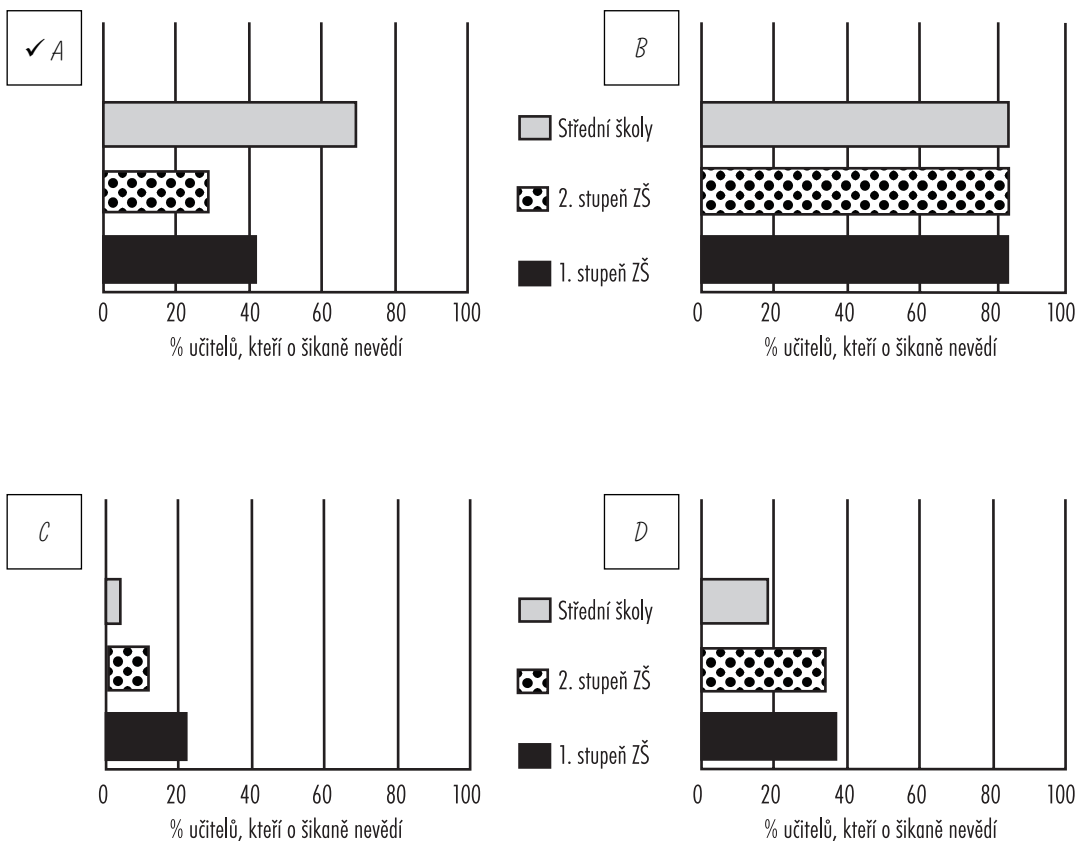
Sebevražda zaviněná šikanou přiměla ministerstvo školství vydat v březnu 1995 zprávu o šikaně, ve které se naléhá na učitele, aby dětem, které šikanují, zakázali chodit do školy.

Zdroj: *The Japan Times Ltd.*, Tokyo, 23. květen 1996

Úloha 4 uvádí další příklad souvislého prozaického textu – vyprávění. Je to článek vybraný z japonských novin.

### Vzorová otázka 13 (otázka s výběrem odpovědi)

JAKÉ PROCENTO UČITELŮ NA KAŽDÉM STUPNI ZÁKLADNÍCH A STŘEDNÍCH ŠKOL SI NEUVĚDOMOVALO, ŽE JSOU JEJICH ŽÁCI VYSTAVENI ŠIKANĚ? ZAKROUŽKUJ JEDNU Z MOŽNOSTÍ (A, B, C, NEBO D), KTERÁ TO NEJLÉPE VYJADŘUJE.



- **Postup:** Získávání informací
- **Obsah:** Souvislý text (výklad)
- **Situace:** Veřejná

Vzorová otázka 13 vyžaduje, aby žáci našli informaci, která je doslova uvedena v novinovém článku. Žáci musejí nalézt informaci uvedenou v odstavci, který začíná slovy „Dále průzkum zjistil, že 42 % učitelů ...“, a přiřadit ji k jedné ze čtyř nabízených odpovědí.

**Mezinárodní úspěšnost:** 73 %

**Odpovědi českých žáků:**

|               |      |
|---------------|------|
| A             | 77 % |
| B             | 4 %  |
| C             | 9 %  |
| D             | 9 %  |
| nezodpovědělo | 1 %  |

**Vzorová otázka 14 (otevřená otázka s tvorbou odpovědi)**

PROČ SE ČLÁNEK ZMIŇUJE O SMRTI KIYOTERU OKOUCHIHO?

**Mezinárodní úspěšnost:** 84 %**Odpovědi českých žáků:**

|                           |      |
|---------------------------|------|
| správná odpověď (kód 1)   | 93 % |
| nesprávná odpověď (kód 0) | 6 %  |
| nezodpovědělo             | 1 %  |

- **Postup:** Vytvoření interpretace
- **Obsah:** Souvislý text (výklad)
- **Situace:** Veřejná

Vzorová otázka 14 se zdá o něco jednodušší. Žáci musejí být schopni propojit informace z posledních dvou odstavců. Ve vzorové otázce 8 (Spravedlivý soudce) byla ke zjištění dovednosti žáka interpretovat text použita otázka s výběrem odpovědi. Ve vzorové otázce 14 je tato dovednost ověřována prostřednictvím otevřené otázky s vlastní odpovědí. Od žáků se požaduje, aby stručně vyjádřili, že chápou spojitost mezi sebevraždou žáka, přímo se zvyšujícím povědomím o šikanování a veřejným zájmem o tento typ chování na japonských školách.

**Kódování otázky 14**

**Kód 1:** Odpovědi, které dávají do souvislosti šikanování (a sebevraždou) a veřejné povědomí a/nebo výzkum. Ta může být uvedena přímo nebo je snadno odvoditelná. Možné odpovědi jsou:

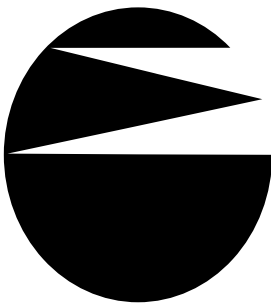
- „Aby se vysvětlilo, proč byl výzkum proveden.“
- „Aby byl ukázán důvod, proč se lidé tolik zajímají o šikanování v Japonsku.“
- „Byl to chlapec, kdo spáchal sebevraždou kvůli šikanování.“
- „Byl to extrémní případ.“
- „Protože chtějí zabránit dalším sebevraždám tím, že chtějí, aby jim žáci sdělili, že jsou šikanováni.“
- „Je to příklad, kam až může šikana zajít – až k sebevraždě šikanovaného dítěte.“
- „Protože se oběsil. Už to šikanování nemohl asi snášet. Je to hrozný. Nechápu, jak někdo může někoho šikanovat.“
- „Je to důvod, který přiměl MŠ vydat v březnu 1995 zprávu o šikaně. A také proto, že se šikana nesmí podceňovat.“

**Kód 0:** Neurčité nebo nepřesné odpovědi:

- „Byl to japonský školák.“
- „Po celém světě se děje mnoho takovýchto případů.“

**ČTENÍ – ÚLOHA 5: KNIHOVNY**

*Středočeský systém knihoven rozdává svým novým členům záložku, která oznamuje úřední hodiny knihovny. Pomocí záložky odpověz na otázky, které jsou za ní uvedeny.*

|   |                             |                               |                  |                  |                    |                    |
|---|-----------------------------|-------------------------------|------------------|------------------|--------------------|--------------------|
|  | <b>Středočeské knihovny</b> | <b>Otvírací doba</b>          |                  |                  |                    |                    |
|   |                             | <i>Platí od 1. února 1998</i> |                  |                  |                    |                    |
|   |                             | Nerudova knihovna             | Čapkova knihovna | Haškova knihovna | Nezvalova knihovna | Jiráskova knihovna |
| Pondělí   |                             | 11-20                         | 11-17:30         | 13-20            | 11-17:30           | 10-17:30           |
| Úterý   |                             | 11-20                         | 11-20            | 11-20            | 11-20              | 10-20              |
| Středa  |                             | 11-20                         | 11-17            | 10-20            | 11-17              | 10-20              |
| Čtvrtek   |                             | 11-20                         | 11-17:30         | 10-20            | 11-17:30           | 10-20              |
| Pátek   |                             | 11-17                         | 11-17            | 10-20            | 11-17              | 10-17:30           |
| Sobota  |                             | 10-13                         | 10-13            | 9-13             | 10-13              | 9-13               |
| Neděle  |                             | 13-15                         | zavřeno          | 14-17            | zavřeno            | 13-17              |

**Vzorová otázka 15 (uzavřená otázka s tvorbou odpovědi)**

V KOLIK HODIN ZAVÍRÁ NEZVALOVA KNIHOVNA VE STŘEDU?

**Mezinárodní úspěšnost:** 91 %**Odpovědi českých žáků:**

|                           |      |
|---------------------------|------|
| správná odpověď (kód 1)   | 96 % |
| nesprávná odpověď (kód 0) | 2 %  |
| nezodpovědělo             | 2 %  |

- **Postup:** Získávání informací
- **Obsah:** Nesouvislý text (tabulka)
- **Situace:** Veřejná

**Vzorová otázka 16 (otázka s výběrem odpovědi)**

KTERÁ Z KNIHOVEN JE OTEVŘENA JEŠTĚ V PÁTEK 18 HODIN?

- A NERUDOVA  
 B ČAPKOVA  
 ✓ C HAŠKOVA  
 D NEZVALOVA  
 E JIRÁSKOVA

- **Postup:** Získávání informací
- **Obsah:** Nesouvislý text (tabulka)
- **Situace:** Veřejná

**Mezinárodní úspěšnost:** 91 %**Odpovědi českých žáků:**

|               |      |
|---------------|------|
| A             | 0 %  |
| B             | 1 %  |
| C             | 93 % |
| D             | 0 %  |
| E             | 2 %  |
| nezodpovědělo | 4 %  |

**ČTENÍ – ÚLOHA 6: ZÁRUKA****Photo Porst****Foto – Video**

LÁZEŇSKÁ 12, 160 00 PRAHA 6  
 TEL: 22 14 21 43, FAX: 22 14 21 44  
<http://www.photoporst.com.cz>

**ZÁKAZNÍK**

ŠÁRKA VESELÁ  
 MILADY HORÁKOVÉ 23  
 170 00 PRAHA 7

|   |                |           |
|---|----------------|-----------|
| PHOTO PORST-FOTO VIDEO<br>LÁZEŇSKÁ 12<br>160 00 PRAHA 6 |                |           |
| FAKTURA 26802   | DATUM 18/10/99 | ČAS 12:10 |
| ÚČET 195927   |                | REG. 16   |

| VÝROBEK | POPIS                  | SÉRIOVÉ č.       | SEZNAM  | MNOŽSTVÍ | CENA ZA KUS | CELKEM   | EX. |
|---------|------------------------|------------------|---------|----------|-------------|----------|-----|
| 150214  | ROLLY FOTONEX 250 ZOOM | 30910963         |         | 1        | 3 490,00    | 3 490,00 | X   |
| 33844   | STATIV                 |                  |         | 1        | 1 250,60    | 1 250,60 | X   |
|         | PLATBA . . . . .       | částka . . . . . | vráceno |          | Mezisoučet  | 4 740,60 |     |
|         | kreditní kartou Visa   | 4 740,60 Kč      |         |          | Celkem      | 4 740,60 |     |

Děkujeme, že nakupujete u nás.

Dalším příkladem nesouvislého textu je úloha 6. Tento text se vlastně skládá ze dvou částí: jednou je účtenka, která obsahuje různé informace, a další je záruční list, který se má vyplnit.

Nahoře je účet, který Šárka obdržela, když si koupila nový fotoaparát. Na nadcházející stránce se nachází záruční list. Použij informace z účtu k zodpovězení otázek, které jsou zde uvedeny.

**Vzorová otázka 17 (uzavřená s tvorbou odpovědi)**

POMOCÍ INFORMACÍ NA ÚČTU VYPLŇ ZÁRUČNÍ LIST.

JMÉNO A ADRESA MAJITELE UŽ BYLY VYPLNĚNY.

- **Postup:** Získávání informací
- **Obsah:** Nesouvislý text (certifikát)
- **Situace:** Osobní

**Mezinárodní úspěšnost:** 44 % žáků vyplnilo úspěšně všechny 4 části**Odpovědi českých žáků:**

|                                 |      |
|---------------------------------|------|
| úplná odpověď (4 části správně) | 55 % |
| 3 části správně                 | 24 % |
| 2 části správně                 | 10 % |
| 1 část správně                  | 1 %  |
| nezodpovědělo                   | 10 % |

**ZÁRUKA 1 ROK: (Soukromé osoby)****PLATÍ POUZE V ČESKÉ REPUBLICĚ**

FOTO VIDEO s.r.o. Valašské Meziříčí, IČO 123 82 458 zaručuje původnímu majiteli, že fotoaparát nemá žádné výrobní ani materiálové vady. Tato záruka je nepřenositelná.

Foto Video dle svého rozhodnutí během určené záruční doby bezplatně vymění či opraví jakoukoli součástku, na které shledá materiálovou či výrobní vadu.

PIŠTE ČITELNĚ  
Č. M 409668  
Model fotoaparátu

Sériové č: .....

Jméno majitele: ŠÁRKA VESELÁ

Adresa: MILADY HORÁKOVÉ 23

170 00 PRAHA

Datum prodeje: .....

Cena: .....

*Razítko prodejce*

**UPOZORNĚNÍ:**

*Obratem odešlete - Nezapomeňte na poštovní známku*

Tento záruční list by měl být vyplněn a odeslán na adresu Foto Video do deseti dnů po zakoupení fotoaparátu.

**Mezinárodní záruční listy vydáváme na požádání.**

Vzorová otázka 17 dává zákazům pokyn, aby použili informace z účtenky k vyplnění záručního listu. Musejí nalézt čtyři informace a správně je umístit do vymezeného prostoru. Každá informace je kódována zvlášť, body za jednotlivé informace jsou spojeny do jednotného kódu.

**Kódování otázky 17**

1a (model)

**Kód 1:** Odpovědi, které správně určí model:

- Rolly Fotonex 250 zoom.
- Rolly Fotonex.
- Fotonex.

**Kód 0:** Jiné odpovědi.

1b (sériové číslo)

**Kód 1:** 30910963

**Kód 0:** Jiné odpovědi.

1c (datum prodeje)

**Kód 1:** 18/10/99

**Kód 0:** Jiné odpovědi.

1d (cena)

**Kód 1:** 3 490 Kč

**Kód 0:** Jiné odpovědi, například: 4 740,60 Kč

**Vzorová otázka 18 (uzavřená s tvorbou odpovědi)**

*KOLIK DNÍ MÁ ŠÁRKA NA TO, ABY ODESLALA ZÁRUČNÍ LIST?*

- **Postup:** Získávání informací
- **Obsah:** Nesouvislý text (certifikát)
- **Situace:** Osobní

|                               |      |
|-------------------------------|------|
| <b>Mezinárodní úspěšnost:</b> | 86 % |
| <b>Odpovědi českých žáků:</b> |      |
| správná odpověď               | 82 % |
| nesprávná odpověď             | 17 % |
| nezodpovědělo                 | 1 %  |

Ve vzorové otázce 18 musejí žáci nalézt informaci na spodní části záručního listu, která uvádí, že by měl být navrácen do 10 dnů od koupě.

**Vzorová otázka 19 (otevřená s tvorbou odpovědi)**

*SLOVA „DĚKUJEME, ŽE NAKUPUJETE U NÁS“ JSOU VYTIŠTĚNA NA SPODNÍ ČÁSTI ÚČTU. JEDNÍM Z MOŽNÝCH DŮVODŮ, PROČ TAM JSOU, JE, ŽE PRODEJCE CHCE BÝT PROSTĚ ZDVOŘILÝ. JAKÝ JE DALŠÍ MOŽNÝ DŮVOD?*

- **Postup:** Posouzení obsahu
- **Obsah:** Nesouvislý text (certifikát)
- **Situace:** Osobní

|                               |      |
|-------------------------------|------|
| <b>Mezinárodní úspěšnost:</b> | 56 % |
| <b>Odpovědi českých žáků:</b> |      |
| správná odpověď (kód 1)       | 77 % |
| nesprávná odpověď (kód 2)     | 18 % |
| nezodpovědělo                 | 5 %  |

Vzorová otázka 19 vyžaduje odpověď, kdy žák musí použít informace nabyté jinde, aby pochopil, že nápis je tam proto, aby pomohl utvářet dobrý vztah mezi prodejcem a zákazníkem.

**Kódování otázky 19**

**Kód 1:** Odpovědi, které přímo nebo nepřímo odkazují na vytváření vztahu prodejce – zákazník. Například:

- „Je to dobré pro obchod, když jsou na vás milí.“
- „Aby vytvářeli dobré vztahy se zákazníkem.“
- „Aby přišla zas do jejich obchodu.“
- „Aby zákazník byl spokojený a aby se zákazník vrátil při dalším nákupu.“
- „Reklama – aby zákazník nakupoval i nadále u této firmy.“

**Kód 0:** Jiné odpovědi. Například:

- „Jsou zdvořilí.“
- „Jsou rádi, že jste si od nich koupil fotoaparát.“
- „Chtějí, abyste se cítil dobře.“
- „Aby dali zákazníkům vědět, že se cítí poctěni.“
- „Že je opravdu rád, že tam nakupují.“
- „Prodejce je rád, že si lidé výrobky kupují.“
- „To skutečně nevím.“
- „Je spokojen, že prodal výrobek.“

# 3. MATEMATICKÁ GRAMOTNOST

## Pojetí matematické gramotnosti ve výzkumu PISA

**Matematická gramotnost** je ve výzkumu PISA definována jako: *způsobilost rozpoznat a pochopit matematiku, zabývat se jí a dělat dobře podložené soudy o úloze matematiky v soukromém životě jednotlivce, v zaměstnání, ve společnosti přátel a příbuzných a v životě konstruktivního, zainteresovaného a přemýšlivého občana, a to jak v přítomnosti, tak v budoucnosti.*

V následující části kapitoly popisujeme, jak se jednotlivé aspekty sledované ve výzkumu PISA uplatňují v oblasti matematické gramotnosti.

### Postupy

Pro popis *úrovně matematických postupů* rozdělujeme výzkum PISA dovednosti do tří tříd.

Postupy jsou zde uspořádány vzestupně podle stupně obtížnosti, což však neznamená, že některý z postupů musí být předpokladem ke zvládnutí jiného: je na příklad možné správně matematicky uvažovat, i když se nám nedaří matematické výpočty.

#### *Třída 1. Reprodukce, definice a výpočty*

Do třídy 1 spadají postupy, které se zaměřují především na využívání vědomostí, provádění rutinních operací, aplikování standardních algoritmů a rozvoj dovedností, které se zabývají více technickou stránkou věci než proniknutím do podstaty věci samotné.

#### *Třída 2. Propojení a integrace při řešení problémů*

Postupy třídy 2 již nejsou považovány za rutinní záležitosti, přesto však ještě stále vyžadují poměrně nízký stupeň matematizace. Od žáků se vyžaduje, aby byli schopni rozlišovat různá vyjádření, jako jsou definice, tvrzení, příklady, podmíněná tvrzení a důkazy, a dávat je do vzájemných souvislostí.

Postupy této třídy rovněž vyžadují, aby žáci byli schopni převést problém z běžné životní situace do matematické struktury nebo naopak, aby matematické struktury dokázali aplikovat v reálném světě.

#### *Třída 3. Matematizace, matematické myšlení, zobecňování a proniknutí do podstaty matematiky*

Žáci mají za úkol matematizovat situace: rozpoznat prvky matematiky v dané situaci běžného života, použít matematiku k vyřešení problému, analyzovat, interpretovat, vyvinout vlastní modely a strategie a předkládat matematické argumenty včetně důkazů a zobecnění.

Tyto postupy představují kritické myšlení, analyzování a přemýšlení o procesu. Žáci by měli umět nejen řešit problémy, ale také je sami předkládat. Měli by být schopni správně a různými způsoby sdělovat nalezená řešení a proniknout do podstaty matematiky jako vědy.

### Obsah

Školní osnovy matematiky jsou obvykle sestaveny na základě tradičních matematických oborů. Tyto obory matematiku striktně rozčleňují a často kladou příliš velký důraz na výpočty a vzorce.

Výzkum PISA zvolil odlišný přístup a uspořádal obsah kolem témat, která matematiku prostupují a která označil jako „význačná témata“. Pro účely výzkumu PISA byl proveden takový výběr význačných témat, který nabízí dostatečnou rozmanitost a hloubku k odhalení podstaty matematiky a dává ji do souvislosti s tradičními matematickými obory. Tomuto požadavku odpovídá následující seznam matematických význačných témat:

- změna a růst
- prostor a tvar
- náhodnost
- kvantitativní uvažování
- neurčitost
- závislost a vzájemné vztahy.

Pro 1. fázi výzkumu PISA byla vybrána první dvě témata:

- *změna a růst*
- *prostor a tvar,*

neboť reprezentují široký rozsah aspektů školních osnov a zároveň nekladou příliš velký důraz na numerické dovednosti.

#### *Změna a růst*

Každý přírodní jev je projevem změny. Například organismy mění se během růstu, změny ročních období, příliv a odliv, cykly nezaměstnanosti nebo změny počasí. Některé z těchto procesů mohou být popsány nebo modelovány pomocí matematických funkcí. Růst může být také měřen empiricky. Vznikají otázky, jaké závěry mohou vyplývat z růstových dat, jak mohou být růstová data zobrazena a podobně. Další obsahovými prvky, se kterými se v tomto kontextu setkáváme, jsou tedy analýza dat a statistika.

#### *Prostor a tvar*

Tvar je v matematice zásadním a fascinujícím tématem. Má hluboké vazby k tradiční geometrii, ale významně ji přesahuje co do obsahu, významu a metody. Při studiu tvarů a konstrukcí hledáme podobnosti a odlišnosti, protože analyzujeme složky formy a rozpoznáváme tvary v různých zobrazeních a v různých dimenzích. Abychom toho dosáhli, musíme umět pochopit vzájemné polohy objektů. Musíme si uvědomit, jak vidíme věci a proč je vidíme právě takovým způsobem. Musíme se naučit pohybovat se v prostoru mezi konstrukcemi a tvary. To znamená, že by žáci měli pochopit vztah mezi tvary a jejich obrazy, například mezi skutečným městem a fotografií či mapou tohoto města. Musejí také rozumět tomu, jak mohou být trojrozměrné objekty zobrazeny v rovině, jak jsou tvořeny stíny, co je to perspektiva a jak se projevuje.



### Situace

Důležitým aspektem matematické gramotnosti je používání matematiky v různých životních situacích.

Situace můžeme posuzovat podle toho, jak jsou žákům „blízké“. Ze situací zvolených pro výzkum PISA je žákům nejbliž-

ší osobní (každodenní) život, dále je to život ve škole, v práci a ve sportu, pak následují obec a společnost, tak jak se s nimi setkáváme v každodenním životě. Nejvíce je žákům vzdálen vědecký kontext.

## Ukázkové úlohy

### MATEMATIKA – ÚLOHA 1: PIZZY

Pizzerie nabízí dvě kulaté pizzy stejné tloušťky v různých velikostech. Malá má průměr 30 cm a stojí 30 Kč. Velká má průměr 40 cm a stojí 40 Kč.

© PRIM, Stockholm Institute of Education

#### Vzorová otázka 1 (otevřená otázka s tvorbou odpovědi)

KTERÁ PIZZA JE CENOVĚ VÝHODNĚJŠÍ? UVEĎ SVOJE ZDŮVODNĚNÍ.

- *Postup:* Třída 2 – Propojení a integrace při řešení problémů
- *Obsah:* Změna a růst a/nebo prostor a tvar
- *Situace:* Osobní

#### Odpovědi českých žáků:

|  |      |
|--|------|
| správná odpověď (kód 1)                        | 9 %  |
| nesprávná odpověď (kód 0 – obě stejně výhodné) | 45 % |
| nesprávná odpověď (kód 0 – jiné)               | 32 % |
| nezodpovědělo                                  | 14 % |

V úloze 1 mají žáci prokázat, že porozuměli tomu, jak se mění poměry ploch s rostoucím poloměrem. Pro vyřešení tohoto úkolu je možno na různých úrovních využít mnoho různých matematických postupů.

Nejprve musí žáci najít odpovídající matematické úkony (součást procesu matematizace), které jsou rozhodující v procesu modelování (tedy 30 cm – 30 Kč, 40 cm – 40 Kč). Žáci mohou vyřešit problém kvalitativním zdůvodněním: plocha pizzy roste rychleji (kvadratický růst) než cena (která zřejmě roste lineárně), tedy větší pizza je finančně výhodnější. Tohle je velmi elegantní cesta řešení problému, protože jde k jádru matematického zdůvodnění a lze ji jednodušeji zobecnit. Pro mnoho žáků bude nicméně snazší kvantitativní řešení. Vypočtou plochu za jednu korunu pro každou pizzu. Plocha menší pizzy je přibližně 24 cm<sup>2</sup> za korunu a větší přibližně 31 cm<sup>2</sup> za korunu. Dají se také očekávat jiná řešení. Například žáci mohou problém znázornit nakreslením pizzy v příslušném měřítku a dojít k výsledku pomocí obrázků. Jestliže použijí milimetrový papír, nepotřebují vzorec pro výpočet plochy kruhu, nicméně stále používají „výpočetní strategii“.

Někteří žáci bez váhání odpovědí, že relativní cena obou pizz je stejná. To je zřejmý příklad neporozumění.

Pro mnoho žáků to nebude rutinní problém a bude představovat propojení různých matematických oborů a „význačných témat“. Někdo může dokonce namítat, že při kvalitativním řešení použili žáci dovednosti z třídy postupů 3 (matematické myšlení), avšak většina řešení bude ve skutečnosti ve 2. třídě postupů.

#### Kódování otázky 1

**Kód 1:** Obecné zdůvodnění, že povrch pizzy roste mnohem rychleji než cena, vede k závěru, že velká pizza je z hlediska ceny výhodnější. Například:

- „Průměr pizzy je vyjádřen stejným číslem jako její cena, ale množství pizzy, které dostanete, závisí na druhé mocnině průměru, tudíž dostanete za korunu více pizzy v případě velké pizzy.“

NEBO

Výpočet obsahu a množství pizzy připadající na korunu u každé pizzy vede k závěru, že velká pizza je cenově výhodnější. Například:

- „Obsah malé pizzy je  $0,25 \cdot \pi \cdot 30 \cdot 30 = 225\pi$ , množství na 1 Kč je 23,6 cm<sup>2</sup>, obsah velké pizzy je  $0,25 \cdot \pi \cdot 40 \cdot 40 = 400\pi$ , množství na 1 Kč je 31,4 cm<sup>2</sup>, takže velká pizza je výhodnější.“

- $\pi \cdot \left(\frac{30}{2}\right)^2 = 707 \text{ cm}^2 \quad 707 : 30 = 23,6$



$$\pi \cdot \left(\frac{40}{2}\right)^2 = 1256 \text{ cm}^2 \quad 1256 : 40 = 31,4$$

Výhodnější je větší pizza, protože poměr obsahu větší a menší pizzy je větší než poměr ceny větší a menší pizzy

$$\pi \cdot \left(\frac{40}{2}\right)^2 : \pi \cdot \left(\frac{30}{2}\right)^2 > 40 : 30$$

**Kód 0:** Jiné nesprávné odpovědi. Například:

- „Obě dvě jsou z hlediska peněz stejně výhodné.“
- „Asi ta menší. Míň zaplatíme a vyjde to asi levněji. A někomu by to asi stačilo až, až.“
- „Velká – za 10 Kč navíc dostanu 10 cm navíc, ale čím dál větší poloměr, tím větší obsah.“
- „Je to stejné, zvětšil se průměr o 10 cm, ale cena se zvedla o 10 Kč.“

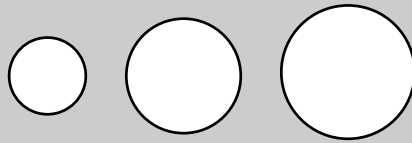
NEBO

Jiná odpověď, včetně správné odpovědi bez správného zdůvodnění. Například:

- „Ta větší.“

## MATEMATIKA – ÚLOHA 2: MINCE

Máš navrhnout novou sadu mincí. Všechny mince mají být kulaté a stříbrné, ale různého průměru. Výzkumníci zjistili, že ideální sada mincí má splňovat následující požadavky:



Průměr mincí nemá být menší než 15 mm a větší než 45 mm.

Průměr další mince musí být alespoň o 30 % větší než průměr mince předchozí.

Razicí stroj může vyrábět pouze mince, jejichž průměr v milimetrech je vyjádřen celým číslem (např. 17 mm vyrobí, 17,3 mm ne).

### Vzorová otázka 2 (otevřená otázka s tvorbou odpovědi)

NAVRHNI SADU MINCÍ, KTERÁ SPLŇUJE PŘEDCHÁZEJÍCÍ POŽADAVKY. MĚL BYS ZAČÍT S MINCÍ O PRŮMĚRU 15 MM A TVÁ SADA BY MĚLA OBSAHOVAT CO NEJVÍCE MINCÍ.

#### Odpovědi českých žáků:

|                                  |      |
|----------------------------------|------|
| správná odpověď (kód 2)          | 19 % |
| částečně správná odpověď (kód 1) | 14 % |
| nesprávná odpověď (kód 0)        | 46 % |
| nezodpovědělo                    | 21 % |

- **Postup:** Třída 2 – Propojení a integrace při řešení problémů
- **Obsah:** Změna a růst
- **Situace:** Pracovní

Hlavní problém tohoto úkolu spočívá ve způsobu zadání, kdy žáci musí převést běžnou životní situaci do matematické struktury (matematizovat), přičemž početní dovednosti potřebné pro jeho řešení jsou na relativně nízké úrovni. Vzhledem k tomu, že se jedná o otevřenou úlohu, mají zde žáci velký prostor pro použití rozmanitých přístupů. Mnoho žáků začne řešit úkol ve stejném pořadí, v jakém jsou předloženy informace. To znamená, že první mince má mít průměr 15 mm. Pak spočítají 30 % zvětšení. Matematicky elegantní řešení představuje zjištění, že 30 % zvětšení vede k exponenciálnímu růstu s růstovým koeficientem 1,3, což vede k řadě 15 – 19,5 – 25,35 – 32,955 – 42,8415. To ukazuje na značně pokročilou úroveň matematických vědomostí. Přesto je tento postup nesprávný, protože nerespektuje požadavek vyjádřit řešení v celých milimetrech. Jedině správný postup je začít s 15 mm, přidat 30 % z 15, zaokrouhlit na 20 mm a teprve potom přidat dalších 30 %. Tento postup se opakuje vždy znovu a znovu a vede k řadě 15 – 20 – 26 – 34 – 45. Je možné, že se vyskytne mnoho částečně správných odpovědí, obzvláště když si žáci nepřečtou zadání dost pečlivě nebo neporozumějí dobře textu.

K řešení jsou potřeba početní dovednosti (třída postupů 1), ale informace je nutné také integrovat, proto byla tato úloha zařazena do třídy 2.

#### Kódování otázky 2

**Kód 2:** 15 - 20 - 26 - 34 - 45. Je možné, že tyto odpovědi budou mít formu skutečné kresby mincí ve správných rozměrech. Tyto odpovědi si také zaslouží kód 2.

**Kód 1:** Odpovědi, které udávají sadu mincí splňující tři podmínky, ale ne sadu, která by obsahovala největší možný počet mincí, např:

- 15 - 21 - 29 - 39, nebo 15 - 30 - 45.

NEBO

Odpovědi, které udávají první 4 průměry správně, ale poslední průměr je nesprávný, např:

- 15 - 20 - 26 - 34

NEBO

Odpovědi, které udávají první 3 průměry správně, ale poslední dva jsou nesprávné, např:

- 15 - 20 - 26

**Kód 0:** Jiné nesprávné odpovědi.

### MATEMATIKA - ÚLOHA 3: LIŠEJNÍK

V důsledku globálního oteplování některé ledovce roztávají. Dvanáct let po zmizení ledu začínají růst na skalách malé rostliny nazývané lišejníky.

Každý lišejník roste přibližně ve tvaru kruhu.

Vztah mezi průměrem tohoto kruhu a stářím lišejníku lze přibližně vyjádřit vzorcem:

$$d = 7,0 \cdot \sqrt{t - 12} \quad \text{pro } t \geq 12,$$

kde  $d$  je průměr lišejníku v milimetrech a  $t$  je počet let, které uplynuly od roztátí ledu.

Úloha 3 předkládá už hotový problém, takže proces matematizace je zde zredukovaný na nalezení textu, který by odpovídal matematickému vzorci. Není to ovšem jednoduchý požadavek. Řešení tohoto úkolu vyžaduje symbolické, formální a technické dovednosti. Většina žáků bude pravděpodobně řešit tento problém dosazováním hodnot do vzorce. Text bude sloužit pouze pro zjištění, zda je potřeba dosadit  $t$  nebo  $d$ .

#### Vzorová otázka 3 (otevřená otázka s tvorbou odpovědi)

POMOCÍ VZORCE VYPOČÍTEJ PRŮMĚR LIŠEJNÍKU 16 LET PO ROZTÁTÍ LEDU.  
ZAPIŠ SVŮJ VÝPOČET.

- **Postup:** Třída 1 - Reprodukce, definice a výpočty
- **Obsah:** Změna a růst
- **Situace:** Vědecká

#### Odpovědi českých žáků:

|                                  |      |
|----------------------------------|------|
| správná odpověď (kód 2)          | 51 % |
| částečně správná odpověď (kód 1) | 2 %  |
| nesprávná odpověď (kód 0)        | 24 % |
| nezodpovědělo                    | 23 % |

Ve vzorové otázce 3 mají i ti žáci, kteří úloze dostatečně neporozuměli, značnou možnost najít správné řešení, protože otázka je relativně přímočará. Jako první krok se nabízí dosadit do výrazu za  $t = 16$ , což vede na odmocninu z rozdílu 16 - 12 násobeno 7. Jestliže žáci dojdou k tomuto výsledku, pochopili základ problému a zaslouží si určité bodové ohodnocení. Nicméně, aby získali plný počet bodů, musí dojít ke správné odpovědi (14).

#### Kódování otázky 3

**Kód 2:** 14 mm nebo 14 (jednotky se nevyžadují). Kód 2 náleží v každém případě, jestliže výsledek je 14, bez ohledu na to, zda je postup řešení uveden nebo ne, např.

- $d = 7,0 \cdot \sqrt{16 - 12}$   
 $d = 14$  mm
- 14 mm

- $d = 7 \cdot 2 = 14$  mm
- $d = 1,4$  cm

**Kód 1:** Odpovědi s částečnými výsledky, např:

- Správné dosazení hodnoty do vzorce, ale nesprávná odpověď.
- Neúplné odpovědi.

**Kód 0:** Jiné nesprávné odpovědi, například:

- 16 (Nesprávná odpověď bez postupu řešení).
- $d = 7,0 \cdot \sqrt{t-16}$  pro  $t \geq 16$
- $d = 7,0 \cdot \sqrt{20-16}$
- $d = 7 \cdot \sqrt{14}$
- $d = 7 \cdot 2$
- $d = 14$

#### **Vzorová otázka 4 (otevřená otázka s tvorbou odpovědi)**

ANNA MĚŘILA PRŮMĚR JEDNOHO LIŠEJNÍKU A NAMĚŘILA 35 MILIMETRŮ.  
PŘED KOLIKA LETY ZMIZEL LED Z TOHOTO MÍSTA?  
ZAPIŠ SVŮJ VÝPOČET.

- **Postup:** Třída 2 – Propojení a integrace při řešení problémů
- **Obsah:** Změna a růst
- **Situace:** Vědecká

#### **Odpovědi českých žáků:**

|                                  |      |
|----------------------------------|------|
| správná odpověď (kód 2)          | 20 % |
| částečně správná odpověď (kód 1) | 18 % |
| nesprávná odpověď (kód 0)        | 35 % |
| nezodpovědělo                    | 27 % |

Vzorová otázka 4 je trochu obtížnější, protože dosazování hodnoty  $d$  místo  $t$  představuje pro mnoho žáků více početních problémů. Lze tedy očekávat zkusmé nebo špatné odpovědi. Žáci mohou opakovat postup použitý při řešení vzorové otázky 3, kdy odhadují hodnotu  $t$ , dokud nedojdou k přijatelné odpovědi. Také zde budou rozdíly, které se pohybují od zcela správných odpovědí přes odpovědi se správným dosazením, ale špatným výpočtem až k pokusům a chybám. Mohou se vyskytnout i odpovědi téměř správné, tedy nepřesné, například 36 místo 37. Otázka vyžaduje více komplexních dovedností než vzorová otázka 3.

#### **Kódování otázky 4**

**Kód 2:** Odpovědi, které udávají 37 let nebo 37 (jednotky se nevyžadují) bez ohledu na to, zda je postup řešení uveden nebo ne, například:

- $35 = 7 \cdot \sqrt{t-12}$
- $5 = \sqrt{t-12}$
- $25 = t-12$
- $t = 37$

**Kód 1:** Odpovědi, které naznačují správné dosazení hodnot do vzorce, ale mají nesprávný výsledek, např:

- $35 = 7,0 \cdot \sqrt{t-12}$
- $35^2 = 7^2 \cdot t-12$
- $35t = 1752$
- $t = 50$
- $35 = 7 \cdot \sqrt{t-12}$
- $35 = \sqrt{t-12}$
- $1225 = t-12$
- $t = 1237$
- $35 = 7 \cdot \sqrt{t-12}$
- $5 = \sqrt{t-12}$
- $5t-60 = t-12$
- $4t = 48$
- $t = 12$  let

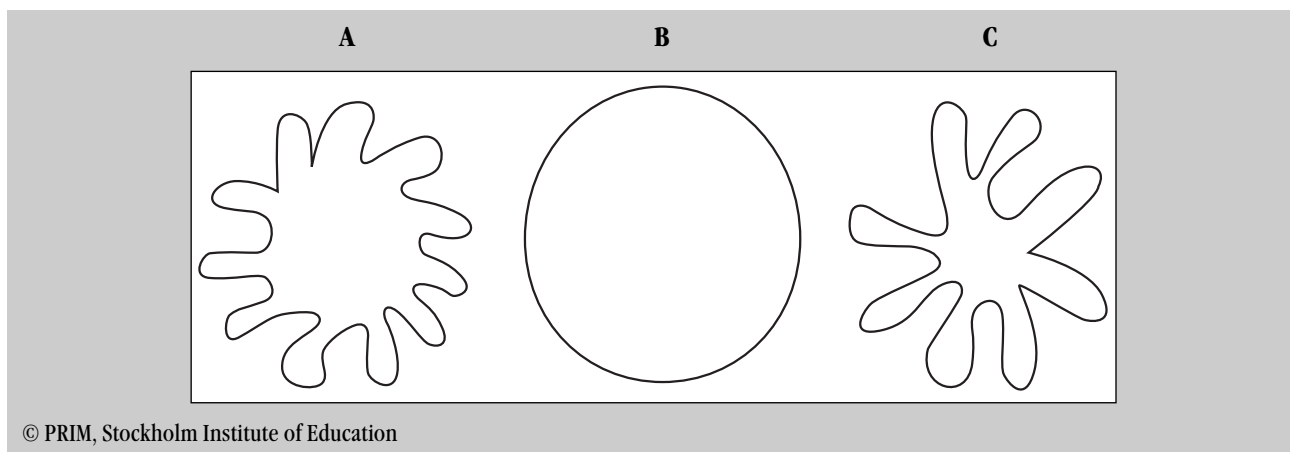
3.

m  
a  
t  
e  
m  
a  
t  
i  
c  
k  
ág  
r  
a  
m  
o  
t  
n  
o  
s  
t

$$\begin{aligned} \bullet \quad 35 &= 7 \cdot \sqrt{t-12} \\ t^2 &= \frac{7,0}{35} \cdot 144 \\ t^2 &= 28,8 \\ t &= \sqrt{28,8} \\ t &= 5,4 \end{aligned}$$

**Kód 0:** Jiné nesprávné odpovědi.

### MATEMATIKA – ÚLOHA 4: TVARY



Úloha 4 zřetelně souvisí se základními představami o prostoru a tvaru, včetně práce s měřením. Závisí také na dovednosti přemýšlet a pracovat matematicky.

#### Vzorová otázka 5 (otevřená otázka s tvorbou odpovědi)

*KTERÝ ÚTVAR MÁ NEJVĚTŠÍ OBSAH? VYSVĚTLI SVOJI ÚVAHU.*

---



---

- **Postup:** Třída 1 – Reprodukce, definice a výpočty
- **Obsah:** Prostor a tvar
- **Situace:** Vědecká

#### Odpovědi českých žáků:

|  |      |
|--|------|
| správná odpověď (kód 1)                              | 34 % |
| nesprávná odpověď (kód 0 – udávají B bez vysvětlení) | 38 % |
| nesprávná odpověď (kód 0 – jiné odpovědi)            | 26 % |
| nezodpovědělo  | 2 %  |

Vzorová otázka 5 je relativně jednoduchá, vyžaduje postupy z třídy 1. Pracuje s porovnáváním tří ploch, z nichž dvě jsou velmi nepravidelné a jedna z nich vypadá jako kruh. Oba dva nepravidelné tvary mohou být více méně umístěny do kruhu, může se tedy zdát jasné, že útvar s největším obsahem je „kruh“. Tohle je „očekávaná“ verze odpovědi a všechny ostatní, které se jí podobají, dostanou také plný počet bodů. Při hodnocení musíme být nicméně opatrní: odpovědi jsou naprosto správné, i když vypadají např. takto: „B je největší, protože nemá v sobě žádné mezery, které zmenšují plochu. A a C je mají.“ Nebo „B, protože je to plný kruh a ty druhé dva jsou jako kruhy, ze kterých jsou vykousnuty určité části.“ Odpověď je také možné vyjádřit obrázkem, který vyjadřuje podobnou myšlenku. Je samozřejmě daleko složitější, když žáci odpoví: „B, protože je to naprosto jasné.“ Žákům se může otázka zdát zcela jednoduchá, ale zadání naprosto jasně stanoví: „Vysvětli svoji odpověď.“ Tito žáci nedostanou plný počet bodů.

#### Kódování otázky 5

**Kód 1:** Odpovědi, které označují obrazec B, podepřené přijatelným zdůvodněním, např:

- „B. Nemá žádné zuby, které by zmenšovaly plochu. A a C mají mezery.“
- „B, protože to je plný kruh a ostatní jsou jako kruhy s odštířenými kousky.“
- „Největší obsah má obrázek B, protože jsou ty skvrny asi stejně velké, ale místy vykrojené.“
- „B, protože to je obrazec vyplněný.“

**Kód 0:** Odpovědi, které označují obrazec B bez přijatelného zdůvodnění NEBO jiné irelevantní odpovědi.

- „C. Když se roztáhne, je největší.“
- „A, kdyby se paprsky natáhly do tvaru kruhu, mělo by větší obsah než B.“
- „B, největší plocha.“

### Vzorová otázka 6 (otevřená otázka s tvorbou odpovědi)

NAPIŠ POSTUP PRO URČENÍ OBSAHU ÚTVARU C.

#### Odpovědi českých žáků:

|                           |      |
|---------------------------|------|
| správná odpověď (kód 1)   | 3 %  |
| nesprávná odpověď (kód 0) | 42 % |
| nezodpovědělo             | 55 % |

- **Postup:** Třída 2 – Propojení a integrace při řešení problémů
- **Obsah:** Prostor a tvar
- **Situace:** Vědecká

Vzorová otázka 6 vyžaduje matematické zdůvodňování a značné komunikační dovednosti. Existují různé způsoby řešení. Žáci mohou použít síť narýsovanou přes útvary a jednoduše spočítat počet čtverců. Rafinovanějším řešením je použití doplňování čtverců. Zde se žáci snaží spojením částí čtverců dohromady získat co možná největší počet úplných čtverců. Jiné řešení je odstříhnout výčnělky a pokusit se je poskládat tak, aby vytvořily čtverec. Pak už lze jednoduše změřit stranu čtverce. Zatím zkušenosti ukazují, že žáci jsou velmi vynalézaví, a nesmíme se nechat překvapit například tím, že najdeme řešení, které používá kapalinu: „Vytvoříme model, který má daný útvar jako podstavu a stěnu vysokou 1 cm. Naplníme vodou, změříme množství vody a z tohoto množství vody odvodíme obsah.“

#### Kódování otázky 6

**Kód 1:** Odpovědi, které uvádějí jakoukoli rozumnou metodu, jako např:

- „Nakreslete přes obrazec čtvercovou síť a spočítejte čtverce, které jsou více než z poloviny plné.“
- „Odstříhnete ramena obrazce a přeskupíte jednotlivé kusy tak, aby tvořily čtverec, a pak změřte stranu čtverce.“
- „Sestav na základě obrazce trojrozměrný model a vyplň jej vodou. Změř množství vody a její hloubku v modelu. Z těchto informací odvod obsah obrazce.“

**Kód 0:** Jiné nesprávné nebo neúplné odpovědi. Např:

Žák navrhuje zjistit plochu kruhu a odečíst plochu odstřížených částí. Žáci takto přece jenom nenavrhují, JAK spočítat plochu odstřížených částí.

- „Pomyslně obrazec rozvineme, vznikne nám kruh.“
- „Obsah kruhu minus částí, které jsou mimo obrazec, ale uvnitř kruhu.“
- „Vytvořila bych nějaký útvar např.: čtverec nebo obdélník a napsala vzorec.“

### Vzorová otázka 7 (otevřená otázka s tvorbou odpovědi)

NAPIŠ POSTUP PRO URČENÍ OBVODU ÚTVARU C.

#### Odpovědi českých žáků:

|                           |      |
|---------------------------|------|
| správná odpověď (kód 1)   | 13 % |
| nesprávná odpověď (kód 0) | 31 % |
| nezodpovědělo             | 56 % |

- **Postup:** Třída 2 – Propojení a integrace při řešení problémů
- **Obsah:** Prostor a tvar
- **Situace:** Vědecká

Vzorová otázka 7 je z hlediska obtížnosti velmi podobná vzorové otázce 6. Pokouší se zjistit, jak dobře dokáží žáci změřit obvod nepravidelného útvaru. Dobrým řešením je použít měřicí pásek případně kousek provázku nebo šňůry, obtočit s ní obrazec a pak změřit jeho délku. Žáci s rozvinutějším matematickým myšlením mohou aproximovat obvod obrazce úsečkami a sečíst délky těchto úseček. Žáci mohou také navrhnout, že je možné odhadnout obvod této nepravidelné hvězdy použitím tvaru pravidelné hvězdy. V tomto případě změří jedno rameno a vynásobí je 8.

**Kódování otázky 7**

**Kód 1:** Odpovědi, které naznačují rozumnou metodu, jako např.:

- „Natáhnete kousek provázku kolem obrazce, potom změřte délku použitého provázku.“
- „Rozstříhej obrazec na krátké, téměř rovné kusy a spoj je dohromady, aby tvořily čáru, potom změř délku této čáry.“
- „Změř délku některého z výčnělků, abys zjistil průměrnou délku výčnělku, pak ji vynásob 8 (počet výčnělků) krát 2.“

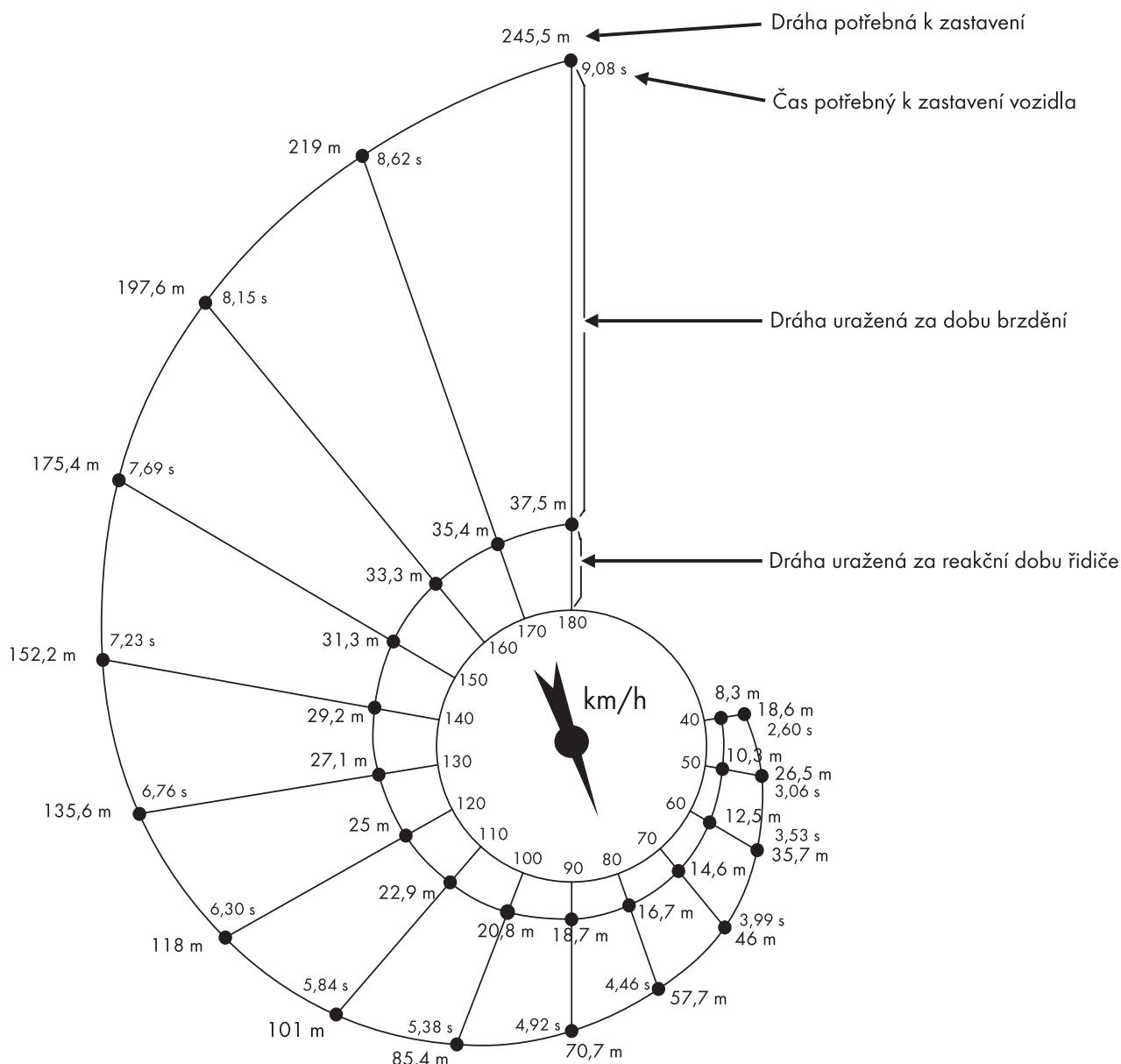
**Kód 0:** Jiné nesprávné nebo neúplné odpovědi.

**MATEMATIKA – ÚLOHA 5: BRZDĚNÍ**

Přibližná dráha potřebná k zastavení pohybujícího se vozidla se skládá z:

- dráhy uražené za čas, který řidič potřebuje, aby začal brzdit (dráha za reakční dobu)
- dráhy uražené při brzdění (brzdná dráha).

Následující „hlemýžďovitý“ diagram znázorňuje teoretickou dráhu potřebnou k zastavení vozidla za dobrých brzdných podmínek (obzvláště rychle reagující řidič, brzdy a pneumatiky v perfektním stavu, suchá silnice s dobrým povrchem) a závislost této dráhy na rychlosti.



Zdroj: La Prévention Routière, Ministère de l'Éducation nationale, de la Recherche et de la technologie, France

Modelování může mít různé formy. Úloha 5 se zabývá situací, která je blízká každému, kdo cestuje po silnici. Je zobrazena na diagramu, který jasně ukazuje zvětšující se brzdnou dráhu jako funkci rychlosti.

Modelování brzdného procesu je v úloze již provedeno. Modelování a představivost je však nutné použít pro „dematematizaci“ diagramu a jeho přeložení do běžného jazyka. V podstatě všechno, co se zde požaduje od žáků, je „přečíst“ diagram a poměřit reakční dobu, vzdálenost a brzdou účinnost s rychlostí. Může to vypadat jednoduše, ale žáci jsou příliš zvyklí na to, co znají ze školních testů, že ztrácejí dovednost přenést svoje vědomosti do jiných souvislostí. Otázky tvoří přirozený sled a používají vždycky stejnou rychlost. Ze samé podstaty těchto otázek lze jednoduše odvodit, že v tomto případě neočekáváme různá řešení. Přestože tato úloha představuje jednoduchý problém týkající se růstových křivek, je velmi pravděpodobné, že se žáci nikdy nesetkali s podobným způsobem podání. Z toho důvodu všechny otázky z této úlohy vyžadují postupy z třídy 2.

#### **Vzorová otázka 8 (uzavřená otázka s tvorbou odpovědi)**

JAKOU DRÁHU URAZÍ VOZIDLO BĚHEM ŘIDIČOVA REAKČNÍHO ČASU, JESTLIŽE SE POHYBUJE RYCHLOSTÍ 110 KM/H?

##### **Odpovědi českých žáků:**

|                           |      |
|---------------------------|------|
| správná odpověď (kód 1)   | 73 % |
| nesprávná odpověď (kód 0) | 12 % |
| nezodpovědělo             | 15 % |

- *Postup:* Třída 2 – Propojení a integrace při řešení problémů
- *Obsah:* Změna a růst
- *Situace:* Osobní / veřejná

Pro každého, kdo umí přečíst patřičný diagram, je odpověď na vzorovou otázku 8 jednoduchá: 22,9 m.

#### **Vzorová otázka 9 (uzavřená otázka s tvorbou odpovědi)**

JAKÁ JE CELKOVÁ DRÁHA POTŘEBNÁ K ZASTAVENÍ, JESTLIŽE SE VOZIDLO POHYBUJE RYCHLOSTÍ 110 KM/H?

##### **Odpovědi českých žáků:**

|                           |      |
|---------------------------|------|
| správná odpověď (kód 1)   | 67 % |
| nesprávná odpověď (kód 0) | 19 % |
| nezodpovědělo             | 14 % |

- *Postup:* Třída 2 – Propojení a integrace při řešení problémů
- *Obsah:* Změna a růst
- *Situace:* Osobní / veřejná

Vzorová otázka 9 je stejně jednoduchá. Odpověď je 101 metrů.

#### **Vzorová otázka 10 (uzavřená otázka s tvorbou odpovědi)**

JAKÝ JE CELKOVÝ ČAS POTŘEBNÝ K ZASTAVENÍ VOZIDLA, KTERÉ SE POHYBUJE RYCHLOSTÍ 110 KM/H?

##### **Odpovědi českých žáků:**

|                           |      |
|---------------------------|------|
| správná odpověď (kód 1)   | 77 % |
| nesprávná odpověď (kód 0) | 8 %  |
| nezodpovědělo             | 15 % |

- *Postup:* Třída 2 – Propojení a integrace při řešení problémů
- *Obsah:* Změna a růst
- *Situace:* Osobní / veřejná

Odpověď lze najít na vnější spirále: 5,84 sekund.

#### **Vzorová otázka 11 (uzavřená otázka s tvorbou odpovědi)**

JAKOU DRÁHU URAZÍ VOZIDLO JEDOUcí RYCHLOSTÍ 110 KM/H BĚHEM DOBY, KDY JSOU POUŽÍVÁNY BRZDY?

##### **Odpovědi českých žáků:**

|                           |      |
|---------------------------|------|
| správná odpověď (kód 1)   | 23 % |
| nesprávná odpověď (kód 0) | 42 % |
| nezodpovědělo             | 35 % |

- *Postup:* Třída 2 – Propojení a integrace při řešení problémů
- *Obsah:* Změna a růst
- *Situace:* Osobní / veřejná



Vzorová otázka 11 se od předchozích otázek liší, vyžaduje nejen umět přečíst diagram, ale také provést jednoduchý výpočet, který ukazuje, že žáci dokáží diagram interpretovat. Žáci musí odečíst 22,9 m od 101 m, aby našli odpověď: 78,1 m.

### Vzorová otázka 12 (uzavřená otázka s tvorbou odpovědi)

DRUHÝ ŘIDIČ, KTERÝ JEDE ZA DOBRÝCH PODMÍNEK, ZASTAVIL SVOJE VOZIDLO NA CELKOVÉ DRÁZE 70,7 METRU. JAKOU RYCHLOSTÍ JELO VOZIDLO V DOBĚ PŘED BRZDĚNÍM?

#### Odpovědi českých žáků:

|                           |      |
|---------------------------|------|
| správná odpověď (kód 1)   | 75 % |
| nesprávná odpověď (kód 0) | 10 % |
| nezodpovědělo             | 15 % |

- *Postup:* Třída 2 – Propojení a integrace při řešení problémů
- *Obsah:* Změna a růst
- *Situace:* Osobní / veřejná

Vzorová otázka 12, poslední v této úloze, je o něco jednodušší. Žáci musí jenom přečíst rychlost, která souhlasí s danou celkovou dráhou potřebnou k zastavení (90km/h).

## MATEMATIKA – ÚLOHA 6: DVOREK

### Vzorová otázka 13 (otevřená otázka s tvorbou odpovědi)

PAVEL CHCE VYDLÁŽDIT OBDÉLNÍKOVÝ DVOREK U SVÉHO NOVÉHO DOMU. DVOREK MÁ DÉLKU 5,25 M A ŠÍŘKU 3,00 M. NA ČTVEREČNÝ METR JE POTŘEBA 81 KOSTEK.

VYPOČÍTEJ, KOLIK KOSTEK PAVEL POTŘEBUJE NA CELÝ DVOREK.

#### Odpovědi českých žáků:

|                                  |      |
|----------------------------------|------|
| správná odpověď (kód 2)          | 32 % |
| částečně správná odpověď (kód 1) | 4 %  |
| nesprávná odpověď (kód 0)        | 15 % |
| nezodpovědělo                    | 49 % |

- *Postup:* Třída 2 – Propojení a integrace při řešení problémů
- *Obsah:* Prostor a tvar
- *Situace:* Osobní

Aby žáci mohli zodpovědět vzorovou otázku 13, musí spočítat celkovou plochu a vynásobit ji počtem kostek potřebných pro 1 m<sup>2</sup>, v tomto případě 81. Lze tady argumentovat tím, že toto řešení má dva kroky. Proces matematizace (najít odpovídající matematické údaje v textu, což je 5,25 m krát 3,0 m a 81 kostek na 1 m<sup>2</sup>) je pravděpodobně třetím stadiem. Otázka sama o sobě je trochu nejednoznačná, protože používá běžný jazyk: „kolik kostek Pavel potřebuje“. To však může vést k minimálně třem správným odpovědím. Jedna z nich je 1276. Nebo správná odpověď může být, kolik „celých“ kostek je potřeba (připustíme, že trochu méně přirozená): 1275. Nebo může být v odpovědi udané přesné číslo potřebných kostek (včetně jejich částí): 1275,75. Nejpravděpodobnější odpověď je, že na 15 m<sup>2</sup> je potřeba 1215 kostek. Tři zbývající plochy jsou všechny po 1/4 m<sup>2</sup>. Jestliže 1/4 z 81 je přibližně 20, musíme přidat 60 kostek k celkovému počtu 1215, což dělá dohromady právě 1275.

#### Kódování otázky 13

**Kód 2:** Odpovědi, které určují 1275 nebo 1276 (jednotky nemusejí být uvedeny). Např:

- $5,25 \cdot 3 = 15,75 \cdot 81 = 1276$ .

**Kód 1:** Částečně správné odpovědi. Např:

- 15,75 (jednotky nemusejí být uvedeny)
- $5,25 \cdot 3 = 15,75$   
 $15,75 \cdot 81 = 9000$
- $5,25 \cdot 3,0 = 15,75 \text{ m}^2$ ; takže  $15,75 \cdot 1275,75 = 1376$  kostek. (Tady žák měl první část dobře, ale druhá část je chybná. Body byly uděleny za první část, druhá část byla ignorována. To vyhovuje také kódu 1.)
- $5,25 \cdot 3 = 15,69$   
 $15,69 \cdot 81 = 1270,89$  zaokrouhleno 1271 kostek  
NEBO  
1215 kostek na  $5 \text{ m} \cdot 3 \text{ m}$  (To platí pro žáky, kteří jsou schopni spočítat počet kostek pro celé metry čtvereční, ale ne pro části metrů čtverečních. Viz příklady odpovědí.)

|  |    |    |    |    |    |     |
|--|----|----|----|----|----|-----|
|  | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 | 3 m |
|  | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 |     |
|  | 81 | 81 | 81 | 81 | 81 |     |

5 m

- $81 \cdot 15 = 1215$ ;  $1215 + 21 = 1236$

**Kód 0:** Jiné odpovědi.

## MATEMATIKA – ÚLOHA 7: TULEŇ SPÁNEK

Tuleň musí dýchat dokonce i tehdy, když spí ve vodě. Martin pozoroval tuleň po dobu jedné hodiny. Na začátku jeho pozorování se tuleň nacházel na hladině a nadechoval se. Poté se potopil na dno moře a usnul. Z mořského dna vyplaval za 8 minut zvolna na hladinu a znovu se nadechl. Za tři minuty se vrátil zpět na mořské dno. Martin si všiml, že celý tento proces probíhal velmi pravidelně.

### Vzorová otázka 14 (otázka s výběrem odpovědi)

PO JEDNÉ HODINĚ SE TULEŇ NACHÁZEL

- A NA DNĚ
- ✓ B NA CESTĚ KE HLADINĚ
- C NA HLADINĚ, KDE SE NADECHOVAL
- D NA CESTĚ KE DNU

Statistické údaje o výsledcích českých žáků nejsou k dispozici

- **Postup:** Třída 2 – Propojení a integrace při řešení problémů
- **Obsah:** Změna a růst
- **Situace:** Osobní / Vědecká

Vzorová otázka 14 demonstruje, že jednoduchá matematika se dá také použít k porozumění světa kolem nás. Žáci musí problém matematizovat. Je to relativně složité, protože informace není pro žáky pěkně uspořádaná: nejprve dostanou informace o ponořovací části cyklu, ale ne o čase, který tato fáze zabere. Tuto informaci naleznou teprve za číselnou informací o procesu vynořování. S tímhle se žáci tak často nesetkávají. Musí pochopit, že celý cyklus trvá 11 minut: 3 minuty trvá ponoření, 8 minut opětovné vynoření nad hladinu, následuje nádech a opětovné ponoření. Matematizace problému je následující:  $t = 0$ , tuleň se začíná potápět, v  $t = 3$  je na dně a v  $t = 11$  je opět na hladině. A tak znovu a znovu. Co dělá v čase  $t = 60$ ? Odpověď: jestliže 5 cyklů zabere 55 minut, v čase  $t = 60$  jsme 5 minut po začátku dalšího cyklu a tudíž je tuleň na cestě zpět k hladině. Ale žáci mohou také matematizovat tento úkol použitím méně formální matematiky. Mohou vytvořit náčrtek s hladinou a dnem (dvěma rovnoběžnými přímkami) a načrtnout čáru dolů (3 min) a nahoru (8 min) a pokračovat v této činnosti, dokud se nedostanou k bodu  $t = 60$  min.

## 4. PŘÍRODOVĚDNÁ GRAMOTNOST

### Pojetí přírodovědné gramotnosti ve výzkumu PISA

**Přírodovědná gramotnost** je ve výzkumu PISA definována jako: *způsobilost využívat přírodovědné vědomosti, klást otázky a na základě důkazů vyvozovat závěry, které vedou k porozumění a usnadňují rozhodování týkající se světa přírody a změn, které v něm nastaly v důsledku lidské činnosti.*

V následující části kapitoly popisujeme podrobně jednotlivé aspekty tak, jak se uplatnily v oblasti přírodovědné gramotnosti.

#### Postupy

Úlohy v oblasti přírodovědné gramotnosti byly sestaveny tak, aby zjišťovaly následujících pět postupů:

- 1. Rozpoznání otázek, které je možno vědecky zkoumat**  
Tuto dovednost můžeme zjišťovat například tak, že nastolíme situaci, v níž mohou být otázky vědecky zodpovězeny, a stanovíme úkol tyto otázky určit, nebo že předložíme několik otázek a zeptáme se, které z nich mohou být zodpovězeny pomocí přírodovědného zkoumání.
- 2. Stanovení důkazů nezbytných pro přírodovědné zkoumání**  
Žáci jsou například seznámeni s určitým výzkumem a jsou požádáni, aby rozhodli, jaká fakta nebo činnosti vedou k získání přesvědčivého důkazu.
- 3. Vyvozování nebo hodnocení závěrů**  
Žáci se seznámí s určitým výzkumem a s jeho závěry a jsou požádáni o hodnocení těchto závěrů nebo o předložení alternativních závěrů, které by byly v souladu s danými fakty.
- 4. Sdělování platných závěrů**  
Zde žákům navodíme situaci, která vyžaduje, aby informace nebo údaje z různých zdrojů byly propojeny tak, aby podpořily určitý závěr nebo určitý způsob jednání. Důraz je zde kladen spíše na srozumitelnost sdělení než na kon-

krétní závěr, který je předkládán. Ten však musí vyjadřovat porozumění přírodovědné problematice.

#### 5. Prokázání porozumění přírodovědným pojmům

Žáci demonstrují, že jsou schopni aplikovat pojmy i v jiných situacích, než v těch, ve kterých se jim naučili. To znamená nejen si tyto vědomosti znovu vybavit, ale také vybrat vědomosti vhodné pro danou situaci a umět je využít pro předvídání určitých situací nebo pro jejich vysvětlení.

#### Obsah

Přírodovědné pojmy, které byly zkoumány ve výzkumu PISA, vycházely z následujících hlavních témat:

1. *Struktura a vlastnosti hmoty*
2. *Atmosférické změny*
3. *Chemické a fyzikální změny*
4. *Přeměny energie*
5. *Síla a pohyb*
6. *Forma a funkce*
7. *Biologie člověka*
8. *Fyziologické změny*
9. *Biologická různorodost*
10. *Genetika*
11. *Ekosystémy*
12. *Země a její postavení ve vesmíru*
13. *Geologické změny*

#### Situace

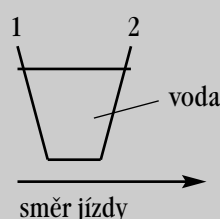
Podle kontextu, ve kterém se s přírodovědnou tematikou setkáváme, byly úlohy ve výzkumu PISA členěny do následujících 3 kategorií:

1. *Přírodní vědy v životě a zdraví*
2. *Přírodní vědy na Zemi a v životním prostředí*
3. *Přírodní vědy v technice.*

### Ukázkové úlohy

#### PŘÍRODNÍ VĚDY – ÚLOHA 1: AUTOBUSY

Autobus jede po rovném úseku silnice. Řidič autobusu Rudolf má na palubní desce postavený kelímek s vodou:



Najednou musí Rudolf prudce zabrzdit.

**Vzorová otázka 1 (otázka s výběrem odpovědi)***CO SE NEJSPÍŠ STANE S VODOU V KELÍMKU?*

- A HLADINA VODY ZŮSTANE VODOROVNÁ.
- B VODA SE VYLÍJE PŘES OKRAJ 1.
- ✓ C VODA SE VYLÍJE PŘES OKRAJ 2.
- D VODA SE VYLÍJE, ALE NEMŮŽEŠ ŘÍCI, ZDA SE VYLÍJE PŘES OKRAJ 1 NEBO 2.

- **Postup:** Prokázání porozumění přírodovědným pojmům
- **Obsah:** Síla a pohyb
- **Situace:** Přírodní vědy v technice (doprava)

**Odpovědi českých žáků:**

|   |      |
|---|------|
| A | 0 %  |
| B | 13 % |
| C | 74 % |
| D | 13 % |

Otázka 1 využívá uvedenou běžnou životní situaci ke zkoumání vědomostí o pohybu těles a o silách potřebných k zastavení pohybu. Když autobus prudce zastaví, voda v kelímku pokračuje v pohybu ve směru, ve kterém se dosud pohybovala. Pravděpodobně se tedy vylíje přes přední okraj kelímku. Síla reakce proti stěně kelímku zatlačí vodu zpátky a dojde k obecně známé situaci, kdy tekutina šplouchá tam a zpět. Pro určení strany, přes kterou se voda přelije jako první, je však nutná znalost sil, které na ni působí.

**Vzorová otázka 2 (otevřená otázka s tvorbou odpovědi)***RUDOLFŮV AUTOBUS JE, PODOBNĚ JAKO VĚTŠINA AUTOBUSŮ, POHÁNĚN NAFTOVÝM MOTOREM. TYTO AUTOBUSY PŘÍSPÍVAJÍ K ZNEČIŠTĚNÍ ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ.**NĚKTERÁ MĚSTA MAJÍ TROLEJBUSY: TY JSOU POHÁNĚNY ELEKTRICKÝM MOTOREM. NAPĚTÍ POTŘEBNÉ PRO TAKOVÝ ELEKTRICKÝ MOTOR OBSTARÁVÁ NADZEMNÍ VELENÍ (JAKO U ELEKTRICKÝCH TRAMVAJÍ). ELEKTRINU DODÁVÁ ELEKTRÁRNA VUŽÍVAJÍCÍ FOSILNÍ PALIVA.**ZASTÁNCI POUŽÍVÁNÍ TROLEJBUSŮ VE MĚSTECH ŘÍKAJÍ, ŽE TROLEJBUSY NEPŘÍSPÍVAJÍ K ZNEČIŠTĚNÍ ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ.**MAJÍ TITO ZASTÁNCI PRAVDU? VYSVĚTLI SVOU ODPOVĚĎ.***Odpovědi českých žáků:**

|                           |      |
|---------------------------|------|
| správná odpověď (kód 1)   | 46 % |
| nesprávná odpověď (kód 0) | 48 % |
| nezodpovědělo             | 6 %  |

- **Postup:** Vyvozování nebo hodnocení závěrů
- **Obsah:** Přeměny energie
- **Situace:** Přírodní vědy na Zemi a v životním prostředí (znečištění)

Vzorová otázka 2 se soustředí na jiný aspekt autobusové dopravy, na znečišťování ovzduší. Úvodní text k této otázce prezentuje názor některých lidí, že trolejbusy poháněné elektřinou nepřispívají tolik k znečištění ovzduší. Žáci musí zvážit platnost tohoto závěru s použitím informací obsažených v otázce a svých vlastních vědomostí o tom, k čemu dochází při spalování uhlí v tepelných elektrárnách. Aby získali plný počet bodů, musí se žáci ve své odpovědi alespoň zmínit o znečištění ovzduší způsobeném spalováním uhlí v tepelných elektrárnách. A to dokonce i v případě, že uznávají, že uživatelé elektřiny sami o sobě ovzduší neznečišťují.

**Kódování otázky 2**

**Kód 1:** Odpovědi, které udávají, že tepelné elektrárny nebo spalování uhlí také přispívají ke znečištění ovzduší. Např:

- „Ne, protože elektrárna také způsobuje znečištění.“
- „Určitě přispívají jako všechny dopravní prostředky. Ale tím, že jsou poháněny elektrickým proudem asi o dost méně. To spíše ta elektrárna, která jim dodává energii.“
- „Nemají pravdu, protože fosilní paliva přispívají ke vzniku skleníkového efektu.“
- „Trolejbusy přímo ne, ale elektrárny spalují fosilní paliva, tím znečišťují životní prostředí, vyrábějí elektřinu, na kterou jezdí trolejbusy. Něco by se mělo udělat s elektrárnami, ne s trolejbusy.“

**Kód 0:** Ne nebo ano, bez správného vysvětlení.

- „Myslím, že ano. Většina aut a autobusů ničí životní prostředí.“
- „Ano, zastánci mají pravdu. Trolejbusy nepřispívají k znečištění životního prostředí, protože nevypouštějí do ovzduší škodlivé látky jako např. auta.“

## PŘÍRODNÍ VĚDY – ÚLOHA 2: MOUCHY

Přečti si následující informaci a odpověz na otázky, které za ní následují.

Farmář choval dojnice na pokusné farmě. Ve chlévě u dobytka bylo tolik much, že to ohrožovalo zdraví zvířat. Farmář proto provedl postřik chléva i dobytka roztokem insekticidu A (prostředku na hubení hmyzu A). Téměř všechny mouchy tak vyhubil. Za nějakou dobu se však mouchy zase rozmnožily. Farmář znovu provedl postřik insekticidem. Výsledek byl obdobný jako při prvním postřiku. Uhynula většina much, ale ne všechny. Brzy se mouchy znovu rozmnožily a farmář je znovu postříkal insekticidem. Když se totéž opakovalo popáté, bylo jasné, že insekticid A účinkuje na mouchy čím dál tím méně.

Farmář si uvědomil, že napoprvé si připravil velké množství roztoku insekticidu a s tím pak prováděl všechny postřiky. Z toho usoudil, že se možná roztok insekticidu časem rozložil.

Zdroj: *Teaching About Evolution and the Nature of Science*, National Academy Press, Washington, DC, 1998, str. 75.

### Vzorová otázka 3 (otevřená otázka s tvorbou odpovědi)

FARMÁŘ SE DOMNÍVAL, ŽE SE INSEKTICID ČASEM ROZLOŽIL. STRUČNĚ VYSVĚTLETE, JAK BY SE TENTO PŘEDPOKLAD DAL OVĚŘIT.

#### Odpovědi českých žáků:

|                                  |      |
|----------------------------------|------|
| správná odpověď (kód 2)          | 14 % |
| částečně správná odpověď (kód 1) | 26 % |
| nesprávná odpověď (kód 0)        | 43 % |
| nezodpovědělo                    | 17 % |

- **Postup:** Určení důkazů nezbytných pro vědecké zkoumání
- **Obsah:** Chemické a fyzikální změny
- **Situace:** Přírodní vědy v životě a zdraví (zdraví, nemoc a výživa)

Ve vzorové otázce 3 je pozornost žáků nasměrována na vlastní farmářovo tvrzení o snižování působnosti insekticidu A. Žáci mají najít důkaz, na jehož základě by bylo možné tento farmářův výrok ověřit. Pro pochopení této otázky jsou nezbytné určité přírodovědné vědomosti – význam rozkladu látek a případné změny chemického složení a tedy i možného výsledku působení insekticidu A. Zjištění, zda je snižená působnost insekticidu způsobena jeho změnami, je možno provést několika způsoby. Jedním z nich je experimentální přístup, který spočívá ve srovnání nové a staré várky v řízeném testu. Proměnnými, které musí být zachovány, jsou druh much, stáří insekticidu a způsob aplikace insekticidu na mouchy. Odpovědi tohoto druhu akceptujeme i bez výslovného odkazu na tyto proměnné, protože z odpovědí často jasně vyplývají. Částečný počet bodů získávají žáci za odpovědi, které navrhuji postupy správné, ale nikoliv dostačující pro provedení porovnání.

### Kódování otázky 3

**Kód 2:** Odpovědi typu *a*, *b* nebo *c*:

- Odpovědi, které uvádějí zachování všech tří proměnných (druhu much, stáří insekticidu a způsobu aplikace), např.:
  - „Srovnejte působení starého balení na dvou skupinách much stejného druhu, které nebyly dříve vystaveny působení insekticidu.“
- Odpovědi, které uvádějí zachování dvou nebo tří proměnných (druh much, stáří insekticidu a způsobu aplikace), např.:
  - „Srovnejte účinky nového balení insekticidu s účinky starého balení na mouchách v kůlně.“
  - „Namícháním nového postřiku. Znovu postříkat ve chlévě. Stejně by to nepomohlo, protože mouchy se už stávají odolnými vůči tomuto postřiku.“
- Odpovědi, které uvádějí zachování pouze jedné proměnné ze tří (druh much, stáří insekticidu a způsobu aplikace), např.:
  - „(Chemicky) analyzujte vzorky insekticidu v pravidelných intervalech, abyste zjistili, zda se mění v čase.“
  - „Bud' chemickou analýzou roztoku nebo ho vyzkoušet na hmyzu, který ještě nepřišel s touto látkou do styku, pokud bude působit více, dá se předpokládat, že se mouchy časem staly odolnými.“

**Kód 1:** Odpovědi typu *d* nebo *e*:

- „Postříkejte mouchy novým balením insekticidu“, ale bez zmínky o srovnání se starým balením.
  - „Zkusit to znovu a na každý nástřik si připravit nový roztok insekticidu.“
- (Chemická) analýza vzorků insekticidu ale bez zmínky o srovnání s analýzou za určitý čas.
  - „Chemickou analýzou.“

Poznámka: kód 1 přísluší odpovědi, která se zmiňuje o zaslání vzorku insekticidu do laboratoře.

**Kód 0:** Jiné odpovědi.

- „Zkoumat přítomnost insekticidu a much.“
- „Rozložily se účinné látky insekticidu, a tím vyprchaly látky na hubení much.“
- „Pokud se vyvětrá, tak se rozmísí se vzduchem. A v nádobě se asi častým ohříváním vypařil a neměl žádné účinky.“
- „Vzal by se krevní vzorek z toho dobytka nebo z jeho kůže.“

#### Vzorová otázka 4 (otevřená otázka s tvorbou odpovědi)

FARMÁŘ SE DOMNÍVAL, ŽE SE INSEKTICID ČASEM ROZLOŽIL. NAVRHNĚTE DVĚ JINÁ VYSVĚTLENÍ, PROČ INSEKTICID A „ÚČINKOVAL NA MOUCHY ČÍM DÁL TÍM MĚNĚ“.

VYSVĚTLENÍ 1:

---



---

VYSVĚTLENÍ 2:

---



---

- **Postup:** Vyvozování nebo hodnocení závěrů
- **Obsah:** Fyziologické změny
- **Situace:** Přírodní vědy v životě a zdraví (zdraví, nemoc a výživa)

Vzorová otázka 4 se zaměřuje na možné příčiny snížení účinnosti insekticidu, bez ohledu na vysvětlení, které navrhl farmář. V případě, že se odpovědi odvolávají na odolnost much, musí mít žáci určité vědomosti o fyziologických změnách a o možnosti změny vrozené odolnosti učitěho druhu. Téměř všichni žáci, kteří se zúčastnili pilotáže testu PISA, uvedli tuto alternativu jako jednu z možných příčin. Například: „Opakovaným užitím stejného insekticidu se mouchy stávají imunní vůči jeho složení.“ Další dvě přípustná vysvětlení představují rozpoznání možných změn okolního prostředí a případně změnu ve způsobu aplikace insekticidu – tedy závěr, který lze vyvodit z dostupných fakt. Závěr, který uvádí, že mouchy získaly odolnost proti insekticidu, by mohl být považován za důležitější než druhé dva závěry. Vzhledem k tomu, že otázka nevybízí žáky k tomu, aby preferovali jeden typ odpovědi, je však nutné posuzovat všechny odpovědi stejně.

#### Kódování otázky 4

**Kód 2:** Odpovědi, které udávají dvě z následujících vysvětlení:

Mouchy s odolností vůči insekticidu přežijí a předají tuto odolnost dalším generacím (Body byly přidělovány také za termín „imunita“, ačkoliv je známo, že tento termín přesně neodpovídá termínu „odolnost“).

Změna okolního prostředí (např. změna teploty).

Změna ve způsobu aplikace insekticidu (včetně použití různého množství).

- 1. vysvětlení: „Mouchy si na insekticid zvykly a vytvořily obranné látky.“
- 2. vysvětlení: „Insekticid nepoužíval pravidelně a docházelo k velkému přemnožení.“
- 1. vysvětlení: „Mouchy se staly vůči insekticidu imunními, přizpůsobily se.“
- 2. vysvětlení: „Farmář nechal kbelík s insekticidem na dvoře, napršelo do něj a tím se insekticid zředil.“

**Kód 1:** Odpovědi, které udávají jedno z vysvětlení uvedených výše.

- 1. vysvětlení: „Mouchy si vypěstovaly vůči insekticidům odolnost. (některé)“
- 2. vysvětlení: žádné
- 1. vysvětlení: „Mouchy si na něj zvykly a nabraly hodně odolných látek a insekticid na ně nepůsobí.“
- 2. vysvětlení: „Mouchy se začaly opět hodně rozmnožovat.“
- 1. vysvětlení: „Mouchy si na něj vytvořily imunitu.“
- 2. vysvětlení: žádné
- 1. vysvětlení: „Mouchy si na něj zvykly.“
- 2. vysvětlení: „Většinu insekticidu pochytil dobytek.“

**Kód 0:** Jiné odpovědi, včetně existence nových much, které se přistěhovaly do kůlny z okolního (nepostrákaného) prostředí.

- 1. vysvětlení: „Málo prostředku na větší prostor.“
- 2. vysvětlení: „Koupil špatný prostředek.“



## PŘÍRODNÍ VĚDY – ÚLOHA 3: BIOLOGICKÁ RŮZNORODOST

Přečti si následující novinový článek a odpověz na otázky, které za ním následují.

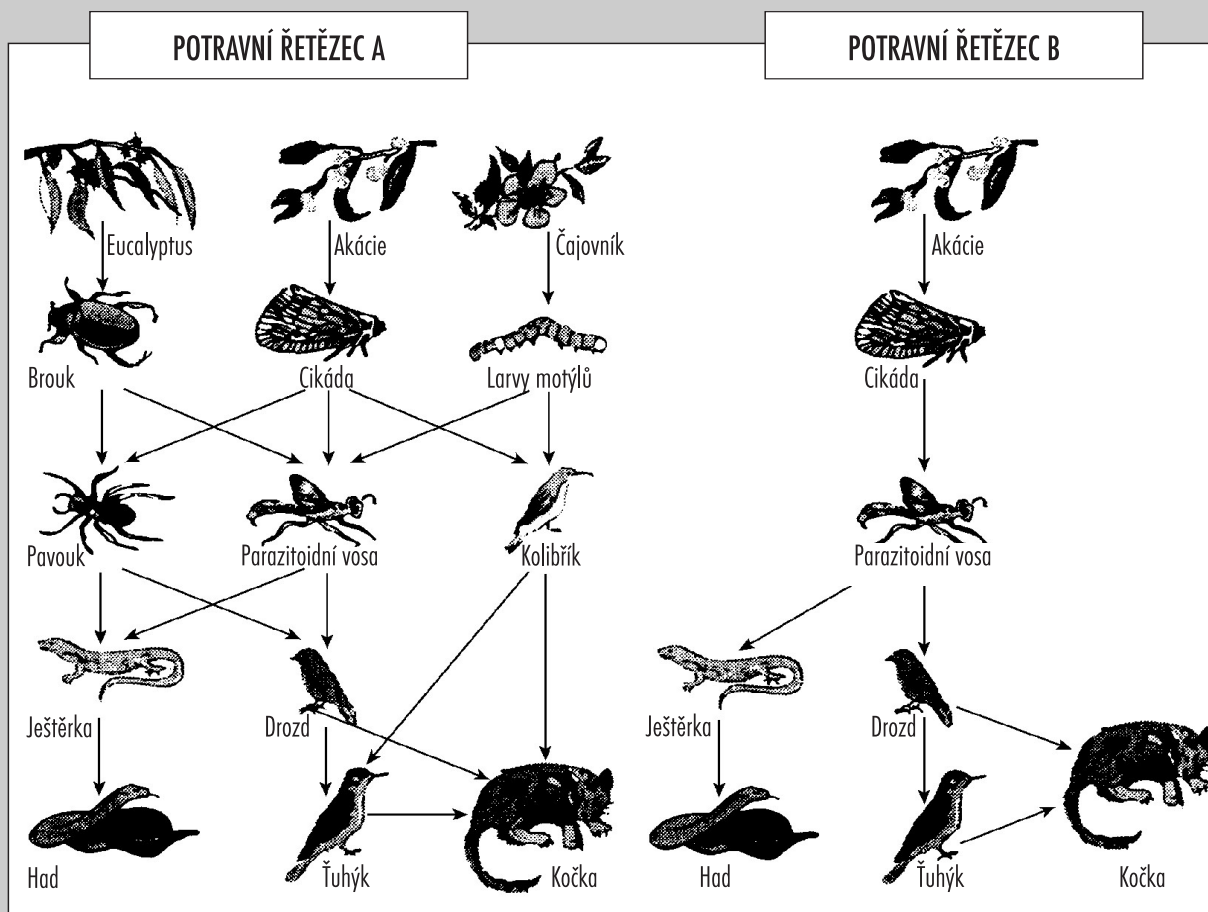
### Biologická různorodost je klíčem k udržování životního prostředí

Ekosystém, který si zachovává vysokou biologickou různorodost (tzn. obsahuje mnoho druhů živých organismů), se daleko lépe přizpůsobuje změnám, které člověk životnímu prostředí způsobuje, než ekosystém, který jí má nízkou.

Prohlédněme si dva potravní řetězce na obrázku. Šipky směřují od organismu, který je potravou, k organismu který jej pojídá. Tyto potravní řetězce jsou velmi zjednodušené v porovnání s potravními řetězci ve skutečném ekosystému, dostatečně však ilustrují zásadní rozdíl mezi více a méně různorodými ekosystémy.

Potravní řetězec B představuje situaci s velmi nízkou biologickou různorodostí, kde na některých úrovních potravní cesta zahrnuje pouze jediný typ organismu. Potravní řetězec A představuje biologicky různorodější ekosystém, ve kterém je tudíž mnohem více dalších možných potravních cest.

Obecně vzato, pokles biologické různorodosti by neměl být podceňován nejen proto, že vyhynulé organismy znamenají velkou ztrátu z etických a užitkových důvodů, ale také proto, že zbylé organismy se stávají více zranitelné (nechráněné) vůči vyhynutí v budoucnu.



Zdroj: Steve Malcolm: 'Biologická různorodost je klíčem k udržování životního prostředí', *The Age*, 16. srpen 1994 (upraveno)

Zachování velkého množství druhů je velmi důležité pro celkovou rovnováhu v dlouhém časovém rozmezí. Porozumění sledu událostí a následků závisí na vědomostech, které se týkají vzájemného působení živých organismů, a na dovednostech tyto vědomosti využít k předvídaní, jak populační změny některého živého organismu mohou ovlivnit jiné organismy. Jedním ze způsobů, jak znázornit a vysvětlit takové vztahy, jsou potravní řetězce, které jsou také většinou součástí školních osnov. Úloha 3 o biologické různorodosti obsahuje dva potravní řetězce. Jeden představuje více rozvinutý ekosystém, druhý méně rozvinutý.



**Vzorová otázka 5 (otázka s výběrem odpovědi)**

NA ŘÁDCÍCH 10 A 11 SE ŘÍKÁ, ŽE „POTRAVNÍ ŘETĚZEC A PŘEDSTAVUJE BIOLOGICKY RŮZNORODĚJŠÍ EKOSYSTÉM, VE KTERÉM JE TUDIŽ MNOHEM VÍCE DALŠÍCH MOŽNÝCH POTRAVNÍCH GEST.“

PROHLÉDNI SI POTRAVNÍ ŘETĚZEC A. V TOMTO POTRAVNÍM ŘETĚZCI MAJÍ POUZE DVA ŽIVOČICHOVÉ TŘI PŘÍMÉ (BEZPROSTŘEDNÍ) ZDROJE POTRAVY. O KTERÉ DVA ŽIVOČICHY SE JEDNÁ?

- ✓ A KOČKA A PARAZITOIDNÍ VOSA
- B KOČKA A ŤUHÝK
- C PARAZITOIDNÍ VOSA A CIKÁDA
- D PARAZITOIDNÍ VOSA A PAVOUK
- E KOČKA A KOLIBŘÍK.

- **Postup:** Vyvozování nebo hodnocení závěrů
- **Obsah:** Ekosystémy
- **Situace:** Přírodní vědy v životě a zdraví (zachování druhů)

Vzorová otázka 5 zkoumá dovednost žáků „přečíst“ potravní řetězec a interpretovat správně to, co představuje. Vyžaduje využití vědomostí o potravních řetězcích a informací z řetězce A k vyvození závěrů, které odpovídají daným informacím. Odpověď mohou žáci nalézt v potravním řetězci A, aniž by museli mít vědomosti o jednotlivých zvířatech, která jsou v něm uvedena.

**Odpovědi českých žáků:**

|               |      |
|---------------|------|
| A             | 58 % |
| B             | 17 % |
| C             | 10 % |
| D             | 3 %  |
| E             | 8 %  |
| nezodpovědělo | 4 %  |

**Vzorová otázka 6 (otázka s výběrem odpovědi)**

POTRAVNÍ ŘETĚZCE A A B SE NACHÁZEJÍ KAŽDÝ V JINÉ OBLASTI. PŘEDSTAV SI, ŽE V OBOU OBLASTECH VYHNOU CIKÁDY. KTERÝ Z NÁSLEDUJÍCÍCH VÝROKŮ NEJLÉPE PŘEDVÍDÁ A VYSVĚTLUJE NÁSLEDKY, KTERÉ TO BUDE MÍT PRO POTRAVNÍ ŘETĚZEC?

- A NÁSLEDKY BUDOU VĚTŠÍ PRO POTRAVNÍ ŘETĚZEC A, PROTOŽE PARAZITOIDNÍ VOSA MÁ V POTRAVNÍM ŘETĚZCI A POUZE JEDEN ZDROJ POTRAVY.
- B NÁSLEDKY BUDOU VĚTŠÍ PRO POTRAVNÍ ŘETĚZEC A, PROTOŽE PARAZITOIDNÍ VOSA MÁ V POTRAVNÍM ŘETĚZCI A NĚKOLIK ZDROJŮ POTRAVY.
- ✓ C NÁSLEDKY BUDOU VĚTŠÍ PRO POTRAVNÍ ŘETĚZEC B, PROTOŽE PARAZITOIDNÍ VOSA MÁ V POTRAVNÍM ŘETĚZCI B POUZE JEDEN ZDROJ POTRAVY.
- D NÁSLEDKY BUDOU VĚTŠÍ PRO POTRAVNÍ ŘETĚZEC B, PROTOŽE PARAZITOIDNÍ VOSA MÁ V POTRAVNÍM ŘETĚZCI B NĚKOLIK ZDROJŮ POTRAVY.

- **Postup:** Vyvozování nebo hodnocení závěrů
- **Obsah:** Ekosystémy
- **Situace:** Přírodní vědy v životě a zdraví (zachování druhů)

**Odpovědi českých žáků:**

|               |      |
|---------------|------|
| A             | 5 %  |
| B             | 21 % |
| C             | 65 % |
| D             | 6 %  |
| nezodpovědělo | 3 %  |

Vzorová otázka 6 zkoumá, jak žáci porozuměli vlivům změn na ekosystém. Ostatní otázky tohoto typu v úloze vyžadují, aby žáci na podkladě informací poskytnutých v potravním řetězci uvedli, proč je ztráta různorodosti tak závažná. Vzorová otázka 6 vyžaduje porovnání obou potravních řetězců. Jejím cílem je rozpoznat větší vliv populační změny na méně rozvinutý ekosystém. Je použita forma otázky s výběrem odpovědi, která klade důraz spíše na zdůvodnění než na výběr potravního řetězce. Body se udělují pouze při výběru správného potravního řetězce a odpovídajícího závěru. Text odpovědi, který vyžadoval velmi pozorné čtení, nebyl pro žáky zřejmě překážkou, protože v pilotním průzkumu v 60 % případů byly jejich odpovědi správné.

**PŘÍRODNÍ VĚDY – ÚLOHA 4: KLIMATICKÉ ZMĚNY**

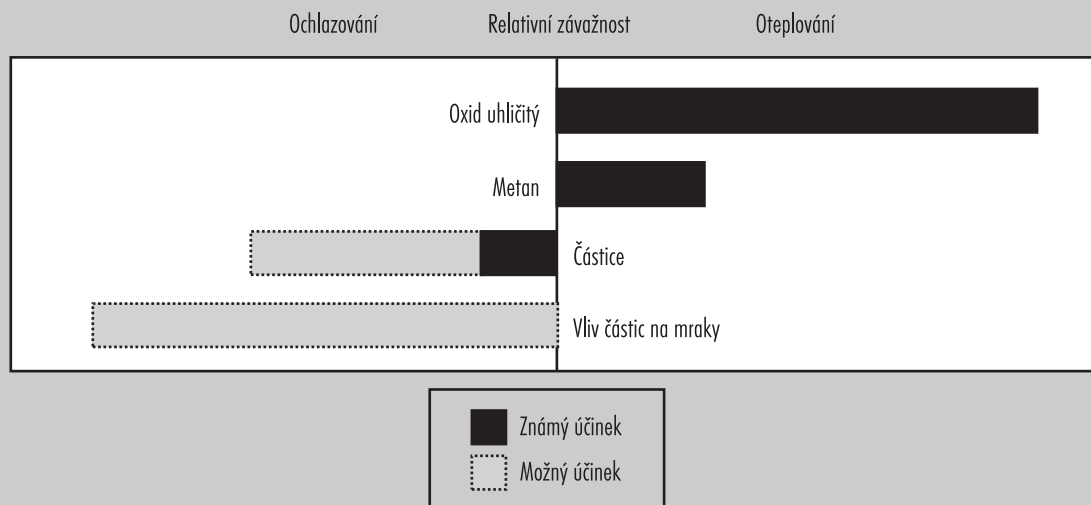
Přečti si následující informaci a odpověz na otázky, které jsou za ní uvedeny.

**JAK LIDÉ PŘÍSPÍVAJÍ SVÝM PŮSOBENÍM KE KLIMATICKÝM ZMĚNÁM?**

Spalování uhlí, nafty a zemního plynu, stejně jako odlesňování a různé zemědělské a průmyslové činnosti, pozměňuje složení atmosféry a přispívá ke klimatickým změnám. Tyto činnosti způsobují zvýšenou koncentraci pevných částic a plynů, které přispívají ke vzniku skleníkového efektu v atmosféře.

Obrázek 1 ukazuje závažnost hlavních složek, které přispívají ke změnám teploty.

**Obrázek 1: Závažnost hlavních složek, které nejvíce přispívají ke změnám teploty v atmosféře**



Obrázek 1 ukazuje, že zvýšené koncentrace oxidu uhličitého a metanu způsobují oteplování. Zvýšená koncentrace pevných částic způsobuje ochlazování dvěma způsoby, které jsou označeny jako „Částice“ a „Vliv částic na mraky“. Sloupce směřující napravo od středu znázorňují vliv na oteplování. Sloupce směřující nalevo od středu znázorňují vliv na ochlazování. Relativní vliv složek označených „Částice“ a „Vliv částic na mraky“ nelze přesně určit: jejich možný účinek se každopádně vyskytuje v rozmezí znázorněném světlešedým sloupcem.

Zdroj: upraveno z <http://www.gcric.org/ipcc/qa/04.html>

#### Vzorová otázka 7 (otevřená otázka s tvorbou odpovědi)

POUŽIJ INFORMACE Z OBRÁZKU 1, KTERÉ BY PODPOŘILY NÁZOR, ŽE NA PRVNÍM MÍSTĚ BY MĚLY BÝT SNIŽOVÁNY EMISE OXIDU UHLIČITÉHO PŘI ZMIŇOVANÝCH LIDSKÝCH ČINNOSTECH.

#### Odpovědi českých žáků:

|                           |      |
|---------------------------|------|
| správná odpověď (kód 1)   | 10 % |
| nesprávná odpověď (kód 0) | 55 % |
| nezodpovědělo             | 35 % |

- **Postup:** Sdělování platných závěrů
- **Obsah:** Atmosférické změny
- **Situace:** Přírodní vědy na Zemi a v životním prostředí (počasí a podnebí)

Vzorová otázka 7 vyžaduje zpracování informací, které by měly podpořit konkrétní jednání. Jmenovitě se jedná o snížení emisí oxidu uhličitého jako výsledku lidské činnosti. Další otázka (zde není uvedena) vyžaduje od žáků, aby použili stejnou informaci odlišným způsobem. Tentokrát se jedná o podporu názoru, že lidská činnost nezpůsobuje opravdové problémy. V obou případech otázka zjišťuje dovednost sdělit závěry založené na důkazech. Otázka vyžaduje přírodovědné vědomosti, například jaký význam má ochlazování a oteplování při klimatických změnách a jak může tyto změny způsobit přítomnost oxidu uhličitého, metanu a pevných (prachových) částic ve vzduchu. Hlavním cílem je na základě daných údajů vymyslet argument, přičemž úloha zjišťuje dovednost efektivně jej sdělit. Body byly přidělovány odpovědím, které podložily svůj argument náležitými informacemi. Body nebyly přidělovány odpovědím, které neposkytují argument podporující snížení emisí, a to ani v případě, že se zaměřily na činnosti, které přispívají k produkci oxidu uhličitého.

#### Kódování otázky 7

**Kód 1:** Odpovědi, které naznačují, že oxid uhličitý nejvíce přispívá k oteplování a/nebo že vliv oxidu uhličitého na oteplování je nejnámější.

- „Pokud nezmizí emise oxidu uhličitého, může se stát, že zanedlouho bude z naší planety velký skleníkový efekt, ve kterém se nám bude jen těžko žít.“
- „Snížení koncentrace CO<sub>2</sub> je nutné z důvodu zachování stálého klimatu. CO<sub>2</sub> otepluje planetu – skleníkový efekt, tají ledovce tím pádem je ovlivněna hladina moří. Podnebí se mění.“

NEBO

Oxid uhličitý nejvíce přispívá k oteplování a/nebo že vliv oxidu uhličitého je neznámější, ale které se také zmiňují o tom, že je třeba brát v úvahu i možný vliv prachových částí v ovzduší.

**Kód 0:** Jiné odpovědi, včetně odpovědi, které neuvádějí, že oxid uhličitý nejvíce přispívá k oteplování

NEBO

se nezaměřují na fakt, že účinky oxidu uhličitého jsou známe

NEBO

uvádějí, že oteplování bude mít na Zemi špatný vliv

NEBO

se zaměřují na činnosti, které přispívají k produkci oxidu uhličitého.

- „Omezení spalování uhlí, nafty a zemního plynu. Také různé průmyslové činnosti.“
- „Myslím si, že by lidé měli třeba jezdit do práce na kole nebo hromadnou dopravou než autem. A nekácet lesy.“

NEBO

jsou irelevantní

- „Snížení emisí by se mělo provádět např. za rána, kdy není tolik %, protože se ochlazuje.“

## PŘÍRODNÍ VĚDY – ÚLOHA 5: ČOKOLÁDA

Přečti si shrnutí jednoho novinového článku z novin *the Daily Mail* ze 30. března 1998.

Jeden novinový článek přinesl příběh 22leté studentky Jessiky, která drží 'čokoládovou dietu'. Tvrdí, že je stále zdravá a udržuje si stabilní váhu 50 kg, přičemž sní 90 čokoládových tyčinek týdně a zcela vyloučila veškeré jiné potraviny kromě jednoho 'řádného jídla' každý pátý den. Jeden odborník na výživu to komentoval slovy: „Jsem překvapen, že někdo může s takovou dietou žít. Tučky jí dávají energii k životu, ale dieta není vyvážená. V čokoládě jsou nějaké minerály a výživné látky, ale nedostává dostatek vitamínů. Později by se mohla dostat do vážných zdravotních problémů.“

Úloha 5 obsahuje několik otázek, které se týkají zdravé výživy a znalosti různých druhů potravin potřebných pro lidský organismus. Úloha vede k závěru, že čokoládová dieta studentky Jessiky má ke zdravé výživě velmi daleko a samozřejmě jí dodává daleko více energie, než potřebuje.

Jedna z otázek, která zde není uvedena, poskytuje žákům tabulku doplňujících informací, z nichž mají žáci získat důkazy, které potřebují k tomu, aby prověřili prohlášení Jessiky o tom, že má stálou váhu. Tato otázka zjišťuje dovednost spojit text s informacemi z tabulky, zahrnuje tedy aspekt čtenářské gramotnosti. Další otázka, která zde také není uvedena, vyžaduje možné zdůvodnění, proč Jessika zůstává na stejné váze, i když má obrovský příjem energie.

### Vzorová otázka 8 (otevřená otázka s tvorbou odpovědi)

V KNIZE OBSAHUJÍCÍ NUTRIČNÍ HODNOTY POTRAVIN JSOU O ČOKOLÁDĚ UVEDENY NÁSLEDUJÍCÍ ÚDAJE. PŘEDPOKLÁDEJ, ŽE VŠECHNY TYTO ÚDAJE PLATÍ PRO DRUH ČOKOLÁDY, KTEROU JESSIKA STÁLE JÍ. PŘEDPOKLÁDEJ TAKÉ, ŽE TABULKY ČOKOLÁDY, KTEROU JÍ, VÁŽÍ KAŽDÁ 100 GRAMŮ.

#### Odpovědi českých žáků:

|                                  |      |
|----------------------------------|------|
| správná odpověď (kód 2)          | 9 %  |
| částečně správná odpověď (kód 1) | 14 % |
| nesprávná odpověď (kód 0)        | 44 % |
| nezodpovědělo                    | 33 % |

TABULKA 1: VÝŽIVNÉ HODNOTY 100 G ČOKOLÁDY

| Bílkoviny<br>(g) | Tuky<br>(g) | Sacharidy<br>(g) | Minerály       |                | Vitamíny |           |   | Energetická<br>hodnota<br>(kJ) |
|------------------|-------------|------------------|----------------|----------------|----------|-----------|---|--------------------------------|
|                  |             |                  | Vápník<br>(mg) | Železo<br>(mg) | A        | B<br>(mg) | C |                                |
| 5                | 32          | 51               | 50             | 4              | -        | 0.20      | - | 2142                           |

PODLE UVEDENÉ TABULKY JE VE 100 G ČOKOLÁDY OBSAŽENO 32 G TUKU A 2142 KJ ENERGIE. ODBORNÍK NA VÝŽIVU ŘEKL: „TUKY JÍ DÁVAJÍ ENERGIÍ K ŽIVOTU...“.

KDYŽ SNÍ NĚKDO 100 G ČOKOLÁDY, POCHÁZÍ VEŠKERÁ ENERGIE (2142 KJ), KTEROU TAKTO ZÍSKÁ, Z 32 G TUKU? NA ZÁKLADĚ ÚDAJŮ Z TABULKY SVOU ODPOVĚĎ VYSVĚTLI.

- **Postup:** Prokázání porozumění přírodovědným pojmům
- **Obsah:** Přeměny energie
- **Situace:** Přírodní vědy v životě a zdraví (zdraví, nemoc a výživa)

V odpovědi na otázku 8 je nutné rozlišit, že energie pochází pouze z tuků, bílkovin a sacharidů. Minerály a vitamíny mají ve zdravé dietě jinou specifickou funkci. Aby mohli žáci správně odpovědět na tuto otázku, musí si nejen vybavit příslušné vědomosti, ale musí být schopni je také aplikovat v situaci běžného života.

Plný počet bodů získávají odpovědi, které uvádějí, že energie nepochází jenom z tuků, ale také z bílkovin a sacharidů (jedno nebo obojí) obsažených v čokoládě. Např.: „Ne, protože např. sacharidy dodávají dokonce víc energie než tuky.“ Tuto odpověď považujeme za správnou, přestože množství energie z 1g sacharidů je menší než z 1 g tuků. Žák chtěl pravděpodobně říci, že je zde přítomno více sacharidů. Částečný počet bodů získávají odpovědi, ve kterých žáci označili jako zdroj energie nejen vitamíny a/nebo minerály, ale také bílkoviny a/nebo sacharidy, např. „Nemyslím si to, protože energie může také pocházet ze sacharidů, minerálů a vitamínů.“

#### Kódování otázky 8

**Kód 2:** Odpovědi, které naznačují „ne“ a vysvětlují, že některá energie pochází ze sacharidů nebo z bílkovin, případně ze sacharidů a bílkovin.

- „Ne, energie vychází ze sacharidů, bílkovin a jiných látek, z nich však v malé míře.“
- „Nepochází. Ještě pochází z bílkovin a sacharidů.“

**Kód 1:** Odpovědi, které naznačují „ne“ a vysvětlují, že některá energie pochází ze sacharidů nebo bílkovin, případně ze sacharidů a bílkovin, ale také z vitamínů a/nebo minerálů.

- „Ne v čokoládě je mnoho látek (bílkoviny, vitamíny, sacharidy) a z toho všeho má energii.“
- „Ne. V čokoládě jsou obsaženy i bílkoviny, minerály a další, které jí dodávají určitě také energii.“

**Kód 0:** Odpovědi, které uvádějí „ano“

- „Když nic jiného nejí, tak asi jo.“
- „Ano, protože tuky se přeměňují na energii.“
- „Ano, protože všechny ostatní složky čokolády nejsou zdrojem energie.“
- „Ano, protože všechny ostatní látky těla použije jako látky stavební.“  
NEBO  
uvádějí „ne“ bez vysvětlení  
NEBO  
uvádějí „ne“ s irelevantním komentářem
- „Ne, tuky nemají dost energie.“  
NEBO  
uvádějí „ne“ s vysvětlením, že (pouze) minerály a/nebo vitamíny vám také dodávají energii
- „Nejen z tuků, ale i z minerálů.“  
NEBO  
uvádějí „ne“ s vysvětlením, že ostatní složky čokolády (aniž by byly zmíněny) přispějí stejně.
- „Veškerá energie nepochází z toho, některá pochází z jiných látek.“
- „Energii dodávají nejen tuky, ale i ostatní výživné hodnoty uvedené v tabulce.“  
NEBO  
irelevantní odpovědi
- „Jessika bude stejně jednou tlustá. Ať chce nebo ne.“

#### Vzorová otázka 9 (otázka s výběrem odpovědi)

ODBORNÍCI NA VÝŽIVU ŘEKLI, ŽE JESSIKA „... NEDOSTÁVÁ ANI ZDALEKA DOST VITAMÍNŮ“. JEDNÍM Z VITAMÍNŮ, KTERÝ V ČOKOLÁDĚ NENÍ, JE VITAMÍN C. JESSIKA BY SNAD MOHLA NAHRADIT NEDOSTATEK VITAMÍNU C TÍM, ŽE BY JEDLA POTRAVINY BOHATÉ NA VITAMÍN C V RÁMCI SVÉHO „JEDNOHO ŘÁDNÉHO JÍDLA JEDNOU ZA PĚT DNÍ“.

ZDE JE SEZNAM DRUHŮ JÍDEL.

1. RYBY.
2. OVOCE.
3. RÝŽE.
4. ZELENINA.

#### Odpovědi českých žáků:

|               |      |
|---------------|------|
| A             | 11 % |
| B             | 0 %  |
| C             | 11 % |
| D             | 5 %  |
| E             | 59 % |
| F             | 2 %  |
| nezodpovědělo | 12 % |

KTERÉ DVA DRUHY JÍDEL Z TOHOTO SEZNAMU BYS DOPORUČIL(A) JESSICE, ABY SI MOHLA DOPLNIT NEDOSTATEK VITAMÍNU C?

- A 1 A 2.
- B 1 A 3.
- C 1 A 4.
- D 2 A 3.
- ✓ E 2 A 4.
- F 3 A 4.

- **Postup:** Prokázání porozumění přírodovědným pojmům
- **Obsah:** Fyziologické změny
- **Situace:** Přírodní vědy v životě a zdraví (zdraví, nemoc a výživa)

Ve vzorové otázce 9 správná odpověď závisí na znalosti zdrojů jedné z nejdůležitějších součástí zdravé výživy.

## PŘÍRODNÍ VĚDY – ÚLOHA 6: KLONOVÁNÍ TELAT

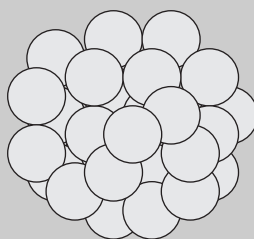
Přečti si následující článek o narození pěti telat.

V únoru 1993 se vědeckému týmu Národního institutu pro zemědělský výzkum v Bresson-Villiers (Francie) podařilo přivést na svět pět klonovaných telat. Vytvoření klonů (zvířat se stejným genetickým vybavením, která se však narodila pěti různým krávám) byl složitý proces.

Nejdříve vědci vyjmuli z jedné krávy (nazveme ji Blanka 1) asi třicet vajíček. Ze všech vajíček odebraných Blance 1 odstranili tito vědci jádra.

Potom vzali embryo z jiné krávy (nazveme ji Blanka 2). Toto embryo se skládalo asi z třiceti buněk.

Vědci rozdělili shluk buněk z Blanky 2 na jednotlivé buňky.



Potom z každé buňky vyňali jádro. Každé jádro bylo samostatně vpraveno vždy do jednoho z třiceti vajíček, která pocházela od Blanky 1 (do buněk, ze kterých bylo odstraněno jádro).

Nakonec bylo třicet takto upravených vajíček přeneseno do třiceti náhradních krav. O devět měsíců později porodilo pět náhradních krav klony telat.

Jeden z vědců řekl, že použití této klonovací techniky ve velkém měřítku by mohlo být finančně výhodné pro chovatele dobytka.

*Zdroj: Corinne Bensimon, LIBÉRATION, Březen 1993*

V úloze 6 je v úvodním textu popsán experiment a jeho výsledek. Myšlenka, která byla předmětem dotyčného pokusu, zde není jednoznačně uvedena, žáci mají za úkol ji určit.

### Vzorová otázka 10 (otevřená otázka s tvorbou odpovědi)

HLAVNÍ MYŠLENKA OVĚŘOVANÁ FRANCOUZSKÝM POKUSEM BYLA JEHO VÝSLEDKEM POTVRZENÁ. JAKÁ HLAVNÍ MYŠLENKA MOHLA BÝT FRANCOUZSKÝM POKUSEM OVĚŘOVÁNA?

#### Odpovědi českých žáků:

|                           |      |
|---------------------------|------|
| správná odpověď (kód 1)   | 38 % |
| nesprávná odpověď (kód 0) | 46 % |
| nezodpovědělo             | 16 % |

- **Postup:** Rozpoznání otázek, které je možno vědecky zkoumat
- **Obsah:** Genetika
- **Situace:** Přírodní vědy v technice (biotechnologie)

Aby mohl žák správně zodpovědět otázku 10, musí rozpoznat myšlenku, která je podnětem vědeckého výzkumu a která zde souvisí s vědomostmi o dělení buněk a o genetickém významu buněčného jádra. Pokyny pro kódování dávají body i takovým odpovědím, které se nezmiňují o telatech ani o kravách, např.: „Že klonování je možné“, avšak jsou přijatelné. Body nejsou přidělovány za odpovědi zabývajícími se myšlenkami, které by mohly být zkoumány, ale nejsou předmětem tohoto konkrétního výzkumu. Body nezískávají ani odpovědi, které se věnují vědecky nezdůvodnitelným myšlenkám.

#### Kódování otázky 10

**Kód 1:** Odpovědi, které udávají přijatelnou hlavní myšlenku, např.:

- „Testy, zda je možné klonování telat.“
- „Určení počtu klonovaných telat, kterého by se dalo dosáhnout.“
- „Jestli je možno klonovat telata.“
- „Zda je možné klonovat hospodářská zvířata ve větším množství, což by znamenalo větší počet krav = více mléka, aby šlo klonovat dobytek s vysokou produkcí.“

**Kód 0:** Odpovědi, které nezmiňují telata nebo klonování

NEBO

vlastně opakují, že „široké využití této techniky klonování bude finančně výhodné pro chovatele dobytka“.

- „Jestli je vhodné pro chov dobytka jejich klon.“
- „Finanční.“
- „Že lze klonovat i ve velkém a mohlo by to být finančně výhodné.“

NEBO

jsou irelevantní

- „Jestli všechna klonovaná telata mají stejný genetický základ.“

#### Vzorová otázka 11 (otázka s výběrem odpovědi)

KTERÁ Z NÁSLEDUJÍCÍCH TVRZENÍ JSOU PRAVDIVÁ? PRO KAŽDÉ Z NICH ZAKROUŽKUJ ANO NEBO NE.

| Tvrzení:                                |          |
|---|----------|
| Všech pět telat má stejné geny.         | Ano / Ne |
| Všech pět telat je stejného pohlaví.    | Ano / Ne |
| Všech pět telat má stejnou barvu srsti. | Ano / Ne |

#### Odpovědi českých žáků:

|  |      |
|--|------|
| správná odpověď<br>(všechna 3 tvrzení správně) | 29 % |
| nesprávná odpověď<br>(2 správná tvrzení)       | 38 % |
| nesprávná odpověď<br>(1 správné tvrzení)       | 23 % |
| nesprávná odpověď<br>(žádné správné tvrzení)   | 8 %  |
| nezodpovědělo                                  | 2 %  |

Otázka 11 předkládá určitá tvrzení o výsledku klonování z výchozího článku. Tato tvrzení však nevycházejí z výsledků testu a nelze tedy provést jejich hodnocení na základě předložených důkazů. Kdyby tomu tak bylo, hodnotilo by se v této otázce „tvoreni a hodnoceni závěru“. Místo toho zde žáci musí uplatnit svoje vědomosti z genetiky. Téma i oblast využití jsou tedy stejné jako ve vzorové otázce 10, postup je však odlišný. Správná odpověď je ano u všech tří tvrzení.

- **Postup:** Prokázání porozumění přírodovědným pojmům
- **Obsah:** Genetika
- **Situace:** Přírodní vědy v technice (biotechnologie)

# OBSAH

|   |    |
|---|----|
| 1. Základní informace o výzkumu PISA .....            | 5  |
| 2. Čtenářská gramotnost .....                         | 7  |
| Pojetí čtenářské gramotnosti ve výzkumu PISA .....    | 7  |
| Ukázkové úlohy .....                                  | 8  |
| 3. Matematická gramotnost .....                       | 23 |
| Pojetí matematické gramotnosti ve výzkumu PISA .....  | 23 |
| Ukázkové úlohy .....                                  | 24 |
| 4. Přírodovědná gramotnost .....                      | 35 |
| Pojetí přírodovědné gramotnosti ve výzkumu PISA ..... | 35 |
| Ukázkové úlohy .....                                  | 35 |



## **Úlohy pro měření čtenářské, matematické a přírodovědné gramotnosti**

Vydal: Ústav pro informace ve vzdělávání  
Zpracování: ÚIV, Oddělení mezinárodních výzkumů  
Tisk: ÚIV, Nakladatelství TAURIS  
Náklad: 1300 výtisků  
Rok vydání: 2000