

Inspirace pro rozvoj dovedností **TIMSS**



Úlohy z matematiky a přírodovědy



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MS
MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Inspirace pro rozvoj dovedností TIMSS

Úlohy z matematiky a přírodovědy

Vladislav Tomášek
Libor Klement
Svatava Janoušková
Miloslav Frýzek
Jitka Houfková
Dana Mandíková
Sylva Peclinovská
Václav Pumpr
Dana Musilová
Lenka Chmelířová
Iva Toušková
Darina Krausová
Barbora Pumpová

Tato publikace byla vydána jako plánovaný výstup projektu Komplexní systém hodnocení spolufinancovaného Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

OBSAH

ÚVODNÍ SLOVO ÚSTŘEDNÍHO ŠKOLNÍHO INSPEKTORA.....	5
JAK ČÍST PUBLIKACI	6
1 MATEMATICKÉ ÚLOHY	10
1.1 ČÍSLA.....	10
1.1.1 PŘIROZENÁ ČÍSLA	10
1.1.2 VÝRAZY, JEDNODUCHÉ ROVNICE A VZTAHY	21
1.1.3 ZLOMKY A DESETINNÁ ČÍSLA.....	25
1.2 MĚŘENÍ A GEOMETRIE	35
1.2.1 MĚŘENÍ.....	35
1.2.2 GEOMETRIE.....	41
1.3 DATA	53
1.3.1 ČTENÍ, INTERPRETACE A ZNÁZORNĚNÍ DAT.....	53
1.3.2 POUŽÍVÁNÍ DAT K ŘEŠENÍ PROBLÉMOVÝCH ÚLOH	61
2 PŘÍRODOVĚDNÉ ÚLOHY	64
2.1 ŽIVÁ PŘÍRODA.....	64
2.1.1 VLASTNOSTI A ŽIVOTNÍ PROCESY ORGANISMŮ.....	64
2.1.2 ŽIVOTNÍ CYKLY, ROZMNOŽOVÁNÍ A DĚDIČNOST	76
2.1.3 ORGANISMY, PROSTŘEDÍ A JEJICH VZÁJEMNÉ VZTAHY	77
2.1.4 EKOSYSTÉMY.....	86
2.1.5 LIDSKÉ ZDRAVÍ	93
2.2 NEŽIVÁ PŘÍRODA.....	95
2.2.1 TŘÍDĚNÍ A VLASTNOSTI LÁTEK, ZMĚNY LÁTEK.....	95
2.2.2 FORMY A PŘENOS ENERGIE	109
2.2.3 SÍLA A POHYB.....	115
2.3 NAUKA O ZEMI.....	119
2.3.1 FYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI, ZDROJE A HISTORIE ZEMĚ	119
2.3.2 POČASÍ A PODNEBÍ NA ZEMI.....	123
2.3.3 ZEMĚ VE SLUNEČNÍ SOUSTAVĚ.....	126
3 ROVNICE NA 1. STUPNI ZŠ.....	132
3.1 TÉMA ROVNIC V ŠETŘENÍ TIMSS.....	133
3.2 MOŽNOSTI UCHOPOVÁNÍ ROVNIC V SÉMANTICKÉ ROVINĚ	136
3.2.1 NÁVRHY ÚLOH PRO MANIPULATIVNÍ HRY S MISKOVÝMI VÁHAMI.....	137
3.3 ZÁVĚR	144
4 ROZVÍJENÍ PŘÍRODOVĚDNÉ GRAMOTNOSTI	148
4.1 ÚLOHY PRO ROZVÍJENÍ ČTENÁŘSKÉ GRAMOTNOSTI V PŘÍRODNÍCH VĚDÁCH.....	148
4.1.1 CHŘIPKOVÁ EPIDEMIE.....	150

4.1.2	ZDRAVÝ TALÍŘ.....	153
4.1.3	ZMĚNA ŽIVOTNÍHO STYLU	155
4.1.4	VLASTNOSTI KOVŮ.....	157
4.1.5	TEPLOTA TÁNÍ, TUHNUTÍ.....	158
4.2	BADATELSKY LADĚNÉ ÚLOHY PRO ROZVÍJENÍ PŘÍRODOVĚDNÉ GRAMOTNOSTI.....	160
4.2.1	ROZPOUŠTĚNÍ CUKRU VE VODĚ	161
4.2.2	VODNÍ PÁRA VE VZDUCHU	163
4.2.3	KYNUITÉ PEČIVO	165
5	PROJEKTY EVROPSKÝCH ŠKOL.....	170
5.1	EVROPSKÉ ŠKOLY.....	170
5.2	PŘÍKLADY PROJEKTOVÉHO VZDĚLÁVÁNÍ ZAMĚŘENÉHO NA PRÁCI S DATY V ČESKÉ SEKCI EVROPSKÉ ŠKOLY BRUSEL III.....	171
5.2.1	PROJEKT TÝDEN ZDRAVÍ	172
5.2.2	PROJEKT CESTA DO ŠKOLY	185
	PŘÍLOHA 1 MATEMATICKÉ A PŘÍRODOVĚDNÉ DOVEDNOSTI	198
	MATEMATICKÉ DOVEDNOSTI.....	198
	PŘÍRODOVĚDNÉ DOVEDNOSTI	199
	PŘÍLOHA 2 VĚDOMOSTNÍ ÚROVNĚ ŠETŘENÍ TIMSS	200
	VĚDOMOSTNÍ ÚROVNĚ V MATEMATICE.....	200
	VĚDOMOSTNÍ ÚROVNĚ V PŘÍRODNÍCH VĚDÁCH.....	201
	SEMINÁŘE A MATERIÁLY ČŠI K ROZVOJI MATEMATICKÝCH, PŘÍRODOVĚDNÝCH A ČTENÁŘSKÝCH DOVEDNOSTÍ.....	203

ÚVODNÍ SLOVO ÚSTŘEDNÍHO ŠKOLNÍHO INSPEKTORA

Česká školní inspekce se dlouhodobě snaží podporovat práci učitelů nabídkou inspirace vycházející z mezinárodních šetření výsledků vzdělávání TIMSS, PIRLS a PISA. Mezinárodních šetření se žáci z České republiky pravidelně účastní a to umožňuje získávat důležité informace o dovednostech žáků a o jejich vývoji v mezinárodním srovnání.

Vedle samotných informací o výsledcích v mezinárodním srovnání Česká školní inspekce připravuje a zveřejňuje k jednotlivým šetřením publikace s uvolněnými testovými úlohami, které byly v daném šetření použity. Úlohy mohou být zajímavou didaktickou inspirací zejména pro učitele, kteří s nimi mohou pracovat přímo ve výuce.

Ke spolupráci na tvorbě publikací se Česká školní inspekce vždy snaží přizvat vybrané učitele, kteří ve svých příspěvcích sdílejí zajímavé zkušenosti s rozvojem především matematických, přírodovědných a čtenářských dovedností a zároveň poukazují na konkrétní možnosti využití úloh včetně diferenciací či individualizace výuky.

Předkládáme vám publikaci, která vychází z úloh mezinárodního šetření TIMSS zaměřeného na matematiku a přírodovědu a která zároveň nabízí konkrétní inspiraci pro rozvoj vybraných témat, jako jsou rovnice, práce s daty či badatelská výuka. Zároveň je naší snahou nabídnout inspiraci pro mezipředmětové propojování rozvoje dovedností.

Mgr. Tomáš Zatloukal, MBA, LL.M., MSc.

JAK ČÍST PUBLIKACI

Předkládaná publikace svým obsahem a pojetím navazuje na předchozí publikace s uvolněnými úlohami TIMSS a obsahuje převážně úlohy z matematiky a z přírodovědných oborů, které byly použity při testování žáků 4. ročníku základní školy v rámci šetření TIMSS 2019. Kromě uvolněných úloh se publikace věnuje zavádění učiva o rovnicích, přináší náměty pro rozvoj přírodovědné gramotnosti žáků a dva mezipředmětové projekty připravené kolegyněmi z Evropských škol.

Publikace je určena především učitelům na prvním stupni základní školy, kteří mohou úlohy využít přímo ve výuce nebo jako hodnotící nástroj. Neobsahuje přesná metodická doporučení pro práci s uvolněnými úlohami, ale jejich konkrétní využití ponechává na učiteli. Dále je vhodná pro pedagogy vysokých škol zaměřujících se na přípravu učitelů, kteří mohou úlohy využít při výuce didaktiky matematiky a přírodovědných předmětů.

Česká republika se v rámci šetření TIMSS 2019 zúčastnila testování žáků 4. ročníku ZŠ, ale předkládané uvolněné úlohy a další náměty na podporu výuky matematiky a přírodních věd nejsou určeny pouze pro tento jeden ročník. S ohledem na učivo, které obsahují, jejich obtížnost a záměr vyučujícího mohou být použity v různých ročnících prvního stupně a mnohé z nich také v nižších ročnících druhého stupně základní školy. Při uplatnění prvků diferenciaci či individualizace výuky mohou učitelé konkrétní úlohy či náměty použít tak, jak jsou uvedeny, nebo je různým způsobem upravovat – použít pouze část, rozšířit o další otázky, měnit obtížnost a vytvářet gradované úlohy. Ukázkou tvorby gradovaných úloh najdete například v kapitole 3 na učivu o rovnicích.

Publikace je rozdělena do pěti kapitol. **První kapitola** obsahuje uvolněné úlohy z **matematiky** a **druhá kapitola** úlohy z **přírodovědných předmětů**. Každá úloha má v publikaci vždy identickou strukturu. Úlohy z matematiky jsou označeny velkým písmenem M, ke kterému je přidáno číslo úlohy, přírodovědné úlohy mají označení P doplněné rovněž číslem úlohy. Za označením úlohy následuje v závorce její kód (např. SE02-01) tak, jak byl použit v testu šetření TIMSS 2019. Za zadáním úlohy jsou uvedeny její charakteristiky a tabulka porovnávající úspěšnost českých žáků s mezinárodním průměrem, u většiny úloh je také uvedena úspěšnost řešení českých žáků v roce 2015. Úlohy s tvorbou odpovědi jsou v další části doplněny o způsob hodnocení žákovy odpovědi. U všech úloh následuje tabulka četností odpovědí českých žáků a na závěr je uveden stručný komentář s rozбором úlohy a postřehy týkajícími se úspěšnosti českých žáků. Komentáře k matematickým úlohám vypracoval *Miloslav Frýzek*, k přírodovědným úlohám *Svatava Janoušková*, *Jitka Houfková* a *Dana Mandíková*.

Třetí kapitola se věnuje **učivu o rovnicích**. Její autorkou je *Sylva Peclínová*, která vyučuje na prvním stupni základní školy a má bohaté lektorské zkušenosti. Problematiku výuky rovnic na prvním stupni rozebírá na konkrétních uvolněných úlohách z šetření TIMSS, ale velkou pozornost věnuje propedeutice rovnic a využití manipulativních činností žáků s modelem rovnic – váhami.

Čtvrtá kapitola obsahuje několik **námětů pro rozvíjení přírodovědné gramotnosti**, ve které výsledky českých žáků v mezinárodním šetření TIMSS delší dobu stagnují. Autory uvedených úloh a pracovních listů, které jsou navrženy pro využití v hodinách, jsou *Svatava Janoušková* z Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy a didaktik chemie *Václav Pumpr*. Navržené úlohy jsou rozděleny do dvou částí, v první autoři poukazují na propojení přírodovědné a čtenářské gramotnosti a úlohy slouží jako náměty podporující rozvoj čtenářských dovedností v přírodovědě. Druhá část obsahuje badatelsky orientované úlohy, při jejichž řešení si žáci poznatky osvojují pomocí provádění jednoduchých pokusů. Všechny úlohy jsou také k dispozici v elektronické podobě jako samostatné pracovní listy.

Pátá kapitola zahrnuje dva **mezipředmětové projekty** propojující matematické a přírodovědné učivo s dalšími oblastmi vzdělávání s důrazem na práci s daty. První projekt je zpracován ve dvou různých variantách – pro 1. období a pro 2. období. Druhý projekt navíc uvádí jeho možná rozšíření. Autorkami těchto projektů jsou učitelky z prvního stupně Evropské školy¹ Brusel III *Lenka Chmelířová*, *Darina Krausová*, *Barbora Pumplová* a *Iva Toušková*, které spolupracovaly s pracovníky ČŠI *Danou Musilovou* a *Liborem*

¹ Kurikulum v Evropských školách je pojato odlišně od RVP ZV. Uvádíme zde odkaz na syllabus matematiky pro první stupeň (v angličtině), který mimo jiné obsahuje přehled učiva: <https://www.eursec.eu/Syllabuses/2012-01-D-20-en-4.pdf>.

Klementem. Oba projekty (včetně pracovních listů a doplňkových materiálů) jsou k dispozici ke stažení v elektronické podobě.

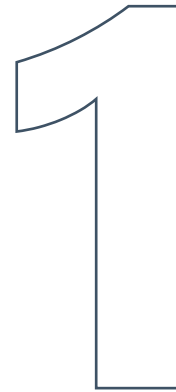
Příloha 1 vymezuje kognitivní **dovednosti** sledované v šetření TIMSS.

Příloha 2 obsahuje podrobný popis jednotlivých **vědomostních úrovní**, které vymezují míru osvojení matematického a přírodovědného učiva.

Uvolněné testové úlohy TIMSS jsou dostupné ve veřejné databázi testů, která je součástí inspekčního systému elektronického testování InspIS SET (<https://set.csicr.cz>).

Hlavní zdroj při přípravě publikace:

TIMSS 2019 Restricted use items. Copyright © 2020 International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA). Publisher: TIMSS & PIRLS International Study Center, Lynch School of Education, Boston College.



Matematické úlohy

1 MATEMATICKÉ ÚLOHY

1.1 Čísla

1.1.1 Přirozená čísla

Úloha M1 (ME02-01)

Které číslo má 7 na místě stovek a 6 na místě jednotek?

- A) 167
- B) 176
- C) 716
- D) 761

Cíl úlohy: Porozumění řádům čísel

Dovednost: Prokazování znalostí

Obtížnost: 2

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2019)	75,4	74,7	76,0
Mezinárodní průměr (2019)	78,8	78,2	79,3

Odpovědi českých žáků				
Odpověď	A	B	C	D
Četnost (%) 2019	3,8	11,4	75,4	9,3

Při řešení úlohy žáci prokazují pochopení zkráceného zápisu čísla v desítkové soustavě a znalost řádů. Chyby při řešení mohou být způsobeny nejen neznalostí řádů, ale i zkratkovitým čtením textu úlohy – typicky u nesprávných odpovědí B (176) nebo D (761), kdy jedna z číslic je umístěna na správné pozici a druhá tak, aby vytvořily dvojici 76.

Úloha M2 (ME03-01)

Které číslo se rovná 8 tisíců + 4 stovky + 5 jednotek

- A) 845
- B) 8 045
- C) 8 405
- D) 8 450

Cíl úlohy: Porozumění řádům čísel; vyjádření přirozených čísel slovně, na číselné ose, pomocí diagramů a symbolů

Dovednost: Prokazování znalostí

Obtížnost: 2

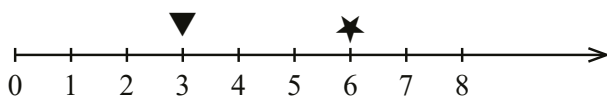
Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	83,2	78,7	88,0
Česká republika (2019)	85,5	80,0	91,3
Mezinárodní průměr (2019)	78,5	75,5	81,5

Odpovědi českých žáků				
Odpověď	A	B	C	D
Četnost (%) 2015	9,0	4,5	83,2	2,7
Četnost (%) 2019	5,1	6,9	85,5	2,3

Podstatou úlohy je převést rozvinutý zápis čísla v desítkové soustavě do zápisu zkráceného. V úspěšnosti řešení úlohy překonali čeští žáci mezinárodní průměr. Na vyšší četnosti nesprávné odpovědi A oproti ostatním nesprávným odpovědím se kromě chyby v řádech podílí pravděpodobně i nepozornost při čtení textu úlohy.

Úloha M3 (ME03-09)

Standa je v bodě ▼ . Roman je v bodě ★.



Jak daleko jsou od sebe Standa a Roman?

- A) 9
- B) 5
- C) 4
- D) 3

Cíl úlohy: Sčítání a odčítání včetně výpočtů v jednoduchých slovních úlohách

Dovednost: Prokazování znalostí

Obtížnost: 3

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	54,1	51,7	56,7
Česká republika (2019)	44,2	40,1	48,5
Mezinárodní průměr (2019)	55,7	51,7	59,7

Odpovědi českých žáků				
Odpověď	A	B	C	D
Četnost (%) 2015	3,9	1,3	37,7	54,1
Četnost (%) 2019	6,2	2,6	44,0	44,2

Podstatou úlohy je určení vzdálenosti dvou bodů na číselné ose. Úlohu je možné řešit výpočtem ($6 - 3 = 3$) nebo graficky (spočítáním jednotkových úseček mezi dvěma body na číselné ose). Úloha je pro žáky relativně obtížná, což je zřejmě způsobeno tím, že je zadána jako úloha slovní a vyžaduje interpretaci pojmu vzdálenost. Velmi vysokou četnost měla chybná odpověď C, kdy žáci zřejmě na číselné ose počítali body místo jednotkových úseček. Za povšimnutí stojí významný pokles úspěšnosti řešení mezi dvěma posledními šetřeními.

Úloha M4 (ME05-01)

$$5\ 876 + 385 =$$

Cíl úlohy: Sčítání a odčítání včetně výpočtů v jednoduchých slovních úlohách

Dovednost: Prokazování znalostí

Obtížnost: 2

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	66,4	69,3	63,6
Česká republika (2019)	69,3	71,6	66,9
Mezinárodní průměr (2019)	73,1	74,5	71,6

Hodnocení

Správná odpověď: 6 261

Úloha byla vyhodnocována počítačem. Správná odpověď (kód 10) představuje výsledek 6 261. Kód 79 zahrnuje všechny chybné odpovědi a kód 99 případy bez odpovědi.

Odpovědi českých žáků			
Kód odpovědi	10	79	99
Četnost (%) 2015	66,4	29,5	4,1
Četnost (%) 2019	69,3	28,7	2,0

Úloha ověřuje, zda žáci umí aplikovat algoritmus sčítání přirozených čísel. Měli sečíst čtyřciferné a trojčiferné číslo. Zápis čísel vedle sebe mohl vést žáky k závěru, že sčítání mají provést z paměti. Je pravděpodobné, že zápis čísel pod sebe by jednoznačně vybízel ke sčítání písemnému a mohl by ovlivnit úspěšnost řešení. Čeští žáci mírně zaostali za mezinárodním průměrem.

Úloha M5 (ME02-02)

Marie jela na kole 4 dny. Každý den ujela stejnou vzdálenost. Celkem ujela 76 kilometrů.

Kolik kilometrů ujela Marie každý den?

- A) 18
- B) 19
- C) 20
- D) 24

Cíl úlohy: Násobení a dělení včetně výpočtů v jednoduchých slovních úlohách

Dovednost: Používání znalostí

Obtížnost: 3

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2019)	66,6	65,6	67,6
Mezinárodní průměr (2019)	59,3	57,5	60,9

Odpovědi českých žáků				
Odpověď	A	B	C	D
Četnost (%) 2019	10,3	66,6	4,7	15,2

Jednoduchá slovní úloha ověřující schopnost matematizace reálné situace (zvolení správné početní operace) a bezchybné provedení početního výkonu (dělení dvojciferného čísla jednociferným mimo obor násobílek).

Úloha M6 (ME03-02)

$27 \cdot 43 =$

- A) 342
- B) 387
- C) 1 041
- D) 1 161

Cíl úlohy: Násobení a dělení včetně výpočtů v jednoduchých slovních úlohách

Dovednost: Prokazování znalostí

Obtížnost: 3

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	49,5	49,1	49,9
Česká republika (2019)	46,6	46,0	47,2
Mezinárodní průměr (2019)	56,1	56,0	56,2

Odpovědi českých žáků				
Odpověď	A	B	C	D
Četnost (%) 2015	8,7	13,7	20,1	49,5
Četnost (%) 2019	9,5	15,7	19,8	46,6

Úloha ověřuje znalost algoritmu násobení dvouciferným číslem a provedení výpočtu bez početních chyb. V úspěšnosti řešení zaostali čeští žáci za mezinárodním průměrem.

Úloha M7 (ME06-02)

804 : 6 =

- A) 149
- B) 134
- C) 14
- D) 13

Cíl úlohy: Násobení a dělení včetně výpočtů v jednoduchých slovních úlohách

Dovednost: Prokazování znalostí

Obtížnost: 2

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	76,5	75,4	77,6
Česká republika (2019)	78,1	76,6	79,7
Mezinárodní průměr (2019)	74,5	74,0	75,2

Odpovědi českých žáků				
Odpověď	A	B	C	D
Četnost (%) 2015	13,2	76,5	5,8	2,0
Četnost (%) 2019	12,0	78,1	3,8	2,9

Úloha ověřuje znalost algoritmu dělení trojčiferného čísla číslem jednociferným a provedení výpočtu bez početních chyb. Úspěšnost českých žáků byla o málo vyšší než mezinárodní průměr.

Úloha M8 (ME07-03)

Slávek má 21 kovových kuliček. Každá váží 25 gramů. Kolik gramů váží kuličky, které má Slávek?

Cíl úlohy: Násobení a dělení včetně výpočtů v jednoduchých slovních úlohách

Dovednost: Používání znalostí

Obtížnost: 3

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	38,1	35,6	40,5
Česká republika (2019)	36,0	35,6	36,5
Mezinárodní průměr (2019)	44,7	41,9	47,3

Hodnocení

Správná odpověď: 525 gramů

Úloha byla vyhodnocována počítačem. Správná odpověď (kód 10) představuje hodnotu 525. Kód 79 zahrnuje všechny chybné odpovědi a kód 99 případy bez odpovědi.

Odpovědi českých žáků			
Kód odpovědi	10	79	99
Četnost (%) 2015	38,1	54,9	6,6
Četnost (%) 2019	36,0	56,3	7,5

Jednoduchá slovní úloha ověřující schopnost matematizace reálné situace (zvolení správné početní operace) a bezchybné provedení početního výkonu (násobení dvou dvojciferných čísel). Násobení čísel $21 \cdot 25$ lze provést buď písemně, nebo z paměti s využitím distributivnosti násobení vzhledem ke sčítání ($21 \cdot 25 = 20 \cdot 25 + 25$). Úloha měla relativně malou úspěšnost řešení a čeští žáci zaostali za mezinárodním průměrem.

Úloha M9 (ME01-01)

V tabulce označ **všechna** čísla, která jsou dělitelná 6.

3	6	9	12
18	21	24	27

Cíl úlohy: Řešení problémových úloh zahrnujících lichá a sudá čísla, násobky a dělitele čísel, zaokrouhlování čísel a provádění odhadů

Dovednost: Prokazování znalostí

Obtížnost: 3

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	79,1	81,6	77,1
Česká republika (2019)	76,0	76,8	75,4
Mezinárodní průměr (2019)	54,2	52,9	55,4

Hodnocení

Kód	Odpověď
	Správná odpověď
10	Vybrána všechna čtyři správná čísla: 6, 12, 18, 24 a žádné jiné.
	Nesprávná odpověď
70	Vybrána čísla 12, 18 a 24 a žádné jiné. (Nechápe, že 6 je dělitelné 6.)
79	Jiná nesprávná (včetně přeškrtnuté, vygumované nebo nečitelné odpovědi, značek nebo odpovědí nesouvisejících se zadáním).
	Bez odpovědi
99	Prázdné

Odpovědi českých žáků				
Kód odpovědi	10	70	79	99
Četnost (%) 2015	79,1	2,2	17,7	1,0
Četnost (%) 2019	76,0	4,8	17,8	1,2

Úloha ověřuje, zda žáci chápou, co se rozumí slovy, že číslo je dělitelné šesti, a zda z dané množiny čísel dokážou vybrat všechna čísla, která tuto vlastnost mají. Pro české žáky nebyla úloha příliš obtížná, o více než 20 procentních bodů překonali mezinárodní průměr.

Úloha M10 (ME05-02)

Které číslo se nejvíce blíží číslu 5 341?

- A) 5 000
- B) 5 300
- C) 5 350
- D) 5 400

Cíl úlohy: Řešení problémových úloh zahrnujících lichá a sudá čísla, násobky a dělitele čísel, zaokrouhlování čísel a provádění odhadů

Dovednost: Prokazování znalostí

Obtížnost: 3

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	66,8	64,3	69,1
Česká republika (2019)	68,8	61,4	76,4
Mezinárodní průměr (2019)	69,2	64,5	74,0

Odpovědi českých žáků				
Odpověď	A	B	C	D
Četnost (%) 2015	1,2	24,9	66,8	6,0
Četnost (%) 2019	0,5	23,8	68,8	6,7

Podstatou úlohy je ze 4 čísel vybrat to, které je nejbližší číslu 5 341, tj. rozdíl vybraného čísla a čísla 5 341 je nejmenší. Z nesprávných odpovědí měla největší četnost odpověď B, tj. žáci vybrali nikoli číslo nejbližší, ale nejbližší menší. Volba této nesprávné odpovědi mohla být ovlivněna způsobem zadání úlohy – seřazením nabízených odpovědí od nejmenšího k největšímu číslu a formulací „se nejvíce blíží“ mohlo vést žáky k tomu, že mají vybrat nejbližší menší číslo k číslu 5 341; číslo 5 350 už se k číslu 5 341 „neblíží“, ale už ho „překročilo“. Bylo by proto zajímavé zjistit, zda by jiná formulace (např. „je nejbližší/nejbliže“ nebo „se nejméně liší“) či jiné uspořádání nabízených odpovědí ovlivnily výsledek řešení.

Úloha M11 (ME05-03)

Pan Barták nakoupil samolepky. Rozdělil je rovným dílem mezi 7 dětí.

Kolik samolepek mohl pan Barták koupit?

- A) 72 samolepek
- B) 63 samolepek
- C) 32 samolepek
- D) 27 samolepek

Cíl úlohy: Řešení problémových úloh zahrnujících lichá a sudá čísla, násobky a dělitele čísel, zaokrouhlování čísel a provádění odhadů

Dovednost: Používání znalostí

Obtížnost: 3

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	67,2	66,5	67,9
Česká republika (2019)	61,7	60,5	63,1
Mezinárodní průměr (2019)	60,1	58,4	61,7

Odpovědi českých žáků				
Odpověď	A	B	C	D
Četnost (%) 2015	7,4	67,2	7,5	10,8
Četnost (%) 2019	10,3	61,7	13,2	9,9

Jednoduchá slovní úloha na dělení sedmi, cílem řešení je najít dělenec. Úloha je však neúplná – není dán podíl, má tedy nekonečně mnoho řešení. Žáci mají z nabízených odpovědí vybrat jedno z (možných) řešení, tj. vybrat číslo, které při dělení sedmi nedává žádný zbytek (číslo dělitelné sedmi).

Úloha M12 (ME06-01)

Jsou čísla zapsaná dole **sudá**, nebo **lichá**? U každého čísla označ jeden kroužek.

	Sudé	Liché
24	(A)	(B)
50	(A)	(B)
105	(A)	(B)
132	(A)	(B)

Cíl úlohy: Řešení problémových úloh zahrnujících lichá a sudá čísla, násobky a dělitele čísel, zaokrouhlování čísel a provádění odhadů

Dovednost: Prokazování znalostí

Obtížnost: 3

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	39,6	36,0	42,9
Česká republika (2019)	39,0	35,1	43,3
Mezinárodní průměr (2019)	53,6	50,9	56,4

Hodnocení

Správná odpověď: A, A, B, A

Úloha byla vyhodnocována počítačem. Správná odpověď (kód 10) představuje uvedenou kombinaci. Kód 79 zahrnuje všechny chybné odpovědi a kód 99 případy bez odpovědi.

Odpovědi českých žáků			
Kód odpovědi	10	79	99
Četnost (%) 2015	39,6	56,0	4,2
Četnost (%) 2019	39,0	56,7	4,1

Úloha testuje, zda žáci znají pojmy sudé a liché číslo. Žáci měli o každém z čísel 24, 50, 105 a 132 rozhodnout, zda je sudé, či liché. Za správnou byla považována odpověď, když ve všech 4 případech rozhodli správně. Čeští žáci v úspěšnosti řešení úlohy zaostali za mezinárodním průměrem o téměř 15 procentních bodů. Nejčastěji chybovali v případě čísel 50 a 132.

Úloha M13 (ME01-03)

Adam a Marie si koupili několik láhví vody. Adam si koupil 3 láhve vody a zaplatil 39 zedů.



Marie si koupila 5 láhví vody a zaplatila 65 zedů.



Marie tvrdí: „Za jednu láhev vody jsem zaplatila méně než Adam.“ Má Marie pravdu?

(Označ jeden čtvereček.)

Ano

Ne

Vysvětli svou odpověď tím, že porovnáš ceny, které oba zaplatili.

Cíl úlohy: Kombinování dvou či více vlastností čísel nebo početních operací při řešení slovních úloh

Dovednost: Uvažování

Obtížnost: 4

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	27,7	32,1	24,1
Česká republika (2019)	26,0	21,2	30,0
Mezinárodní průměr (2019)	25,4	24,3	26,6

Hodnocení

Kód	Odpověď
	Správná odpověď
10	Ne, oba zaplatili 13 zedů za každou láhev nebo ekvivalentní s uvedením ceny 13 zedů nebo pomocí znázornění. (Neuznávejte odpověď, že oba zaplatili stejně za každou láhev nebo ekvivalentní bez uvedení ceny 13 zedů.) NEBO Uvedeno, že oba zaplatili stejnou celkovou cenu za určitý počet láhví, např. oba zaplatili 195 zedů za 15 láhví.
	Nesprávná odpověď
79	Nesprávné nebo nedostatečné vysvětlení (včetně přeškrtnuté, vygumované nebo nečitelné odpovědi, značek nebo odpovědi nesouvisejících se zadáním).
	Bez odpovědi
99	Prázdné

Odpovědi českých žáků			
Kód odpovědi	10	79	99
Četnost (%) 2015	27,7	69,7	2,6
Četnost (%) 2019	26,0	70,9	2,5

Složená slovní úloha, jejíž řešení je založeno na výpočtu ceny, kterou zaplatili Adam a Marie za 1 láhev (popř. za jiný stejný počet láhví). Za správné bylo považováno řešení, které obsahovalo nejen správnou odpověď na položenou otázku, ale i zdůvodnění této odpovědi opřené o cenu zaplacenou za 1 láhev. Pokyn k vysvětlení odpovědi „tím, že porovnáš ceny, které oba zaplatili“ mohl být pro některé žáky zavádějící – mohl být chápán tak, že mají porovnat ceny 39 zedů a 65 zedů.

Úloha M14 (ME02-05)

Katka koupila:




za 22 zedů.

Renata koupila:



za 13 zedů.

Kolik zedů stojí  a  dohromady?Kolik zedů stojí  ?**Cíl úlohy:** Kombinování dvou či více vlastností čísel nebo početních operací při řešení slovních úloh**Dovednost:** Uvažování**Obtížnost:** 5

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2019)	16,7	16,2	17,2
Mezinárodní průměr (2019)	13,6	12,1	15,0

Hodnocení

Správná odpověď: Banán a švestka stojí dohromady 9 zedů, švestka stojí 2 zedy

Úloha byla vyhodnocována počítačem. Správná odpověď (kód 20) představuje obě hodnoty správně. Kódy 10 a 11 vyjadřují částečně správné odpovědi – kód 10 vyjadřuje podíl žáků, kteří uvedli správně pouze první cenu 9 zedů, a kód 11 podíl žáků, kteří uvedli správně pouze druhou cenu 2 zedy. Kód 79 zahrnuje všechny chybné odpovědi a kód 99 případy bez odpovědi.

Odpovědi českých žáků					
Kód odpovědi	20	10	11	79	99
Četnost (%) 2019	16,7	4,2	6,9	54,8	17,4

Velmi obtížná složená slovní úloha, kterou by žáci závěrečných ročníků základní školy řešili pravděpodobně soustavou dvou rovnic o dvou neznámých. Úlohu však lze řešit i úsudkem, a to porovnáním množství zakoupeného ovoce a zaplacené ceny. Katka koupila o 1 banán a o 1 švestku více a zaplatila o 9 zedů více, tj. banán a švestka stojí dohromady 9 zedů. V této části úlohy dosáhli čeští žáci úspěšnosti 20,9 %, stejně jako činil mezinárodní průměr. Odpověď na druhou otázku nemusí být založena na předcházejícím výpočtu, ale na této úvaze: Za 2 banány a 6 švestek (dvakrát větší nákup) by Renata zaplatila 26 zedů (dvakrát větší cena), koupila by o 2 švestky více než Katka a zaplatila by o 4 zedy více než Katka, tj. švestka stojí 2 zedy. V této části úlohy dosáhli čeští žáci úspěšnosti 23,6 % a o 2 procentní body překonali mezinárodní průměr.

Úloha M15 (ME03-03)

Do města přijel vlak, v němž cestovalo 340 lidí. Několik lidí z vlaku vystoupilo a 70 lidí do vlaku nastoupilo. Vlak odjel z města s 365 lidmi. Kolik lidí z vlaku vystoupilo?

Cíl úlohy: Kombinování dvou či více vlastností čísel nebo početních operací při řešení slovních úloh**Dovednost:** Uvažování**Obtížnost:** 4

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	43,8	37,2	51,0
Česká republika (2019)	36,4	30,3	42,8
Mezinárodní průměr (2019)	37,6	33,0	42,2

Hodnocení

Správná odpověď: 45

Úloha byla vyhodnocována počítačem. Správná odpověď (kód 10) představuje počet 45 lidí. Kód 79 zahrnuje všechny chybné odpovědi a kód 99 případy bez odpovědi.

Odpovědi českých žáků			
Kód odpovědi	10	79	99
Četnost (%) 2015	43,8	47,5	8,3
Četnost (%) 2019	36,4	55,3	7,8

Složená slovní úloha, kterou lze řešit dvěma způsoby. První způsob řešení je založen na porovnání počtu osob ve vlaku, které do města přijely, a počtu osob, které z města odjížděly – z města odjíždělo o 25 osob více, než kolik jich přijelo ($365 - 340 = 25$), to znamená, že ve městě do vlaku nastoupilo o 25 osob více, než jich vystoupilo, resp. ve městě vystoupilo o 25 osob méně, než jich nastoupilo, tj. $70 - 25 = 45$. Druhý způsob řešení pracuje s úvahou, kolik osob by z města odjíždělo, kdyby nikdo nevystoupil: $340 + 70 = 410$. Ve skutečnosti však odjíždělo jen 365 osob, tj. ve městě vystoupilo 45 osob ($410 - 365 = 45$). Při testování se opakovaně prokázala větší úspěšnost řešení u chlapců než u dívek.

Úloha M16 (ME06-03)

Učitel chce rozdělit 30 žáků do skupin tak, aby

- každá skupina měla stejný počet žáků **a zároveň**
- každá skupina měla lichý počet žáků.

Napiš dva různé způsoby, jak by učitel mohl skupiny vytvořit.

Způsob 1

Počet skupin:

Počet žáků v každé skupině:

Způsob 2

Počet skupin:

Počet žáků v každé skupině:

Cíl úlohy: Kombinování dvou či více vlastností čísel nebo početních operací při řešení slovních úloh

Dovednost: Uvažování

Obtížnost: 4

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	24,0	21,1	26,6
Česká republika (2019)	27,8	27,0	28,6
Mezinárodní průměr (2019)	27,5	27,2	27,7

Hodnocení

Kód	Odpověď
	Správná odpověď
20	Napiše dva způsoby z následujících. Počet skupin: 2; Počet žáků v každé skupině: 15 Počet skupin: 6; Počet žáků v každé skupině: 5 Počet skupin: 10; Počet žáků v každé skupině: 3 Počet skupin: 30; Počet žáků v každé skupině: 1
	Částečně správná odpověď
10	Napiše pouze jeden způsob z výše uvedených.
	Nesprávná odpověď
79	Nesprávná (včetně přeškrtnuté, vygumované nebo nečitelné odpovědi, značek nebo odpovědí nesouvisejících se zadáním).
	Bez odpovědi
99	Prázdno

Odpovědi českých žáků				
Kód odpovědi	20	10	79	99
Četnost (%) 2015	24,0	45,1	24,2	6,6
Četnost (%) 2019	27,8	39,9	26,0	6,1

Matematickou podstatou slovní úlohy je rozložit číslo na součin dvou činitelů, z nichž jeden je liché číslo. Lze předpokládat, že žáci řešili úlohu „zkusmo“, tj. ověřovali, zda lze žáky rozdělit do 2, 3, 4, ... skupin (zda je číslo 30 dělitelné 2, 3, 4, ...) a zda je počet žáků ve skupině liché číslo. Úlohu vyřešila zcela správně pouze přibližně čtvrtina žáků (uvedli dva způsoby rozdělení do skupin), přibližně 40 % žáků uvedlo pouze jeden způsob rozdělení do skupin. Bylo by zajímavé sledovat frekvenci odpovědí 30 skupin po 1 žákovi, která indikuje jistou míru abstrakce, kdy žák je schopen považovat za skupinu i jednoho žáka, nebo nesprávných odpovědí se sudým počtem žáků ve skupině (např. 5 skupin po 6 žácích), které indikují, že žáci neověřili podmínku lichého počtu žáků ve skupině.

Úloha M17 (ME07-01)

Jítka má 9 krabiček s tužkami. V 6 krabičkách je v každé 10 tužek. Ve 3 krabičkách je v každé 12 tužek. Kolik tužek je ve všech 9 krabičkách?

Cíl úlohy: Kombinování dvou či více vlastností čísel nebo početních operací při řešení slovních úloh

Dovednost: Používání znalostí

Obtížnost: 3

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	50,0	41,9	57,8
Česká republika (2019)	50,7	48,4	53,1
Mezinárodní průměr (2019)	43,6	39,7	47,3

Hodnocení

Správná odpověď: 96

Úloha byla vyhodnocována počítačem. Správná odpověď (kód 10) představuje počet 96 tužek. Kód 79 zahrnuje všechny chybné odpovědi a kód 99 případy bez odpovědi.

Odpovědi českých žáků			
Kód odpovědi	10	79	99
Četnost (%) 2015	50,0	43,9	5,8
Četnost (%) 2019	50,7	44,2	5,2

Složená slovní úloha, při jejímž řešení žáci prokazují schopnost správné matematizace reálné situace (chápaní významu početních operací násobení a sčítání) a bezchybné provedení početních výkonů. Úspěšnost řešení úlohy se pohybuje kolem 50 %, čeští žáci mírně překonali mezinárodní průměr.

1.1.2 Výrazy, jednoduché rovnice a vztahy

Úloha M18 (ME03-06)

Najdi takové číslo W , aby byl zápis pravdivý.

$$26 - W - W = 20$$

Cíl úlohy: Určení chybějícího čísla nebo znaménka v číselném zápisu (např. $17 + x = 29$)

Dovednost: Používání znalostí

Obtížnost: 3

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	58,0	58,0	58,0
Česká republika (2019)	66,7	63,9	69,7
Mezinárodní průměr (2019)	65,5	62,7	68,3

Hodnocení

Kód	Odpověď
	Správná odpověď
10	3
	Nesprávná odpověď
70	2
79	Jiná nesprávná (včetně přeškrtnuté, vygumované nebo nečitelné odpovědi, značek nebo odpovědí nesouvisejících se zadáním).
	Bez odpovědi
99	Prázdne

Odpovědi českých žáků				
Kód odpovědi	10	70	79	99
Četnost (%) 2015	58,0	0,1	31,5	9,4
Četnost (%) 2019	66,7	0,2	26,0	5,9

Matematickou podstatou úlohy je řešení rovnice. Nepředpokládá se však formální řešení rovnice, ale pochopení, že rovnicí je zapsaná úloha najít takové číslo, že když ho dvakrát odečteme od 26, je výsledek 20. Úspěšnost českých žáků při řešení úlohy se za uplynulé čtyři roky zvýšila a je srovnatelná s mezinárodním průměrem.

Úloha M19 (ME06-06)

Které početní znaménko by mělo být v políčku, aby byl zápis pravdivý?

$$20 - 8 = 6 \square 2$$

- A) +
- B) -
- C) ·
- D) :

Cíl úlohy: Určení chybějícího čísla nebo znaménka v číselném zápisu (např. $17 + x = 29$)

Dovednost: Používání znalostí**Obtížnost:** 3

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	61,1	58,9	63,1
Česká republika (2019)	60,8	56,3	65,7
Mezinárodní průměr (2019)	62,2	61,6	62,7

Odpovědi českých žáků				
Odpověď	A	B	C	D
Četnost (%) 2015	16,4	4,7	61,1	7,4
Četnost (%) 2019	12,7	6,8	60,8	7,9

Úloha ověřuje, zda žáci správně chápou pojem rovnosti dvou číselných výrazů. Při jejím řešení musí prokázat znalost spojů odčítání v oboru do 20 a znalost spojů násobílek. Z nesprávných odpovědí měla nejvyšší četnost odpověď A, což indikuje buď nesprávné chápání pojmu rovnost, nebo nepochopení zadání úlohy.

Úloha M20 (ME07-05)

81 : $\blacktriangle = \blacktriangle$

V tomto zápisu \blacktriangle nahrazuje určité číslo. Které číslo \blacktriangle nahrazuje?

Cíl úlohy: Určení chybějícího čísla nebo znaménka v číselném zápisu (např. $17 + x = 29$)

Dovednost: Prokazování znalostí**Obtížnost:** 3

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	73,1	76,6	69,8
Česká republika (2019)	67,4	72,7	61,7
Mezinárodní průměr (2019)	51,6	52,1	51,1

Hodnocení

Správná odpověď: 9

Úloha byla vyhodnocována počítačem. Správná odpověď (kód 10) představuje číslo 9. Kód 79 zahrnuje všechny chybné odpovědi a kód 99 případy bez odpovědi.

Odpovědi českých žáků				
Kód odpovědi	10	79	99	
Četnost (%) 2015	73,1	14,5	12,0	
Četnost (%) 2019	67,4	16,2	16,3	

Při řešení úlohy žáci prokazují, že jsou schopni chápat symboly (proměnné) jako zástupné objekty pro čísla, že chápou význam zápisů se symboly a že znají spoje dělení v oboru násobílek. V úspěšnosti řešení čeští žáci významně překonali mezinárodní průměr.

Úloha M21 (ME02-04)

Dana rozdala 48 nálepek. Dala stejný počet čtyřem kamarádkám. Který zápis vyjadřuje, kolik nálepek dala Dana každé kamarádce?

- A) $48 + 4$
- B) $48 - 4$
- C) $48 \cdot 4$
- D) $48 : 4$

Cíl úlohy: Rozpoznání nebo zapsání výrazů nebo číselných zápisů vyjadřujících problémové situace, které mohou obsahovat neznámé

Dovednost: Používání znalostí

Obtížnost: 3

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2019)	57,8	59,2	56,4
Mezinárodní průměr (2019)	69,9	69,9	69,9

Odpovědi českých žáků				
Odpověď	A	B	C	D
Četnost (%) 2019	10,0	13,9	16,9	57,8

Jednoduchá slovní úloha, u které nebylo požadováno její číselné vyřešení, ale výběr odpovídající početní operace (dělení). Správným vyřešením žáci prokazují, že umí matematizovat reálnou situaci (dělení na části) a rozumí významu početní operace dělení. Z nesprávných odpovědí měla největší četnost odpověď C, což vypovídá o tom, že někteří žáci neporozuměli textu úlohy; pochopili ho tak, že každá ze 4 kamarádek dostala 48 nálepek. V úspěšnosti řešení zaostali čeští žáci o více než 10 procentních bodů za mezinárodním průměrem.

Úloha M22 (ME03-07)

Monika si koupila 3 balíčky karet s 10 kartami v každém z nich. Dan si koupil 2 balíčky s 12 kartami v každém z nich. Který výpočet určuje celkový počet karet, které si koupili Monika a Dan?

- A) $(3 \cdot 10) + (2 \cdot 12)$
- B) $(3 + 10) + (2 + 12)$
- C) $(3 + 2) \cdot 10$
- D) $(12 + 10) \cdot (2 + 3)$

Cíl úlohy: Rozpoznání nebo zapsání výrazů nebo číselných zápisů vyjadřujících problémové situace, které mohou obsahovat neznámé

Dovednost: Používání znalostí

Obtížnost: 3

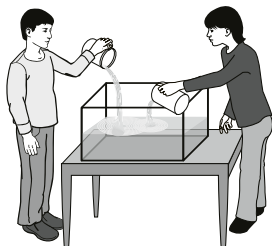
Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	80,6	80,6	80,6
Česká republika (2019)	78,4	82,1	74,4
Mezinárodní průměr (2019)	73,6	74,2	73,0

Odpovědi českých žáků				
Odpověď	A	B	C	D
Četnost (%) 2015	80,6	7,5	2,7	4,4
Četnost (%) 2019	78,4	8,5	4,7	4,2

Složená slovní úloha, u které nebylo požadováno její číselné vyřešení, ale výběr odpovídajícího výpočtu. Cíl úlohy byl stejný jako u úlohy předcházející – správná matematizace reálné situace, chápání významu početních operací (a v tomto případě i závorek). Obdobně jako u předcházející úlohy měla i u této úlohy jedna z nesprávných odpovědí (B) větší četnost než zbývající nesprávné odpovědi. Příčina není v tomto případě jednoznačně identifikovatelná.

Úloha M23 (ME06-07)

V nádrži bylo 12 litrů vody. Radek pak přilil do nádrže 3 litry vody a Ivana přilila do nádrže další 3 litry vody.



Kterým výpočtem můžeš zjistit množství vody v nádrži?

- A) $12 + (2 + 3)$
- B) $(12 + 3) + (12 + 3)$
- C) $(12 + 2) \cdot 3$
- D) $12 + (2 \cdot 3)$

Cíl úlohy: Rozpoznání nebo zapsání výrazů nebo číselných zápisů vyjadřujících problémové situace, které mohou obsahovat neznámé

Dovednost: Používání znalostí

Obtížnost: 3

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	70,2	66,9	73,3
Česká republika (2019)	63,8	60,2	67,7
Mezinárodní průměr (2019)	57,7	54,9	60,3

Odpovědi českých žáků				
Odpověď	A	B	C	D
Četnost (%) 2015	10,3	13,2	3,5	70,2
Četnost (%) 2019	10,4	11,9	8,3	63,8

Analogická úloha k úloze předcházející s tím rozdílem, že jako správný nebyl zadán výpočet přímo odpovídající textu úlohy ($12 + 3 + 3$), ale výpočet ve tvaru, který vyžadoval úvahu, že přičíst 3 litry a další 3 litry, tj. přičíst $3 + 3$, znamená totéž jako přilít dvakrát 3 litry, tj. přičíst $2 \cdot 3$. Úspěšnost českých žáků se od roku 2015 mírně zhoršila, přesto zůstala nad hodnotou mezinárodního průměru.

Úloha M24 (ME01-05)

Karolína vymyslela pravidlo pro vytvoření řady čísel:

- Vyber si první číslo, vynásob ho dvěma a dostaneš následující číslo.
- K tomuto číslu přičti 1 a dostaneš další číslo v řadě.
- Násobení dvěma a pak přičtení 1 stále opakuj.

Když začala číslem 5, dostala řadu, která má těchto prvních sedm čísel.

5 10 11 22 23 46 47

Karolína začala číslem 3 a napsala prvních pět čísel. Doplň do řady další dvě čísla.

3 6 7 14 15 ___ ___

Cíl úlohy: Rozpoznání a užití vztahů v jasně definované číselné řadě

Dovednost: Používání znalostí**Obtížnost:** 3

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	52,7	52,8	52,6
Česká republika (2019)	49,2	50,1	48,5
Mezinárodní průměr (2019)	51,9	51,2	52,6

Hodnocení

Správná odpověď: 30, 31

Úloha byla vyhodnocována počítačem. Správná odpověď (kód 10) představuje čísla 30 a 31 v tomto pořadí. Kód 79 zahrnuje všechny chybné odpovědi a kód 99 případy bez odpovědi.

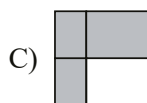
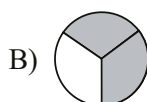
Odpovědi českých žáků			
Kód odpovědi	10	79	99
Četnost (%) 2015	52,7	39,7	7,4
Četnost (%) 2019	49,2	40,5	8,2

Cílem úlohy je prokázat schopnost aplikace verbálně popsaného pravidla pro výpočet členů číselné řady. Obtížnost úlohy byla zvýšena tím, že pravidlo sestávalo ze dvou kroků, resp. při výpočtu členů řady se střídala pravidla dvě. Úspěšnost řešení úlohy se pohybovala kolem 50 %, v úspěšnosti se čeští žáci vyrovnali mezinárodnímu průměru.

1.1.3 Zlomky a desetinná čísla

Úloha M25 (ME01-02)

$\frac{3}{4}$ jednoho obrazce jsou vybarveny. Kterého?



Cíl úlohy: Pochopení zlomku jako části celku nebo části souboru; vyjádření zlomku slovně, číselně nebo modelem

Dovednost: Prokazování znalostí**Obtížnost:** 2

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	65,8	71,6	61,0
Česká republika (2019)	66,6	74,3	60,2
Mezinárodní průměr (2019)	73,1	75,9	70,5

Odpovědi českých žáků				
Odpověď	A	B	C	D
Četnost (%) 2015	65,8	5,3	6,9	16,4
Četnost (%) 2019	66,6	4,8	6,1	18,8

Úloha ověřuje pochopení zlomku jako části celku s využitím geometrických modelů. Přestože základní poznatky o zlomcích jsou již několik let součástí kurikula na 1. stupni základní školy, čeští žáci v úspěšnosti řešení úlohy stále zaostávají za mezinárodním průměrem, chlapci výrazněji než dívky.

Úloha M26 (ME01-04)

Katka osázela zahrádku podle plánu. Její zahrádka je rozdělena na 8 stejných částí.



A. V pondělí Katka zalila macešky a tulipány. Vyjádři pomocí zlomku, jakou část zahrady zalila v pondělí.

B. V úterý Katka zalila růže a sedmikrásky. Vyjádři pomocí zlomku, jakou část zahrady zalila v úterý.

Cíl úlohy: Pochopení zlomku jako části celku nebo části souboru; vyjádření zlomku slovně, číselně nebo modelem

Dovednost: Používání znalostí

Obtížnost: 3

A.

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	48,5	52,0	45,7
Česká republika (2019)	46,3	50,2	43,1
Mezinárodní průměr (2019)	51,3	53,3	49,4

Hodnocení

Správná odpověď: $\frac{1}{4}$ nebo $\frac{2}{8}$ nebo ekvivalentní zlomek

Úloha byla vyhodnocována počítačem. Správná odpověď (kód 10) představuje zlomek $\frac{1}{4}$ (nebo ekvivalentní). Kód 79 zahrnuje všechny chybné odpovědi a kód 99 případy bez odpovědi.

Odpovědi českých žáků			
Kód odpovědi	10	79	99
Četnost (%) 2015	48,5	40,7	10,7
Četnost (%) 2019	46,3	40,3	12,8

B.

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	48,4	51,6	45,7
Česká republika (2019)	42,5	45,0	40,4
Mezinárodní průměr (2019)	49,0	50,5	47,6

Hodnocení

Správná odpověď: $\frac{3}{4}$ nebo $\frac{6}{8}$ nebo ekvivalentní zlomek

Úloha byla vyhodnocována počítačem. Správná odpověď (kód 10) představuje zlomek $\frac{3}{4}$ (nebo ekvivalentní). Kód 79 zahrnuje všechny chybné odpovědi a kód 99 případy bez odpovědi.

Odpovědi českých žáků			
Kód odpovědi	10	79	99
Četnost (%) 2015	48,4	40,4	11,1
Četnost (%) 2019	42,5	43,7	11,8

V úloze mají žáci prokázat, že umí vyjádřit části celku pomocí zlomků. Rovněž u této úlohy se ukázalo, že v úspěšnosti řešení čeští žáci zaostali za mezinárodním průměrem a dívky byly úspěšnější než chlapci.

Úloha M27 (ME02-03)

Označ všechny zlomky, které jsou větší než $\frac{1}{2}$.

$\frac{1}{3}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{5}{6}$
$\frac{4}{8}$	$\frac{3}{10}$	$\frac{7}{12}$

Cíl úlohy: Porovnávání a uspořádání jednoduchých zlomků podle velikosti

Dovednost: Prokazování znalostí

Obtížnost: 4

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2019)	14,3	14,3	14,4
Mezinárodní průměr (2019)	21,0	17,8	24,1

Hodnocení

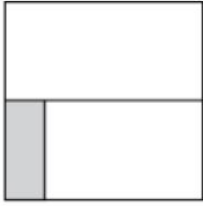
Správná odpověď: Označeny všechny tři zlomky $\frac{3}{4}$, $\frac{5}{6}$, $\frac{7}{12}$ a žádný jiný

Úloha byla vyhodnocována počítačem. Správná odpověď (kód 10) představuje označení právě tří uvedených zlomků. Kód 79 zahrnuje všechny chybné odpovědi a kód 99 případy bez odpovědi.

Odpovědi českých žáků			
Kód odpovědi	10	79	99
Četnost (%) 2019	14,3	84,0	1,7

Úloha zjišťovala, zda žáci umí porovnávat zlomky s různými jmenovateli. Bylo možné ji řešit graficky – znázorněním zlomků – nebo s využitím znalostí o ekvivalenci (rovnosti) zlomků $\frac{1}{2} = \frac{2}{4} = \frac{3}{6} = \frac{4}{8} = \frac{5}{10} = \frac{6}{12}$ a $\frac{1}{3} = \frac{2}{6}$; v případě porovnávání zlomků $\frac{1}{2}$ a $\frac{1}{3}$ se nabízela rovněž úvaha, že na čím více částí se celek rozdělí, tím jsou části menší. Za správnou byla považována pouze odpověď, kdy žáci označili právě všechny tři zlomky. Jedná se o úlohu s vysokým stupněm obtížnosti, čemuž odpovídá i malá úspěšnost jejího řešení.

Podíváme-li se na úspěšnost řešení z hlediska správného porovnání zlomku $\frac{1}{2}$ s jednotlivými uvedenými zlomky, zjistíme, že zlomky $\frac{3}{4}$, $\frac{5}{6}$ a $\frac{7}{12}$ shodně označilo správně jako větší než $\frac{1}{2}$ přibližně 80 % českých žáků, naproti tomu asi 41 % českých žáků chybně označilo zlomek $\frac{1}{3}$ jako větší než $\frac{1}{2}$ a zlomky $\frac{4}{8}$ a $\frac{3}{10}$ shodně chybně označilo jako větší než $\frac{1}{2}$ přibližně 67 % českých žáků.

Úloha M28 (ME03-04)

Čtverec je nejprve rozdělen na 2 shodné obdélníky. Šedá plocha zabírá $\frac{1}{5}$ jednoho z těchto obdélníků. Kterou část celého čtverce zabírá šedá plocha?

- A) $\frac{1}{10}$
- B) $\frac{1}{5}$
- C) $\frac{2}{5}$
- D) $\frac{1}{2}$

Cíl úlohy: Pochopení zlomku jako části celku nebo části souboru; vyjádření zlomku slovně, číselně nebo modelem

Dovednost: Používání znalostí

Obtížnost: 4

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	37,6	37,0	38,2
Česká republika (2019)	36,9	33,5	40,6
Mezinárodní průměr (2019)	45,1	42,2	48,1

Odpovědi českých žáků				
Odpověď	A	B	C	D
Četnost (%) 2015	37,6	26,7	11,2	18,0
Četnost (%) 2019	36,9	23,9	12,9	21,0

Podstatou úlohy je vyjádřit část obrazce pomocí zlomku. Úloha je zčásti zadána graficky, zčásti slovně. Její obtížnost spočívá v tom, že pracuje s různými celky – celkem je čtverec, ale v části úlohy rovněž jeden z obdélníků. Očekávaný způsob řešení je grafický – rozdělení dolního obdélníku na pětiny a stejné rozdělení horního obdélníku, čímž vznikne rozdělení čtverce na desetiny. V úspěšnosti řešení zaostali čeští žáci za mezinárodním průměrem.

Úloha M29 (ME03-05)

Učitelka výtvarné výchovy rozřezala velké archy papíru na čtvrtiny. Každému ze svých 17 žáků dala jednu čtvrtinu. Kolik velkých archů papíru potřebovala? Vysvětli svou odpověď.

Cíl úlohy: Pochopení zlomku jako části celku nebo části souboru; sčítání a odčítání jednoduchých zlomků včetně zlomků v problémových úlohách

Dovednost: Uvažování

Obtížnost: 5

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	12,9	13,5	12,3
Česká republika (2019)	12,0	13,1	10,8
Mezinárodní průměr (2019)	19,6	20,9	18,3

Hodnocení

Kód	Odpověď
	Správná odpověď
20	<p>5 se správným slovním vysvětlením nebo obrázky, které ukazují, proč je třeba 5 archů.</p> <p><i>Příklady:</i></p> <p><i>Každý arch je dost velký, aby mohl být rozřezán na 4 papíry, takže učitelka by mohla nastříhat 16 kusů ze 4 archů a 1 další z pátého (5.) archu.</i></p>
	Částečně správná odpověď
10	5 bez správného vysvětlení
11	$4 \frac{1}{4}$ nebo ekvivalentní (neuznávejte 4 zbytek 1)
	Nesprávná odpověď
79	Jiná nesprávná (včetně přeškrtnuté, vygumované nebo nečitelné odpovědi, značek nebo odpovědi nesouvisějících se zadáním).
	Bez odpovědi
99	Prázdné

Odpovědi českých žáků					
Kód odpovědi	20	10	11	79	99
Četnost (%) 2015	12,9	8,9	10,0	37,5	29,7
Četnost (%) 2019	12,0	5,3	6,8	42,7	32,1

Velmi obtížná slovní úloha. Předpokladem pro její správné vyřešení je znalost, že 4 čtvrtiny tvoří celek. Úvahy žáků se mohly ubírat dvěma směry:

1) Když 1 arch vystačí pro 4 žáky, kolik archů vystačí pro 17 žáků? Ať žáci řeší úlohu dělením $17 : 4$ nebo zkusmo s využitím násobení, resp. přímé úměrnosti (2 archy vystačí pro 8 žáků, 3 archy pro 12 žáků, 4 archy pro 16 žáků, 5 archů pro 20 žáků), pro nalezení správného řešení slovní úlohy je třeba výsledek výpočtu správně interpretovat.

2) Učitelka rozdala $\frac{17}{4}$ archu, kolik archů na to potřebovala? I v tomto případě bylo pro nalezení správného řešení slovní úlohy potřeba rovnost $\frac{17}{4} = 4 \frac{1}{4}$ správně interpretovat.

Za správně vyřešenou byla úloha považována tehdy, pokud kromě počtu archů (5) obsahovala i správné vysvětlení, příp. vysvětlující obrázek. Odpověď 5 archů bez vysvětlení nebo odpověď $4 \frac{1}{4}$ archu byla považována za pouze částečně správnou.

Úloha M30 (ME05-05)

Který zlomek se rovná $\frac{4}{10}$?

- A) $\frac{1}{4}$
- B) $\frac{4}{100}$
- C) $\frac{1}{5}$
- D) $\frac{2}{5}$

Cíl úlohy: Pochopení zlomku jako části celku nebo části souboru; porovnávání a uspořádání jednoduchých zlomků podle velikosti

Dovednost: Prokazování znalostí

Obtížnost: 4

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	35,4	33,2	37,4
Česká republika (2019)	37,8	32,4	43,4
Mezinárodní průměr (2019)	40,8	37,6	44,0

Odpovědi českých žáků				
Odpověď	A	B	C	D
Četnost (%) 2015	18,0	27,1	6,4	35,4
Četnost (%) 2019	18,7	24,4	7,1	37,8

Předpokladem pro výběr správné odpovědi je znalost ekvivalence zlomků. Očekávaným způsobem řešení úlohy je krácení zlomku $\frac{4}{10}$ do základního tvaru. Přestože se jedná o úlohu pro žáky 4. ročníku základní školy relativně obtížnou, úspěšnost jejího řešení byla poměrně vysoká, a to i u českých žáků, kteří se přiblížili mezinárodnímu průměru.

Úloha M31 (ME05-06)

Anička koupila koláč. Gábině dala $\frac{1}{2}$ koláče. Michalovi dala $\frac{3}{10}$ koláče. Jak velká část koláče zbyla?

Cíl úlohy: Pochopení zlomku jako části celku nebo části souboru; sčítání a odčítání jednoduchých zlomků včetně zlomků v problémových úlohách

Dovednost: Používání znalostí

Obtížnost: 4

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	15,6	15,7	15,6
Česká republika (2019)	12,5	12,7	12,4
Mezinárodní průměr (2019)	23,9	22,1	25,6

Hodnocení

Správná odpověď: $\frac{1}{5}$ nebo $\frac{2}{10}$ nebo ekvivalentní, včetně náčrtku ukazujícího 2 části z 10, které zbyly

Úloha byla vyhodnocována počítačem. Správná odpověď (kód 10) představuje zlomek $\frac{1}{5}$ (nebo ekvivalentní). Kód 79 zahrnuje všechny chybné odpovědi a kód 99 případy bez odpovědi.

Odpovědi českých žáků				
Kód odpovědi	10	79	99	
Četnost (%) 2015	15,6	62,0	22,4	
Četnost (%) 2019	12,5	67,3	20,2	

Obtížná slovní úloha, jejíž řešení vyžaduje využít znalost vyjádření celku pomocí zlomku a odčítání, resp. sčítání zlomků s různými jmenovateli. Místo výpočtu $1 - \frac{1}{2} - \frac{3}{10}$, resp. $1 - (\frac{1}{2} + \frac{3}{10})$ je výhodnější řešit úlohu graficky – rozdělit kruh (koláč) na 10 stejných částí. V úspěšnosti řešení úlohy zaostali čeští žáci za mezinárodním průměrem, což může být způsobeno i tím, že alespoň někteří z nich nevyužili jednodušší grafický způsob řešení, protože tato metoda řešení není v našich školách běžná.

Úloha M32 (ME06-04)

Anna jede na kole k babičce. Ujela $\frac{3}{8}$ cesty. Zapiš zlomkem, jaká část vzdálenosti Anně ještě zbývá ujet.

Cíl úlohy: Pochopení zlomku jako části celku nebo části souboru; sčítání a odčítání jednoduchých zlomků včetně zlomků v problémových úlohách

Dovednost: Používání znalostí

Obtížnost: 3

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	38,1	34,4	41,5
Česká republika (2019)	34,2	30,7	38,0
Mezinárodní průměr (2019)	46,0	44,4	47,5

Hodnocení

Správná odpověď: $\frac{5}{8}$

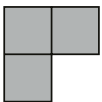
Úloha byla vyhodnocována počítačem. Správná odpověď (kód 10) představuje zlomek $\frac{5}{8}$. Kód 79 zahrnuje všechny chybné odpovědi a kód 99 případy bez odpovědi.

Odpovědi českých žáků			
Kód odpovědi	10	79	99
Četnost (%) 2015	38,1	41,2	20,6
Četnost (%) 2019	34,2	46,4	18,9

Jednoduchá slovní úloha, jejíž řešení vyžaduje využít znalost vyjádření celku pomocí zlomku a odčítání zlomků se stejnými jmenovateli. V úspěšnosti jejího řešení čeští žáci zaostali za mezinárodním průměrem, dívky více než chlapci.

Úloha M33 (ME06-05)

Tabulka čokolády má tvar obdélníku. Jeho jedna čtvrtina je zde nakreslena.



Nakresli do čtvercové sítě celou tabulku čokolády.



Cíl úlohy: Pochopení zlomku jako části celku nebo části souboru; vyjádření zlomku slovně, číselně nebo modelem

Dovednost: Uvažování

Obtížnost: 4

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	34,9	30,7	38,7
Česká republika (2019)	31,2	28,9	33,6
Mezinárodní průměr (2019)	34,0	32,1	35,8

Hodnocení

Správná odpověď: Obdélník s rozměry 2×6 jednotek nebo 3×4 jednotky

Úloha byla vyhodnocována počítačem. Správná odpověď (kód 10) představuje vyhovující obdélník. Kód 79 zahrnuje všechny chybné odpovědi a kód 99 případy bez odpovědi.




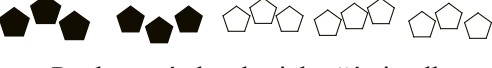
Odpovědi českých žáků			
Kód odpovědi	10	79	99
Četnost (%) 2015	34,9	56,3	8,6
Četnost (%) 2019	31,2	57,1	11,3

Předpokladem pro správné vyřešení úlohy je úvaha, že tabulka čokolády bude mít tvar obdélníku nebo čtverce, a využití znalosti, že celek se skládá ze čtyř čtvrtin. V úloze byla vyžadována grafická odpověď a žáci se pravděpodobně uchýlili i ke grafickému řešení, tj. pokusili se ze čtyř částí daného tvaru vytvořit obdélník nebo čtverec. K nalezení správné odpovědi však bylo možno dospět i úvahou numerickou, tj. výpočtem: Jestliže čtvrtina čokolády jsou 3 čtverečky, pak celá tabulka čokolády má 12 čtverečků, tj. řešením úlohy je obdélník nebo čtverec, který má obsah 12 jednotkových čtverečků. Takové útvary existují 3 – obdélníky s rozměry 2×6 jednotek, 3×4 jednotky nebo 1×12 jednotek. Obdélník s rozměry 1×12 jednotek však nejde rozdělit na čtvrtiny daného tvaru.

Úloha je příkladem úlohy s reálným námětem (dělení tabulky čokolády), která však postrádá reálný smysl – tabulku čokolády obvykle lámeme rukama a vylomit z ní čtvrtinu daného tvaru je prakticky nemožné.

Úloha M34 (ME07-04)

Ve kterém vzoru jsou $\frac{2}{3}$ obrázku vybarvené?

- A) 
- B) 
- C) 
- D) 

Cíl úlohy: Pochopení zlomku jako části celku nebo části souboru; vyjádření zlomku slovně, číselně nebo modelem

Dovednost: Používání znalostí

Obtížnost: 4

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	40,3	39,9	40,6
Česká republika (2019)	40,1	39,8	40,5
Mezinárodní průměr (2019)	51,7	51,0	52,4

Odpovědi českých žáků				
Odpověď	A	B	C	D
Četnost (%) 2015	12,1	40,3	11,5	31,0
Četnost (%) 2019	16,2	40,1	13,7	25,1

Poměrně netradiční úloha na vyjádření části celku pomocí zlomku. Díky tomu, že části celku jsou pravidelně uspořádány ve stejně početných skupinách, lze vybarvenou část vzoru vyjádřit nejen jako poměr počtu vybarvených částí vzoru k celkovému počtu částí, ale i jako poměr počtu vybarvených skupin k celkovému počtu skupin ve vzoru. Úloha měla poměrně vysokou úspěšnost řešení, ale čeští žáci zaostali za mezinárodním průměrem o více než 10 procentních bodů. Čtvrtina českých žáků zvolila nesprávnou možnost D, ve které jsou dvě skupiny vybarvené a tři skupiny nevybarvené.

Úloha M35 (ME07-02)

Který zlomek se rovná 0,4?

- A) $\frac{4}{1}$
- B) $\frac{1}{4}$
- C) $\frac{4}{10}$
- D) $\frac{4}{100}$

Cíl úlohy: Porozumění řádům desetinných čísel; vyjádření desetinných čísel slovně, číselně nebo modelem

Dovednost: Prokazování znalostí

Obtížnost: 4

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	11,2	10,1	12,2
Česká republika (2019)	12,2	12,8	11,6
Mezinárodní průměr (2019)	46,0	45,0	47,0

Odpovědi českých žáků				
Odpověď	A	B	C	D
Četnost (%) 2015	34,8	41,7	11,2	5,4
Četnost (%) 2019	31,3	39,4	12,2	8,7

Úloha ověřuje, zda žáci chápou, že desetinné číslo je pouze jinou formou zápisu desetinného zlomku. Desetinná čísla se v našich základních školách obvykle zařazují do výuky matematiky až v pátém ročníku, přestože se s nimi žáci prvního stupně základní školy v reálném životě poměrně často setkávají. To vysvětluje velmi malou úspěšnost řešení této úlohy českými žáky.

Úloha M36 (ME07-06)

$2 + 2,25 =$

- A) 2,27
- B) 2,45
- C) 4,25
- D) 4,50

Cíl úlohy: Porozumění řádům desetinných čísel; sčítání a odčítání desetinných čísel včetně desetinných čísel v problémových úlohách

Dovednost: Prokazování znalostí

Obtížnost: 3

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	58,8	51,3	66,1
Česká republika (2019)	56,8	53,4	60,3
Mezinárodní průměr (2019)	64,0	59,5	68,4

Odpovědi českých žáků				
Odpověď	A	B	C	D
Četnost (%) 2015	33,4	2,5	58,8	2,3
Četnost (%) 2019	32,2	3,4	56,8	4,2

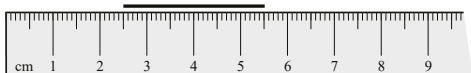
Ačkoliv početní operace s desetinnými čísly nejsou součástí povinného kurikula výuky matematiky na prvním stupni našich základních škol, více než polovina českých žáků vyřešila úlohu na sčítání celého a desetinného čísla správně. To svědčí o tom, že tito žáci mají správné základní představy o desetinných číslech, ať už je nabyli ve škole, nebo mimo ni. Naproti tomu zhruba jedna třetina českých žáků, kteří zvolili nesprávnou odpověď A, pravděpodobně vůbec smyslu zápisu čísla 2,25 nerozumí, při sčítání uplatnili algoritmus, jako kdyby se jednalo o číslo přirozené.

1.2 Měření a geometrie

1.2.1 Měření

Úloha M37 (ME06-08)

Kolik centimetrů měří tato čára?



- A) 7 cm
- B) 5,5 cm
- C) 3,5 cm
- D) 3 cm

Cíl úlohy: Měření a odhadování délek (v milimetrech, centimetrech, metrech, kilometrech)

Dovednost: Prokazování znalostí

Obtížnost: 4

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	58,2	55,2	61,0
Česká republika (2019)	58,8	51,9	66,3
Mezinárodní průměr (2019)	50,4	48,5	52,4

Odpovědi českých žáků				
Odpověď	A	B	C	D
Četnost (%) 2015	3,2	16,3	20,3	58,2
Četnost (%) 2019	2,9	14,5	20,3	58,8

Podstatou úlohy je změřit délku úsečky pomocí části měřidla, na kterém chybí začátek stupnice. Úloha měla poměrně vysokou úspěšnost řešení, lépe si při jejím řešení vedli chlapci než děvčata. Čeští žáci překonali mezinárodní průměr.

Úloha M38 (ME07-07)



Kolik měří kousek provázku?

Cíl úlohy: Měření a odhadování délek (v milimetrech, centimetrech, metrech, kilometrech)

Dovednost: Prokazování znalostí

Obtížnost: 4

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	40,0	35,2	44,7
Česká republika (2019)	41,1	36,6	45,9
Mezinárodní průměr (2019)	36,7	33,4	39,9

Hodnocení

Správná odpověď: 2,5 cm nebo ekvivalentní údaj

Úloha byla vyhodnocována počítačem. Správná odpověď (kód 10) představuje hodnotu 2,5. Kód 79 zahrnuje všechny chybné odpovědi a kód 99 případy bez odpovědi.

Odpovědi českých žáků			
Kód odpovědi	10	79	99
Četnost (%) 2015	40,0	58,5	1,1
Četnost (%) 2019	41,1	56,7	1,9

Úloha analogická úloze předcházející s tím rozdílem, že žáci nevybírali z nabídnutých odpovědí, ale odpověď tvořili – doplňovali číselnou hodnotu (jednotka byla uvedena). Také při řešení této úlohy byli chlapci úspěšnější než dívky a čeští žáci opět překonali mezinárodní průměr. Úspěšnost řešení však v porovnání s předcházející úlohou poklesla. To může být způsobeno tím, že délku měřené úsečky nebylo možné vyjádřit v centimetrech celým číslem, ale číslem desetinným.

Úloha M39 (ME02-06)

Které jednotky patří k těmto měřením? Ke každému měření přetáhni jednu jednotku.



Auto váží 1 400



Do kbelíku se vejde 10



Tužka váží 5

gramů (g)

kilogramů (kg)

litrů (l)

mililitrů (ml)

Cíl úlohy: Řešení problémových úloh týkajících se hmotnosti, objemu a času; používání jednotek správného typu a přiměřené velikosti

Dovednost: Prokazování znalostí

Obtížnost: 3

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2019)	74,1	65,6	82,1
Mezinárodní průměr (2019)	67,1	62,4	71,8

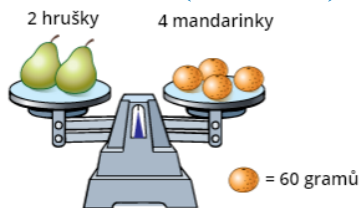
Hodnocení

Správná odpověď: Správně přiřazeny všechny 3 jednotky (kg, l, g v tomto pořadí)

Úloha byla vyhodnocována počítačem. Správná odpověď (kód 10) představuje správné přiřazení všech tří jednotek. Kód 79 zahrnuje všechny chybné odpovědi a kód 99 případy bez odpovědi.

Odpovědi českých žáků			
Kód odpovědi	10	79	99
Četnost (%) 2019	74,1	24,9	0,9

Při řešení úlohy žáci prokazovali jednak znalost jednotek, v nichž se vyjadřuje hmotnost, resp. objem, ale i správné představy o jejich velikosti. Úloha měla vysoké procento úspěšnosti, čeští žáci překonali mezinárodní průměr. Při řešení úlohy byli chlapci výrazně úspěšnější než dívky. Podíváme-li se, kolik žáků přiřadilo správnou jednotku k jednotlivým údajům, pak ve správných jednotkách vyjádřilo hmotnost automobilu přibližně 95 %, objem kbelíku přibližně 84 % a hmotnost tužky přibližně 87 % českých žáků.

Úloha M40 (ME02-07)

2 hrušky váží stejně jako 4 mandarinky. Kolik váží 1 hruška?

- A) 480 g
- B) 240 g
- C) 120 g
- D) 60 g

Cíl úlohy: Řešení problémových úloh týkajících se hmotnosti, objemu a času

Dovednost: Uvažování

Obtížnost: 4

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2019)	58,5	57,2	59,7
Mezinárodní průměr (2019)	57,4	53,4	61,2

Odpovědi českých žáků				
Odpověď	A	B	C	D
Četnost (%) 2019	0,7	12,9	58,5	25,9

Zčásti graficky, zčásti slovně zadaná složená slovní úloha, v úspěšnosti jejího řešení se čeští žáci neodlišovali od mezinárodního průměru. K nalezení správného řešení bylo možné dospět dvěma různými úvahami: 1) 1 hruška váží stejně jako 2 mandarinky, tj. $2 \times 60 \text{ g} = 120 \text{ g}$, nebo 2) 2 hrušky váží stejně jako 4 mandarinky, tj. $4 \times 60 \text{ g} = 240 \text{ g}$, 1 hruška váží dvakrát méně než 2 hrušky, tj. $240 \text{ g} : 2 = 120 \text{ g}$.

Úloha M41 (ME05-04)

Koláč se upeče za 45 minut. Kuchař dal koláč do trouby v 9:35. V kolik hodin bude koláč upečený?

Cíl úlohy: Řešení problémových úloh týkajících se hmotnosti, objemu a času

Dovednost: Používání znalostí

Obtížnost: 3

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	64,0	57,2	70,2
Česká republika (2019)	66,8	61,7	72,1
Mezinárodní průměr (2019)	58,2	53,3	63,3

Hodnocení

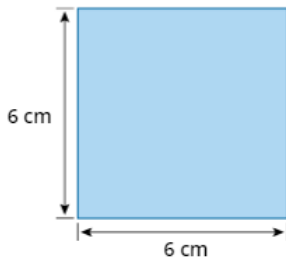
Správná odpověď: 10:20

Úloha byla vyhodnocována počítačem. Správná odpověď (kód 10) představuje uvedení správné hodnoty pro hodiny i pro minuty. Kód 70 představuje nesprávnou odpověď 9:80, kód 79 zahrnuje všechny ostatní chybné odpovědi a kód 99 případy bez odpovědi.

Odpovědi českých žáků				
Kód odpovědi	10	70	79	99
Četnost (%) 2015	64,0	2,4	28,6	4,4
Četnost (%) 2019	66,8	0,9	28,4	3,8

V úloze měli žáci prokázat, že správně chápou zápis 9:35 a umí sečíst dva časové údaje (údaje v šedesátkové soustavě) s „přechodem přes hodinu“. Úloha měla relativně vysokou úspěšnost řešení, čeští žáci překonali mezinárodní průměr a chlapci byli úspěšnější než dívky. Jen velmi málo českých žáků (s četností přibližně dvakrát menší než četnost u všech žáků zúčastněných ve studii) uvedlo nesprávnou odpověď 9:80 svědčící o neznalosti šedesátkového principu jednotek času.

Úloha M42 (ME02-08)



Tento čtverec můžeme složit z menších obrazců. Ke každému obrazci v tabulce napiš, kolik takových obrazců potřebujeme na pokrytí celého čtverce.

Obrazec	Počet obrazců potřebných na pokrytí horního čtverce

Cíl úlohy: Řešení problémových úloh zahrnujících obvodu mnohoúhelníků, obsahy čtverců a obdélníků, obsahy geometrických útvarů zakreslených ve čtvercové síti

Dovednost: Používání znalostí

Obtížnost: 4

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2019)	34,6	32,2	36,8
Mezinárodní průměr (2019)	25,0	23,9	26,1

Hodnocení

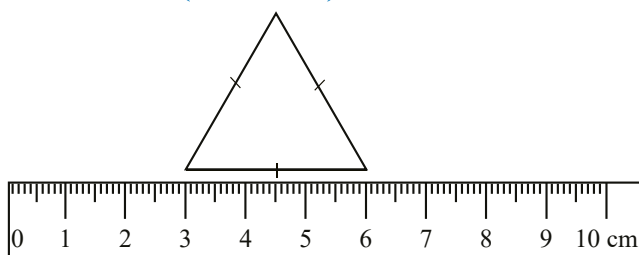
Správná odpověď: Správně uveden počet všech tří obrazců: 3 obdélníky, 2 trojúhelníky, 4 čtverce

Úloha byla vyhodnocována počítačem. Správná odpověď (kód 20) představuje uvedení správného počtu všech tří obrazců 3, 2 a 4 (v tomto pořadí). Kód 10 představuje částečně správnou odpověď – žák uvedl správně počet dvou obrazců ze tří. Kód 79 zahrnuje všechny ostatní odpovědi a kód 99 případy bez odpovědi.

Odpovědi českých žáků				
Kód odpovědi	20	10	79	99
Četnost (%) 2019	34,6	12,2	41,4	11,8

Obtížná geometrická (planimetrická) úloha vyžadující řešení v představách s využitím znalosti, že čtverec má všechny 4 strany stejně dlouhé. Pro některé žáky mohlo být obtížné správně pochopit slovní spojení „pokrytí celého čtverce“. Úloha měla relativně menší úspěšnost řešení, čeští žáci překonali mezinárodní průměr o téměř 10 procentních bodů. Podíváme-li se podrobněji na úspěšnost řešení jednotlivých dílčích úloh, je relativně vyrovnaná – přibližně 44 % českých žáků správně určilo počet obdélníků, přibližně 50 % počet trojúhelníků a přibližně 43 % počet čtverců.

Úloha M43 (ME05-10)



Všechny strany trojúhelníku na obrázku jsou stejně dlouhé. Kolik měří obvod trojúhelníku?

- A) 3 cm
- B) 6 cm
- C) 9 cm
- D) 12 cm

Cíl úlohy: Řešení problémových úloh zahrnujících obvodu mnohoúhelníků

Dovednost: Používání znalostí

Obtížnost: 4

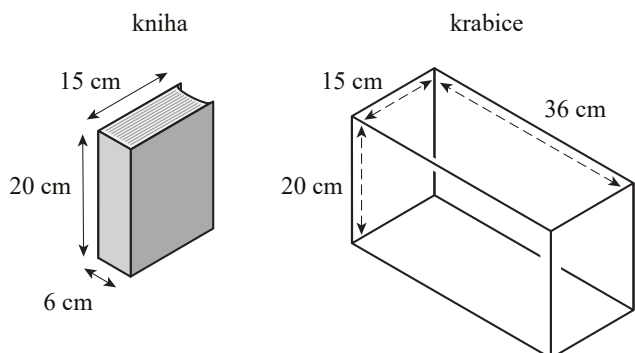
Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	43,8	36,9	50,2
Česká republika (2019)	45,5	43,9	47,0
Mezinárodní průměr (2019)	42,4	41,3	43,5

Odpovědi českých žáků				
Odpověď	A	B	C	D
Četnost (%) 2015	26,3	9,1	43,8	18,1
Četnost (%) 2019	28,2	9,7	45,5	14,7

Komplexní geometrická úloha, jejíž úspěšné vyřešení vyžadovalo použít několik znalostí. Kromě porozumění pojmu obvod trojúhelníku museli žáci prokázat i schopnost určit délku jedné strany trojúhelníku v případě, že začátek stupnice měřidla se nekryje s vrcholem trojúhelníku, a znalost výpočtu obvodu trojúhelníku se stejně dlouhými stranami. V úspěšnosti řešení úlohy se čeští žáci vyrovnali mezinárodnímu průměru. Z nesprávných odpovědí měla největší četnost odpověď A, která uváděla délku jedné strany trojúhelníku, nikoliv jeho obvod. Tuto chybu lze jednoznačně přičíst na vrub nepozornosti žáků při řešení úlohy.

Úloha M44 (ME05-11)

Robert balí knihy do krabice. Všechny knihy jsou stejně velké.



Kolik knih nejvíce se vejde do krabice?

Cíl úlohy: Řešení problémových úloh zahrnujících obvody mnohoúhelníků, obsahy čtverců a obdélníků a objemy těles vyplněných krychlemi

Dovednost: Uvažování

Obtížnost: 3

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	63,4	60,3	66,3
Česká republika (2019)	60,8	56,3	65,5
Mezinárodní průměr (2019)	52,8	48,5	57,0

Hodnocení

Správná odpověď: 6

Úloha byla vyhodnocována počítačem. Správná odpověď (kód 10) představuje uvedení správného počtu 6 knih. Kód 79 zahrnuje všechny chybné odpovědi a kód 99 případy bez odpovědi.

Odpovědi českých žáků			
Kód odpovědi	10	79	99
Četnost (%) 2015	63,4	31,4	4,0
Četnost (%) 2019	60,8	34,0	3,4

Relativně obtížná geometrická (stereometrická) úloha, jejíž komplexní vyřešení vyžaduje jak práci s číselnými údaji, tak prostorovou představivost při různých způsobech ukládání knih do krabice, resp. úvahu, že do krabice se vejde nejvíce knih, pokud se knihy budou ukládat v takové poloze, aby se jimi vyplnil celý prostor krabice. Vyžadovaný způsob odpovědi (uvedení pouze číselného údaje) neumožňuje zjistit, zda žáci při řešení úlohy skutečně takovou úvahu provedli a zvažovali různé způsoby ukládání knih do krabice, nebo jen způsob, který odpovídá poloze knihy na vyobrazení v zadání. Úspěšnost řešení úlohy byla poměrně vysoká, čeští žáci překonali mezinárodní průměr. Bylo by zajímavé zjistit, zda by se na úspěšnosti řešení úlohy projevilo zadání úlohy s knihou v jiné poloze, např. naležato.

Úloha M45 (ME07-10)

Obdélník je 10 m dlouhý a 7 m široký. Kolik je obsah obdélníku v metrech čtverečných?

- A) 17 m²
- B) 34 m²
- C) 70 m²
- D) 140 m²

Cíl úlohy: Řešení problémových úloh zahrnujících obvody mnohoúhelníků, obsahy čtverců a obdélníků

Dovednost: Používání znalostí

Obtížnost: 4

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	28,6	28,4	28,8
Česká republika (2019)	30,3	32,1	28,5
Mezinárodní průměr (2019)	41,4	41,7	41,1

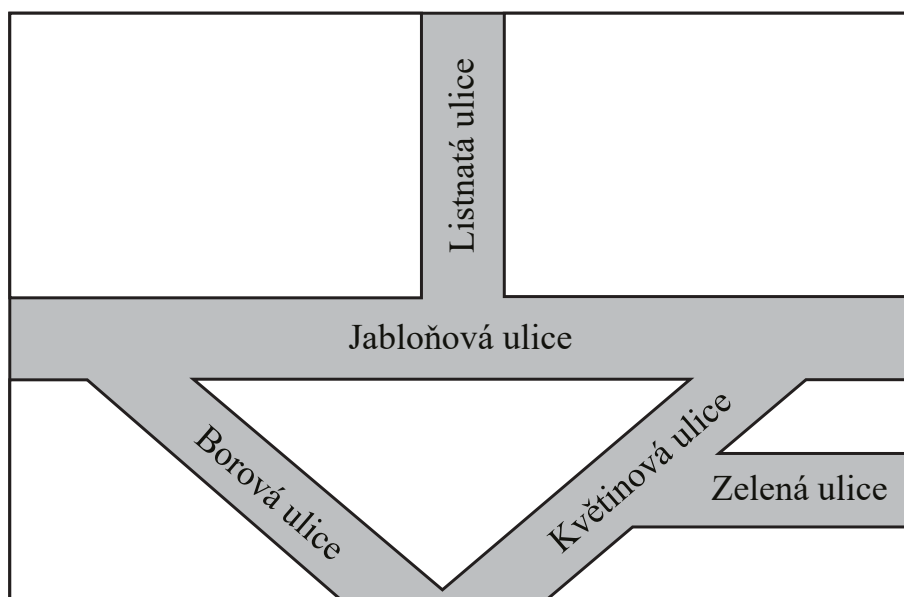
Odpovědi českých žáků				
Odpověď	A	B	C	D
Četnost (%) 2015	50,3	13,1	28,6	2,7
Četnost (%) 2019	44,6	18,5	30,3	2,0

Při řešení úlohy žáci prokazují pochopení pojmu obsah obdélníku a znalost jeho výpočtu. V úspěšnosti řešení úlohy čeští žáci o více než 10 procentních bodů zaostali za mezinárodním průměrem. To může být způsobeno i tím, že výpočet obsahu pravoúhelníku není součástí povinného kurikula výuky matematiky na prvním stupni českých základních škol.

1.2.2 Geometrie

Úloha M46 (ME01-06)

Mapa Zahradního města



A. Jedna z ulic je rovnoběžná se **Zelenou ulicí**. Která?

- A) Jabloňová ulice
- B) Květinová ulice
- C) Listnatá ulice
- D) Borová ulice

B. Jedna z ulic je kolmá na **Jabloňovou ulici**. Která?

- A) Zelená ulice
- B) Listnatá ulice
- C) Květinová ulice
- D) Borová ulice

Cíl úlohy: Rozpoznání a sestrojení rovnoběžek a kolmic

Dovednost: A. Používání znalostí

B. Prokazování znalostí

Obtížnost: A. 4

B. 2

A.

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	79,8	79,4	80,1
Česká republika (2019)	74,4	70,7	77,4
Mezinárodní průměr (2019)	51,8	50,9	52,7

Odpovědi českých žáků				
Odpověď	A	B	C	D
Četnost (%) 2015	79,8	15,2	3,3	0,3
Četnost (%) 2019	74,4	15,2	5,9	0,5

Aplikační geometrická úloha, jejíž podstatou je identifikace přímky rovnoběžné s danou přímkou v obrázku. Čeští žáci v úspěšnosti řešení úlohy o více než 20 procentních bodů překonali mezinárodní průměr.

B.

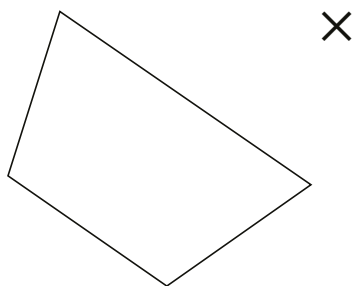
Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	81,9	84,9	79,4
Česká republika (2019)	75,3	72,4	77,8
Mezinárodní průměr (2019)	76,0	77,0	75,0

Odpovědi českých žáků				
Odpověď	A	B	C	D
Četnost (%) 2015	3,9	81,9	6,2	6,4
Četnost (%) 2019	6,1	75,3	8,3	6,1

Aplikační geometrická úloha, jejíž podstatou je identifikace přímky kolmé na danou přímkou v obrázku. Úspěšnost českých žáků při řešení úlohy byla srovnatelná s mezinárodním průměrem. Za uplynulé čtyři roky pozorujeme mírný pokles úspěšnosti českých žáků.

Úloha M47 (ME03-08)

Obrazec dole má dvě rovnoběžné strany. Přetažením „X“ označ každou z rovnoběžných stran.



Cíl úlohy: Rozpoznání a sestrojení rovnoběžek a kolmic

Dovednost: Prokazování znalostí

Obtížnost: 4

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	57,8	56,6	59,0
Česká republika (2019)	44,7	45,1	44,3
Mezinárodní průměr (2019)	38,8	37,9	39,7

Hodnocení

Správná odpověď: Křížkem (X) označeny obě rovnoběžné strany a žádná další strana

Úloha byla vyhodnocována počítačem. Správná odpověď (kód 10) představuje označení dvou rovnoběžných stran (základen lichoběžníku). Kód 79 zahrnuje všechny chybné odpovědi a kód 99 případy bez odpovědi.

Odpovědi českých žáků			
Kód odpovědi	10	79	99
Četnost (%) 2015	57,8	32,8	7,9
Četnost (%) 2019	44,7	45,4	7,9

Cílem úlohy je identifikovat a označit rovnoběžné strany lichoběžníku, tj. prokázat znalost pojmu rovnoběžnosti a vlastností rovnoběžných přímk. V úspěšnosti řešení úlohy překonali čeští žáci mezinárodní průměr. Úspěšnost řešení úlohy je významně menší než úspěšnost řešení úlohy M46A, přestože matematická podstata obou úloh je stejná – identifikace rovnoběžných přímk v obrázku. Úlohy tak ilustrují, že způsob zadání úlohy může výrazně ovlivnit úspěšnost jejího řešení.

Úloha M48 (ME05-08)

Jeden z obrazců má pravý úhel. Který?

- A)
- B)
- C)
- D)

Cíl úlohy: Rozpoznání a narysování pravého úhlu a úhlů větších nebo menších než pravý úhel

Dovednost: Prokazování znalostí

Obtížnost: 3

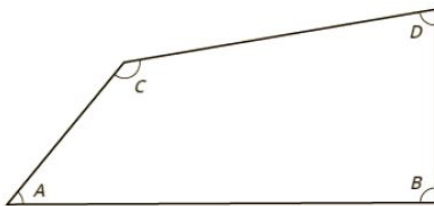
Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	55,2	53,0	57,4
Česká republika (2019)	53,4	49,4	57,6
Mezinárodní průměr (2019)	67,2	66,0	68,6

Odpovědi českých žáků				
Odpověď	A	B	C	D
Četnost (%) 2015	55,2	13,8	2,9	24,3
Četnost (%) 2019	53,4	21,8	3,1	18,9

Úloha ověřuje znalost pojmu pravý úhel a schopnost jeho identifikace v obrázku. Porovnáme-li úspěšnost řešení této úlohy s úspěšností řešení úlohy M46B, lze s vysokou mírou pravděpodobnosti konstatovat, že žáci kolmost přímek nemají spojenou s pojmem pravého úhlu.

Úloha M49 (ME06-09)

A , B , C a D jsou úhly v tomto obrázku.



Které dva úhly jsou menší než pravý úhel?

Cíl úlohy: Rozpoznání a narysování pravého úhlu a úhlů větších nebo menších než pravý úhel

Dovednost: Prokazování znalostí

Obtížnost: 4

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	21,2	19,2	23,1
Česká republika (2019)	24,8	23,0	26,7
Mezinárodní průměr (2019)	47,3	47,6	47,1

Hodnocení

Správná odpověď: Vybrány oba úhly A a D

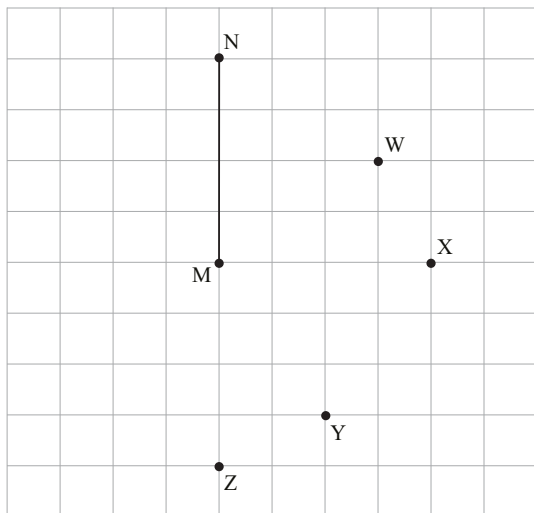
Úloha byla vyhodnocována počítačem. Správná odpověď (kód 10) představuje výběr dvou uvedených úhlů z nabídky. Kód 70 představuje správné vybrání pouze úhlu A , kód 71 pak správné vybrání pouze úhlu D . Kód 79 zahrnuje všechny ostatní chybné odpovědi a kód 99 případy bez odpovědi.

Odpovědi českých žáků					
Kód odpovědi	10	70	71	79	99
Četnost (%) 2015	21,2	40,1	5,7	25,0	6,8
Četnost (%) 2019	24,8	40,4	10,0	16,4	6,0

V úspěšnosti řešení úlohy čeští žáci výrazně zaostali za mezinárodním průměrem. To může být ovlivněno tím, že učivo o úhlu a jeho velikosti není standardně povinnou součástí kurikula matematiky na 1. stupni základní školy. Z vyhodnocení úlohy je patrné, že úhel A vybralo správně násobně více českých žáků než úhel D . Pravděpodobnou příčinou by mohlo být umístění úhlu D v rovině.

Úloha M50 (ME07-08)

Spoj bod M s jedním z bodů W, X, Y, nebo Z tak, aby vznikl úhel menší než pravý úhel.



Cíl úlohy: Rozpoznání a narysování pravého úhlu a úhlů větších nebo menších než pravý úhel

Dovednost: Používání znalostí

Obtížnost: 4

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	35,8	37,5	34,2
Česká republika (2019)	32,4	34,3	30,4
Mezinárodní průměr (2019)	46,2	47,6	44,7

Hodnocení

Správná odpověď: Nakreslena pouze spojnice bodů M a W, žádná další přímka

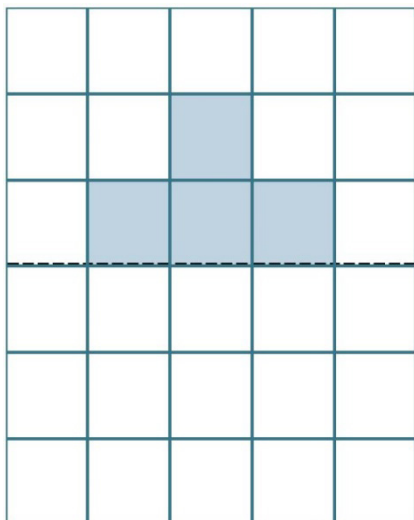
Úloha byla vyhodnocována počítačem. Správná odpověď (kód 10) představuje nakreslení spojnice bodů M a W, žádnou další úsečku žák nenakreslí. Kód 79 zahrnuje všechny chybné odpovědi a kód 99 případy bez odpovědi.

Odpovědi českých žáků			
Kód odpovědi	10	79	99
Četnost (%) 2015	35,8	59,9	3,9
Četnost (%) 2019	32,4	57,6	9,8

Správné vyřešení úlohy je založeno na využití znalostí o úhlech a jejich velikosti. V úspěšnosti řešení úlohy čeští žáci zaostali za mezinárodním průměrem. To může být ovlivněno tím, že učivo o úhlu a jeho velikosti není standardně povinnou součástí kurikula matematiky na 1. stupni základní školy.

Úloha M51 (ME02-09)

Doplň obrazec tak, aby čárkovaná čára byla osou souměrnosti. Označ čtverečky v síti.



Cíl úlohy: Používání základních vlastností (včetně osové souměrnosti a otočení) k popsání, porovnání a sestrojení běžných rovinných útvarů

Dovednost: Používání znalostí

Obtížnost: 2

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2019)	65,5	65,5	65,5
Mezinárodní průměr (2019)	72,7	73,0	72,4

Hodnocení

Správná odpověď: Označeny čtyři osově souměrné čtverečky

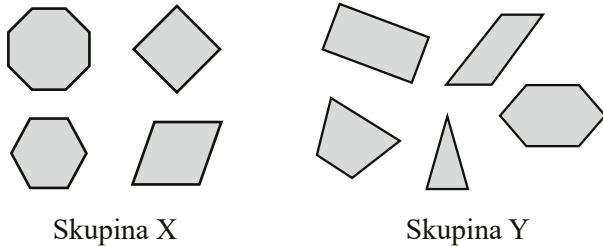
Úloha byla vyhodnocována počítačem. Správná odpověď (kód 10) představuje označení právě čtyř osově souměrných čtverečků sítě a žádných dalších. Kód 79 zahrnuje všechny chybné odpovědi a kód 99 případy bez odpovědi.

Odpovědi českých žáků			
Kód odpovědi	10	79	99
Četnost (%) 2019	65,5	30,2	4,0

Správné vyřešení úlohy je založeno na využití znalostí o osové souměrnosti, resp. o osově souměrných útvarech. V řešení úlohy byly čeští žáci relativně úspěšní, přesto však zaostali za mezinárodním průměrem. To může být ovlivněno postavením a způsobem vyučování geometrie na 1. stupni základní školy.

Úloha M52 (ME05-07)

Soňa rozdělila obrazce do skupin tak, jak vidíš na obrázku. Obrazce, které vyhovovaly určitému pravidlu, dala do skupiny X. Obrazce, které nevyhovovaly tomuto pravidlu, dala do skupiny Y.



Které pravidlo pro umístění obrazců do skupiny X použila?

- A) Obrazec musí mít více než 3 strany.
- B) Obrazec musí mít sudý počet stran.
- C) Obrazec musí mít některé strany stejně dlouhé.
- D) Obrazec musí mít všechny strany stejně dlouhé.

Cíl úlohy: Používání základních vlastností (včetně osové souměrnosti a otočení) k popsání, porovnání a sestrojení běžných rovinných útvarů

Dovednost: Uvažování

Obtížnost: 5

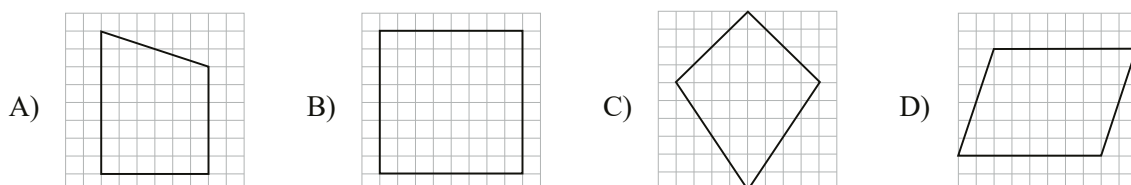
Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	45,1	48,1	42,4
Česká republika (2019)	39,4	38,4	40,4
Mezinárodní průměr (2019)	35,2	36,1	34,1

Odpovědi českých žáků				
Odpověď	A	B	C	D
Četnost (%) 2015	17,0	20,5	12,3	45,1
Četnost (%) 2019	20,4	21,5	14,9	39,4

Podstatou úlohy je třídění geometrických obrazců podle určitého kritéria, přičemž úkolem žáků je identifikace (výběr) tohoto kritéria. Nalezení správného řešení je založeno na tom, že hledané kritérium musí splňovat všechny obrazce ve skupině X a žádný obrazec ve skupině Y. Jedná se o úlohu řádově obtížnější, než kdyby úkolem bylo roztrždit obrazce podle určitého daného kritéria. V úspěšnosti řešení této velmi obtížné úlohy čeští žáci překonali mezinárodní průměr.

Úloha M53 (ME05-09)

Jeden z těchto obrazců je osově i středově souměrný. Který?



Cíl úlohy: Používání základních vlastností (včetně osové souměrnosti a otočení) k popsání, porovnání a sestrojení běžných rovinných útvarů

Dovednost: Prokazování znalostí

Obtížnost: 4

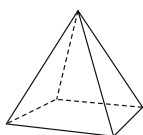
Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	73,4	74,4	72,4
Česká republika (2019)	72,4	70,7	74,1
Mezinárodní průměr (2019)	54,9	54,6	55,3

Odpovědi českých žáků				
Odpověď	A	B	C	D
Četnost (%) 2015	2,2	73,4	12,7	4,6
Četnost (%) 2019	2,5	72,4	16,4	3,2

V úspěšnosti řešení úlohy byli čeští žáci velmi úspěšní a výrazně překonali mezinárodní průměr. Zajímavé je srovnání obtížnosti a úspěšnosti řešení této úlohy s úlohou M51. Autoři studie označují obtížnost úlohy M51 stupněm 2, obtížnost této úlohy stupněm 4. Logicky by se tedy dalo očekávat, že obtížnější úloha bude mít menší úspěšnost řešení. Celkové výsledky studie toto očekávání potvrzují, pro výsledky českých žáků to však neplatí, úspěšnější byli při řešení obtížnější úlohy. Zřejmě záleží na tom, jaké učivo a v jakém pořadí se ve školách v jednotlivých zemích vyučuje.

Úloha M54 (ME01-07)

Kolik trojúhelníků potřebuješ k sestavení následujícího tělesa?



- A) 5 trojúhelníků
- B) 4 trojúhelníky
- C) 3 trojúhelníky
- D) 2 trojúhelníky

Cíl úlohy: Používání základních vlastností k popsání a porovnání těles (krychlí, kvádrů, kuželů, válců a koulí) a pochopení vztahů mezi tělesy a jejich zobrazením v rovině

Dovednost: Prokazování znalostí

Obtížnost: 2

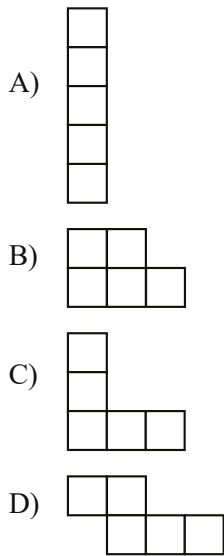
Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	79,3	79,8	78,9
Česká republika (2019)	77,3	74,1	80,1
Mezinárodní průměr (2019)	76,9	77,1	76,7

Odpovědi českých žáků				
Odpověď	A	B	C	D
Četnost (%) 2015	11,3	79,3	6,2	1,8
Četnost (%) 2019	10,9	77,3	5,0	3,1

Úloha testuje prostorovou představivost a schopnost „číst“ znázornění geometrických těles (trojrozměrných útvarů) v rovině. Úspěšnost řešení úlohy českými žáky je srovnatelná s mezinárodním průměrem.

Úloha M55 (ME01-08)

Ze které papírové skládačky můžeš složit krabičku, která **nemá víčko**?



Cíl úlohy: Používání základních vlastností k popsání a porovnání těles (krychlí, kvádrů, kuželů, válců a koulí) a pochopení vztahů mezi tělesy a jejich zobrazením v rovině

Dovednost: Uvažování

Obtížnost: 5

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	39,3	39,9	38,9
Česká republika (2019)	31,3	31,3	31,4
Mezinárodní průměr (2019)	30,1	31,6	28,7

Odpovědi českých žáků				
Odpověď	A	B	C	D
Četnost (%) 2015	21,4	18,7	16,4	39,3
Četnost (%) 2019	18,2	20,9	20,4	31,3

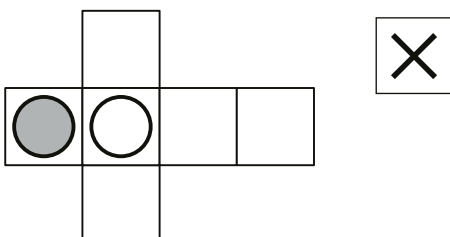
Velmi obtížná geometrická úloha testující prostorovou představivost žáků. O vysoké obtížnosti úlohy svědčí nejen relativně malá úspěšnost jejího řešení, ale i velmi vyrovnaná četnost volby variant nesprávných odpovědí.

Úloha M56 (ME03-10)

Sandra viděla ozdobenou kostku, kterou si chce pro sebe vyrobit. Ta kostka vypadá takto:



Sandra vyrábí papírový model kostky. Přetáhni „X“ tam, kam patří.



Cíl úlohy: Používání základních vlastností k popsání a porovnání těles (krychlí, kvádrů, kuželů, válců a koulí) a pochopení vztahů mezi tělesy a jejich zobrazením v rovině

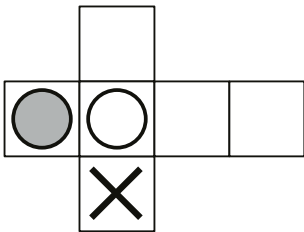
Dovednost: Uvažování

Obtížnost: 1

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	77,3	76,5	78,2
Česká republika (2019)	80,4	81,4	79,3
Mezinárodní průměr (2019)	67,5	65,2	69,7

Hodnocení

Žákovské odpovědi byly vyhodnocovány počítačem.

Kód	Odpověď
	Správná odpověď
10	Nakreslí X do správného čtverečku. 
	Nesprávná odpověď
79	Nesprávná (včetně přeškrtnuté, vygumované nebo nečitelné odpovědi, značek nebo odpovědí nesouvisejících se zadáním).
	Bez odpovědi
99	Prázdné

Odpovědi českých žáků			
Kód odpovědi	10	79	99
Četnost (%) 2015	77,3	18,6	1,9
Četnost (%) 2019	80,4	15,9	1,7

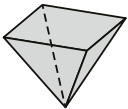
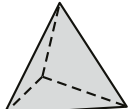
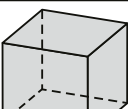
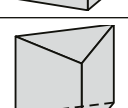
Úloha testuje prostorovou představivost žáků a schopnost analyzovat vzájemné postavení geometrických útvarů. V řešení této lehké úlohy byli čeští žáci velmi úspěšní a výrazně překonali mezinárodní průměr.

Úloha M57 (ME06-10)

Jana má hodně těchto trojúhelníkových a čtvercových destiček, které do sebe zapadají a je možné z nich skládat tělesa.



Jana složí každé z těles zobrazených dole. Vyplň tabulku. První řádek máš udělaný jako příklad.

Těleso	Počet trojúhelníků	Počet čtverců
	4	1
		
		
		

Cíl úlohy: Používání základních vlastností k popsání a porovnání těles (krychlí, kvádrů, kuželů, válců a koulí) a pochopení vztahů mezi tělesy a jejich zobrazením v rovině

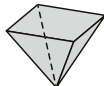

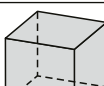
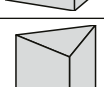
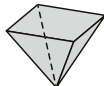

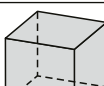
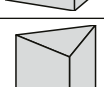
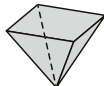

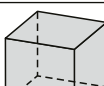
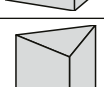
Dovednost: Používání znalostí

Obtížnost: 4

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	30,5	29,4	31,5
Česká republika (2019)	29,1	26,7	31,7
Mezinárodní průměr (2019)	28,6	27,5	29,6

Hodnocení

Žákovské odpovědi byly vyhodnocovány počítačem.

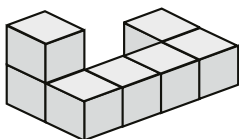
Kód	Odpověď															
	Správná odpověď															
	Do tabulky doplní všechny hodnoty správně.															
20	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Těleso</th> <th>Počet trojúhelníků</th> <th>Počet čtverců</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>(4)</td> <td>(1)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>4</td> <td>0 nebo prázdné</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0 nebo prázdné</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>	Těleso	Počet trojúhelníků	Počet čtverců		(4)	(1)		4	0 nebo prázdné		0 nebo prázdné	6		2	3
Těleso	Počet trojúhelníků	Počet čtverců														
	(4)	(1)														
	4	0 nebo prázdné														
	0 nebo prázdné	6														
	2	3														
	Částečné správná odpověď															
10	Do tabulky doplní pět hodnot správně.															
	Nesprávná odpověď															
79	Nesprávná (včetně přeškrtnuté, vygumované nebo nečitelné odpovědi, značek nebo odpovědí nesouvisejících se zadáním).															
	Bez odpovědi															
99	Prázdné															

Odpovědi českých žáků				
Kód odpovědi	20	10	79	99
Četnost (%) 2015	30,5	16,1	48,0	30,5
Četnost (%) 2019	29,1	20,9	43,5	29,1

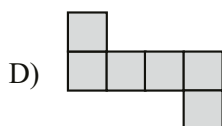
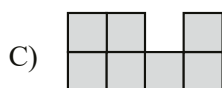
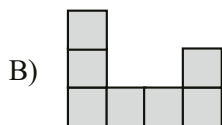
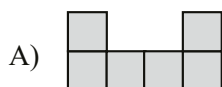
Úloha testuje prostorovou představivost a schopnost „číst“ znázornění geometrických těles (trojrozměrných útvarů) v rovině. Úkolem žáků bylo ze znázornění tělesa „přečíst“ tvar stěn a počet stěn daného tvaru. Za správně vyřešenou byla úloha považována tehdy, pokud žáci doplnili do tabulky všech 6 hodnot správně, za částečně správně vyřešenou tehdy, pokud doplnili správně 5 hodnot. V úspěšnosti řešení úlohy se čeští žáci vyrovnali mezinárodnímu průměru.

Úloha M58 (ME07-09)

Na obrázku je stavba z kostek.



Na kterém obrázku vidíš tuto stavbu shora?



Cíl úlohy: Používání základních vlastností k popsání a porovnání těles (krychlí, kvádrů, kuželů, válců a koulí) a pochopení vztahů mezi tělesy a jejich zobrazením v rovině

Dovednost: Uvažování

Obtížnost:

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	77,1	74,4	79,7
Česká republika (2019)	78,1	81,0	75,1
Mezinárodní průměr (2019)	72,7	73,3	72,1

Odpovědi českých žáků				
Odpověď	A	B	C	D
Četnost (%) 2015	77,1	14,3	2,4	5,2
Četnost (%) 2019	78,1	9,9	3,2	6,6

Cílem úlohy je identifikovat půdorys tělesa zobrazeného ve volném rovnoběžném promítání. Úloha se ukázala jako relativně málo obtížná, úspěšnost jejího řešení byla větší než 70 % a čeští žáci překonali mezinárodní průměr.

1.3 Data

1.3.1 Čtení, interpretace a znázornění dat

Úloha M59 (ME01-09)



Učitelka zadala ve své třídě test z přírodovědy. Žáci mohli získat 0, 1, 2, 3, 4 nebo 5 bodů. Diagram znázorňuje, kolik žáků získalo kolik bodů.

- A. Kolik bodů bylo přiděleno nejčastěji?
 B. Kolik žáků získalo 4 body nebo více?

Cíl úlohy: A. Čtení a interpretování dat z tabulek, sloupcových, spojnicových (čárových) a kruhových diagramů

B. Používání dat k zodpovídání otázek, které vyžadují více než pouhé čtení znázorněných dat

Dovednost: A. Prokazování znalostí

B. Používání znalostí

Obtížnost: A. 2

B. 4

A.

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	68,3	68,3	68,4
Česká republika (2019)	64,4	58,1	69,6
Mezinárodní průměr (2019)	68,7	68,5	68,8

Hodnocení

Správná odpověď: 3

Úloha byla vyhodnocována počítačem. Správná odpověď (kód 10) představuje hodnotu 3 (počet bodů přidělených nejčastěji). Kód 70 představuje nesprávnou hodnotu 10 (počet žáků, kteří získali 3 body). Kód 79 zahrnuje všechny další chybné odpovědi a kód 99 případy bez odpovědi.

Kód odpovědi	Odpovědi českých žáků			
	10	70	79	99
Četnost (%) 2015	68,3	8,0	17,5	5,2
Četnost (%) 2019	64,4	5,6	21,1	5,0

Při řešení úlohy žáci prokazují znalost čtení dat z grafu. Úkolem žáků bylo z grafu určit, které bodové skóre (3 – údaj na vodorovné ose) bylo dosaženo nejčastěji. Někteří žáci jako odpověď neuvedli největší bodové skóre, ale jeho četnost (10 – údaj na svislé ose), což bylo považováno za nesprávnou odpověď. V úspěšnosti řešení úlohy dosáhli čeští žáci výsledku srovnatelného s mezinárodním průměrem.

B.

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	27,1	27,5	26,8
Česká republika (2019)	28,0	24,4	30,9
Mezinárodní průměr (2019)	31,6	30,1	32,9

Hodnocení

Správná odpověď: 12

Úloha byla vyhodnocována počítačem. Správná odpověď (kód 10) představuje hodnotu 12 (počet žáků se 4 nebo 5 body). Kód 70 představuje uvedení hodnot 7 a 5 (počet žáků se 4 a počet žáků s 5 body). Kód 79 zahrnuje všechny další chybné odpovědi a kód 99 případy bez odpovědi.

Odpovědi českých žáků				
Kód odpovědi	10	70	79	99
Četnost (%) 2015	27,1	10,0	56,9	2,8
Četnost (%) 2019	28,0	4,9	58,0	2,9

Obtížnost úlohy spočívala především v položené otázce, kolik žáků získalo 4 body nebo více. Správná odpověď je tedy součtem počtu žáků, kteří získali 4 nebo 5 bodů, tj. $7 + 5 = 12$. Pokud žáci údaje nesečetli, byla odpověď hodnocena jako nesprávná (kód odpovědi 70), přestože údaje ze sloupcového diagramu byly přečteny správně. V úspěšnosti řešení úlohy čeští žáci mírně zaostali za mezinárodním průměrem.

Úloha M60 (ME02-10)

Graf znázorňuje výšku hladiny vody v přehradě během 10 týdnů.



A. Jak vysoko byla hladina vody v osmém týdnu?

B. Mezi kterými dvěma týdny po sobě klesla výška hladiny vody nejvíce?

- A) mezi týdny 1 a 2
- B) mezi týdny 2 a 3
- C) mezi týdny 6 a 7
- D) mezi týdny 8 a 9

Cíl úlohy: Čtení a interpretování dat z tabulek, sloupcových, spojnicových (čárových) a kruhových diagramů

Dovednost: Prokazování znalostí

Obtížnost: A. 2

B.

A.

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2019)	73,4	72,6	74,2
Mezinárodní průměr (2019)	76,9	76,4	77,2

Hodnocení

Správná odpověď: 16

Úloha byla vyhodnocována počítačem. Správná odpověď (kód 10) představuje hodnotu 16 m. Kód 79 zahrnuje všechny chybné odpovědi a kód 99 případy bez odpovědi.

Odpovědi českých žáků			
Kód odpovědi	10	79	99
Četnost (%) 2019	73,4	17,4	8,7

Analogická úloha k předcházející úloze M59A s tím rozdílem, že bylo požadováno přečtení (uvedení) hodnoty na svislé ose a údaje jsou znázorněny jiným typem grafu. Úspěšnost českých žáků se téměř neliší od mezinárodního průměru.

B.

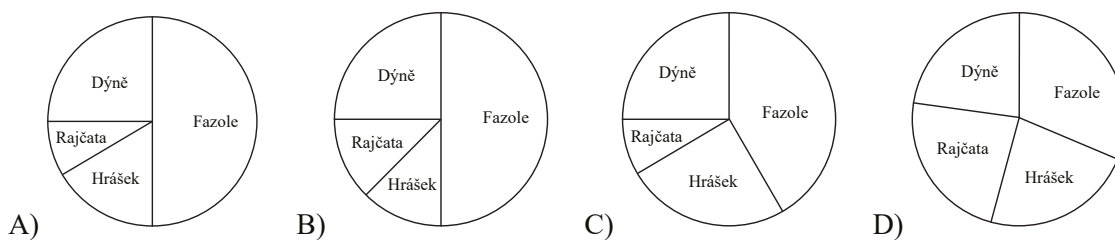
Správná odpověď: Možnost B

Poznámka: Tato část úlohy v některých zemích nesplňovala požadované parametry kladené na testové úlohy, proto nebyla zařazena do dalšího zpracování a nemáme k dispozici data o úspěšnosti žáků.

Rovněž tato úloha testuje schopnost čtení dat z grafu. K jejímu správnému vyřešení však nestačí hodnoty (výšku hladiny) z grafu přečíst, ale učinit z nich závěr, zda hodnoty rostou, nebo klesají a ve kterém případě je pokles největší. Přitom vůbec není nutné pracovat s absolutními hodnotami (konkrétními čísly), ale lze pracovat s křivkou, která je body grafu proložena – největší pokles vodní hladiny je mezi dvěma po sobě jdoucími týdny, mezi nimiž křivka klesá a je nejdelší.

Úloha M61 (ME06-11)

Standa pěstuje 2 rostliny rajčat, 4 rostliny hrášku, 6 rostlin dýně a 12 rostlin fazolí. Který kruhový diagram nejlépe znázorňuje Standovy rostliny?



Cíl úlohy: Čtení a interpretování dat z tabulek, sloupcových, spojnicových (čárových) a kruhových diagramů

Dovednost: Uvažování

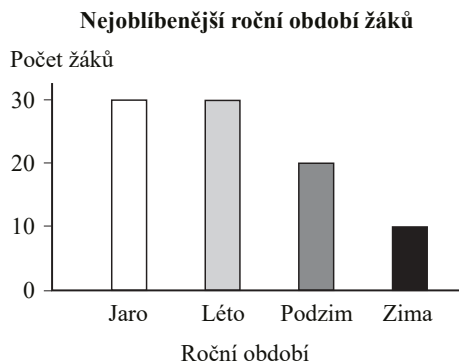
Obtížnost: 3

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	68,2	67,6	68,7
Česká republika (2019)	64,7	62,2	67,5
Mezinárodní průměr (2019)	66,9	66,6	67,2

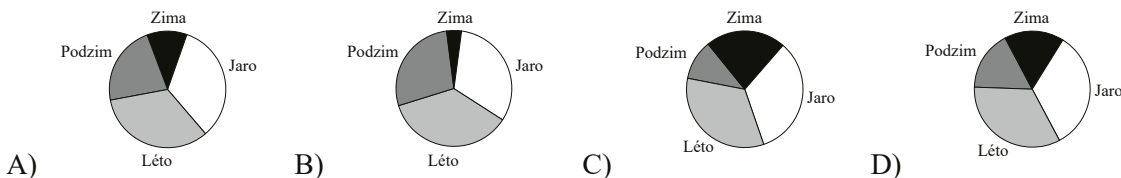
Odpovědi českých žáků				
Odpověď	A	B	C	D
Četnost (%) 2015	68,2	11,1	9,6	6,4
Četnost (%) 2019	64,7	8,6	11,0	8,3

Cílem úlohy je vybrat kruhový diagram, který znázorňuje daná data. Protože kruhový diagram neuvádí číselné hodnoty počtu jednotlivých druhů rostlin, ale znázorňuje jen vzájemný vztah mezi nimi, úvahy žáků se při řešení úlohy musely opírat právě o porovnání počtu jednotlivých druhů zeleniny. Z číselných údajů lze vyčíst, že fazole tvořily polovinu všech rostlin, lze tedy vyloučit diagramy pod písmeny C a D. Rostlin hrášku bylo dvakrát více než rostlin rajčat, lze tedy vyloučit diagram B, správný je diagram pod písmenem A. Pro úplnost, resp. kontrolu je vhodné porovnat ještě počet rostlin dýně – těch je dvakrát méně než rostlin fazolí, resp. stejně jako rostlin hrášku a rajčat dohromady, což na grafu pod písmenem A platí. Úspěšnost českých žáků při řešení úlohy byla srovnatelná s mezinárodním průměrem.

Úloha M62 (ME07-12)



Sloupcový diagram znázorňuje oblíbenost ročních období u žáků. Jeden z kruhových diagramů znázorňuje stejnou informaci jako tento sloupcový diagram. Který?



Cíl úlohy: Čtení a interpretování dat z tabulek, sloupcových, spojnicových (čárových) a kruhových diagramů

Dovednost: Uvažování

Obtížnost: 3

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	60,5	61,9	59,1
Česká republika (2019)	66,9	67,5	66,3
Mezinárodní průměr (2019)	60,3	60,0	60,5

Odpovědi českých žáků				
Odpověď	A	B	C	D
Četnost (%) 2015	60,5	26,8	4,1	6,9
Četnost (%) 2019	66,9	23,4	2,5	5,2

Cílem úlohy je vybrat kruhový diagram, který znázorňuje stejná data jako sloupcový diagram. Sloupcový diagram znázorňuje nejen číselné hodnoty oblíbenosti ročních období, ale lze z něj vyčíst i vzájemné vztahy mezi nimi. Naproti tomu v kruhovém diagramu číselné hodnoty uvedeny nejsou. Úvahy žáků se při řešení


úlohy musely opírat právě o porovnání oblíbenosti ročních období. Ze sloupcového diagramu vyplývá, že jaro a léto jsou stejně oblíbené. Tento vztah však vyjadřují i všechny kruhové diagramy. Ze sloupcového diagramu dále vyplývá, že obliba podzimu je dvakrát větší než obliba zimy. Tento vztah oblíbenosti je vyjádřen jen na kruhovém diagramu pod písmenem A. Úspěšnost českých žáků při řešení úlohy byla srovnatelná s mezinárodním průměrem.


Úloha M63 (ME02-11)


Hmotnost zvířat

Zvíře	Hmotnost (kg)
Gepard	50
Lev	100
Leopard	75

Vytvoř obrázkovou tabulku s hmotností každého zvířete. Přetahováním symbolů doplň tabulku. Řádek pro geparda máš udělaný jako vzor.

Zvíře	Hmotnost (kg)
Gepard	
Lev	
Leopard	





Legenda:  = 50 kg

Cíl úlohy: Uspořádání a znázornění dat v podobě, která pomůže odpovědět na položenou otázku

Dovednost: Uvažování

Obtížnost: 3

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2019)	65,1	60,8	69,1
Mezinárodní průměr (2019)	67,1	62,3	71,8

Hodnocení

Správná odpověď: Pomocí obrázku správně vyjádřená hmotnost obou zvířat

Úloha byla vyhodnocována počítačem. Správná odpověď (kód 10) představuje správnou hmotnost pro obě zvířata – lev 100 kg (např. dvě „celá závaží“) a leopard 75 kg (např. jedno „celé závaží“ a jedno „poloviční závaží“). Kód 70 představuje správnou hmotnost pouze pro lva, kód 71 představuje správnou hmotnost pouze pro leoparda. Kód 79 zahrnuje všechny další chybné odpovědi a kód 99 případy bez odpovědi.

Odpovědi českých žáků					
Kód odpovědi	10	70	71	79	99
Četnost (%) 2019	65,1	5,0	1,2	24,0	2,4

V úloze měli žáci prezentovat hmotnost zvířat obrázkovým diagramem. Při řešení prokazovali pochopení principu obrázkového diagramu i schopnost vyjádřit hmotnost zvířete pomocí počtu, resp. části jednotkového obrázku (50 kg). Za správně vyřešenou byla úloha považována tehdy, byla-li pomocí obrázku („závaží“) vyjádřena hmotnost obou zvířat. Úspěšnost řešení úlohy byla poměrně vysoká, čeští žáci jen nepatrně

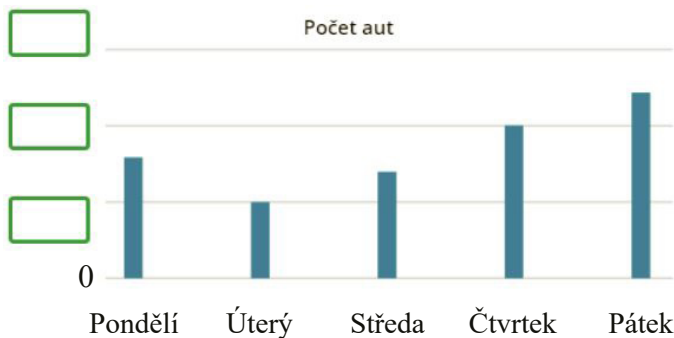
zaostali za mezinárodním průměrem; v úspěšnosti řešení úlohy si lépe vedli chlapci než dívky. Podíváme-li se na úspěšnost řešení jednotlivých částí úlohy, hmotnost lva znázornilo správně 70,1 % českých žáků (mezinárodní průměr 76,5 %), hmotnost leoparda 66,3 % českých žáků (mezinárodní průměr 68,6 %).

Úloha M64 (ME02-12)

Simona zapisovala počet aut, která každé ráno projela její ulicí.

Den	Počet aut
Pondělí	8
Úterý	5
Středa	7
Čtvrtek	10
Pátek	12

Ze získaných informací si začala tvořit sloupcový diagram. Jaká čísla by měla Simona použít pro označení vodorovných čar ve svém diagramu? Vlož čísla do políček v Simonině diagramu.



Cíl úlohy: Uspořádání a znázornění dat v podobě, která pomůže odpovédět na položenou otázku

Dovednost: Používání znalostí

Obtížnost: 4

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2019)	37,8	36,2	39,2
Mezinárodní průměr (2019)	40,2	38,4	42,1

Hodnocení

Správná odpověď: Správně uvedeny všechny tři hodnoty (5, 10, 15 v tomto pořadí zdola)

Úloha byla vyhodnocována počítačem. Správná odpověď (kód 10) představuje doplnění všech tří uvedených hodnot. Kód 79 zahrnuje všechny chybné odpovědi a kód 99 případy bez odpovědi.

Odpovědi českých žáků			
Kód odpovědi	10	79	99
Četnost (%) 2019	37,8	47,4	12,0

V úloze měli žáci popsat stupnici na svislé ose sloupcového diagramu, který znázorňoval údaje v tabulce. Dvě hodnoty pro popis svislé osy (5 a 10) se daly přečíst přímo z tabulky, třetí hodnotu žáci museli odvodit. V úspěšnosti řešení úlohy se čeští žáci přiblížili mezinárodnímu průměru. Úloha byla považována za správně vyřešenou, byly-li správně uvedeny všechny tři hodnoty. Podíváme-li se na správnost uvedení jednotlivých číselných hodnot na svislé ose diagramu, pak hodnoty 5 a 10 uvedlo shodně přibližně 55 % českých žáků (mezinárodní průměr cca 58 %), hodnotu 15 uvedlo přibližně 38 % českých žáků (mezinárodní průměr cca 41 %). Úspěšnost řešení úlohy mohla být ovlivněna tím, že úloha byla zařazena až jako poslední v testovém sešitě a z časových důvodů ji velké procento žáků vůbec neřešilo – bez odpovědi zůstala úloha u 12 % českých žáků (mezinárodní průměr 8,9 %).

Úloha M65 (ME03-11)

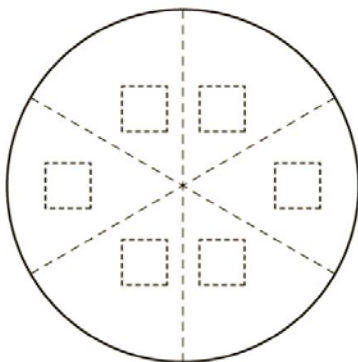
Eda se zeptal několika kamarádů na jejich oblíbenou květinu. Zapsal informace do tabulky.

Oblíbené květiny	
Květina	Počet kamarádů
Růže (R)	8
Maceška (M)	4
Sedmikráska (S)	12

Dokonči kruhový diagram. Přetáhni písmeno jako popisek do každé části.

Růže **Maceška** **Sedmikráska**

Oblíbené květiny



Cíl úlohy: Uspořádání a znázornění dat v podobě, která pomůže odpovědět na položenou otázku

Dovednost: Používání znalostí

Obtížnost: 4

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2019)	31,8	28,4	34,7
Mezinárodní průměr (2019)	34,8	34,0	35,5

Hodnocení

Správná odpověď: Správné rozdělení a umístění šesti písmen jako popisků kruhového diagramu

Úloha byla vyhodnocována počítačem. Správná odpověď (kód 10) představuje správné rozdělení kruhového diagramu, tj. umístění všech šesti písmen (pro všechny tři květiny) jako popisků jednotlivých částí. Kód 79 zahrnuje všechny chybné odpovědi a kód 99 případy bez odpovědi.

Odpovědi českých žáků			
Kód odpovědi	10	79	99
Četnost (%) 2019	31,8	60,0	8,2

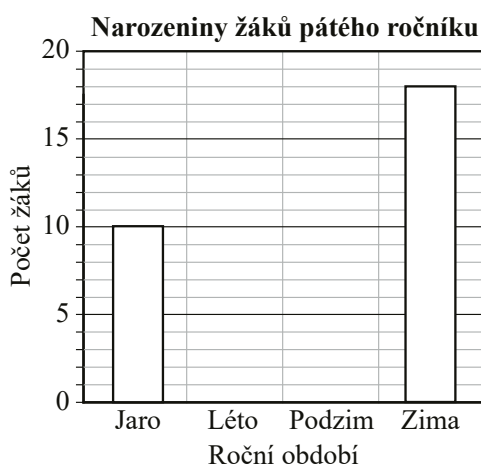
Cílem úlohy bylo znázornit data v tabulce pomocí kruhového diagramu, který byl předem rozdělen na šestiny. Předpokladem pro správné vyřešení úlohy je vyjádřit číselné údaje uvedené u jednotlivých květin v tabulce jako část ze součtu číselných údajů v tabulce pomocí zlomku (součet v tabulce nebyl uveden). Druhou možností řešení by bylo „zjemnit“ rozdělení kruhového diagramu rozdělením na 24 stejných částí (součet číselných údajů v tabulce). Vzhledem ke způsobu zadání úlohy se tento postup řešení úlohy jeví pouze jako teoretický. Úloha byla považována za správně vyřešenou, pokud kruhový diagram byl správně rozdělen na $\frac{1}{3}$ (2 části), $\frac{2}{6}$ (1 část) a $\frac{1}{2}$ (3 části) a části byly správně popsány – správně znázorněna obliba všech tří květin. V řešení úlohy byli chlapci úspěšnější než dívky, čeští žáci mírně zaostali za mezinárodním průměrem.

Úloha M66 (ME05-12)



Tabulka znázorňuje, kolik žáků pátého ročníku slaví narozeniny v každém ročním období.

Dokonči sloupcový diagram.



Cíl úlohy: Uspořádání a znázornění dat v podobě, která pomůže odpovědět na položenou otázku

Dovednost: Používání znalostí

Obtížnost: 3

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	57,1	55,5	58,5
Česká republika (2019)	54,2	53,9	54,6
Mezinárodní průměr (2019)	57,1	56,9	57,3

Hodnocení

Správná odpověď: Výška sloupce pro léto je 7 a výška sloupce pro podzim je 14

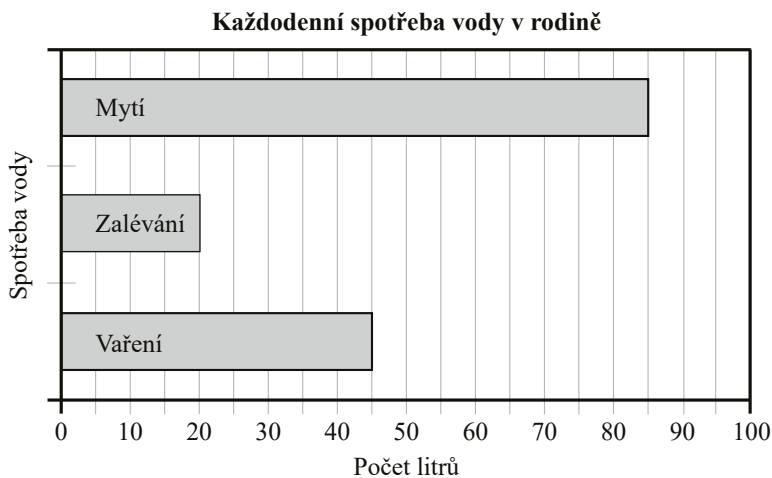
Úloha byla vyhodnocována počítačem. Správná odpověď (kód 10) představuje nakreslení obou sloupců v uvedených výškách. Kód 70 představuje správné nakreslení pouze sloupce pro léto, kód 71 představuje správné nakreslení pouze sloupce pro podzim a kód 72 představuje nakreslení sloupce pro léto o výšce 3,5 a sloupce pro podzim o výšce 7. Kód 79 zahrnuje všechny další chybné odpovědi a kód 99 případy bez odpovědi.

Odpovědi českých žáků						
Kód odpovědi	10	70	71	72	79	99
Četnost (%) 2015	57,1	2,5	7,4	8,0	13,6	8,4
Četnost (%) 2019	54,2	4,9	2,1	6,6	18,9	9,5

V úloze žáci prokazují schopnost přečíst údaje z obrázkového diagramu a zároveň znázornit údaje ve sloupcovém diagramu. Přitom musí vzít v úvahu, že jeden obrázek představuje dva žáky. V úspěšnosti řešení úlohy dosáhli čeští žáci výsledku srovnatelného s mezinárodním průměrem.

1.3.2 Používání dat k řešení problémových úloh

Úloha M67 (ME07-11)



Kolik litrů vody spotřebuje rodina každý den?

Cíl úlohy: Používání dat k zodpovídání otázek, které vyžadují více než pouhé čtení znázorněných dat (např. provádění výpočtů založených na datech, kombinování dat ze dvou nebo více zdrojů, vyvozování závěrů na základě dat)

Dovednost: Používání znalostí

Obtížnost: 3

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	59,2	53,7	64,5
Česká republika (2019)	59,3	56,6	62,2
Mezinárodní průměr (2019)	55,2	52,0	58,3

Hodnocení

Správná odpověď: 150

Úloha byla vyhodnocována počítačem. Správná odpověď (kód 10) představuje hodnotu 150. Kód 79 zahrnuje všechny chybné odpovědi a kód 99 případy bez odpovědi.

Odpovědi českých žáků			
Kód odpovědi	10	79	99
Četnost (%) 2015	59,2	37,1	2,9
Četnost (%) 2019	59,3	36,7	3,4

Matematickou podstatou úlohy je přečtení jednotlivých údajů ze sloupcového diagramu a jejich sečtení. V úspěšnosti jejího řešení čeští žáci překonali mezinárodní průměr a chlapci byli úspěšnější než dívky.

A large, hollow outline of the number 2, positioned in the upper right quadrant of the page. It is flanked by two horizontal grey bars: a long one on the left and a shorter one on the right, both extending from the top edge of the page.

2

Přírodovědné úlohy

2 PŘÍRODOVĚDNÉ ÚLOHY

2.1 Živá příroda

2.1.1 Vlastnosti a životní procesy organismů

Úloha P1 (SE02-01)

Na obrázku vidíš poušť.



Které dva živé **organismy** jsou na obrázku?

Které dvě **neživé věci** jsou na obrázku?

Cíl úlohy: Znat a popsat rozdíly mezi živými organismy a neživými věcmi

Dovednost: Prokazování znalostí

Obtížnost: 3

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2019)	64,2	67,8	60,8
Mezinárodní průměr (2019)	46,0	48,4	43,8

Hodnocení

Kód	Odpověď
	Správná odpověď
10	<p>Uvádí dva živé organismy a dvě neživé věci z následujícího seznamu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Živé organismy: křoví/keře, kaktus, pavouk, ještěrka/plaz, velbloud/savec, tráva, brouk/hmyz, rostliny, zvířata • Neživé věci: slunce, mraky, skály, písek, hlína/prach, vzduch/obloha (nebe), hory <p>Poznámka: Pokud je uvedeno „rostliny“, nemůžeme zároveň za správnou odpověď uznat: keře/křoviny, kaktus nebo tráva. Pokud je uvedeno „zvířata“, nemůžeme zároveň za správnou odpověď uznat: pavouk, ještěrka/plaz, velbloud nebo brouk/hmyz.</p>
	Nesprávná odpověď
70	<p>Uvádí kterékoliv dva živé organismy jako v kódu 10 výše. Seznam neživých věcí může být nesprávný, neúplný nebo obsahuje nadbytečné položky.</p> <p><i>Příklad:</i></p> <p><i>Živé organismy:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. velbloud 2. rostliny <p><i>Neživé věci:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. slunce 2. [chybějící odpověď]

71	Uvádí jakékoli dvě neživé věci, které jsou uvedeny v kódu 10 výše. Seznam živých věcí může být nesprávný, neúplný nebo obsahovat nadbytečné položky. <i>Příklad:</i> <i>Živé organismy:</i> 1. rostliny 2. tráva [tráva je duplicitní s rostlinami] <i>Neživé věci:</i> 1. slunce 2. mraky
79	Jiná nesprávná (včetně přeškrtnuté, vygumované nebo nečitelné odpovědi, značek nebo odpovědi nesouvisejících se zadáním).
Bez odpovědi	
99	Prázdné

Odpovědi českých žáků					
Kód odpovědi	10	70	71	79	99
Četnost (%) 2019	64,2	30,7	1,7	1,5	1,9

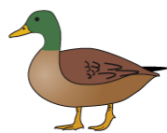
Pro vyřešení úlohy bylo potřeba určit alespoň dva z mnoha živých organismů uvedených na obrázku a dvě neživé věci, opět z poměrně široké nabídky objektů neživé přírody. Téma živé a neživé přírody je tradiční součástí primárního vzdělávání. Tomu odpovídají i výsledky českých žáků. Přibližně dvě třetiny z nich (64,2 %) zodpověděly otázku zcela správně. Další téměř třetina českých žáků (30,7 %) uměla správně určit alespoň živé organismy znázorněné na obrázku. Je tedy zřejmé, že pokud žáci chybovali, bylo to u určování neživých věcí v přírodě uvedených na obrázku. Celková úspěšnost českých žáků byla lepší, než je mezinárodní průměr.

Úloha P2 (SE02-03)

Na obrázku je kachnička na klíček a živá kachna.



kachnička na klíček



živá kachna

Popisují tyto znaky **obě** kachny (na klíček i živou), nebo **pouze** živou kachnu?

U každého znaku označ jeden kroužek.

	Kachnička na klíček i živá kachna	Pouze živá kachna
Potřebuje vodu	(A)	(B)
Potřebuje vzduch.....	(A)	(B)
Může růst	(A)	(B)
Může se pohybovat.....	(A)	(B)
Může se rozmnožovat.....	(A)	(B)

Cíl úlohy: Znat a popsat rozdíly mezi živými organismy a neživými věcmi

Dovednost: Prokazování znalostí

Obtížnost: 3

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2019)	61,3	63,0	59,8
Mezinárodní průměr (2019)	50,9	48,1	0,9

Hodnocení

Správná kombinace odpovědí: B, B, B, A, B

Úloha byla vyhodnocována počítačem. Správná odpověď (kód 10) představuje uvedenou kombinaci. Kód 79 zahrnuje všechny chybné odpovědi a kód 99 případy bez odpovědi.

Odpovědi českých žáků			
Kód odpovědi	10	79	99
Četnost (%) 2019	61,3	37,1	1,6

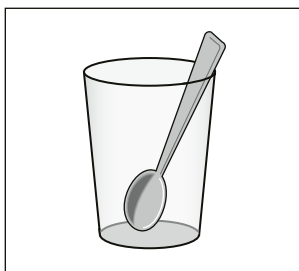
Úloha se zaměřuje na schopnost žáků určit společné a rozdílné vlastnosti živých organismů a neživých věcí, zde konkrétně kachničky na klíček a živé kachny. Celková úspěšnost žáků při řešení úlohy je o 10 procentních bodů vyšší, než je mezinárodní průměr. Všechny správné odpovědi určilo přibližně 60 % žáků. Nejvíce žáci chybovali v odpovědích týkajících se možnosti pohybu, téměř čtvrtina žáků odpověděla, že pohybovat se může pouze živá kachna. Pohyb mezi obecné vlastnosti organismů (živých soustav) nepatří. Bývá to však, jak je vidět i ze žakovských odpovědí, u žáků častou miskoncepcí.

Úloha P3 (SE05-01)

Strom a pták jsou živé organismy. Sklenička a lžička jsou neživé věci.



Strom a pták – živé



Sklenička a lžička – neživé

Napiš jeden **rozdíl** mezi živými organismy a neživými věcmi.

Cíl úlohy: Znat a popsat rozdíly mezi živými organismy a neživými věcmi

Dovednost: Prokazování znalostí

Obtížnost: 4

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	57,1	59,8	54,5
Česká republika (2019)	58,9	62,8	54,9
Mezinárodní průměr (2019)	47,1	50,2	43,9

Hodnocení

Kód	Odpověď
	Správná odpověď
10	<p>Uvádí jeden rozdíl mezi živým a neživým z následujícího seznamu správných odpovědí. Uznávány jsou i jednoslovné odpovědi (např.: reprodukce, růst).</p> <ul style="list-style-type: none"> • dýchají (potřebují vzduch, kyslík, dýchat) • potřebují vodu (pít) • potřebují potravu • rostou • reagují na podněty • pohybují se z vlastní vůle • rozmnožují se • vyměšují • umírají <p><i>Příklady:</i> <i>Ptáci a stromy dýchají. Sklo a lžička nedýchají.</i> <i>Živé organismy potřebují vodu.</i> <i>Živé věci obvykle rostou. Kdežto neživé ne.</i> <i>Živé věci ovládají samy sebe, neživé věci musí ovládat někdo jiný.</i> <i>Živé věci rostou, pijí a jedí, kdežto neživé ne.</i></p>
	Nesprávná odpověď
79	<p>Nesprávná (včetně přeškrtnuté, vygumované nebo nečitelné odpovědi, značek nebo odpovědí nesouvisejících se zadáním).</p> <p><i>Příklady:</i> <i>Živé věci se mohou hýbat.</i> <i>Živé věci spí.</i> <i>Živé věci se rodí a neživé jsou vytvářeny.</i></p>
	Bez odpovědi
99	Prázdne

Odpovědi českých žáků			
Kód odpovědi	10	79	99
Četnost (%) 2015	57,1	34,9	8,0
Četnost (%) 2019	58,9	32,0	8,5

V úloze mají žáci uplatnit znalost rozdílů mezi živými organismy a neživými věcmi. Úlohu vyřešilo správně téměř 60 % českých žáků, což byl lepší výsledek, než je mezinárodní průměr. Za pozornost stojí skutečnost, že jak v cyklu 2015, tak v cyklu 2019 řešily české dívky úlohu lépe než čeští chlapci, mezi cykly se rozdíly mezi dívkami a chlapci ještě více prohloubily.

Úloha P4 (SE01-04)

Všichni živočichové potřebují k životu vodu.

Uveď další dvě věci, které potřebují, aby přežili.

Cíl úlohy: Určit, co živé organismy potřebují k životu

Dovednost: Prokazování znalostí

Obtížnost: 4

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	44,9	45,6	44,4
Česká republika (2019)	47,7	47,3	47,9
Mezinárodní průměr (2019)	41,9	43,3	40,4

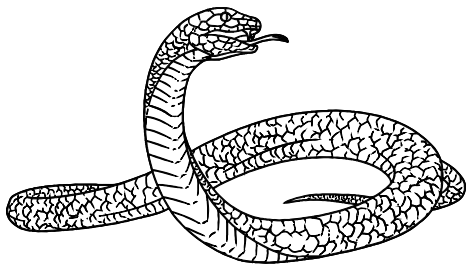
Hodnocení

Kód	Odpověď
Správná odpověď	
10	<p>Z následujícího seznamu přijatelných odpovědí jsou uvedeny dvě věci jiné než voda, které živočichové potřebují k životu.</p> <ul style="list-style-type: none"> • vzduch (kyslík, dýchat, dech) • potrava (živiny, vitamíny, energie) • úkryt (ochrana před okolním prostředím, před dravci) • teplo (slunce) <p><i>Příklady:</i></p> <p>1. <i>potrava</i></p> <p>2. <i>úkryt</i></p> <p>1. <i>kyslík</i></p> <p>2. <i>vitamíny</i></p>
Nesprávná odpověď	
70	<p>Uvedena pouze jedna věc jiná než voda, kterou živočichové potřebují k přežití.</p> <p><i>Příklady:</i></p> <p>1. <i>živiny</i> [správné]</p> <p>2. <i>voda</i> [nesprávné]</p> <p>1. <i>vzduch</i> [správné]</p> <p>2. <i>spánek</i> [nesprávné]</p>
79	<p>Jiná nesprávná (včetně přeškrtnuté, vygumované nebo nečitelné odpovědi, značek nebo odpovědi nesouvisejících se zadáním).</p> <p><i>Příklady:</i></p> <p><i>Domov</i></p> <p><i>Přátelé</i></p> <p><i>Spánek</i></p> <p><i>Voda</i></p> <p><i>Rozmnožování</i></p> <p><i>Sluneční světlo</i></p>
Bez odpovědi	
99	Prázdné

Kód odpovědi	Odpovědi českých žáků			
	10	70	79	99
Četnost (%) 2015	44,9	34,5	16,1	3,6
Četnost (%) 2019	47,7	30,0	16,8	3,3

V této úloze mají žáci prokázat znalost o tom, co potřebují k životu živočichové kromě vody. Téměř polovina českých žáků zodpověděla otázku správně. Je to o něco lepší výsledek, než je mezinárodní průměr. Další třetina žáků správně určila jednu další potřebu pro život živočichů, velmi často se jednalo o odpověď „potrava“. Tito žáci si však nedokázali vzpomenout na žádnou jinou základní potřebu živočichů. Často ve svých odpovědích opět uváděli „vodu“, což je sice správně, ale je to potřeba, která je uvedena již v zadání úlohy.

Úloha P5 (SE03-04)



Které tvrzení o tom, jak se had živí, je správné?

- A) Hadi nemají žaludek k trávení potravy.
- B) Hadi rádi jedí různé druhy rostlin.
- C) Hadi potřebují jíst každý den, protože jsou teplotkrevní.
- D) Hadi nežvýkají potravu předtím, než ji spolknou.

Cíl úlohy: Porovnat tělesné vlastnosti a způsoby chování hlavních skupin organismů a popsat rozdíly mezi nimi

Dovednost: Prokazování znalostí

Obtížnost: 3

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	69,8	70,9	68,7
Česká republika (2019)	73,0	73,7	72,3
Mezinárodní průměr (2019)	66,6	66,1	67,1

Odpovědi českých žáků				
Odpověď	A	B	C	D
Četnost (%) 2015	8,7	2,2	17,5	69,8
Četnost (%) 2019	7,2	2,8	15,1	73,0

V úloze žáci prokazují znalost o tom, jak se živí hadi. Čeští žáci byli při řešení úlohy úspěšní, téměř tři čtvrtiny žáků určily správnou odpověď a jejich výsledky jsou lepší, než je mezinárodní průměr. Mezi cykly 2015 a 2019 došlo ke zlepšení českých žáků. Nejčastěji volenou nesprávnou možností je odpověď C. Žáci vědí, že hadi nepotřebují přijímat potravu denně, a zřejmě nedočtli celou odpověď, v jejíž druhé části je chybně uvedeno, že jsou hadi „teplotkrevní“.

Úloha P6 (SE05-02)

Ještěrky se často zdržují na slunci. Proč to ještěrky dělají?

- A) Zahřívají se.
- B) Hledají potravu.
- C) Vylučují sůl pocením.
- D) Pátrají po partnerovi.

Cíl úlohy: Porovnat tělesné vlastnosti a způsoby chování hlavních skupin organismů a popsat rozdíly mezi nimi

Dovednost: Používání znalostí

Poznámka: Úloha v některých zemích nespĺňovala požadované parametry kladené na testové úlohy, proto nebyla zařazena do dalšího zpracování. K dispozici tak máme jen odpovědi českých žáků.

Odpovědi českých žáků				
Odpověď	A	B	C	D
Četnost (%) 2015	85,3	3,7	8,6	2,4
Četnost (%) 2019	82,7	6,6	7,7	3,0

Úloha ověřuje znalost žáků týkající se plazů, tedy organismů s nestálou tělní teplotou. Je to téma žákům dobře známé, navíc ještěrka je organismus, se kterým se mohou v prostředí České republiky běžně setkat. Není proto překvapující, že jak v cyklu šetření 2015, tak v cyklu 2019 byla úspěšnost žáků vysoká. Správných odpovědí bylo více než 80 %, v roce 2015 dokonce 85 %.

Úloha P7 (SE06-02)

Samci i samice lvů se starají o svá mláďata, aby jim pomohli přežít.

Napiš dva způsoby, jak lvi pomáhají mláďatům přežít.

Cíl úlohy: Porovnat tělesné vlastnosti a způsoby chování hlavních skupin organismů a popsat rozdíly mezi nimi

Dovednost: Prokazování znalostí

Obtížnost: 3

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	75,1	76,5	73,9
Česká republika (2019)	65,0	63,9	66,2
Mezinárodní průměr (2019)	52,9	51,8	54,1

Hodnocení

Kód	Odpověď
	Správná odpověď
10	<p>Ze seznamu možných odpovědí jsou uvedeny dva různé způsoby, jak se lvi a lvice starají o svá mláďata. Kód 10 může být udělen, jsou-li zahrnuty odpovědi z dvou různých odrážek.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Krmí je (obstarávají potravu a vodu) 2. Brání/chrání je před predátory. 3. Učí je lovit. 4. Poskytují jim úkryt. 5. Učí je, kde najít vodu. <p><i>Příklady:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 1. Krmí je mlékem. • 2. Hlídkají je. • 1. Odhánějí hyeny. • 2. Učí je obstarat si potravu. • 1. Obstarávají jim potravu lovem. • 2. Ochraňují je.
	Nesprávná odpověď
70	Uvádí pouze jeden správný způsob toho, jak se lvi a lvice starají o svá mláďata. Druhý příklad může být buď nesprávný, chybí, nebo je redundantní s tím prvním.
79	Jiná nesprávná (včetně přeškrtnuté, vygumované nebo nečitelné odpovědi, značek nebo odpovědi nesouvisejících se zadáním). <i>Příklad:</i> <i>Hrají si s nimi.</i>
	Bez odpovědi
99	Prázdňé

Odpovědi českých žáků				
Kód odpovědi	10	70	79	99
Četnost (%) 2015	75,1	16,5	1,1	7,2
Četnost (%) 2019	65,0	23,1	2,7	9,2

Úloha ověřuje u žáků znalost týkající se péče savců, konkrétně lvů, o mláďata. Odpověď správně naformulovalo 65 % žáků, což je sice výsledek lepší, než je mezinárodní průměr, ale mezi cykly šetření 2015 a 2019 se čeští žáci zhoršili o 10 procentních bodů. K propadu četnosti správných odpovědí došlo jak u chlapců, tak u dívek. U dívek se však podíl správných odpovědí snížil téměř o 13 procentních bodů.

Úloha P8 (SE06-01)

Který živočich má páteř?



chobotnice



pavouk



motýl



žába

Cíl úlohy: Rozlišit skupiny živočichů s páteří a bez páteře

Dovednost: Prokazování znalostí

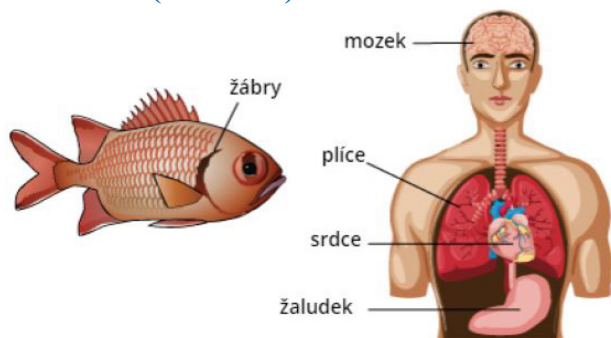
Obtížnost: 1

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	85,5	83,7	87,8
Česká republika (2019)	80,1	82,1	77,9
Mezinárodní průměr (2019)	75,1	75,1	75,1

Odpovědi českých žáků				
Odpověď	A	B	C	D
Četnost (%) 2015	5,5	3,6	2,3	85,8
Četnost (%) 2019	8,0	5,7	3,9	80,1

Úloha ověřuje schopnost žáků rozlišovat mezi obratlovci a bezobratlými. Z výsledků českých žáků je zřejmé, že tuto znalost ve většině mají. Správnou odpověď uvedlo 80 % z nich, je zde však patrný pokles mezi cykly 2015 a 2019, a to o téměř 6 procentních bodů. Pokles o 10 procentních bodů pak můžeme pozorovat u českých chlapců. I přes tento pokles jsou výsledky českých žáků nad úrovní mezinárodního průměru.

Úloha P9 (SE02-02)



Který orgán v lidském těle má stejnou úlohu jako žábry u ryby?

- A) mozek
- B) plíce
- C) srdce
- D) žaludek

Cíl úlohy: Přiřadit hlavní orgány živočichů k jejich funkcím

Dovednost: Používání znalostí

Obtížnost: 3

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2019)	81,1	77,4	84,7
Mezinárodní průměr (2019)	73,0	70,5	75,4

Odpovědi českých žáků				
Odpověď	A	B	C	D
Četnost (%) 2019	5,8	81,1	7,2	5,7

Úloha ověřuje schopnost žáků aplikovat znalost o orgánových soustavách u některých nejznámějších druhů živočichů a orgánové soustavě lidského těla, konkrétně prověřuje schopnost propojit znalosti žáků o orgánech dýchací soustavy ryb a člověka. Výsledky českých žáků jsou lepší než mezinárodní průměr. Mezi volbou distraktorů se špatnými odpověďmi jsou poměrně malé rozdíly, z čehož lze usuzovat, že u chybujících žáků není přítomna žádná miskoncepce, nejspíše odpověď neznají a při volbě odpovědi tipují.

Úloha P10 (SE07-01)

Některé svaly se upínají na kosti lidské kostry. Jaká je funkce těchto svalů?

- A) Přenášejí do kostí signály.
- B) Chrání kosti.
- C) Přivádějí do kostí výživu.
- D) Hýbají kostmi.

Cíl úlohy: Přiřadit hlavní orgány živočichů k jejich funkcím

Dovednost: Prokazování znalostí

Obtížnost: 4

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	48,4	44,3	52,4
Česká republika (2019)	47,1	44,0	50,4
Mezinárodní průměr (2019)	47,2	44,1	50,2

Odpovědi českých žáků				
Odpověď	A	B	C	D
Četnost (%) 2015	10,8	32,3	6,3	48,4
Četnost (%) 2019	9,3	32,0	7,4	47,1

Žáci v úloze prokazují znalosti o pohybové soustavě. Správnou odpověď uvedlo 47 % českých žáků, což odpovídá výsledkům na úrovni mezinárodního průměru. Druhou nejčastější odpovědí byla odpověď B, tedy že svaly chrání kosti. Tuto chybnou možnost zvolila téměř třetina žáků. Dívky uváděly správnou odpověď méně často než chlapci, ti byli úspěšnější přibližně o 6 procentních bodů.

Úloha P11 (SE07-05)

Vědci objevili, že některé druhy dinosaurů měly na těle peří. Většina vědců si myslí, že tito dinosauři nelétali. K čemu nejspíš jejich peří sloužilo?

- A) Pomáhalo dinosaurovi pohybovat se lehce a neslyšně mezi stromy.
- B) Chránilo kůži dinosaura před sluncem.
- C) Udržovalo tělo dinosaura v teple.
- D) Sloužilo dinosaurovi k vystýlání hnízd pro vejce.

Cíl úlohy: Přiřadit hlavní orgány živočichů k jejich funkcím

Dovednost: Uvažování

Obtížnost: 4

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	41,9	35,4	48,1
Česká republika (2019)	37,6	33,2	42,2
Mezinárodní průměr (2019)	44,7	41,4	47,9

Odpovědi českých žáků				
Odpověď	A	B	C	D
Četnost (%) 2015	15,9	15,3	41,9	24,9
Četnost (%) 2019	19,3	16,1	37,6	22,1

Žáci v úloze prokazují svoji schopnost uvažovat o funkci peří u organismů, které dávno vyhynuly, u dinosaurů. Správnou odpověď označilo v cyklu šetření 2019 přibližně 38 % českých žáků, je to o málo horší výsledek, než jakého dosáhli žáci v cyklu šetření 2015. Výsledek je také horší než mezinárodní průměr. Úlohu lépe řešili chlapci než dívky, ale i ve skupině chlapců úspěšnost mezi cykly klesla, a to přibližně o 6 procentních bodů. Zajímavá je poměrně častá volba chybné odpovědi D. Někteří ptáci skutečně vystylají svá hnízda peřím, směr uvažování žáků tudíž může být podložen poměrně racionální úvahou založenou na vlastní zkušenosti, pokud uvažují o dinosaurech s peřím jako o předchůdcích ptáků.

Úloha P12 (SE01-05)

Gábina dala do kádinky s vodou několik kapek červeného potravinářského barviva. Pak do kádinky vložila uříznutý stonk rostliny.



Za hodinu uviděla, že se listy na stonku obarvují do červena. Co se tím dozvěděla o funkci stonku?

- A) Vytváří pro rostlinu živiny.
- B) Rozvádí do rostliny vodu.
- C) Tvoří se na něm květy rostliny.
- D) Rostou z něj kořeny rostliny.

Cíl úlohy: Přiřadit hlavní části rostlin k jejich funkcím

Dovednost: Používání znalostí

Obtížnost: 3

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	69,0	66,5	71,0
Česká republika (2019)	66,5	69,3	64,1
Mezinárodní průměr (2019)	69,0	71,1	67,1

Odpovědi českých žáků				
Odpověď	A	B	C	D
Četnost (%) 2015	16,6	69,0	6,3	4,7
Četnost (%) 2019	17,7	66,5	6,6	4,3

Úloha ověřuje u žáků schopnost aplikovat poznatek o funkci stonku rostliny na základě ukázky konkrétního pokusu. Otázku správně zodpověděly dvě třetiny žáků, což je jen o něco málo méně, než je mezinárodní průměr. Druhou nejčastěji volenou odpovědí byla odpověď A, žáci pomocí ní však nemohli pokus správně interpretovat. Za povšimnutí stojí, že v roce 2015 měli více správných odpovědí na otázku chlapci. V roce 2019 se situace obrátila a lepší výsledky měly dívky.

Úloha P13 (SE03-01)

Která část rostliny vytváří semena?

- A) List
- B) Květ
- C) Stonk
- D) Kořen

Cíl úlohy: Přiřadit hlavní části rostlin k jejich funkcím

Dovednost: Prokazování znalostí

Obtížnost: 4

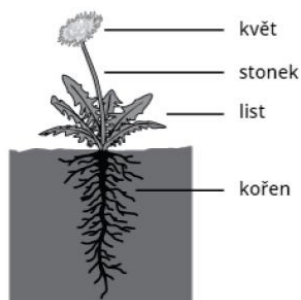
Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	68,4	66,7	70,3
Česká republika (2019)	68,4	65,6	71,4
Mezinárodní průměr (2019)	57,9	57,9	57,7

Odpovědi českých žáků				
Odpověď	A	B	C	D
Četnost (%) 2015	3,3	68,4	3,7	24,1
Četnost (%) 2019	2,9	68,4	5,3	21,7

Úloha ověřuje jednoduchou žákovu znalost o tom, která část rostliny tvoří semena. Správnou odpověď uvedly více než dvě třetiny českých žáků a jejich výsledky jsou tak výrazně nad mezinárodním průměrem. Zajímavá je poměrně častá volba chybné odpovědi D, tedy že semena vytváří kořen. Důvodem pro tuto volbu odpovědi může být skutečnost, že žáci vědí, že semena slouží k rozmnožování a některé rostliny se mohou rozmnožovat nejen semeny, ale také vegetativně, mj. kořenem. Proto zde může vzniknout tato miskoncepce.

Úloha P14 (SE07-02)

Na obrázku je kvetoucí rostlina.



Jaká je hlavní funkce listů?

- A) Vstřebávají vodu a minerály.
- B) Vytvářejí pro rostlinu živiny.
- C) Rozvádějí do rostliny vodu.
- D) Lákají hmyz kvůli rozmnožování.

Cíl úlohy: Přiřadit hlavní části rostlin k jejich funkcím

Dovednost: Prokazování znalostí

Obtížnost: 5

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	36,0	35,0	37,0
Česká republika (2019)	39,0	34,7	43,5
Mezinárodní průměr (2019)	36,5	36,4	36,5

Odpovědi českých žáků				
Odpověď	A	B	C	D
Četnost (%) 2015	32,0	36,0	23,2	7,4
Četnost (%) 2019	24,0	39,0	25,6	7,8

Úloha ověřuje znalost žáků o funkci listu rostliny. Úlohu bylo schopno řešit správně 39 % českých žáků, jejich výkon je tak o něco lepší, než je mezinárodní průměr. Jedinou vlastnost, kterou žáci listu nepřisuzují, je schopnost listu lákat hmyz – odpověď D. Naopak poměrně četné jsou odpovědi A a C. Za pozornost stojí větší úspěšnost chlapců v řešení úlohy. Podíl správných odpovědí chlapců je téměř o 9 procentních bodů vyšší než u dívek.

2.1.2 Životní cykly, rozmnožování a dědičnost

Úloha P15 (SE01-01)

Byl objeven nový savec. Je to samička.



Jakého savce tato samička potřebuje, aby se mohla rozmnožovat?

- A) Samečka stejného druhu savců
- B) Samečka jakéhokoli druhu savců
- C) Samičku stejného druhu savců
- D) Samičku jakéhokoli druhu savců

Cíl úlohy: Vědět, že se rostliny a živočichové rozmnožují s jedinci téhož druhu a jejich potomci jsou podobní rodičům

Dovednost: Prokazování znalostí

Obtížnost: 2

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	87,4	90,6	84,9
Česká republika (2019)	80,3	77,4	82,6
Mezinárodní průměr (2019)	76,6	76,6	76,6

Odpovědi českých žáků				
Odpověď	A	B	C	D
Četnost (%) 2015	87,4	3,1	7,3	0,5
Četnost (%) 2019	80,3	3,2	11,3	2,7

Úloha ověřuje u žáků znalosti o rozmnožování savců. Jedná se o jednoduchou úlohu a pro žáky známé téma. Správnou odpověď tedy určilo 80 % žáků, což je o něco lepší výsledek, než je mezinárodní průměr. Za povšimnutí stojí pokles správných odpovědí mezi lety 2015 a 2019. Došlo k poměrně významnému zhoršení žáků (o 7 procentních bodů). To se významněji projevilo v nárůstu špatných odpovědí u distraktoru C (nárůst o 4 procentní body). Žáci v odpovědi C určí správně, že se musí jednat o stejný druh savce, ale zaměňují samce a samice. Je otázkou, zda se jedná o neznalost pojmů, či nepozornost při čtení.

Úloha P16 (SE07-03)

Doma chovaný papoušek kakadu má bílou chocholku. Umí se nohama udržet na větvi, a když jsou u něj lidé, říká „ahoj“.



Které vlastnosti má papoušek kakadu po svých rodičích? U každé vlastnosti označ jeden kroužek.

	Vlastnost má po rodičích	
	Ano	Ne
Říká „ahoj“	(A)	(B)
Má bílou chocholku.	(A)	(B)
Udrží se nohama.	(A)	(B)

Cíl úlohy: Rozlišovat mezi zděděnými znaky rostlin a živočichů a znaky, které nejsou zděděné

Dovednost: Prokazování znalostí

Obtížnost: 4

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	44,8	47,1	42,6
Česká republika (2019)	40,6	47,7	32,9
Mezinárodní průměr (2019)	47,9	51,4	44,4

Hodnocení

Správná kombinace odpovědí: B, A, A

Úloha byla vyhodnocována počítačem. Správná odpověď (kód 10) představuje uvedenou kombinaci. Kód 79 zahrnuje všechny ostatní kombinace a kód 99 případy bez odpovědi.

Odpovědi českých žáků			
Kód odpovědi	10	79	99
Četnost (%) 2015	44,8	53,8	1,3
Četnost (%) 2019	40,6	57,0	1,2

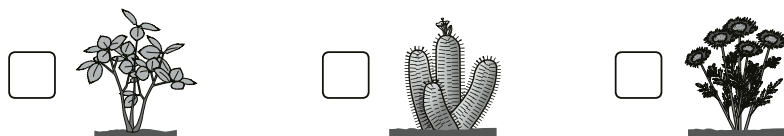
Žáci v úloze prokazují znalosti z oblasti dědičnosti. Úloha se řadí mezi kognitivně náročnější. Zcela správně ji zodpovědělo přibližně 40 % českých žáků, což je menší hodnota, než je mezinárodní průměr. Velký propad v podílu správných odpovědí mezi cykly šetření v roce 2015 a 2019 lze zaznamenat u chlapců, jejich úspěšnost při řešení se snížila o 10 procentních bodů. Rozdíl mezi podílem správných odpovědí mezi dívkami a chlapci je velký, dívky mají o 15 procentních bodů lepší výsledky než chlapci.

2.1.3 Organismy, prostředí a jejich vzájemné vztahy

Úloha P17 (SE01-03)

David a jeho rodina se stěhují z města, kde je dostatek vody, do vesnice v poušti, kde je velké sucho. Chtějí si s sebou vzít některé rostliny ze své městské zahrádky.

- David chce zjistit, které rostliny přežijí v jeho nové zahradě. Jak může vyzkoušet, které rostliny přežijí?
- Na obrázku jsou tři rostliny z Davidovy městské zahrádky. Označ čtvereček u té rostliny, která nejspíš přežije v nové zahradě na poušti.



Která část těla rostliny pomáhá této rostlině přežít v horké a suché poušti?

Část těla rostliny:

Jak tato část těla pomáhá rostlině přežít?

Cíl úlohy: A. Vědět a popsat, jak rostliny reagují na podmínky prostředí

B. Dát do vztahu tělesné znaky rostlin a živočichů s jejich životním prostředím a popsat, jak jim tyto znaky pomáhají přežít

Dovednost: A. Uvažování

B. Používání znalostí

Obtížnost: A. 5

B. 4

A.

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	28,7	28,1	29,2
Česká republika (2019)	28,7	31,0	26,8
Mezinárodní průměr (2019)	21,8	24,5	19,2

Hodnocení

Kód	Odpověď
	Správná odpověď
10	Odpověď odkazuje na testování přežití rostlin bez vody. <i>Příklady:</i> <i>Může udělat dvě skupiny rostlin a jednu skupinu zalévat a druhou ne.</i> <i>Může dát některé na suché a některé na vlhké místo.</i> <i>Zalévá je a pozoruje, za jak dlouho svěsí listy.</i> <i>Může dát rostliny na zahrádku, nezalévat je a po několika dnech pozorovat, které přežijí.</i> <i>Může se podívat, které rostliny rostou v nejsušší části zahrady.</i> <i>Může je dát na horké místo a sledovat, které přežijí.</i> <i>Nebude je zalévat.</i>
	Nesprávná odpověď
79	Nesprávná (včetně přeškrtnuté, vygumované nebo nečitelné odpovědi, značek nebo odpovědi nesouvisejících se zadáním), včetně následující odpovědi: <ul style="list-style-type: none"> • Výslovně odkazuje na testování rostlin v nové zahradě.
	Bez odpovědi
99	Prázdne

Odpovědi českých žáků			
Kód odpovědi	10	79	99
Četnost (%) 2015	28,7	38,0	32,8
Četnost (%) 2019	28,7	30,5	39,4

Úloha ověřuje u žáků schopnost uvažovat o tom, která z rostlin přežije v suché oblasti. Jedná se o schopnost žáků navrhnout experiment. Výsledky českých žáků se mezi lety 2015 a 2019 nezměnily, téměř 30 % z nich bylo schopno otázku zodpovědět správně. Výsledky jsou lepší než mezinárodní průměr. Úloha se řadí mezi nejobtížnější, navíc je to úloha s otevřenou odpovědí, po žácích je tedy požadována poměrně velká přesnost ve vyjadřování. Možná i proto téměř 40 % žáků odpověď na otázku zcela vynechalo. Podíl otázek bez odpovědi se za uplynulé čtyři roky zvýšil téměř o 7 procentních bodů. Zajímavé rovněž je, že v roce 2015 byl podíl správných odpovědí mezi dívkami a chlapci v rovnováze, zatímco v roce 2019 se situace změnila a podíl dívek, které odpovídaly na otázku správně, byl oproti chlapcům vyšší o 4 procentní body.

B.

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	30,0	24,5	34,5
Česká republika (2019)	28,3	28,7	27,9
Mezinárodní průměr (2019)	24,7	24,2	25,1

Hodnocení

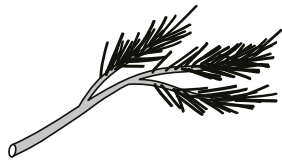
Kód	Odpověď
	Správná odpověď
10	Označena prostřední rostlina , pojmenována část těla rostliny a vysvětleno, jak tato část těla pomáhá rostlině přežít, viz následující seznam přijatelných odpovědí. <ul style="list-style-type: none"> • Stonek: ukládá (skladuje) vodu. • Trny (bodliny, ostny): díky nim zvířata kaktus nesežerou; chrání kaktus; snižuje vodní ztráty. • Kořeny: rozprostřou se a sbírají vodu. • Voskovitá/tlustá kůže: zabraňuje ztrátám vody.
11	Označena prostřední rostlina a vysvětleno, co pomáhá rostlině přežít, bez správného pojmenování odpovídající části těla rostliny. <i>Příklad:</i> <i>Kaktus – uvnitř něho je voda.</i> <i>Kulatý – obsahuje hodně vody.</i> <i>List – drží uvnitř vodu.</i>
	Nesprávná odpověď
79	Nesprávná (včetně přeškrtnuté, vygumované nebo nečitelné odpovědi, značek nebo odpovědí nesouvisejících se zadáním), včetně následující odpovědi: <ul style="list-style-type: none"> • Označí prostřední rostlinu, správně pojmenuje část těla rostliny, ale uvede špatné nebo neuvede žádné vysvětlení.
	Bez odpovědi
99	Prázdne

Odpovědi českých žáků				
Kód odpovědi	10	11	79	99
Četnost (%) 2015	20,6	9,4	67,2	2,1
Četnost (%) 2019	19,9	8,3	68,8	1,5

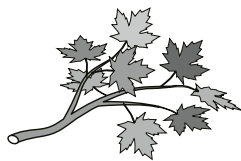
V této úloze se u žáků ověřuje schopnost aplikovat poznatky o prostředí, ve kterém mohou přežívat různé typy rostlin, a o uzpůsobení se těla rostlin takovému prostředí. 28 % žáků dokázalo zodpovědět tuto otázku správně a určili správně nejen rostlinu, která nejspíše přežije v suchém prostředí, ale také pojmenovali správně část těla rostliny, která umožňuje rostlině v takovém prostředí žít, včetně vysvětlení, proč tomu tak je. Výsledky se mezi lety 2015 a 2019 téměř nezměnily a jsou nad úrovní mezinárodního průměru.

Úloha P18 (SE05-03)

Na obrázku jsou listy dvou různých stromů. První strom má listy úzké a špičaté. Druhý strom má listy široké a ploché.



1. strom



2. strom

Jakou má první strom výhodu, že má tenké a špičaté listy?

- A) První strom potřebuje méně listů k tvorbě živin.
- B) Listy prvního stromu uchovávají více živin.
- C) Listy prvního stromu rostou rychleji, když je teplé počasí.
- D) Listy prvního stromu lépe přečkají chladné počasí.

Cíl úlohy: Dát do vztahu tělesné znaky rostlin a živočichů s jejich životním prostředím a popsat, jak jim tyto znaky pomáhají přežít

Dovednost: Prokazování znalostí

Obtížnost: 3

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	80,0	78,0	81,9
Česká republika (2019)	73,0	74,4	71,6
Mezinárodní průměr (2019)	63,4	63,8	63,0

Odpovědi českých žáků				
Odpověď	A	B	C	D
Četnost (%) 2015	6,7	5,9	4,8	80,0
Četnost (%) 2019	9,8	10,5	3,5	73,0

Jedná se o téma úlohy, které je žákům dobře známé, snadno odvodí, že jehličnany na zimu zpravidla neopadají, na rozdíl od listnatých stromů. O tom svědčí také vysoká úspěšnost českých žáků při řešení úlohy – téměř tři čtvrtiny žáků uvádí správnou odpověď. Tato úspěšnost je vyšší, než je mezinárodní průměr. Mezi cykly 2015 a 2019 se však podíl správných odpovědí snížil o 7 procentních bodů, což je poměrně významný propad, přitom čeští chlapci zaznamenali pokles ve správných odpovědích dokonce o 10 procentních bodů.

Úloha P19 (SE02-06)

Veverky kapské žijí v horkém a suchém prostředí. Někdy si drží ocas nad hlavou, jak můžeš vidět na obrázku. Jak toto chování pomáhá veverce kapské přežít?

Cíl úlohy: Dát do vztahu chování živočichů s jejich životním prostředím a popsat, jak jim toto chování pomáhá přežít

Dovednost: Uvažování

Obtížnost: 3

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2019)	51,0	47,6	54,2
Mezinárodní průměr (2019)	53,7	52,3	55,1

Hodnocení

Kód	Odpověď
	Správná odpověď
10	Vysvětlí, že držení ocasu nad hlavou vytváří veverce kapské stín od slunečního záru. <i>Příklady:</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Nepropustí to slunce.</i> • <i>Uchrání to veverku před velkým horkem.</i> • <i>Ocas vytváří pro veverku stín.</i>
	Nesprávná odpověď
79	Nesprávná (včetně přeškrtnuté, vygumované nebo nečitelné odpovědi, značek nebo odpovědí nesouvisejících se zadáním). <i>Příklady:</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Splynou s okolím a také je neuvidí dravci.</i> • <i>Skryje to veverku před dravci.</i>
	Bez odpovědi
99	Prázdne

Odpovědi českých žáků			
Kód odpovědi	10	79	99
Četnost (%) 2019	51,0	36,0	13,0

Úloha ověřuje schopnost žáků uvažovat o tom, jak se chovají organismy v určitém typu prostředí, ve kterém žijí. Veverka kapská ani prostředí, ve kterém žije, není českým žákům asi příliš známá. Přesto téměř polovina žáků odvodila, jak pomáhá specifické postavení ocasu veverce žít v horkém a suchém prostředí. Hodnota jejich úspěšnosti řešení je jen nepatrně nižší než mezinárodní průměr. V této otázce se objevuje velké procento chybějících odpovědí (13 %), což je pravděpodobně způsobeno tím, že žáci sami musí formulovat svou odpověď na otázku a že jde o neznámé prostředí. Za pozornost stojí skutečnost, že chlapci byli v řešení úlohy úspěšnější než dívky.

Úloha P20 (SE06-04)

Marek zasadil kvetoucí rostlinu do květináče s dostatkem hnojiva. Marek odjel na výlet a nechal rostlinu v tmavém pokoji. Věděl, že v pokoji nebude ani příliš horko, ani příliš chladno. Když se po dvou týdnech vrátil, rostlina uvadala. Napiš dva důvody, proč rostlina uvadala.

Cíl úlohy: Vědět a popsat, jak rostliny reagují na podmínky prostředí

Dovednost: Uvažování

Obtížnost: 2

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	71,9	73,5	70,4
Česká republika (2019)	66,8	68,2	65,3
Mezinárodní průměr (2019)	68,8	69,8	67,7

Hodnocení

Kód	Odpověď
	Správná odpověď
10	<p>Odpověď obsahuje oba z těchto správných důvodů, proč rostlina uvadala: Rostlina neměla dostatek světla (nebo slunce) nebo stála na tmavém místě. Rostlina neměla dostatek vody.</p> <p><i>Příklady:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 1. Nedostatek slunečního světla 2. Nedostatek vody • 1. Nemá dostatek slunečního světla a nemůže si tedy vytvářet vlastní živiny. 2. Marek jí nedával dostatek vody. • 1. Rostlina byla ponechána v temnu. 2. Nedostatek vody.
	Nesprávná odpověď
70	Pouze jeden ze dvou správných důvodů, proč rostlina uvadala. Druhá odpověď může být buď nesprávná, nebo může chybět.
79	Jiná nesprávná (včetně přeškrtnuté, vygumované nebo nečitelné odpovědi, značek nebo odpovědí nesouvisejících se zadáním) včetně odpovědi: teplo živiny vzduch/kyslík
	Bez odpovědi
99	Prázdné

Odpovědi českých žáků				
<i>Kód odpovědi</i>	10	70	79	99
<i>Četnost (%) 2015</i>	71,9	23,3	1,9	2,9
<i>Četnost (%) 2019</i>	66,8	28,5	1,1	3,5

Žáci v úloze uvažují o příčinách možného uvadnutí rostliny v kontextu běžné životní události. Základní podmínky pro růst rostlin jsou žákům známy, přesto obě podmínky potřebné pro růst rostliny – světlo a vodu, které měli žáci uvést, formulovalo správně zhruba jen 67 % českých žáků. To je hodnota mírně pod mezinárodním průměrem. Další 28 % českých žáků však bylo schopno uvést alespoň jednu správnou příčinu možného uvadnutí rostliny.

Úloha P21 (SE07-04)

Alice chce vyzkoušet, jestli sazenice rostlin potřebují k růstu světlo. Jak by to měla vyzkoušet?

(Označ jeden čtvereček.)

- Dát některé sazenice na světlé místo a některé na tmavé místo.
- Dát všechny sazenice na světlé místo.
- Dát všechny sazenice na tmavé místo.

Vysvětli svou odpověď.

Cíl úlohy: Vědět a popsat, jak rostliny reagují na podmínky prostředí

Dovednost: Uvažování

Obtížnost: 4

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
<i>Česká republika (2015)</i>	34,3	39,3	29,5
<i>Česká republika (2019)</i>	23,8	25,6	21,8
<i>Mezinárodní průměr (2019)</i>	26,9	31,7	22,2

Hodnocení

Kód	Odpověď
	Správná odpověď
10	Dát některé sazeničky na světlé místo a některé na tmavé místo s vysvětlením, které porovnává růst (explicitně či implicitně). <i>Příklady:</i> <i>Alice by měla dát některé sazeničky na světlé místo a jiné na tmavé místo, aby to mohla porovnat.</i> <i>Protože při pokusu je vždy potřeba porovnat dvě věci.</i> <i>Alice by měla dát sazeničky na různá místa, aby byl pokus správný.</i> <i>Aby byl pokus správný.</i> <i>Aby zjistila, jestli obě vyrostou.</i> <i>Provéřit, jak kytky rostou ve tmě a na světle.</i>
	Nesprávná odpověď
79	Nesprávná (včetně přeškrtnuté, vygumované nebo nečitelné odpovědi, značek nebo odpovědí nesouvisejících se zadáním).
	Bez odpovědi
99	Prázdne

Odpovědi českých žáků			
Kód odpovědi	10	79	99
Četnost (%) 2015	34,3	63,5	2,1
Četnost (%) 2019	23,8	72,0	3,0

Úloha vyžaduje od žáků uvažování o tom, jak nastavit správně experiment pro ověření skutečnosti, že rostliny potřebují pro růst světlo. Pro správné řešení museli žáci nejen označit správnou odpověď, ale volbu své odpovědi také vysvětlit. To byl pro žáky problém. V roce 2019 to dokázala jen necelá čtvrtina žáků, což byl o 11 procentních bodů horší výsledek než v šetření v roce 2015. Dramatický propad byl zaznamenán v podílu správných odpovědí u dívek, rozdíl mezi cykly 2015 a 2019 činil 14 procentních bodů. Také u chlapců došlo ke zhoršení, a to přibližně o 8 procentních bodů. Za špatným výsledkem může stát skutečnost, že žáci nedokázali přesně vyjádřit zdůvodnění volby své odpovědi.

Úloha P22 (SE03-05)

Anička je zdravé děvče. Když je v klidu, srdce jí tepe 70krát za minutu. Jak se jí změní počet srdečních tepů za minutu, když poběží?

Cíl úlohy: Vědět a popsát, jak lidské tělo reaguje na vysoké a nízké teploty, cvičení a nebezpečí

Dovednost: Prokazování znalostí

Obtížnost: 2

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	44,6	43,2	46,1
Česká republika (2019)	46,4	41,7	51,4
Mezinárodní průměr (2019)	71,0	71,9	70,3

Hodnocení

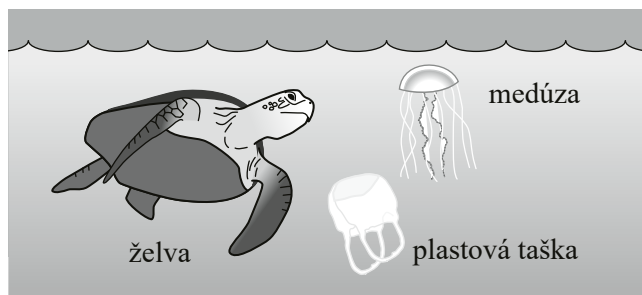
Kód	Odpověď
Správná odpověď	
10	Odpověď uvádí, že Aniččin tep se při běhu zrychlí (nebo že se Aniččin tep zrychlí na více než 70 tepů za minutu). <i>Příklady:</i> <i>Aniččin tep se zrychlí.</i> <i>Bude vyšší než 70.</i> <i>Tep se zdvojnásobí.</i> <i>Zvýší se až na 140.</i> Poznámka: Odpověď žáka, která uvádí, že se tep zvýší nad 200, bude hodnocena kódem 79.
Nesprávná odpověď	
79	Nesprávná (včetně přeškrtnuté, vygumované nebo nečitelné odpovědi, značek nebo odpovědí nesouvisejících se zadáním) včetně těchto odpovědí: Aniččin tep se nezmění (protože je zdravá). Aniččin tep se zpomalí.
Bez odpovědi	
99	Prázdno

Odpovědi českých žáků			
Kód odpovědi	10	79	99
Četnost (%) 2015	44,6	27,3	27,9
Četnost (%) 2019	46,4	23,9	29,1

Úloha ověřuje žákovské znalosti o tom, jak se proměňuje srdeční tep při zvýšené zátěži, konkrétně při běhu. Je to úloha, při jejímž řešení uspěla méně než polovina českých žáků. Výsledky jsou významně horší, než je mezinárodní průměr. Velký podíl na neúspěchu má téměř třetina absentujících odpovědí na tuto otázku. Velká míra absentujících odpovědí je překvapující, protože odpověď mohla být velmi stručná. Za pozornost jistě stojí, že čeští chlapci měli významně lepší výsledky v řešení než české dívky.

Úloha P23 (SE05-04)

Na obrázku je želva a medúza, které plavou v oceánu. Vedle nich se vznáší plastová taška.



Zdůvodni, proč jsou plastové předměty v oceánu nebezpečné pro živočichy, jako jsou třeba želvy.

Cíl úlohy: Vědět, že lidské chování může mít nepříznivý nebo příznivý dopad na životní prostředí; obecně popsat a uvést příklady, jak znečištění působí na lidi, rostliny, živočichy a jejich životní prostředí

Dovednost: Prokazování znalostí

Obtížnost: 2

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	58,4	62,5	54,7
Česká republika (2019)	67,3	71,4	63,2
Mezinárodní průměr (2019)	70,8	73,7	68,0

Hodnocení

Kód	Odpověď
	Správná odpověď
10	Uvede jeden důvod týkající se toho, že plastové předměty jsou nebezpečné pro živočichy. <i>Příklady:</i> <i>Želvy plastovou tašku spolknou a ta v nich uvázne.</i> <i>Želvy si mohou plastovou tašku splést s medúzou a sníst ji.</i> <i>Želvy mohou plast sežrat.</i> <i>Taška nejde strávit.</i> <i>Taška se může omotat želvě kolem hlavy.</i> <i>Taška zabraňuje želvě v dýchání.</i>
	Nesprávná odpověď
70	Odpovědi uvádějící, že plastové tašky zabíjejí živočichy (jako jsou želvy), ovšem bez dalšího vysvětlení. <i>Příklady:</i> <i>Tašky zabijí želvy.</i> <i>Plastové tašky jsou nebezpečné, protože zvířata by mohla zemřít.</i>
79	Jiná nesprávná (včetně přeškrtnuté, vygumované nebo nečitelné odpovědi, značek nebo odpovědí nesouvisejících se zadáním).
	Bez odpovědi
99	Prázdné

Odpovědi českých žáků				
<i>Kód odpovědi</i>	10	70	79	99
<i>Četnost (%) 2015</i>	58,4	5,7	24,9	10,1
<i>Četnost (%) 2019</i>	67,3	3,0	20,3	8,5

Žáci v úloze zdůvodňují, proč mohou být plastové předměty nacházející se v oceánu nebezpečné pro živočichy. Témata související s poškozováním životního prostředí jsou nejen součástí vzdělávání formálního, ale rovněž častým tématem informálního vzdělávání. Žákům mohou tedy být blízká, byť se jedná o živočichy a prostředí, které se v České republice běžně nevyskytují a zřejmě to nebude příklad, který se běžně uvádí ve výuce. Mezi cykly šetření 2015 a 2019 došlo k významnému nárůstu správných odpovědí, i tak jsou výsledky českých žáků mírně pod průměrem výsledků zemí účastnících se šetření. V obou cyklech odpověděly na otázku lépe dívky než chlapci.

Úloha P24 (SE05-06)

Jak mohou lidé ve velkém městě snížit znečištění ovzduší v tomto městě?

- A) Mohou jezdit rychleji autem.
- B) Mohou jezdit veřejnou dopravou.
- C) Mohou recyklovat skleněné láhve.
- D) Mohou topit dřevem.

Cíl úlohy: Vědět, že lidské chování může mít nepříznivý nebo příznivý dopad na životní prostředí; obecně popsat a uvést příklady, jak znečištění působí na lidi, rostliny, živočichy a jejich životní prostředí

Dovednost: Prokazování znalostí

Obtížnost: 5

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
<i>Česká republika (2015)</i>	28,5	26,1	30,7
<i>Česká republika (2019)</i>	29,7	24,6	35,0
<i>Mezinárodní průměr (2019)</i>	36,4	34,7	38,0

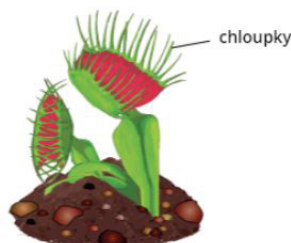
Odpovědi českých žáků				
Odpověď	A	B	C	D
Četnost (%) 2015	4,8	28,5	46,1	17,6
Četnost (%) 2019	5,5	29,7	38,2	21,9

Úloha ověřuje znalost žáků o zdrojích znečištění ovzduší v městském prostředí. Správnou odpověď označilo necelých 30 % žáků. Tento výsledek je horší, než je mezinárodní průměr. Velmi překvapující je však skutečnost, že většina žáků označila za správnou odpověď variantu C („Mohou recyklovat skleněné láhve.“). Někteří žáci si tedy pravděpodobně nespojují znečištění ovzduší ve městech s automobilovou dopravou a možností její redukce při využití veřejné dopravy. V řadě případů, pokud jsou z menších obcí, se nemohou opřít ani o vlastní zkušenost. Volí pak jednoznačný proenvironmentální čin, kterým je třídění odpadu. To je aktivita, kterou podporují všechny obce i řada škol.

2.1.4 Ekosystémy

Úloha P25 (SE02-05)

Tato rostlina je mucholapka podivná.



Když se hmyz dotkne chloupků na mucholapce podivné, sklapne kolem něj past. Rostlina pak hmyz stráví. Čím se mucholapka podivná liší od většiny ostatních rostlin?

- A) Mucholapka podivná láká hmyz, to jiné rostliny nedělají.
- B) Mucholapka podivná získává živiny z hmyzu, to jiné rostliny nedělají.
- C) Mucholapka podivná pomáhá hmyzu se rozmnožovat, to jiné rostliny nedělají.
- D) Mucholapka podivná získává z hmyzu vodu, to jiné rostliny nedělají.

Cíl úlohy: Vědět, že všechny rostliny a živočichové potřebují živiny, aby měli energii pro svou existenci / pro svůj život a látky pro svůj růst a regeneraci; vysvětlit, že rostliny potřebují pro tvorbu živin sluneční světlo, zatímco živočichové získávají živiny tím, že jedí rostliny nebo jiné živočichy

Dovednost: Uvažování

Obtížnost: 4

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2019)	58,9	57,5	60,2
Mezinárodní průměr (2019)	51,5	51,0	51,9

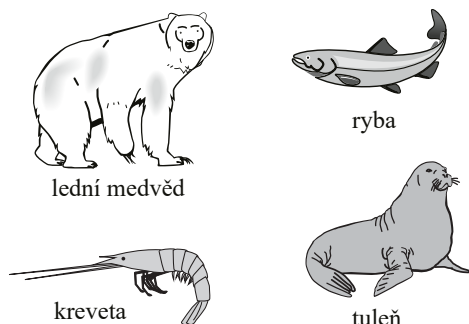
Odpovědi českých žáků				
Odpověď	A	B	C	D
Četnost (%) 2019	30,1	58,9	2,2	8,5

Úloha ověřuje poznatky týkající se masožravých rostlin, které nejsou v prostředí České republiky až tak obvyklé, byť i na našem území se tyto rostliny nacházejí. Úlohu přesto bylo schopno správně zodpovědět téměř 60 % českých žáků, přičemž jejich úspěšnost řešení byla přibližně o 7 procentních bodů lepší než průměrná mezinárodní úspěšnost. Za pozornost stojí vysoká četnost volby odpovědi A („Mucholapka podivná

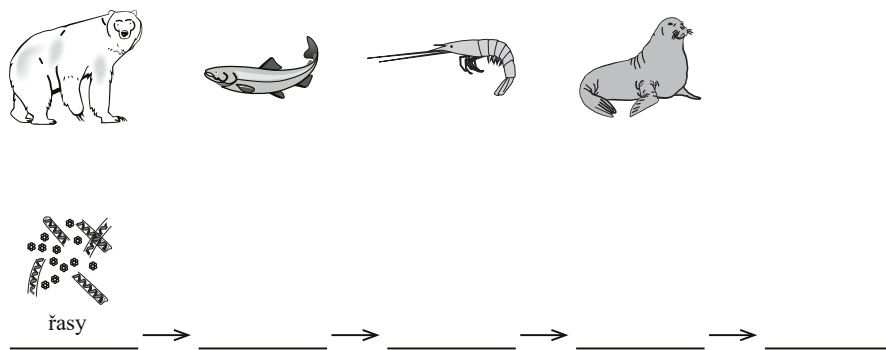
láká hmyz, to jiné rostliny nedělají.“). Lze se domnívat, že žáci jsou si sice dobře vědomi toho, že toto dělají i běžné rostliny lákající opylovače, nicméně že žáci odpověď nedočítali celou a volili odpověď jen na základě první věty ze souvětí.

Úloha P26 (SE03-02)

Na obrázku jsou čtyři živočichové, kteří žijí v Arktidě.



Přetáhní každého živočicha na správné místo v potravním řetězci.



Cíl úlohy: Doplnit model jednoduchého potravního řetězce, který obsahuje běžné rostliny a živočichy žijící ve známých ekosystémech, například v lese nebo v poušti

Dovednost: Používání znalostí

Obtížnost: 3

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	61,3	58,0	64,9
Česká republika (2019)	57,6	55,8	59,5
Mezinárodní průměr (2019)	54,3	52,1	56,5

Hodnocení

Správná kombinace odpovědí: Kreveta, ryba, tuleň, lední medvěd

Úloha byla vyhodnocována počítačem. Správná odpověď (kód 10) představuje umístění živočichů do potravního řetězce v uvedeném pořadí. Kód 79 zahrnuje všechny chybné odpovědi a kód 99 případy bez odpovědi.

Odpovědi českých žáků			
Kód odpovědi	10	79	99
Četnost (%) 2015	61,3	27,7	11,0
Četnost (%) 2019	57,6	32,1	10,1

Úloha ověřuje žákovskou znalost vztahů v potravním řetězci, ovšem na organismech a jejich potravních vztazích, které nejsou českým žákům tak blízké. Přesto čeští žáci zodpověděli otázku správně v téměř 58 % případů a jsou tak mírně nad úrovní mezinárodního průměru. Přibližně 10 % českých žáků se nepokusilo o řešení úlohy.

Úloha P27 (SE03-03)

Na obrázcích dole jsou čtyři různé živé organismy. Který živý organismus si sám vytváří živiny?

(Označ jeden čtvereček.)



kobylka



hlemýžď



strom



gazela

Popiš, jak si tento živý organismus sám vytváří živiny.

Cíl úlohy: Popsat role živých organismů v jednotlivých stupních jednoduchého potravního řetězce

Dovednost: Prokazování znalostí

Obtížnost: 5

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	6,7	5,2	8,4
Česká republika (2019)	10,1	7,5	12,9
Mezinárodní průměr (2019)	14,7	14,0	15,5

Hodnocení

Kód	Odpověď
	Správná odpověď
20	<p>Strom a jeden nebo více z popisů toho, jak si strom vytváří živiny:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strom provádí fotosyntézu. • Strom využívá sluneční energii. • Strom využívá vzduch (nebo oxid uhličitý) a vodu. <p><i>Příklady:</i></p> <p>Strom – Strom využívá listy k tomu, aby si vytvářel živiny tím, že jimi zachycuje sluneční světlo.</p> <p>Strom – Strom si vytváří vlastní živiny tím, že využívá energii ze slunce.</p> <p>Strom – Provádí fotosyntézu.</p> <p>Strom – Strom k vytváření živin využívá sluneční světlo, oxid uhličitý a vodu.</p> <p>Strom – Strom využívá sluneční energii a vodu pro tvorbu vlastních živin.</p>
	Částečně správná odpověď
10	<p>Strom bez popisu nebo s nesprávným popisem.</p> <p><i>Příklady:</i></p> <p>Strom – Strom využívá kyslík pro tvorbu živin.</p> <p>Strom – Strom využívá oxid uhličitý pro tvorbu živin.</p> <p>Strom – Strom využívá vodu pro tvorbu živin.</p> <p>Strom – Strom využívá vzduch pro tvorbu živin.</p>
	Nesprávná odpověď
79	<p>Nesprávná (včetně přeškrtnuté, vygumované nebo nečitelné odpovědi, značek nebo odpovědi nesouvisejících se zadáním) včetně těchto odpovědí:</p> <p>Kobylka s popisem nebo bez popisu.</p> <p>Hlemýžď s popisem nebo bez popisu.</p> <p>Gazela s popisem nebo bez popisu.</p>
	Bez odpovědi
99	Prázdne

Odpovědi českých žáků				
Kód odpovědi	20	10	79	99
Četnost (%) 2015	6,7	73,3	17,1	2,8
Četnost (%) 2019	10,1	66,2	20,2	3,2

Úloha se skládá ze dvou částí. V první části žáci určují, který organismus si vytváří sám živiny, v druhé části mají žáci vysvětlit, jakým způsobem je vytváří. Úplnou odpověď uvedlo přibližně 10 % českých žáků, což je horší výsledek, než je mezinárodní průměr. Počet zcela správných odpovědí mezi cykly 2015 a 2019 nicméně mírně vzrostl. V úplném řešení úlohy výrazně lépe uspěli čeští chlapci než dívky. Za pozornost stojí, že další dvě třetiny českých žáků byly schopny označit správně strom jako organismus, který si vytváří živiny sám. Žáci však nenaformulovali správný popis toho, jakým způsobem strom živiny tvoří.

Úloha P28 (SE02-04)

Jednoho léta si Leoš všimne, že je venku méně hmyzu než dříve. Také si všimne, že je tam více netopýrů. Jak by mohl zvýšený počet netopýrů vysvětlit menší množství hmyzu?

Cíl úlohy: Poznat a popsat běžné druhy predátorů a jejich kořisti

Dovednost: Uvažování

Obtížnost: 3

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2019)	62,8	61,6	64,0
Mezinárodní průměr (2019)	49,6	48,9	50,3

Hodnocení

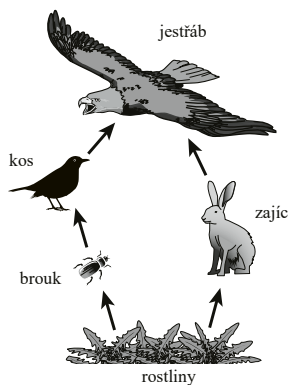
Kód	Odpověď
Správná odpověď	
10	Vysvětlí, že netopýři pravděpodobně jedí hmyz. <i>Příklady:</i> <i>Netopýři jedí hmyz.</i> <i>Netopýři je jedí.</i> <i>Netopýři jsou pro hmyz dravci.</i>
Nesprávná odpověď	
79	Nesprávná (včetně přeškrtnuté, vygumované nebo nečitelné odpovědi, značek nebo odpovědí nesouvisejících se zadáním). <i>Příklad:</i> <i>Jedí je. [Příliš nekonkrétní.]</i>
Bez odpovědi	
99	Prázdne

Odpovědi českých žáků			
Kód odpovědi	10	79	99
Četnost (%) 2019	62,8	26,2	11,0

Úloha ověřuje schopnost žáků uvažovat o vztazích mezi organismy v ekosystému, který je jim známý i z kontextu České republiky. Žáci musí uplatnit znalost o tom, že netopýři jsou hmyzožravci a mohou tudíž ovlivnit populaci hmyzu, pokud počet jedinců v populaci netopýřů narůstá. Úspěšnost žáků v řešení úlohy je nad průměrem mezinárodní úspěšnosti. Jedná se o otázku s otevřenou odpovědí, kde je úspěšnost obecně zpravidla nižší, někdy i proto, že žáci nedokážou odpověď přesně naformulovat, ačkoli ji znají. Zde ovšem za povšimnutí stojí skutečnost, že 11 % českých žáků se nepokusilo otázku ani zodpovědět a vynechalo ji.

Úloha P29 (SE06-03)

Na obrázku je znázorněna potravní síť v lesním ekosystému.



A. Podle toho, co vidíš na obrázku potravní sítě, urči, čím se živí jestřáb.

- A) Pouze kosy
- B) Pouze zajíce
- C) Kosy a zajíce
- D) Brouky, kosy a zajíce

B. Podle toho, co vidíš na obrázku potravní sítě, urči, která dvě zvířata vzájemně soupeří o potravu.

Cíl úlohy: A. Poznat a popsat běžné druhy predátorů a jejich kořisti

B. Vysvětlit, že v ekosystému určité druhy organismů soupeří s jinými organismy o prostor nebo o potravu

Dovednost: A. Používání znalostí

B. Používání znalostí

Obtížnost: A. 3

B. 4

A.

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	55,6	49,5	61,3
Česká republika (2019)	50,2	42,2	58,7
Mezinárodní průměr (2019)	56,3	54,2	58,3

Odpovědi českých žáků				
Odpověď	A	B	C	D
Četnost (%) 2015	3,1	13,6	55,6	26,4
Četnost (%) 2019	2,9	13,0	50,2	32,2

Úloha prověřuje znalosti týkající se potravní sítě. Žáci prokazují rovněž schopnost interpretovat předložené schéma. Správnou odpověď na otázku vybrala polovina českých žáků, podíl správných odpovědí se mezi cykly 2015 a 2019 snížil. Čeští žáci tak mají menší četnost správných odpovědí, než je tomu v mezinárodním průměru. Je to zapříčiněno nižší úspěšností českých dívek, které vykázaly o více než 16 procentních bodů nižší četnost správných odpovědí než chlapci. Úspěšnost českých chlapců zhruba odpovídá průměrné mezinárodní úspěšnosti chlapců. Zajímavá je z našeho pohledu častá volba distraktoru D. Žáci se zřejmě domnívají, že jestřáb – jako dravec – konzumuje jakýkoli druh živočichů, včetně bezobratlých. Poměrně četná je také volba možnosti B, tedy že jestřáb žere jen zajíce. Zde žáci pravděpodobně uplatňují poznatky z dokumentárních filmů či běžné přírody, kde dravci zpravidla nejčastěji loví drobné savce.

B.

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	43,8	41,9	45,6
Česká republika (2019)	37,0	37,8	36,1
Mezinárodní průměr (2019)	40,4	40,9	39,9

Hodnocení

Kód	Odpověď
	Správná odpověď
10	V odpovědi je brouk a zajíc .
	Nesprávná odpověď
79	Nesprávná (včetně přeškrtnuté, vygumované nebo nečitelné odpovědi, značek nebo odpovědi nesouvisejících se zadáním), včetně dalších špatných dvojic organismů. Příklad: 1. Rostliny 2. Zajíc
	Bez odpovědi
99	Prázdňé

Odpovědi českých žáků				
Kód odpovědi	10	79	99	
Četnost (%) 2015	43,8	45,8	10,4	
Četnost (%) 2019	37,0	51,2	11,7	

Druhá část úlohy rovněž ověřuje schopnost žáků interpretovat schéma potravní sítě. Správnou odpověď uvedlo 37 % českých žáků, což je horší hodnota, než je mezinárodní průměr. Mezi cykly šetření 2015 a 2019 se žáci zhoršili přibližně o 7 procentních bodů. Je zajímavé, že zatímco v první části úlohy, tematicky téměř

shodné, byla četnost správných odpovědí u chlapců výrazně vyšší, než byla u dívek, zde je podíl správných odpovědí mezi oběma pohlavími vyrovnaný. Roli může hrát skutečnost, že odpověď bylo potřeba napsat, zatímco v první části úlohy žáci jen volili z nabídky možných odpovědí.

Úloha P30 (SE05-05)

Lidé zasadili tři stromy stejného druhu. Na prvním obrázku vidíš, jak stromy vypadaly, když byly čerstvě zasazeny. Na druhém obrázku vidíš, jak vypadaly o pět let později.



1. obrázek
(po zasazení)

2. obrázek
(o pět let později)

Napiš jeden možný důvod, proč prostřední strom na druhém obrázku nevyrostl tak jako dva krajní stromy.

Cíl úlohy: Vysvětlit, že v ekosystému určité druhy organismů soupeří s jinými organismy o prostor nebo o potravu

Dovednost: Uvažování

Obtížnost: 3

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	53,5	48,8	57,8
Česká republika (2019)	49,2	42,8	55,8
Mezinárodní průměr (2019)	52,5	51,3	53,0

Hodnocení

Kód	Odpověď
	Správná odpověď
10	Důvod, který uvádí soupeření s ostatními stromy (implicitně či explicitně). <i>Příklady:</i> <i>Další dva stromy překážely slunečnímu světlu.</i> <i>Další dva stromy rostly rychleji a stínily prostřednímu stromu.</i> <i>Prostřední strom nedostával tolik vody jako krajní stromy.</i> <i>Možná měl méně vody.</i> <i>Stromy na krajích spotřebovaly všechny živiny.</i> <i>Nedostalo se na něj dost vody.</i>
	Nesprávná odpověď
70	Odpovědi, které zmiňují soupeření o prostor bez dalšího vysvětlení. <i>Příklady:</i> <i>Prostřední strom soutěžil s ostatními o prostor.</i> <i>Prostřední strom neměl dostatek místa, aby mohl růst.</i>
79	Nesprávná (včetně přeškrtnuté, vygumované nebo nečitelné odpovědi, značek nebo odpovědí nesouvisejících se zadáním) a též následující odpovědi: <ul style="list-style-type: none"> Ostatní stromy překáží tomu prostřednímu (nezmiňuje světlo ani slunce). Jednoslovné odpovědi (světlo, voda). Odpovědi zmiňující péči lidí (např.: Farmář ten prostřední strom nehnojil.).
	Bez odpovědi
99	Prázdňé

Odpovědi českých žáků				
Kód odpovědi	10	70	79	99
Četnost (%) 2015	53,5	12,5	24,6	8,4
Četnost (%) 2019	49,2	11,5	28,6	9,8

Tato úloha hodnotí schopnost žáků uvažovat o situaci, kterou mohou pozorovat i v běžném životě, kdy stromy soupeří o zdroje potřebné k jejich růstu. Správnou odpověď na otázku dokázala naformulovat přibližně polovina českých žáků, to je výsledek mírně pod úrovní mezinárodního průměru. Mezi cykly 2015 a 2019 se výsledky českých žáků mírně zhoršily. Větší pokles správných odpovědí můžeme pozorovat u dívek. Dívky také v obou cyklech měly menší podíl správných odpovědí než chlapci.

2.1.5 Lidské zdraví

Úloha P31 (SE01-02)

Petr řekl Sáře, že si musí zakrýt ústa, když kýchá. Sára mu odpověděla, že nemusí, protože není nemocná. Má Sára pravdu?

(Označ jeden čtvereček.)

ano

ne

Vysvětli svou odpověď.

Cíl úlohy: Dát do souvislosti přenos běžných infekčních onemocnění s kontaktem mezi lidmi

Dovednost: Používání znalostí

Obtížnost: 3

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	30,7	34,5	27,7
Česká republika (2019)	28,8	31,6	26,5
Mezinárodní průměr (2019)	37,9	42,8	33,2

Hodnocení

Kód	Odpověď
	Správná odpověď
10	Ne s vysvětlením založeným na přenosu choroboplodných zárodků (virů, mikroorganismů, bakterií, bacilů) z jedné osoby na druhou. <i>Příklady:</i> <i>Ne – Protože by si měla přikrýt pusou, když kýchá, aby bakterie nebyly všude.</i> <i>Ne – Mikroorganismy se přenesou na druhého člověka a ten pak může onemocnět.</i> <i>Ne – Protože i když není nemocná, tak jí jdou z pusy bacily.</i>
	Nesprávná odpověď
79	Nesprávná (včetně přeškrtnuté, vygumované nebo nečitelné odpovědi, značek nebo odpovědí nesouvisejících se zadáním), včetně následující odpovědi: Ne s vysvětlením, že je Sára nemocná / nastydlá / má chřipku.
	Bez odpovědi
99	Prázdne

Odpovědi českých žáků				
Kód odpovědi	10	79	99	
Četnost (%) 2015	30,7	68,1	0,7	
Četnost (%) 2019	28,8	67,9	1,9	

V úloze žáci aplikují znalosti o možném přenosu onemocnění. V České republice formulovala správnou odpověď na otázku méně než třetina žáků. Je to horší výsledek, než je průměr zemí účastnících se šetření. Jak při šetření v roce 2015, tak v roce 2019 byli chlapci méně úspěšní než dívky. Formulování odpovědi na otevřenou otázku je pro žáky vždy složitější, zde jsme však nezaznamenali významnější podíl vynechání odpovědi, velký podíl však činí odpovědi špatné. To může znamenat, že žáci buď odpověď neznají, nebo ji nejsou schopni uspokojivě zformulovat.

Úloha P32 (SE06-05)

Podle které možnosti lze **nejlépe** určit, že je někdo nemocný?

- A) Člověk nemá hlad.
- B) Člověk má horečku.
- C) Člověka bolí svaly.
- D) Člověk se hodně potí.

Cíl úlohy: Rozpoznat běžné příznaky nemoci

Dovednost: Prokazování znalostí

Poznámka: Úloha v některých zemích nesplňovala požadované parametry kladené na testové úlohy, proto nebyla zařazena do dalšího zpracování. K dispozici tak máme jen odpovědi českých žáků.

Odpovědi českých žáků				
Odpověď	A	B	C	D
Četnost (%) 2015	7,7	71,4	4,1	14,6
Četnost (%) 2019	11,2	70,0	3,8	15,0

V úloze se ověřují poznatky žáků z oblasti lidského zdraví. Žáci mají prokázat schopnost identifikovat příznaky onemocnění. Všechny uvedené alternativy mohou s onemocněním souviset, žáci mají ale určit, jak nejlépe poznají, zda je člověk nemocný. Úlohu správně zodpovědělo 70 % žáků. Poměrně vysoká četnost odpovědí D („Člověk se hodně potí“) může souviset s tím, že pocení zvýšenou teplotu může doprovázet, jak se organismus snaží tělesnou teplotu snížit. Ne vždy však pocení souvisí s onemocněním, proto odpověď za správnou považovat nelze.

2.2 Neživá příroda

2.2.1 Třídění a vlastnosti látek, změny látek

Úloha P33 (SE05-07)

Petr přinesl do teplé místnosti misku s kostkami ledu.



Po nějaké době led roztál a stala se z něj voda. Led je pevná látka a voda je kapalina. Napiš další rozdíl mezi ledem a vodou.

Cíl úlohy: Poznat a popsat tři skupenství látek

Dovednost: Prokazování znalostí

Obtížnost: 3

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	56,8	54,3	59,1
Česká republika (2019)	48,2	53,1	43,3
Mezinárodní průměr (2019)	51,7	53,6	49,9

Hodnocení

Kód	Odpověď
	Správná odpověď
10	<p>Je uveden charakteristický rozdíl mezi ledem a vodou, jiný než pevná látka / kapalina, z následujícího seznamu:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● studený / méně studený ● stálý tvar (tvrdý) / rozlije se (teče) ● hustý / méně hustý ● led taje / voda mrzne nebo se vypařuje <p><i>Příklady:</i></p> <p><i>Led je chladnější než voda.</i></p> <p><i>Led má stálý tvar, ale voda ne.</i></p> <p><i>Led je tvrdý a voda je měkká.</i></p> <p><i>Vodu nemůžete držet v ruce, led držet můžete.</i></p> <p><i>Voda netaje.</i></p> <p><i>Led plave na vodě.</i></p>
	Nesprávná odpověď
79	Nesprávná (včetně přeškrtnuté, vygumované nebo nečitelné odpovědi, značek nebo odpovědí nesouvisejících se zadáním).
	Bez odpovědi
99	Prázdne

Odpovědi českých žáků			
Kód odpovědi	10	79	99
Četnost (%) 2015	56,8	29,2	14,0
Četnost (%) 2019	48,2	37,7	14,1

V této středně těžké úloze bylo úkolem žáků napsat rozdíl mezi ledem a vodou. Uvedený rozdíl se musel lišit od příkladu v zadání, kde bylo řečeno, že led je pevná látka a voda kapalina. Žáci mohli např. uvést rozdíly týkající se teploty (led je chladnější než voda), tvaru (led má stálý tvar), hustoty (led plave na vodě), změn skupenství (led taje, voda mrzne nebo se vypařuje). S úlohou si poradila méně než polovina českých žáků.

Výsledek je pod mezinárodním průměrem a došlo k poměrně výraznému zhoršení oproti roku 2015, a to zejména u chlapců. S vodou a ledem a jejich vlastnostmi mají žáci zkušenosti z běžného života, o skupenstvích vody se učí i ve škole. Nad konkrétními odlišnostmi se ale zřejmě hlouběji nezamýšlí. K obtížnosti jistě přispěla i nutnost zformulovat a napsat vlastní odpověď. To je také důvod poměrně velkého podílu žáků, kteří úlohu neřešili. Řada žáků se také držela příkladu uvedeného v zadání a v mírných úpravách ho jen opakovala.

Úloha P34 (SE06-06)

V jakém skupenství jsou uvedené látky při pokojové teplotě? U každé látky označ jeden kroužek. První řádek máš udělaný jako příklad.

	Pevná látka	Tekutina	Plyn
Papír	<input checked="" type="radio"/> A	<input type="radio"/> B	<input type="radio"/> C
Kyslík	<input type="radio"/> A	<input type="radio"/> B	<input type="radio"/> C
Olej	<input type="radio"/> A	<input type="radio"/> B	<input type="radio"/> C
Kuchyňská sůl	<input type="radio"/> A	<input type="radio"/> B	<input type="radio"/> C

Cíl úlohy: Poznat a popsat tři skupenství látek

Dovednost: Prokazování znalostí

Obtížnost: 2

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	79,5	78,3	80,7
Česká republika (2019)	74,8	73,4	76,3
Mezinárodní průměr (2019)	78,3	79,2	77,4

Hodnocení

Správná kombinace odpovědí: (A), C, B, A

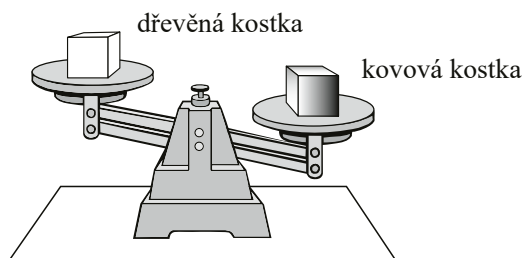
Úloha byla vyhodnocována počítačem. Správná odpověď (kód 10) představuje uvedenou kombinaci. Kód 79 zahrnuje všechny chybné odpovědi a kód 99 případy bez odpovědi.

Odpovědi českých žáků			
Kód odpovědi	10	79	99
Četnost (%) 2015	79,5	18,5	2,0
Četnost (%) 2019	74,8	20,6	4,6

Úkolem žáků bylo správně vybrat skupenství tří uvedených látek. O skupenstvích se žáci dovídají ve škole zejména v souvislosti s vodou. Olej a sůl znají z běžné zkušenosti, o kyslíku se učí, že je součástí vzduchu. V úloze bylo nevhodně zvolené označení tekutina, jednak jde o souhrnný název pro kapaliny a plyny, jednak jsou žáci zvyklí na označení kapalina. Nicméně to výsledek neovlivnilo. Výsledek českých žáků je pod mezinárodním průměrem a došlo i ke zhoršení oproti roku 2015. Nejsnadnější bylo pro české žáky určení skupenství oleje, to zvládlo 92 % z nich, následoval kyslík s 87% úspěšností. Správně zařadit sůl zvládlo 77 % českých žáků, 10 % žáků odpověď vynechalo a 9 % označilo sůl za tekutinu. To může souviset s jejich zkušeností s kuchyňskou solí, která je sypká, přizpůsobuje se při nasypání tvaru nádoby a žáci to zaměnili s tekutinou.

Úloha P35 (SE01-06)

Dřevěná a kovová kostka jsou stejně velké. Leží na váze tak, jak vidíš na obrázku.



Co platí pro objem a hmotnost těchto kostek?

	Objem	Hmotnost
A)	stejný	stejná
B)	stejný	různá
C)	různý	stejná
D)	různý	různá

Cíl úlohy: Porovnat a třídit předměty a látky na základě jejich fyzikálních vlastností

Dovednost: Používání znalostí

Obtížnost: 4

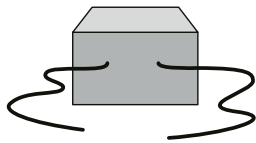
Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	52,2	51,0	53,1
Česká republika (2019)	45,4	42,1	48,2
Mezinárodní průměr (2019)	47,9	47,9	47,9

Odpovědi českých žáků				
Odpověď	A	B	C	D
Četnost (%) 2015	6,6	52,2	12,2	21,7
Četnost (%) 2019	8,6	45,4	10,8	25,9

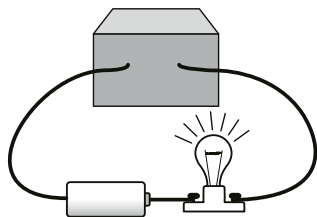
V poměrně obtížné úloze bylo třeba porovnat objem a hmotnost dvou kostek, o kterých žáci věděli, že mají stejnou velikost a jsou z různých materiálů, jedna je dřevěná a druhá kovová. Úlohu správně vyřešila méně než polovina českých žáků. Výsledek je mírně pod mezinárodním průměrem a je horší než v předchozím šetření TIMSS 2015. K úspěšnému řešení bylo třeba, aby si žáci spojili stejnou velikost kostek se stejným objemem – to zvládlo 54 % českých žáků. Při porovnání hmotnosti mohli žáci vyjít buď z obrázku, kde je na váze miska s kovovou kostkou níže, nebo ze zkušenosti, že stejně velký kus běžného kovu je těžší než odpovídající kus dřeva. Různou hmotnost kostek správně zvolilo 71 % žáků, nicméně 26 % jich chybně předpokládalo i různý objem.

Úloha P36 (SE01-09)





Tomáš dal Robertovi uzavřenou dřevěnou krabičku, ze které vycházely dva dráty.



Tomáš řekl Robertovi, ať přijde na to, co je uvnitř krabičky, aniž by ji otevřel. Robert připojil ke dvěma drátům žárovku a baterii a žárovka se rozsvítila.



Co by mohlo být uvnitř krabičky?

- A)  gumička
- B)  dřevěná tužka
- C)  kovový klíč
- D)  sklenička

Cíl úlohy: Porovnat a třídit předměty a látky na základě jejich fyzikálních vlastností

Dovednost: Uvažování

Obtížnost: 3

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	65,2	59,4	70,0
Česká republika (2019)	65,6	64,8	66,3
Mezinárodní průměr (2019)	67,7	66,5	68,8

Odpovědi českých žáků				
Odpověď	A	B	C	D
Četnost (%) 2015	18,0	2,1	65,2	9,6
Četnost (%) 2019	15,0	2,6	65,6	8,6

Jedná se o úlohu typu černá skříňka střední obtížnosti. Úkolem bylo odhalit na základě známých informací, co je uvnitř krabičky. Vyžadovalo to nejprve jistou dávku čtenářské gramotnosti a správnou interpretaci textu, což při správném zvládnutí vedlo k tomu, že uvnitř je něco, co vede elektrický proud. Pak bylo třeba z nabízených možností správně vybrat vodič elektrického proudu. S elektrickými obvody se žáci setkávají až v 5. ročníku (pokud vůbec) a museli tedy vycházet ze svých zkušeností. Kovový klíč úspěšně vybralo 66 % českých žáků, což je nepatrně pod mezinárodním průměrem a odpovídá to výsledku z roku 2015. Nejčastější chybnou odpovědí byla volba gumičky následovaná skleničkou, podobně jako v předchozím šetření.

Úloha P37 (SE05-08)

Zahříváme tři pevné předměty z různých materiálů. Na čem závisí teplota, při které budou tát?

- A) Z čeho jsou vyrobeny.
- B) Jaký mají tvar.
- C) Jak jsou těžké.
- D) Jak dlouho je zahříváme.

Cíl úlohy: Porovnat a třídít předměty a látky na základě jejich fyzikálních vlastností

Dovednost: Používání znalostí

Obtížnost: 4

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	56,9	53,7	59,8
Česká republika (2019)	51,2	53,4	49,0
Mezinárodní průměr (2019)	48,9	48,6	49,1

Odpovědi českých žáků				
Odpověď	A	B	C	D
Četnost (%) 2015	56,9	1,9	1,6	35,1
Četnost (%) 2019	51,2	2,2	2,1	39,3

Úkolem v této poměrně obtížné úloze bylo vybrat, na čem závisí teplota tání u předmětů z různých materiálů. To je poznatek, který není součástí učiva přírodovědy. Žáci při řešení mohli využít vlastní zkušenosti a mimoškolní poznatky. Tvar a hmotnost většina žáků správně vyloučila. Obtížnější již bylo rozhodnout o době zahřívání, která sice neovlivňuje teplotu tání, ale souvisí s tím, za jak dlouho jí bude dosaženo. Toto byla nejčastější chybná odpověď, volilo ji 39 % českých žáků. Správnou odpověď, tedy materiál, ze kterého jsou předměty vyrobeny, zvolilo 51 % českých žáků, což je mírně nad mezinárodním průměrem. Jde však o horší výsledek oproti šetření v roce 2015, k výraznému zhoršení došlo u chlapců.

Úloha P38 (SE07-07)

Do hrnce s horkou polévkou byly ponořeny dvě lžice, kovová a dřevěná.



Po krátké době je držátko kovové lžice mnohem teplejší než držátko dřevěné lžice. Vysvětli proč.

Cíl úlohy: Porovnat a třídít předměty a látky na základě jejich fyzikálních vlastností

Dovednost: Používání znalostí

Obtížnost: 5

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	21,0	18,4	23,6
Česká republika (2019)	18,5	17,0	20,1
Mezinárodní průměr (2019)	26,0	25,2	26,8

Hodnocení

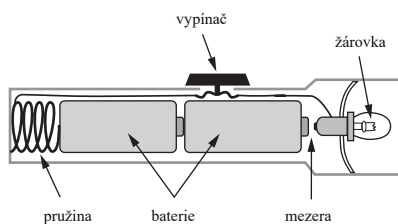
Kód	Odpověď
Správná odpověď	
10	Vysvětlení založené na tom, že kovová lžice je lepší vodič než lžice dřevěná (explicitně nebo implicitně). <i>Příklady:</i> <i>Kov vede teplo lépe než dřevo a vede ho mnohem rychleji.</i> <i>Kovy vedou dobře teplo, proto kovová lžice přivede teplo do ruky.</i> <i>Kov je vodič.</i> <i>Kovem může teplo putovat.</i>
Nesprávná odpověď	
79	Nesprávná (včetně přeškrtnuté, vygumované nebo nečitelné odpovědi, značek nebo odpovědí nesouvisejících se zadáním). <i>Příklady:</i> <i>Kov vstřebává teplo.</i> <i>Kov teplo přitahuje.</i>
Bez odpovědi	
99	Prázdné

Odpovědi českých žáků			
Kód odpovědi	10	79	99
Četnost (%) 2015	21,0	68,4	10,6
Četnost (%) 2019	18,5	63,1	18,4

Tato velmi obtížná úloha se týkala tepelné vodivosti materiálů, což je učivo, se kterým se žáci na prvním stupni nesetkají. Motivovaná byla příkladem, který děti mohou znát z běžné zkušenosti, a to, že konec kovové lžice se po jejím ponoření do horké polévky rychle ohřeje a u dřevěné lžice tomu tak není. Správně tento jev vysvětlit tím, že kov je lepší vodič tepla, dokázala jen necelá pětina českých žáků. Výsledek je pod mezinárodním průměrem a došlo k mírnému zhoršení proti roku 2015. Úloha byla navíc obtížná i tím, že žáci museli zdůvodnění také sami zformulovat. Velké procento českých žáků úlohu neřešilo, byla jich téměř pětina, stejně jako u správných odpovědí. K nejčastějším chybným odpovědím patřila zdůvodnění uvádějící, že kov zadržuje, vstřebává, případně přitahuje teplo.

Úloha P39 (SE07-09)

Jakub má baterku, která nefunguje. Zjistil, že mezi baterií a žárovkou je malá mezera.



Co může dát Jakub do mezery, aby žárovka svítila?

- A) Kousek dřeva
- B) Kovovou minci
- C) Proužek umělé hmoty
- D) Kousek tvrdého papíru

Cíl úlohy: Porovnat a třídit předměty a látky na základě jejich fyzikálních vlastností

Dovednost: Používání znalostí

Obtížnost: 2

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	72,4	66,4	78,2
Česká republika (2019)	76,6	76,6	76,5
Mezinárodní průměr (2019)	75,1	75,0	75,1

Odpovědi českých žáků				
Odpověď	A	B	C	D
Četnost (%) 2015	4,1	72,4	15,1	5,5
Četnost (%) 2019	2,1	76,6	9,2	4,0

Tato úloha patřila k méně obtížným. Žáci měli vybrat, čím vyplnit mezeru mezi baterií a žárovkou, aby baterka svítila. Měli tedy prokázat znalost o elektrické vodivosti různých materiálů. Čeští žáci se s tímto tématem obvykle setkávají až v pátém ročníku, pokud je vůbec zařazeno. Vycházet ale mohli ze svých běžných zkušeností. S úlohou si správně poradilo a kovovou minci vybralo 77 % českých žáků, což je výsledek mírně nad mezinárodním průměrem a také o něco lepší než v předchozím šetření v roce 2015. Ke zlepšení přitom došlo u dívek. Nejčastější chybnou odpovědí byla volba umělé hmoty.

Úloha P40 (SE06-08)

Tomáš má kyblík s pískem a malými oblázky. Jak může rychle oddělit oblázky od písku?

Cíl úlohy: Popsat příklady směsí a způsoby fyzikálního oddělování složek směsí

Dovednost: Používání znalostí

Obtížnost: 4

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	34,5	35,1	33,9
Česká republika (2019)	33,3	29,7	37,2
Mezinárodní průměr (2019)	40,8	42,7	39,0

Hodnocení

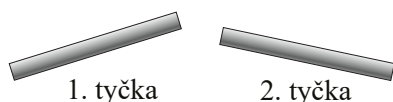
Kód	Odpověď
	Správná odpověď
10	Odpověď naznačuje jeden z těchto postupů: Prosít nebo přecedit. Použít vodu, abychom smyli písek z oblázků. <i>Příklady:</i> <i>Přesít písek od oblázků.</i> <i>Umýt oblázky.</i> <i>Použít malé sítko.</i> <i>Udělat dírky do dna kyblíku a nechat písek odsypat.</i> <i>Zabránit tomu, aby vypadly oblázky a písek vysypat.</i>
	Nesprávná odpověď
79	Nesprávná (včetně přeškrtnuté, vygumované nebo nečitelné odpovědi, značek nebo odpovědí nesouvisejících se zadáním). <i>Příklady:</i> <i>Vysypat písek.</i> <i>Použít magnet k přitáhnutí písku.</i> <i>Přidat do kyblíku vodu.</i> <i>Vysbírat oblázky.</i> <i>Použít malý trychtýř.</i>
	Bez odpovědi
99	Prázdňé

Odpovědi českých žáků			
Kód odpovědi	10	79	99
Četnost (%) 2015	34,5	42,7	22,8
Četnost (%) 2019	33,3	38,6	28,1

V této úloze bylo úkolem popsat, jak lze rychle oddělit oblázky od písku. Úloha patřila k obtížným, k čemuž přispívala i potřeba tvorby vlastní odpovědi. Navíc zde nešlo uplatnit nějaký naučený poznatek, ale bylo třeba se zamyslet a použít případně i vlastní zkušenost. Za správnou odpověď bylo považováno, buď že písek prosejeme či přecedíme, nebo písek smyjeme vodou. S úlohou si úspěšně poradila třetina českých žáků, to je srovnatelné s výsledkem z roku 2015, ale horší než mezinárodní průměr. Značná část českých žáků úlohu vůbec neřešila (28 %), v mezinárodním průměru to bylo jen 11 %. K chybným odpovědím patřilo vysbírávání oblázků, což není považováno za rychlé. Někteří žáci uvedli použití magnetu, zřejmě bez hlubšího zamýšlení napsali postup z často užívané úlohy na oddělení kovových částí z nějaké směsi.

Úloha P41 (SE01-07)

Žák má dvě kovové tyčky. Posunul první tyčku ke druhé tyčce a viděl, že se druhá tyčka odklání od první tyčky.



Které tvrzení platí o první a druhé tyčce?

- A) Pouze první tyčka je magnet.
- B) Pouze druhá tyčka je magnet.
- C) Obě tyčky jsou magnety.
- D) Ani jedna z tyček není magnet.

Cíl úlohy: Vědět, že magnety mají dva póly a že se souhlasné póly odpuzují a nesouhlasné přitahují

Dovednost: Používání znalostí

Obtížnost: 3

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	61,2	56,1	65,3
Česká republika (2019)	60,4	60,0	60,9
Mezinárodní průměr (2019)	60,3	58,9	61,7

Odpovědi českých žáků				
Odpověď	A	B	C	D
Četnost (%) 2015	14,4	10,8	61,2	8,9
Četnost (%) 2019	16,2	9,3	60,4	7,2

V této středně obtížné úloze měli žáci na základě popsaného chování dvou tyček při jejich přiblížení vybrat, zda jsou obě magnety, či ne. K správnému řešení úlohy stačilo si uvědomit, že dva magnety se odpuzují, pokud je k sobě přiblížíme souhlasnými póly. O magnetech se žáci obvykle učí v přírodovědě ve 4. ročníku, navíc mívají s chováním magnetů vlastní zkušenosti, protože jsou součástí řady hraček a stavebnic. Správnou odpověď zvolilo 60 % českých žáků, což je na úrovni mezinárodního průměru i výsledku šetření v roce 2015.

Úloha P42 (SE03-06)

Žaneta třídí hromadu plechovek. Plechovky jsou vyrobeny buď z hliníku, nebo ze železa. Všechny plechovky váží stejně a vypadají stejně. Který z uvedených předmětů by měla Žaneta použít k oddělení hliníkových plechovek od plechovek železných?

A) tyčový magnet



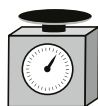
B) kleště



C) lupu



D) váhu



Cíl úlohy: Vědět, že magnety přitahují některé kovové předměty

Dovednost: Používání znalostí

Obtížnost: 3

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	54,2	51,8	56,7
Česká republika (2019)	53,7	51,9	55,5
Mezinárodní průměr (2019)	65,8	65,3	66,2

Odpovědi českých žáků				
Odpověď	A	B	C	D
Četnost (%) 2015	54,2	22,4	6,0	13,4
Četnost (%) 2019	53,7	17,7	8,7	17,7

V této středně těžké úloze měli žáci vybrat, co použít k rozřazení železných a hliníkových plechovek. V zadání bylo řečeno, že plechovky váží stejně a vypadají stejně. Ke správnému vyřešení úlohy, volbě magnetu, bylo třeba vědět, že železná plechovka se k magnetu přitáhne (železo je feromagnetické), a hliníková nikoliv. To mohlo být pro řadu žáků obtížné, protože poznatek, že magnet přitahuje některé kovové předměty, často zobecňují na všechny kovy. Úlohu správně vyřešilo jen málo přes polovinu českých žáků, což je sice na stejné úrovni jako v minulém šetření TIMSS 2015, ale pod mezinárodním průměrem. K nejčastěji voleným chybným odpovědím patřila váha, přestože bylo v zadání řečeno, že jsou plechovky stejně těžké, to svědčí o nepozorném čtení textu. Stejně často pak žáci volili kleště, zřejmě z opatrnosti, aby se při třídění nepořezali.

Úloha P43 (SE02-07)

Když se roztrhne papír, změní se jeho tvar, ale látky, ze kterých je papír, zůstanou stejné. Při které z těchto změn zůstane látka, z níž je předmět vyroben, stejná?

A) natahování gumy

B) rezivění kovu

C) hoření dřeva

D) pečení chleba

Cíl úlohy: Určit pozorovatelné změny látek, které nevedou ke vzniku nových látek s jinými vlastnostmi

Dovednost: Prokazování znalostí

Obtížnost: 4

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2019)	43,3	44,5	42,3
Mezinárodní průměr (2019)	50,2	50,0	50,4

Odpovědi českých žáků				
Odpověď	A	B	C	D
Četnost (%) 2019	43,3	10,5	36,5	6,8

V této pro žáky 4. ročníku poměrně obtížné úloze bylo třeba rozhodnout, při kterém z uvedených dějů se nezmění látka, z níž je předmět vyroben. Tedy v podstatě odlišit změnu fyzikální od změn chemických, což je ovšem nad rámec učiva 4. ročníku. Nicméně většina žáků daného věku již měla v ruce gumu a má zkušenost, že při natažení zůstane guma gumou, nezmění se v jiný materiál, maximálně se přetrhne. Správnou odpověď uvedlo jen 43 % českých žáků, což je pod mezinárodním průměrem. Více než třetina českých žáků chybně volila hoření dřeva. Dnešní žáci nejspíše nemají tolik zkušeností s hořením dřeva a vynášením popela, který by za dřevo mohli považovat jen těžko. Spíše si představí jen ohořelé kusy dřeva, které někde viděli, a o popelu ani neuvažují.

Úloha P44 (SE03-08)

Monika šla jednou ráno ven. Venku viděla v kovové nádobě trochu vody. Když se odpoledne znovu podívala do této kovové nádoby, vody v ní bylo méně. Které z těchto tvrzení nejlépe vyjadřuje, co se s vodou stalo?

- A) Voda zmrzla.
- B) Voda se vypařila.
- C) Voda se vsákla do kovové nádoby.
- D) Voda reagovala se vzduchem a s kovem.

Cíl úlohy: Vysvětlit, že látka přechází z jednoho skupenství do druhého skupenství zahříváním či ochlazením; popsat změny ve skupenství vody

Dovednost: Prokazování znalostí

Obtížnost: 3

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	83,6	81,1	86,3
Česká republika (2019)	85,6	84,6	86,8
Mezinárodní průměr (2019)	60,6	60,0	61,4

Odpovědi českých žáků				
Odpověď	A	B	C	D
Četnost (%) 2015	2,1	83,6	4,7	8,7
Četnost (%) 2019	2,4	85,6	2,5	8,0

Úloha se týká vypařování vody. Motivovaná byla situací, kdy se během dne sníží množství vody nalité v kovové misce stojící venku. Žáci měli vybrat správný důvod tohoto úbytku. S úlohou si čeští žáci poradili velmi dobře, správnou odpověď uvedlo 86 % z nich. Tento výsledek je vysoko nad mezinárodním průměrem. Změny skupenství, a to zejména u vody, jsou součástí učiva přírodovědy. Žáci navíc mohli vycházet i ze svých běžných zkušeností.

Úloha P45 (SE06-07)

Anna položila na stůl hrneček z mokré hlíny. Po několika dnech byl hrneček suchý. Co se stalo s vodou v hlíně?

Cíl úlohy: Vysvětlit, že látka přechází z jednoho skupenství do druhého skupenství zahříváním či ochlazením; popsat změny ve skupenství vody

Dovednost: Používání znalostí

Obtížnost: 5

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	30,7	31,5	29,9
Česká republika (2019)	30,7	29,7	31,9
Mezinárodní průměr (2019)	27,0	26,4	27,6

Hodnocení

Kód	Odpověď
	Správná odpověď
10	Naznačuje, že voda se z hlíny vypařila NEBO „přešla“ do vzduchu. <i>Příklady:</i> <i>Vypařila se.</i> <i>Voda se vypařila do okolí.</i> <i>Hlína uschla a voda se z ní vypařila.</i> <i>Voda přešla z hlíny do vzduchu.</i> <i>Voda se změnila v plyn (vzduch).</i>
	Nesprávná odpověď
79	Nesprávná (včetně přeškrtnuté, vygumované nebo nečitelné odpovědi, značek nebo odpovědí nesouvisejících se zadáním). <i>Příklady:</i> <i>Vyschla.</i> <i>Hlína vodu vstřebala.</i> <i>Voda se vsákla do půdy.</i>
	Bez odpovědi
99	Prázdné

Odpovědi českých žáků			
Kód odpovědi	10	79	99
Četnost (%) 2015	30,7	64,9	4,4
Četnost (%) 2019	30,7	62,6	6,7

Úloha je opět zaměřena na vypařování vody. Kontext a nutnost zformulovat vlastní odpověď činí tuto úlohu vysoce obtížnou. Žáci měli napsat, co se stane s vodou z mokré hlíny, když po pár dnech vyschne. Pro správnou odpověď bylo nutné uvést, že se voda vypařila, případně že přešla do vzduchu. Úspěšnost řešení byla poměrně nízká, správně odpověděla necelá třetina českých žáků, což je mírně nad mezinárodním průměrem. Nejčastější chybnou odpovědí bylo, že voda vyschla, což je považováno za opakování zadání. Případně žáci uváděli, že se voda vsákla či vstřebala do hlíny.

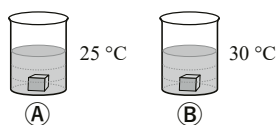
Úloha P46 (SE06-09)

Karel zkoumal, jak rychle se stejné množství cukru rozpustí ve vodě. Provedl tři pokusy.

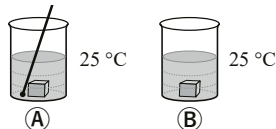
A. U každého pokusu označ kroužek pod tou kádinkou, ve které se cukr rozpustí rychleji.

Pokus 1

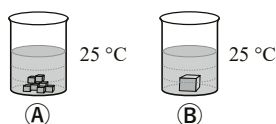
různá teplota

**Pokus 2**

jednu z kádinek promícháme

**Pokus 3**

různé velikosti kostek



B. Proč je důležité, aby v každé kádince bylo stejné množství vody?

Cíl úlohy: Určit způsoby, kterými lze dosáhnout rychlejšího rozpuštění pevné látky v daném množství vody (tj. zvýšení teploty, míchání, rozdrcení pevné látky na menší kousky)

Dovednost: Uvažování

Obtížnost: 4

A.

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	51,7	50,3	53,1
Česká republika (2019)	47,5	44,3	50,9
Mezinárodní průměr (2019)	48,6	48,1	49,1

Hodnocení

Správná kombinace odpovědí: B, A, A

Úloha byla vyhodnocována počítačem. Správná odpověď (kód 10) představuje uvedenou kombinaci. Kód 79 zahrnuje všechny chybné odpovědi a kód 99 případy bez odpovědi.

Odpovědi českých žáků			
Kód odpovědi	10	79	99
Četnost (%) 2015	51,7	44,0	4,3
Četnost (%) 2019	47,5	45,5	7,0

Úloha je zaměřena na faktory, které ovlivňují rychlost rozpouštění cukru ve vodě, patří k těm obtížnějším. Sestává z několika dílčích částí. K řešení první části mohli žáci využít své běžné zkušenosti. Ale i v rámci přírodovědy by se měli učit zakládat a provádět jednoduché pokusy tohoto typu. To, že v teplejší vodě se kostka cukru rozpustí rychleji, vybralo správně 77 % českých žáků. Tři čtvrtiny českých žáků také správně usoudily, že míchání rychlost rozpouštění cukru urychlí. O něco nižší úspěšnost pak mělo posouzení, jak rychlost rozpouštění ovlivní velikost kostek. To, že se menší kostky rozpustí rychleji než jedna velká kostka, správně určilo 60 % českých žáků. Tento výsledek byl horší než v šetření v roce 2015, v předchozích dvou položkách byl výsledek srovnatelný. V porovnání s mezinárodním průměrem byli čeští žáci při posouzení vlivu teploty a míchání o něco lepší, u velikosti kostek byl výsledek stejný. Při komplexním vyhodnocení, kdy se bere souhrnně správnost odpovědi každého žáka, je výsledek srovnatelný s mezinárodním průměrem.

B.

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	23,7	25,8	21,7
Česká republika (2019)	22,6	24,2	20,9
Mezinárodní průměr (2019)	27,6	29,9	25,3

Hodnocení

Kód	Odpověď
	Správná odpověď
10	<p>Odpověď naznačuje jeden nebo více z těchto bodů:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Množství vody má vliv na rychlost, kterou se cukr rozpouští. • Pokud se množství vody při pokusech liší (je různé), není možné určit, jaký vliv má na rychlost rozpouštění změna teploty (nebo zamíchání nebo velikost kostky). • Množství vody je kontrolováno nebo je kontrolovanou proměnnou. <p><i>Příklady:</i></p> <p><i>Abychom zajistili, že se ve větším množství vody cukr nerozpustí rychleji.</i></p> <p><i>Abychom zajistili, že Karel vyzkoumá to, co chtěl, a že množství vody pokus neovlivní.</i></p> <p><i>Při pokusech je možné měnit pouze jednu proměnnou.</i></p> <p><i>Aby byl test správně proveden.</i></p>
	Nesprávná odpověď
79	<p>Nesprávná (včetně přeškrtnuté, vygumované nebo nečitelné odpovědi, značek nebo odpovědí nesouvisejících se zadáním), včetně odpovědí, ve kterých se uvádí, že množství vody má vliv na množství rozpuštěného cukru, ale zároveň je uvedeno, že ve větším objemu vody se cukr rozpouští pomaleji nebo že v menším objemu vody se cukr rozpouští rychleji.</p> <p><i>Příklad:</i></p> <p><i>Protože kdyby tam bylo moc vody, cukr by se tak rychle nerozpouštěl.</i></p>
	Bez odpovědi
99	Prázdne

Odpovědi českých žáků			
Kód odpovědi	10	79	99
Četnost (%) 2015	23,7	45,3	31,0
Četnost (%) 2019	22,6	37,5	39,9

Druhá část úlohy byla obtížnější obsahem i tím, že bylo třeba odpověď zformulovat a napsat. Týkala se dodržování srovnatelných podmínek provádění experimentu. Žáci by se měli učit, že zkoumají-li vliv nějakého faktoru na daný jev, musí být ostatní podmínky stejné. V tomto případě měli napsat, proč je třeba, aby bylo v předchozích pokusech v kádinkách vždy stejné množství vody. Užití stejného množství cukru bylo uvedeno v zadání. Za správnou odpověď bylo považováno, pokud žáci nějakým způsobem uvedli, že množství vody má vliv na rychlost rozpouštění cukru nebo že lze měnit jen jednu proměnnou, případně že je to třeba ke správnému provedení pokusu. Správnou odpověď uvedlo 23 % českých žáků, výsledek je pod mezinárodním průměrem a je srovnatelný s předchozím šetřením TIMSS 2015. Velmi vysoký podíl (40 %) českých žáků úlohu vůbec neřešil, v mezinárodním průměru to bylo 22 % žáků.

Úloha P47 (SE07-06)

Kovová lavička byla ponechána venku na dešti.



Po několika letech povrch lavičky zhrubl. Povrch také změnil barvu.

Co se s kovovou lavičkou nejspíš stalo?

Cíl úlohy: Určit pozorovatelné změny látek, které vedou ke vzniku nových látek s jinými vlastnostmi

Dovednost: Prokazování znalostí

Obtížnost: 3

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	73,0	67,5	78,4
Česká republika (2019)	69,5	72,8	66,0
Mezinárodní průměr (2019)	60,9	58,8	63,1

Hodnocení

Kód	Odpověď
	Správná odpověď
10	Žák uvede, že kovová lavička zrezavěla. Příklady: <ul style="list-style-type: none"> • Začala rezivět. • Zrezavěla. • Je rezavá, protože na ni pršelo. • Zhnědla, zrezivěla a zdrsněla. • Rez.
	Nesprávná odpověď
79	Nesprávná (včetně přeškrtnuté, vygumované nebo nečitelné odpovědi, značek nebo odpovědí nesouvisejících se zadáním). Příklady: <ul style="list-style-type: none"> • Změnila barvu. • Zestárla. • Rozbila se. • Natřeli ji. • Zmokla.
	Bez odpovědi
99	Prázdné

Odpovědi českých žáků			
Kód odpovědi	10	79	99
Četnost (%) 2015	73,0	21,2	5,8
Četnost (%) 2019	69,5	21,2	9,3

Úloha byla motivovaná kovovou lavičkou stojící na dešti, u které po čase dojde ke změnám povrchu. Úkolem žáků bylo na základě popisu správně pojmenovat rezavění. Změny látek patří do učiva přírodovědy, s rezavěním železných či ocelových předmětů mohou mít žáci i vlastní zkušenosti. Úlohu správně vyřešilo téměř 70 % českých žáků, výsledek je nad mezinárodním průměrem, ale mírně horší než v roce 2015. Dívky se přitom zlepšily, zatímco u chlapců došlo k výraznému zhoršení. K častým chybným odpovědím patřilo, že lavička oprýskala či zestárla.

2.2.2 Formy a přenos energie

Úloha P48 (SE03-09)

Energie ze Slunce může být přeměněna na elektřinu, kterou pak využívají lidé.

Napiš jeden jiný zdroj energie, který může být přeměněn na elektřinu.

Cíl úlohy: Určit zdroje energie (např. Slunce, tekoucí voda, vítr, uhlí, ropa, plyn) a vědět, že energie je potřeba k pohybu předmětů, k topení a svícení

Dovednost: Prokazování znalostí

Obtížnost: 5

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	17,8	14,5	21,2
Česká republika (2019)	20,7	17,8	23,8
Mezinárodní průměr (2019)	21,0	18,8	23,2

Hodnocení

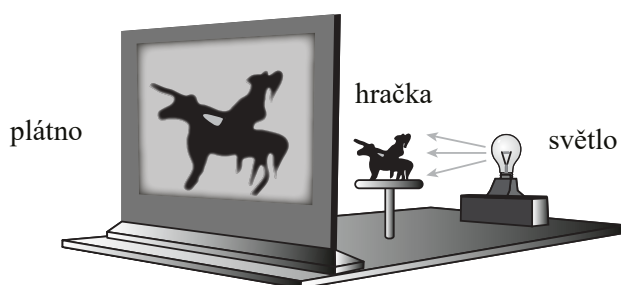
Kód	Odpověď
	Správná odpověď
10	<p>Vybere jednu z odpovědí ze seznamu správných odpovědí:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tekoucí voda (musí naznačovat, že voda teče) • Dmutí mořské hladiny nebo vlny • Vítr • Geotermální energie (horké hominy) • Uhlí • Ropa • Zemní plyn • Benzín • Petrolej • Organický materiál (dřevo, hnůj, rašelina) • Odpad • Uran (nukleární/jaderné palivo) • Fosilní paliva
	Nesprávná odpověď
79	<p>Nesprávná (včetně přeškrtnuté, vygumované nebo nečitelné odpovědi, značek nebo odpovědí nesouvisejících se zadáním) včetně nesprávných odpovědí uvádějících tyto druhy energií:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chemická • Mechanická <p><i>Příklady:</i></p> <p>Baterie</p> <p>Solární panely</p> <p>Elektrické vedení</p> <p>Dráty</p> <p>Elektrárny</p>
	Bez odpovědi
99	Prázdne

Odpovědi českých žáků			
Kód odpovědi	10	79	99
Četnost (%) 2015	17,8	63,5	18,7
Četnost (%) 2019	20,7	58,8	20,5

Tato úloha na prokazování znalostí patří mezi úlohy s nejvyšší obtížností. Zjišťuje, zda žáci vědí, jaké zdroje energie – jiné než sluneční záření – mohou být přeměněny na elektřinu. Úspěšnost českých žáků v řešení této úlohy se od roku 2015 do roku 2019 mírně zlepšila, přesto byla pod mezinárodním průměrem. V obou sledovaných letech odpovídali v ČR i v mezinárodním průměru lépe chlapci. Pětina českých žáků se do řešení úlohy vůbec nepustila.

Úloha P49 (SE03-07)

Na obrázku je znázorněn stín malé hračky na plátně.



Kterým jedním způsobem by bylo možné stín na plátně zvětšit?

- A) posunout světlo dále od hračky
- B) posunout hračku dále od světla
- C) posunout plátno blíže k hračce
- D) posunout hračku blíže ke světlu

Cíl úlohy: Uvést známé fyzikální jevy (např. stín, odraz, duhu) do souvislosti s chováním světla

Dovednost: Uvažování

Obtížnost: 3

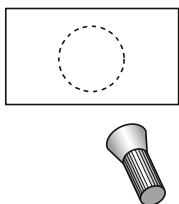
Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	52,6	50,1	55,3
Česká republika (2019)	50,6	42,4	59,4
Mezinárodní průměr (2019)	52,8	49,9	55,7

Odpovědi českých žáků				
Odpověď	A	B	C	D
Četnost (%) 2015	13,2	11,8	21,3	52,6
Četnost (%) 2019	17,5	11,1	19,4	50,6

Přestože stínové divadlo je oblíbenou zábavou dětí již předškolního věku, vyřešila správně tuto úlohu, která se zabývá změnou velikostí stínu v závislosti na vzdálenosti umístění hračky vrhající stín od zdroje světla, jen polovina žáků. Je zajímavé, že oproti roku 2015 úspěšnost českých dívek výrazně klesla, zatímco úspěšnost chlapců vzrostla. V průměru se čeští žáci oproti roku 2015 mírně zhoršili a byli v řešení této úlohy pod mezinárodním průměrem. V obou letech byla nejčastěji volenou chybnou odpovědí varianta C („posunout plátno blíže k hračce“). Úloha patřila mezi úlohy se střední obtížností.

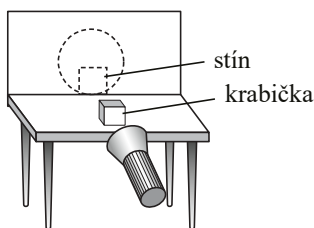
Úloha P50 (SE05-09)

Lucie má baterku, která svítí červeně. Když baterkou posvítí v temné místnosti na bílou zeď, vidí na zdi červený kruh (1. obrázek).



1. obrázek

Když před baterku postaví zelenou krabičku, krabička na zdi vytvoří stín (2. obrázek).



2. obrázek

A. Proč je na zdi stín?

- A) Krabička změnila barvu světla.
- B) Krabička ohnula světlo na stranu.
- C) Krabička zabránila průchodu světla.
- D) Krabička světlo rozptýlila.

B. Jakou barvu má stín na stěně?

- A) červenou
- B) zelenou
- C) bílou
- D) černou

Cíl úlohy: Uvést známé fyzikální jevy (např. stín, odraz, duhu) do souvislosti s chováním světla

Dovednost: A. Uvažování

B. Prokazování znalostí

Obtížnost: A. 3

B. 4

A.

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	76,1	71,1	80,8
Česká republika (2019)	76,2	74,1	78,3
Mezinárodní průměr (2019)	66,1	64,7	67,5

Odpovědi českých žáků				
Odpověď	A	B	C	D
Četnost (%) 2015	6,3	5,2	76,1	8,0
Četnost (%) 2019	7,8	6,1	76,2	4,0

Tuto středně obtížnou úlohu řešily správně více než tři čtvrtiny českých žáků, což bylo zhruba o 10 procentních bodů více, než byl mezinárodní průměr. Jejím řešení se vyhnulo téměř 6 % žáků. Rozdíl v úspěšnosti mezi dívkami a chlapci se od roku 2015 do roku 2019 z téměř 10 procentních bodů zmenšil na méně než 5 procentních bodů. Úloha se ptá, proč vzniká za překážkou stín. Matoucí pro žáky mohlo být to, že se v zadání mluví o červené barvě světla a zelené barvě krabičky, což jsou věci, které se samotným vznikem stínu nespojují.

B.

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	45,7	43,4	47,8
Česká republika (2019)	49,5	48,0	50,9
Mezinárodní průměr (2019)	50,0	48,6	51,4

Odpovědi českých žáků				
Odpověď	A	B	C	D
Četnost (%) 2015	28,8	10,7	11,0	45,7
Četnost (%) 2019	23,8	11,8	9,7	49,5

Druhá část úlohy se stínem, který vrhá zelená krabička při osvětlení červeným světlem, patří mezi obtížnější úlohy a úspěšně ji vyřešila asi polovina českých žáků. Zlepšili se tak oproti roku 2015 o téměř 4 procentní body a jejich úspěšnost byla srovnatelná s mezinárodním průměrem. V roce 2019 tuto úlohu neřešilo 5 % českých žáků, což je nepatrně větší podíl než v roce 2015. Nejčastěji volenou chybnou odpovědí byla volba, že stín má červenou barvu (23,8 %). Je zajímavé, že nezanedbatelná část žáků (9,7 %) volila možnost, že stín na bílé stěně má barvu bílou.

Úloha P51 (SE03-10)

Učitel hudební výchovy brkl na strunu kytary a žáci slyšeli zvuk. Když učitel stiskl strunu, zvuk ustal.

Vysvětlí, proč zvuk ustal, když učitel stiskl strunu.

Cíl úlohy: Uvést známé fyzikální jevy (např. vibrace, ozvěnu) do souvislosti se vznikem a chováním zvuku

Dovednost: Používání znalostí

Obtížnost: 3

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	40,8	38,4	43,5
Česká republika (2019)	43,3	38,6	48,4
Mezinárodní průměr (2019)	41,9	38,7	45,1

Hodnocení

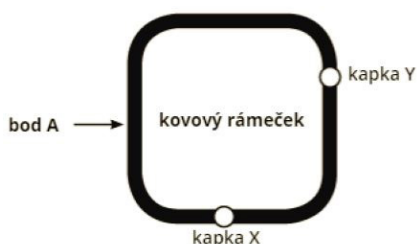
Kód	Odpověď
	Správná odpověď
10	Říká, že přitlačíme-li na strunu, přestane vibrovat (nebo se přestane hýbat). <i>Příklady:</i> <i>Učitel tím zastavil vibrace.</i> <i>Zvuk utichl, protože se přestaly hýbat struny.</i> <i>Protože zastavil vibraci strun, takže nebude slyšet žádný zvuk.</i> <i>Protože brnkne-li na strunu, začne se chvět, a pokud rozezněnou strunu podržíme prstem, přestane se chvět a hrát.</i> <i>Zvuk ustal, protože struny fungují jako trianql. Když se struna drží, nedělá zvuk.</i> <i>Zvuk je způsoben vibracemi, protože struny se pohybují velice rychle. Když prstem přimáčkli strunu, přestala vibrovat, a nevydávala tedy žádný zvuk.</i>
	Nesprávná odpověď
79	Nesprávná (včetně přeškrtnuté, vygumované nebo nečitelné odpovědi, značek nebo odpovědi nesouvisejících se zadáním). <i>Příklady:</i> <i>Zvuk ustal, protože ustala ozvěna.</i> <i>Když učitel přimáčkli strunu, zvuk se přestal ozývat, protože jeho prst zvuk zablokoval.</i>
	Bez odpovědi
99	Prázdne

Odpovědi českých žáků			
Kód odpovědi	10	79	99
Četnost (%) 2015	40,8	34,6	24,6
Četnost (%) 2019	43,3	30,2	26,5

Tuto středně obtížnou úlohu s otevřenou odpovědí správně vyřešilo 43 % českých žáků, čímž se dostali lehce nad mezinárodní průměr. Více než čtvrtina našich žáků ale tuto úlohu vůbec neřešila. Učivo o zvuku a jeho vzniku patří dle RVP ZV až do učiva druhého stupně základní školy, proto při odpovídání na tuto otázku museli žáci vycházet především z vlastních zkušeností. K obtížnosti úlohy přispěla i forma odpovědi – tvorba vlastní odpovědi je pro žáky vždy náročná.

Úloha P52 (SE01-08)

Na obrázku vidíš kovový rámeček, na kterém jsou dvě kapky vosku (X a Y). Kovový rámeček je zahříván v bodě A.



Která kapka roztaje první?

(Označ jeden čtvereček.)

kapka X

kapka Y

Vysvětli svou odpověď.

Cíl úlohy: Vědět, že horké předměty mají vyšší teplotu než studené předměty; popsat, co se stane, když horký předmět přijde do kontaktu se studeným předmětem (tj. teplota horkého předmětu klesne a teplota studeného předmětu se zvýší)

Dovednost: Používání znalostí

Obtížnost: 3

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	61,1	60,0	62,0
Česká republika (2019)	50,6	49,3	51,5
Mezinárodní průměr (2019)	49,5	50,5	48,7

Hodnocení

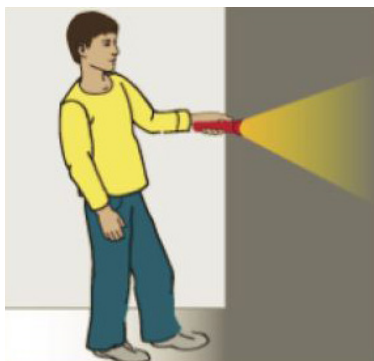
Kód	Odpověď
	Správná odpověď
10	<p>Kapka X s vysvětlením týkajícím se kratší vzdálenosti od zdroje tepla (bod A).</p> <p><i>Příklady:</i></p> <p><i>Kapka X, protože je nejbliže bodu A.</i></p> <p><i>Bod A je blíže ke kapce X.</i></p> <p><i>Kapka X, protože je bliž.</i></p> <p><i>Ke kapce X se teplo dostane dřív.</i></p>
	Nesprávná odpověď
79	Nesprávná (včetně přeškrtnuté, vygumované nebo nečitelné odpovědi, značek nebo odpovědí nesouvisejících se zadáním).
	Bez odpovědi
99	Prázdné

Odpovědi českých žáků			
Kód odpovědi	10	79	99
Četnost (%) 2015	61,1	32,6	6,3
Četnost (%) 2019	50,6	40,2	9,2

Řešení této úlohy sestávalo ze dvou částí. Žáci měli zvolit, ve kterém bodě roztaje vosk dřívě, a pak svou volbu v otevřené odpovědi zdůvodnit. Nebylo sledováno, kolik žáků správně bod zvolilo, ale svou volbu nezdůvodnilo. S tepelnou vodivostí se děti setkávají v běžném životě, v učivu prvního stupně se nevyskytuje. Podíl správných odpovědí českých žáků poklesl téměř o 10 procentních bodů, podíl žáků, kteří úlohu neřešili, se o necelé 3 procentní body oproti roku 2015 zvýšil.

Úloha P53 (SE02-09)

Jarda rozsvítí baterku.



V baterce se jeden druh energie mění na jiný. Které tvrzení popisuje tuto změnu?

- A) Elektrická energie se mění na světelnou energii.
- B) Pohybová energie se mění na světelnou energii.
- C) Světelná energie se mění na elektrickou energii.
- D) Světelná energie se mění na pohybovou energii.

Cíl úlohy: Rozpoznat, že elektrická energie v obvodu může být přeměněna v jinou formu energie (např. v teplo, světlo, zvuk)

Dovednost: Prokazování znalostí

Obtížnost: 3

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2019)	68,4	62,6	73,8
Mezinárodní průměr (2019)	67,5	63,1	71,6

Odpovědi českých žáků				
Odpověď	A	B	C	D
Četnost (%) 2019	68,4	7,4	13,7	7,3

V této středně obtížné úloze, která byla zadávána pouze v roce 2019, měli žáci prokázat znalosti o přeměnách energie. V České republice, stejně jako v mezinárodním průměru, odpovídali na tuto úlohu výrazně lépe chlapci než dívky. Čeští žáci byli v řešení úlohy jen nepatrně úspěšnější, než byl mezinárodní průměr. V České republice, stejně jako v mezinárodním průměru, bylo nejčastější chybnou odpovědí tvrzení, že ve svítelně se světelná energie mění na elektrickou. Žáci, kteří ji volili, tedy správně identifikovali obě formy energie, ale zvolili opačný směr přeměny.

2.2.3 Síla a pohyb

Úloha P54 (SE02-08)

Parašutista vyskočí z letadla a snáší se na padáku k Zemi.



Co je příčinou toho, že parašutista padá k Zemi?

- A) vzduch kolem Země
- B) zemská magnetická síla
- C) zemská gravitace
- D) rotace Země

Cíl úlohy: Rozpoznat, že gravitace je příčinou toho, že tělesa padají k Zemi

Dovednost: Prokazování znalostí

Obtížnost: 3

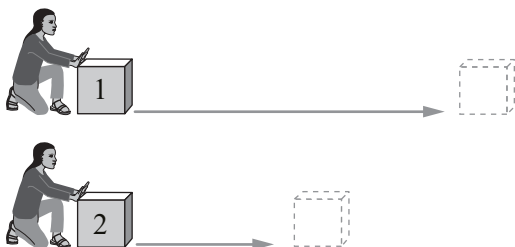
Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2019)	61,7	56,9	66,0
Mezinárodní průměr (2019)	67,3	64,3	70,1

Odpovědi českých žáků				
Odpověď	A	B	C	D
Četnost (%) 2019	19,2	13,9	61,7	4,6

V této středně těžké úloze bylo třeba vybrat správnou příčinu pádu parašutisty k Zemi. O gravitaci a gravitační síle se žáci obvykle učí v rámci přírodovědy až v 5. ročníku. Museli tedy vycházet z poznatků získaných mimo školu. To, že Země přitahuje i okolní předměty, sice žáci ze zkušenosti vědí, ale o příčině přitahování nemusí mít správnou představu. Zemskou gravitaci správně vybralo 62 % českých žáků, což je horší než mezinárodní průměr. Téměř pětina českých žáků připsala příčinu padání vzduchu. Častou chybnou představou je také spojování gravitace se zemským magnetismem. Magnetickou sílu zde zvolilo 14 % českých žáků.

Úloha P55 (SE07-08)

Zdeňka má dvě krabice stejného tvaru a velikosti. Když strčila do první krabice a potom do druhé krabice, obě popojely po podlaze a zastavily se tak, jak vidíš na obrázku.



Co mohlo způsobit, že první krabice dojela dál než druhá krabice?

Cíl úlohy: Vědět, že síla (tj. tlačení nebo tažení) může uvést těleso do pohybu nebo změnit jeho pohyb; porovnat účinky různě velkých sil působících na těleso ve stejném směru nebo v opačných směrech; rozpoznat, že smyková třecí síla působí proti směru pohybu

Dovednost: Používání znalostí

Obtížnost: 2

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	74,1	75,5	72,7
Česká republika (2019)	68,7	70,0	67,3
Mezinárodní průměr (2019)	66,9	67,3	66,5

Hodnocení

Kód	Odpověď
	Správná odpověď
10	<p>Vysvětlení založené na jakémkoliv z následujících faktů:</p> <ol style="list-style-type: none"> Krabice 1 je lehčí. Krabice 1 byla strčena větší silou. Povrch (materiál) krabic byl různý. Povrch (materiál) podlahy byl různý. <p><i>Příklady:</i></p> <p><i>Krabice 1 je lehčí než krabice 2.</i></p> <p><i>Musela být lehčí.</i></p> <p><i>Jedna je těžší než druhá.</i></p> <p><i>Krabice 1 byla prázdná, kdežto v krabici 2 něco bylo.</i></p> <p><i>Do krabice 1 strčila víc než do krabice 2.</i></p> <p><i>Když strkala do krabice 1, tak byla Zdeňka silnější.</i></p> <p><i>Zdenka do nich strčila různou silou.</i></p> <p><i>Krabice 1 je hladší než krabice 2.</i></p> <p><i>Možná je každá krabice z jiného materiálu.</i></p> <p><i>Povrch podlahy mohl být různý.</i></p>
	Nesprávná odpověď
79	Nesprávná (včetně přeškrtnuté, vygumované nebo nečitelné odpovědi, značek nebo odpovědi nesouvisejících se zadáním).
	Bez odpovědi
99	Prázdné

Odpovědi českých žáků			
<i>Kód odpovědi</i>	10	79	99
<i>Četnost (%) 2015</i>	74,1	17,3	8,6
<i>Četnost (%) 2019</i>	68,7	15,0	16,3

V této méně obtížné úloze bylo úkolem žáků vymyslet a napsat důvod, proč při popostrčení jedna z krabic došla po podlaze dále než druhá. Učivo o tření a silách není součástí přírodovědy. Žáci ale mohli při řešení úlohy vycházet ze svých běžných zkušeností. Škála správných důvodů je poměrně široká. První krabice mohla být lehčí než druhá, dívka do ní mohla strčit větší silou. Krabice mohly být z různého materiálu, stejně jako povrch podlahy. Pro správnou odpověď bylo navíc třeba, aby bylo patrné porovnání, nestačilo napsat např. „byla lehká“, „byla kluzká“. S úlohou si úspěšně poradilo 69 % českých žáků, což je výsledek mírně nad mezinárodním průměrem a o něco horší než v šetření TIMSS 2015. Poměrně velký podíl českých žáků (16 %) úlohu neřešil.

Úloha P56 (SE02-10)

Týna a Marie potřebují přesunout stejně těžké krabice. Týna musí táhnout svou krabici větší silou než Marie, aby krabici přesunula.



Proč je pro Marii táhnout krabici snazší?

- A) Gravitace působící na Týninu krabici je mnohem větší.
- B) Odpor vzduchu působící na Týninu krabici je mnohem větší.
- C) Vozík zvyšuje magnetickou sílu působící na Mariinu krabici.
- D) Kola vozíku zmenšují sílu potřebnou pro přesunutí Mariiny krabice.

Cíl úlohy: Rozpoznat, že jednoduché stroje usnadňují pohyb

Dovednost: Používání znalostí

Obtížnost: 2

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2019)	69,1	66,2	71,8
Mezinárodní průměr (2019)	71,2	71,2	71,2

Odpovědi českých žáků				
Odpověď	A	B	C	D
Četnost (%) 2019	4,3	2,4	22,4	69,1

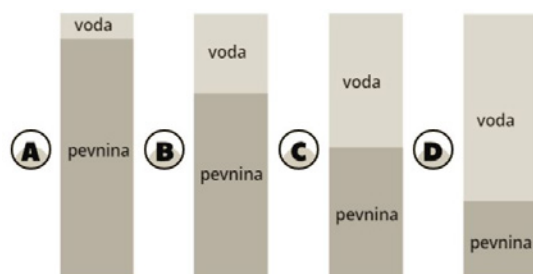
V této méně obtížné úloze měli žáci vybrat důvod, proč je snazší táhnout krabici na vozíku než přímo po podlaze. Šlo v podstatě o porovnání smykového a valivého tření. Žáci tyto pojmy sice neznají, ale mohli při řešení vycházet z běžné zkušenosti. Mohou již tušit a také si vyzkoušet, že když potáhnou bednu po podlaze, budou muset vyvinout větší sílu, než když ji povezou na vozíku, a domyslet, že roli v tom hrají právě kolečka. Správně odpovědělo téměř 70 % českých žáků, což je mírně pod mezinárodním průměrem. Většina žáků správně vyloučila větší gravitaci působící na jednu ze stejně těžkých krabic i odpor vzduchu. Více než pětina českých žáků se ale chybně domnívá, že příčinou snadnějšího tažení je větší magnetická síla působící na krabici díky vozíku.

2.3 Nauka o Zemi

2.3.1 Fyzikální vlastnosti, zdroje a historie Země

Úloha P57 (SE01-10)

Povrch Země pokrývá pevnina a voda. Který obrázek ukazuje, jakou část zemského povrchu tvoří pevnina a jakou část voda?



Cíl úlohy: Vědět, že zemský povrch je tvořen pevninou a vodou v nerovnoměrném poměru (více vody než pevniny)

Dovednost: Prokazování znalostí

Obtížnost: 4

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	35,1	30,3	39,0
Česká republika (2019)	37,5	30,9	43,0
Mezinárodní průměr (2019)	47,0	42,8	51,0

Odpovědi českých žáků				
Odpověď	A	B	C	D
Četnost (%) 2015	9,3	15,7	32,9	35,1
Četnost (%) 2019	9,1	18,6	25,5	37,5

Přesto, že se čeští žáci v řešení této obtížnější úlohy zaměřené na prokazování znalostí od roku 2015 o málo zlepšili, zaostali za mezinárodním průměrem o 10 procentních bodů. K velké obtížnosti této úlohy přispívá způsob reprezentace podílu zastoupení vody a pevniny na zemském povrchu formou sloupcového diagramu, se kterou čeští žáci běžně nejsou zvyklí pracovat. Ačkoli se jednalo o úlohu s volbou odpovědi, tak ji téměř 10 % českých žáků vůbec neřešilo. Čtvrtina českých žáků zvolila chybně možnost, že podíl vody a pevniny je stejný.

Úloha P58 (SE05-10)

Důležité části zemského povrchu jsou uvedeny v rámečcích. Přetáhni každou část zemského povrchu k jejímu popisu. První část povrchu máš udělanou jako příklad.

Popis	Část	Části
rovné	planiny	hory
strmé		oceány
slaná voda		pouště
sladká voda		řeky
suché		

Cíl úlohy: Vědět, že zemský povrch je tvořen pevninou a vodou; popsat, kde se nalézá sladká a slaná voda

Dovednost: Prokazování znalostí

Obtížnost: 2

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	89,7	87,4	91,9
Česká republika (2019)	82,3	80,2	84,4
Mezinárodní průměr (2019)	80,3	80,0	80,6

Hodnocení

Správné pořadí částí povrchu (shora dolů): (planiny), hory, oceány, řeky, pouště

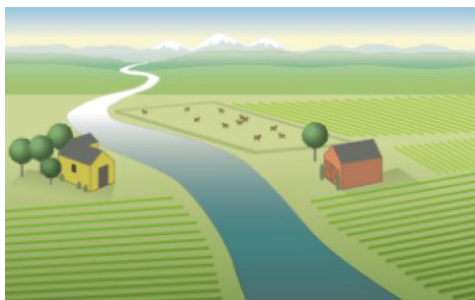
Úloha byla vyhodnocována počítačem. Správná odpověď (kód 10) představuje správné přiřazení všech čtyř částí zemského povrchu k vhodnému popisu. Kód 79 zahrnuje všechny chybné odpovědi a kód 99 případy bez odpovědi.

Odpovědi českých žáků			
Kód odpovědi	10	79	99
Četnost (%) 2015	89,7	6,2	4,1
Četnost (%) 2019	82,3	12,2	5,5

Tato lehká úloha patří do kategorie obtížnosti 2, čemuž odpovídá i vysoká úspěšnost v jejím řešení. Čeští chlapci ji dokonce v roce 2015 řešili s úspěšností 91,9 %, v roce 2019 už jen 84,4 %. Žáci měli za úkol přiřadit čtyři důležité části zemského povrchu ke stručnému popisu vhodnému pro každou z nich. Zatímco v mezinárodním průměru došlo u této úlohy od roku 2015 jen k nepatrnému zhoršení, čeští žáci se zhoršili o více než 7 procentních bodů.

Úloha P59 (SE02-11)

Na obrázku je řeka protékající rovinou.



Na obou stranách řeky jsou farmy.

- A. Napiš jednu **výhodu**, kterou má hospodaření na farmě blízko řeky.
- B. Napiš jednu **nevýhodu**, kterou má hospodaření na farmě blízko řeky.

Cíl úlohy: Uvést některé přírodní zdroje, které se využívají v každodenním životě (např. voda, vítr, půda, dřevo, ropa, zemní plyn, nerosty)

Dovednost: Používání znalostí

Obtížnost: 4

Všechny tři charakteristiky jsou shodné pro obě části otázky.

A.

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2019)	28,7	26,3	31,0
Mezinárodní průměr (2019)	35,6	36,1	35,2

Hodnocení

Kód	Odpověď
	Správná odpověď
10	<p>Odkazuje na dostupnost vody pro plodiny a/nebo zvířata NEBO na přítomnost úrodné půdy NEBO na využití tekoucí vody k výrobě elektřiny pro specifické využití na farmě. <i>Příklady:</i> <i>Je jednoduché zavlažovat plodiny.</i> <i>Je tu dost vody pro zavlažování.</i> <i>Je tady dostatek vody pro napájení zvířat.</i> <i>Půda v okolí řeky je opravdu úrodná.</i> <i>Je tady dobrá půda pro pěstování plodin/potravin.</i> <i>Mohou využívat tekoucí vodu pro roztáčení vodního kola a vyrábět si elektřinu pro osvětlení stodoly.</i></p>
	Nesprávná odpověď
79	<p>Nesprávná (včetně přeškrtnuté, vygumované nebo nečitelné odpovědi, značek nebo odpovědí nesouvisejících se zadáním). <i>Příklady:</i> <i>Můžete vyrábět elektřinu.</i> [Odpověď neodkazuje na specifické využívání elektřiny na farmě.] <i>Je tady dost vody pro praní.</i> [Odpověď není relevantní pro farmaření.] <i>Můžete v řece plavat.</i> [Odpověď není relevantní pro farmaření.] <i>Plodiny porostou.</i> [Odpověď je příliš nekonkrétní.] <i>Je tam spousta vody.</i> [Odpověď je příliš nekonkrétní.]</p>
	Bez odpovědi
99	Prázdné

Odpovědi českých žáků			
Kód odpovědi	10	79	99
Četnost (%) 2019	28,7	63,1	8,2

B.

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2019)	42,8	45,7	40,1
Mezinárodní průměr (2019)	34,7	34,6	34,8

Hodnocení

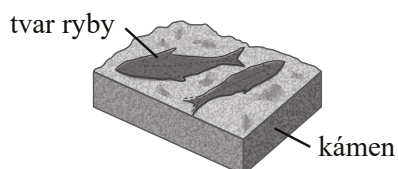
Kód	Odpověď
Správná odpověď	
10	<p>Odkazuje na záplavy způsobené řekou NEBO na znečištění řeky (buď před přítokem k farmě, nebo vypouštěním odpadu, nebo na znečištění způsobené zvířaty žijícími na farmě).</p> <p><i>Příklady:</i></p> <p><i>Řeka by se mohla rozvodnit.</i></p> <p><i>Voda by mohla přetéct a zničit úrodu.</i></p> <p><i>Plodiny (úroda) by se mohly znečistit špinavou vodou, která sem přitéče.</i></p> <p><i>Voda může být otrávena továrnami u řeky.</i></p> <p><i>Další chemikálie z praní se mohou dostat do řeky a znečistit ji.</i></p> <p><i>Výkaly zvířat (splšky) by mohly přejít do vody a zašpinit ji.</i></p>
Nesprávná odpověď	
79	<p>Nesprávná (včetně přeškrtnuté, vygumované nebo nečitelné odpovědi, značek nebo odpovědí nesouvisejících se zadáním).</p> <p><i>Příklady:</i></p> <p><i>Něco by mohlo spadnout do řeky.</i></p> <p><i>Řeka je nebezpečná.</i></p> <p><i>Bláto.</i></p>
Bez odpovědi	
99	Prázdňé

Odpovědi českých žáků			
Kód odpovědi	10	79	99
Četnost (%) 2019	42,8	43,8	13,4

V této úloze s tvorbou odpovědi, která patřila do druhé nejvyšší kategorie obtížnosti a byla použita pouze v roce 2019, měli žáci napsat jednu výhodu a jednu nevýhodu hospodaření na farmě v blízkosti řeky. Výhody (část A) správně uvedlo 28,7 % českých žáků, nevýhody (část B) 42,8 %. Nebezpečí záplav, které bylo uváděno nejčastěji, je pro děti pravděpodobně snáze představitelné a častěji se s ním setkávají, zatímco výhody blízkosti řeky, které nejsou již tak konkrétní, si dokážou představit hůře. Přesto se na první část úlohy pokusilo odpovědět více českých žáků než na část druhou. První odpověď vyneslo 8,2 %, druhou 13,4 % českých žáků. Jak je vidět z hodnotícího klíče, nižší úspěšnost při uvádění výhod způsobilo i to, že za správné mohly být považovány jen odpovědi poměrně konkrétní či uvádějící specifické využití vody na farmě.

Úloha P60 (SE05-11)

V kameni, který se rozštípl, uviděl Mikuláš tvary ryb. Vypadají jako opravdové ryby, jsou ale ploché a tvrdé a jsou součástí kamene.



Jak se ryby staly součástí kamene?

- Zachytily se v puklině kamene a vyschly.
- Spadl na ně kámen a ryby se na něj přichytily.
- Zapadly do bahna, ze kterého se stal kámen.
- Z vody kolem nich se stal kámen.

Cíl úlohy: Vědět, že v horninách se nacházejí pozůstatky (zkameněliny) živočichů a rostlin z dob dávno minulých, a na základě nálezů zkamenělin činit jednoduché závěry o změnách zemského povrchu

Dovednost: Prokazování znalostí

Obtížnost: 4

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	49,3	42,6	55,5
Česká republika (2019)	43,7	43,9	43,4
Mezinárodní průměr (2019)	41,6	39,0	44,2

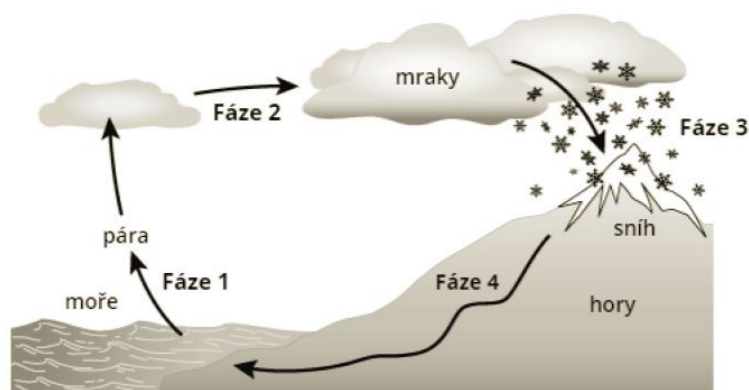
Odpovědi českých žáků				
Odpověď	A	B	C	D
Četnost (%) 2015	29,7	8,3	49,3	6,3
Četnost (%) 2019	34,5	8,3	43,7	5,3

Úloha zjišťuje, zda děti znají princip tvorby zkamenělin. Čeští chlapci se v řešení této obtížné úlohy na prokazování znalostí od roku 2015 zhoršili o 12 procentních bodů, naproti tomu české dívky měly oba výsledky srovnatelné. Celkově se čeští žáci zhoršili, ale svou úspěšností zůstali mírně nad mezinárodním průměrem. V České republice se přibližně třetina žáků nesprávně domnívá, že se ryby zachytily v puklině kamene a následně vyschly.

2.3.2 Počasí a podnebí na Zemi

Úloha P61 (SE03-12)

Na obrázku je znázorněn koloběh vody v chladné části světa. Fáze koloběhu vody jsou označeny čísly 1, 2, 3 a 4.



Ve které fázi koloběhu vody se voda mění z kapaliny na plyn?

- A) Fáze 1
- B) Fáze 2
- C) Fáze 3
- D) Fáze 4

Cíl úlohy: Používat znalosti o změnách skupenství vody k vysvětlování běžných meteorologických jevů (např. tvorba mraků, tvorba rosy, vypařování kaluží, sníh, déšť)

Dovednost: Prokazování znalostí

Obtížnost: 3

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	61,9	58,6	65,5
Česká republika (2019)	62,0	59,8	64,4
Mezinárodní průměr (2019)	66,8	65,5	68,2

Odpovědi českých žáků				
Odpověď	A	B	C	D
Četnost (%) 2015	61,9	18,3	7,9	8,2
Četnost (%) 2019	62,0	15,5	7,6	9,5

Úloha se střední obtížností v sobě spojuje porozumění koloběhu vody v přírodě a skupenským přeměnám, konkrétně vypařování vody. Jako nejčastější chybnou odpověď volili žáci fázi, ve které dochází k opačnému procesu, než který měli vybrat – tedy ke kondenzování vodních kapek z páry. Rozptylující či matoucí pro děti mohlo být to, že koloběh vody je zobrazen v chladné části světa, a z mraku proto neprší, ale sněží. Úspěšnost českých žáků se mezi lety 2015 a 2019 nezměnila a zaostali za mezinárodním průměrem.

Úloha P62 (SE07-10)

Když Eliška stoupala na vrchol hory, procházela nízkými mraky. Všimla si, že má mokré šaty, i když neprší. Co mohla ze svého pozorování zjistit?

- A) Z čeho jsou mraky.
- B) Jak velké jsou mraky.
- C) Jaký tvar mají mraky.
- D) Jakou teplotu mají mraky.

Cíl úlohy: Používat znalosti o změnách skupenství vody k vysvětlování běžných meteorologických jevů (např. tvorba mraků, tvorba rosy, vypařování kaluží, sníh, déšť)

Dovednost: Používání znalostí

Obtížnost: 4

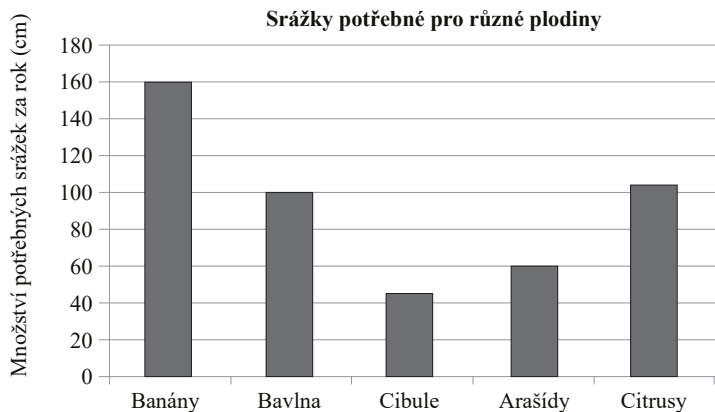
Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	55,9	49,0	62,6
Česká republika (2019)	53,3	51,9	54,8
Mezinárodní průměr (2019)	50,2	49,1	51,3

Odpovědi českých žáků				
Odpověď	A	B	C	D
Četnost (%) 2015	55,9	7,3	4,7	28,1
Četnost (%) 2019	53,3	5,4	4,1	28,0

V této úloze s vyšší obtížností měli žáci použít své znalosti a odvodit, že když při průchodu mrakem navlhne oblečení, ukazuje to na to, z čeho je mrak složen. Čeští žáci byli v řešení této úlohy mírně nad mezinárodním průměrem, i když se od roku 2015 do roku 2019 celkově nepatrně zhoršili kvůli zhoršení chlapců o 8 procentních bodů, dívky se mírně zlepšily.

Úloha P63 (SE06-10)

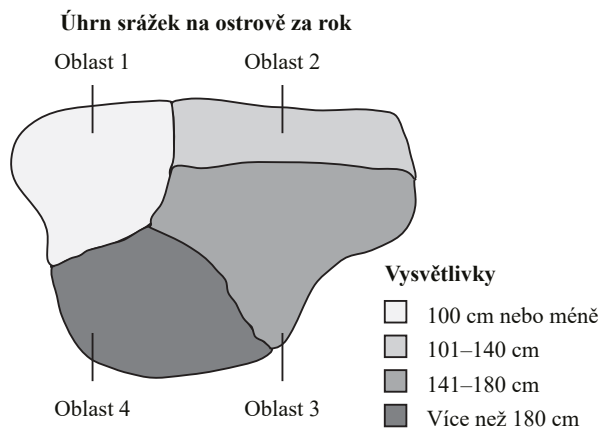
Sloupcový diagram znázorňuje, kolik dešťových srážek je potřeba k pěstování různých plodin.



A. Farmář chce pěstovat plodiny v oblasti, kde ročně spadne asi 60 cm srážek. Která plodina v této oblasti pravděpodobně nejlépe poroste?

- A) pouze cibule
- B) cibule a arašídý
- C) bavlna a citrusy
- D) banány, citrusy a bavlna

B. Jiný farmář žije na tropickém ostrově v moři a chce pěstovat banány. Dole je obrázek ostrova.



Pokud budeš vycházet z obrázku ostrova a z informací z diagramu v části A, ve které oblasti by měl farmář pěstovat banány?

- A) Oblast 1
- B) Oblast 2
- C) Oblast 3
- D) Oblast 4

Cíl úlohy: Popsat, jak se v různých zeměpisných polohách může lišit počasí (denní průběh teploty, vlhkost, srážky v podobě deště nebo sněhu, mraky, vítr)

Dovednost: A. Používání znalostí

B. Uvažování

Obtížnost: A. 3

B. 4

A.

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	63,5	58,2	68,3
Česká republika (2019)	61,1	54,9	67,7
Mezinárodní průměr (2019)	59,1	57,9	60,4

Odpovědi českých žáků				
Odpověď	A	B	C	D
Četnost (%) 2015	10,5	63,5	3,8	19,8
Četnost (%) 2019	8,9	61,1	5,2	21,0

B.

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	56,6	60,4	53,2
Česká republika (2019)	55,5	55,8	55,2
Mezinárodní průměr (2019)	55,4	57,0	54,0

Odpovědi českých žáků				
Odpověď	A	B	C	D
Četnost (%) 2015	15,5	13,0	56,6	11,5
Četnost (%) 2019	12,7	12,2	55,5	14,6

V této úloze se kombinuje dovednost získat informace z různých typů grafů a z mapy s porozuměním tomu, že daná plodina, aby dobře rostla, potřebuje dané nebo lehce větší množství srážek. V první části úlohy museli žáci správně určit, že farmář může pěstovat jen plodiny, které nepotřebují větší množství srážek, než spadne v jeho oblasti. Ve druhé, náročnější části, museli propojit informace z grafu a mapy, ve které bylo potřeba správně rozklíčovat barevnou legendu znázorňující množství srážek v různých částech ostrova. V první části bylo vidět, že žáci z chybných možností nejčastěji volili odpověď nabízející všechny tři plodiny, které potřebují podle grafu více srážek, než je v dané oblasti, což svědčí o nepochopení daného sloupcového diagramu. V obou částech úlohy měli čeští žáci v roce 2019 přibližně stejnou úspěšnost jako v roce 2015 a jejich výsledky byly srovnatelné s mezinárodním průměrem. V roce 2019 první část úlohy neřešilo 3,8 % českých žáků, druhou 5 % žáků.

2.3.3 Země ve sluneční soustavě

Úloha P64 (SE01-11)

Co tvoří sluneční soustavu?

- A) Slunce a Země
- B) Země a hvězdy
- C) Slunce a jeho planety
- D) planety a Země

Cíl úlohy: Popsat sluneční soustavu jako seskupení planet, které obíhají kolem Slunce

Dovednost: Prokazování znalostí

Obtížnost: 3

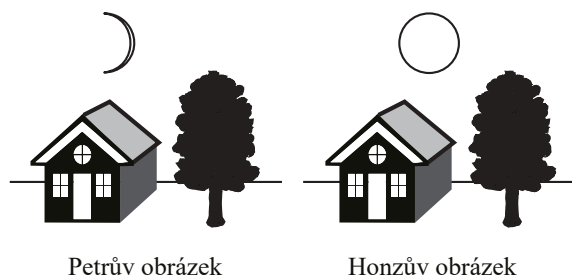
Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	68,8	69,5	68,2
Česká republika (2019)	69,6	66,3	72,3
Mezinárodní průměr (2019)	64,7	63,5	65,7

Odpovědi českých žáků				
Odpověď	A	B	C	D
Četnost (%) 2015	17,7	2,8	68,8	5,1
Četnost (%) 2019	14,8	3,5	69,6	4,1

V této středně obtížné úloze měli žáci prokázat své znalosti o složení sluneční soustavy tím, že vyberou z nabízených možností tu, která správně uvádí, co tvoří sluneční soustavu. Čeští žáci úlohu řešili lépe, než byl mezinárodní průměr, přičemž chlapci byli na rozdíl od roku 2015 úspěšnější než dívky. Úlohu neřešilo 8 % českých žáků. Nejčastěji volenou špatnou odpovědí, kterou zvolilo téměř 15 % českých žáků, byla odpověď, která opomíjela všechna ostatní tělesa sluneční soustavy kromě Slunce a Země. Další dvě možnosti, ve kterých Slunce nefigurovalo vůbec, volila jen malá část českých žáků.

Úloha P65 (SE03-11)

Petr šel jednou večer ven a nakreslil dům, strom a Měsíc. Asi o dva týdny později šel ven Petrův bratr Honza a nakreslil stejný dům, stejný strom a Měsíc. Když chlapci porovnali své obrázky, všimli si, že každý z nich nakreslil Měsíc jinak.



Čí obrázek Měsíce je správný?

(Označ jeden čtvereček.)

- Pouze Petrův obrázek měsíce může být správný.
- Pouze Honzův obrázek měsíce může být správný.
- Oba obrázky měsíce mohou být správné.

Vysvětli svou odpověď.

Cíl úlohy: Vědět, že Měsíc obíhá kolem Země a v průběhu kalendářního měsíce vypadá ze Země jinak

Dovednost: Používání znalostí

Obtížnost: 3

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	28,4	28,7	28,1
Česká republika (2019)	38,9	41,8	35,7
Mezinárodní průměr (2019)	46,3	51,2	41,5

Hodnocení

Kód	Odpověď
	Správná odpověď
10	<p>Oba obrázky Měsíce jsou správné s vysvětlením, že tvar Měsíce (fáze) se s časem mění NEBO že je někdy Měsíc jako srpek (dorůstá) a někdy je v úplňku (má plný tvar).</p> <p><i>Příklady:</i></p> <p>Oba obrázky Měsíce jsou správné – Tvar Měsíce se mění v závislosti na tom, který den se na něj díváme.</p> <p>Oba obrázky Měsíce jsou správné – Tvar Měsíce se s časem mění.</p> <p>Oba obrázky Měsíce jsou správné – Měsíc mění své tvary, někdy je srpek a jindy je v úplňku.</p> <p>Oba obrázky Měsíce jsou správné – Měsíc obíhá Zemi.</p>
	Nesprávná odpověď
79	<p>Nesprávná (včetně přeškrtnuté, vygumované nebo nečitelné odpovědi, značek nebo odpovědí nesouvisejících se zadáním) včetně těchto odpovědí:</p> <p>Pouze Petrův obrázek Měsíce je správný s vysvětlením nebo bez vysvětlení.</p> <p>Pouze Honzův obrázek Měsíce je správný s vysvětlením nebo bez vysvětlení.</p> <p>Oba obrázky Měsíce jsou správné bez vysvětlení nebo s nesprávným vysvětlením.</p> <p><i>Příklady:</i></p> <p>Oba obrázky Měsíce jsou správné – Mraky ho zakrývají.</p> <p>Oba obrázky Měsíce jsou správné – Země obíhá okolo Měsíce.</p> <p>Oba obrázky Měsíce jsou správné – Země se otáčí.</p>
	Bez odpovědi
99	Prázdné

Odpovědi českých žáků			
Kód odpovědi	10	79	99
Četnost (%) 2015	28,4	70,2	1,4
Četnost (%) 2019	38,9	58,5	2,6

V této úloze měli žáci použít své znalosti o tom, jak se během několika týdnů mění tvar Měsíce, který vidíme na obloze. Ačkoli se v řešení této středně obtížné úlohy čeští žáci od roku 2015 zlepšili o 10 procentních bodů, zůstali pod mezinárodním průměrem. K obtížnosti úlohy, která je považována za středně obtížnou, přispělo i to, že žáci měli svou odpověď vysvětlit. Přesto tuto úlohu neřešilo jen velmi málo (2,6 %) českých žáků.

Úloha P66 (SE07-11)

Po čtyři týdny pozoroval Štěpán každou noc Měsíc na obloze. Zapisoval si, co vidí.

Co nejspíš usoudil ze svých zápisků o Měsíci?

- A) V průběhu čtyř týdnů je vidět na obloze každou noc.
- B) Každou noc je na obloze na stejném místě.
- C) V průběhu čtyř týdnů se jeho tvar mění.
- D) Každou noc odráží stejné množství světla.

Cíl úlohy: Vědět, že Měsíc obíhá kolem Země a v průběhu kalendářního měsíce vypadá ze Země jinak

Dovednost: Prokazování znalostí

Obtížnost: 3

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	67,9	68,6	67,2
Česká republika (2019)	67,2	72,7	61,4
Mezinárodní průměr (2019)	57,0	58,6	55,4

Odpovědi českých žáků				
Odpověď	A	B	C	D
Četnost (%) 2015	12,3	7,2	67,9	9,2
Četnost (%) 2019	8,7	8,1	67,2	7,7

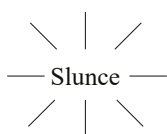
Další z úloh, která se týkala změny viditelného tvaru Měsíce na obloze v průběhu čtyř týdnů, byla pouze úlohou s tvorbou odpovědi, a proto v jejím řešení byli žáci úspěšnější než u předchozí úlohy, v níž museli odpověď zdůvodnit. Úloha patří mezi středně obtížné úlohy a čeští žáci byli v jejím řešení o 10 procentních bodů lepší, než byl mezinárodní průměr. Za uplynulé čtyři roky se úspěšnost českých žáků nezměnila; více než dvojnásobně se však zvýšil podíl žáků, kteří úlohu vůbec neřešili (z 3,4 % v roce 2015 na 8,3 % v roce 2019).

Úloha P67 (SE07-12)

Na obrázku je Země a Slunce. X označuje nějaké město na Zemi.



Země



Slunce

Šipka ukazuje směr, kterým se Země otáčí kolem své osy. Vysvětli, proč se díky tomuto otáčení střídá den a noc ve městě X.

Cíl úlohy: Vysvětlit, jak střídání dne a noci souvisí s otáčením Země kolem její osy, a doložit otáčení Země na změně vzhledu stínů v průběhu dne

Dovednost: Používání znalostí

Obtížnost: 4

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2015)	21,9	28,0	16,0
Česká republika (2019)	26,9	26,6	27,2
Mezinárodní průměr (2019)	27,0	28,7	25,4

Hodnocení

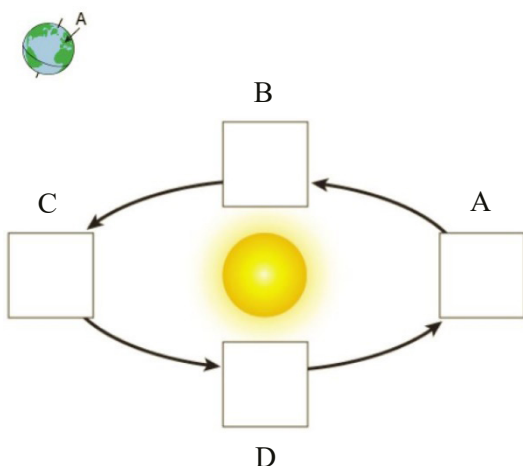
Kód	Odpověď
	Správná odpověď
10	Vysvětlení založené na tom, že ve dne je město X natočené ke Slunci a v noci je od něj odvrácené. <i>Příklady:</i> <i>Země se otáčí okolo své osy, a když je město X natočené ke Slunci, je tam den, a když je od Slunce odvrácené, je tam noc.</i> <i>X je otočené ke Slunci, ale pak se Země otočí a X není otočené ke Slunci a bude tam tma.</i>
	Nesprávná odpověď
79	Nesprávná (včetně přeškrtnuté, vygumované nebo nečitelné odpovědi, značek nebo odpovědi nesouvisejících se zadáním). Odpověď: <ul style="list-style-type: none"> Vysvětlení zahrnující explicitní odkaz na Měsíc, který způsobuje, že ve městě X je tma.
	Bez odpovědi
99	Prázdné

Odpovědi českých žáků			
Kód odpovědi	10	79	99
Četnost (%) 2015	21,9	63,0	15,1
Četnost (%) 2019	26,9	46,3	26,8

Tuto velmi obtížnou úlohu s tvorbou odpovědi, ve které měli žáci vysvětlit, proč se na určitém místě na Zemi střídá den a noc, řešili čeští žáci s úspěšností odpovídající mezinárodnímu průměru a od roku 2015 se v jejím řešení zlepšili o 5 procentních bodů. Výrazné zlepšení pozorujeme u chlapců, úspěšnost dívek a chlapců se v roce 2019 prakticky nelišila. V roce 2015 byl rozdíl mezi úspěšností dívek a chlapců 12 procentních bodů. Za zmínku stojí i nárůst počtu českých žáků, kteří úlohu v roce 2019 neřešili, a to z 15,1 % v roce 2015 na 26,8 %. K obtížnosti úlohy přispělo i to, že aby byla odpověď uznána za správnou, museli v ní žáci uvést, kdy je den i kdy je noc, nestačilo zmínit jen jedno z toho.

Úloha P68 (SE02-12)

Roční období na Zemi jsou způsobena náklonem zemské osy. Ve městě A je léto. V jaké poloze je Země, když je ve městě A léto? Přetáhni Zemi do polohy, která ukazuje, že je ve městě A léto.



Cíl úlohy: Popsat, jak střídání ročních období na severní a jižní polokouli souvisí s obíháním Země kolem Slunce v průběhu roku

Dovednost: Používání znalostí

Obtížnost: 4

Úspěšnost (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2019)	40,1	35,9	44,1
Mezinárodní průměr (2019)	41,9	40,4	43,3

Odpovědi českých žáků				
Odpověď	A	B	C	D
Četnost (%) 2019	8,3	20,3	40,1	24,7

Tato úloha, která testovala používání znalostí o Zemi ve sluneční soustavě, byla zadávána pouze v roce 2019 a neřešilo ji přibližně 7 % českých žáků. Do správné polohy C na oběžné dráze kolem Slunce, ve které je v označeném městě na zeměkouli léto, umístilo zeměkouli 40 % českých žáků, což bylo nepatrně méně než v mezinárodním průměru, přičemž čeští chlapci byli úspěšnější než dívky. Poměrně hodně žáků umístilo Zemi chybně do polohy D, respektive do polohy B, které jsou na obrázku opticky nejbližší ke Slunci.



3

Rovnice na 1. stupni ZŠ

3 ROVNICE NA 1. STUPNI ZŠ

Rovnice jako jedno z algebraicky zaměřených témat patří k učivu, které žáci ani jejich učitelé nepovažují v převážné většině za problematické. Způsoby řešení rovnic lze totiž poměrně dobře natrénovat a zároveň je lze také dobře využívat pro řešení slovních úloh. Rovnice se tak často stávají nástrojem pro řešení i náročnějších slovních úloh, do nichž žák nemá vhléd a logickou úvahou je není schopen řešit.

Jako učitelka 1. stupně občas musím zastoupit chybějícího kolegu i na 2. stupni. Tentokrát jsem šla do 8. ročníku na hodinu matematiky a měla jsem za úkol s žáky procvičovat řešení jednoduchých lineárních rovnic typu $3x - 2 = 5x - 13$. Abych zjistila, kolik toho žáci o rovnicích již vědí, chtěla jsem po nich vysvětlit, jak rozumí pojmu rovnice a co si pod ním představují. Konkrétní představu žáci neměli, ale po překonání prvotního zaskočení mou otázkou si postupně začali ve formě společného brainstormingu vybavovat řadu slov a spojení, u nichž cítili souvislost s tématem rovnic. Objevilo se: „Rovnice je, když se to rovná.“ „Je tam pravá a levá strana.“ „Něco se přehazuje.“ „Musíš změnit znaménka, ale já nikdy nevím u čeho a kdy.“

Učivo o rovnicích spadá do 2. stupně základní školy a jako téma bývá zařazeno obvykle do 8. ročníku. Jak je však patrné z výzkumu publikovaného v knize Kritická místa matematiky na základní škole očima učitelů (2013), učitelé často k rovnicím přistupují jen jako k nácviku algoritmů.

„Někdy jako řeknu jim to [analogie s váhami], ale hlavní co je, přehodit, jak jdeš přes rovnítko, změníš znaménko. [...] Zkrátka „měnič“ [ukazuje na rovnítko uvedené rovnice], ono to je také v učebnici, je tam taková krabice, kde se mění znaménko atd.“

„Takže já jsem kolikrát přemýšlela, jestli není jednodušší jako rovnou je naučit rovnou ten postup toho přetahování těch členů z jedné strany na druhou tou protioperací jakoby, než jim jako vysvětlovat ty ekvivalentní úpravy.“ (Rendl, Vondrová, 2013, s. 132)

V tomto ohledu považujeme za zajímavý pohled do historie, jak se s rovnicemi potýkali naši předci. První náznaky řešení rovnic totiž najdeme již 2 000 let př. n. l. z dob starověkého Egypta. Zajímavé však je, že zpočátku byly všechny matematické vztahy zapisovány slovně a vývoj metod řešení rovnic se odvíjel v podstatě od metody pokus–omyl. Slovně řešené rovnice tak najdeme např. v 9. století u významného arabského matematika Al–Chwarizmího, který byl takto schopen řešit i kvadratické rovnice. Např. rovnice, kterou v dnešní symbolické podobě zapíšeme jako

$$21\frac{2}{3}x - 2\frac{1}{6}x^2 = 100 + 2x^2 - 20x,$$

byla zaznamenána takto: [...] „*To bude dvacet jedna věcí [označení pro x] a dvě třetiny věci bez dvou majeteků [označení pro x²] a jedné šestiny, rovné sto a dvěma majetkům bez dvaceti věcí.*“ (Kvasz, 2013, s. 316)

Slovní vyjádření rovnic i úprav výrazů však neznamenovalo bariéru pro jejich řešení, protože slovně byly řešeny rovnice až 4. stupně. Symbolický zápis tedy nepředstavoval prostředek pro úspěšné řešení náročných úloh, ale pouze byly do symbolického jazyka po jeho zavedení přeloženy. Zavedení písmen jako zástupných znaků za čísla je spojováno s francouzským matematikem Françoisem Viètem, ale to bylo až na konci 16. století, další rozvoj je pak možné sledovat v 17. století v práci René Descarta. (Budínová, 2018)

„Zdá se, že v tomto bodě se vyučování zcela rozchází s historií. Namísto kultivace algebraického myšlení, tedy řešení různých slovních úloh [...] prostřednictvím přirozeného jazyka, se vyučování zpravidla zaměřuje na nácvik formálních pravidel symbolické manipulace s algebraickými výrazy.“ (Kvasz, 2013, s. 320)

Jinými slovy lze říci, že nastavením výuky rovnic mnohdy opomíjíme dlouhý a složitý proces postupného rozvoje a abstrahování představ, který můžeme sledovat i v historickém vývoji, a rovnou žáka hodíme až do 17. století, do pokročilého užívání symbolů, aniž by však mohl navázat na představy, které tomuto vývoji předcházely.

Ačkoli dle výstupů RVP ZV (2021) je výuka rovnic zařazena až na 2. stupeň základní školy, s rovnicemi se žáci setkávají již na 1. stupni. Zde však ještě obvykle nemluvíme přímo o řešení rovnic, ale spíše o určování rovnosti či nerovnosti dvou hodnot nebo naopak doplňování dalších hodnot, aby rovnost platila. Ale i když ve výstupech pro 1. stupeň rovnice přímo zařazeny nejsou, jejich přítomnost je možné vytušit např.

v souvislosti s výstupem: *M-3-2-02 popisuje jednoduché závislosti z praktického života*. Rovnice tedy na 1. stupni ZŠ mají své místo, avšak převážně ve formě propedeutiky. Ideální by tedy bylo, aby v tomto tématu žáci na 1. stupni získali dostatek zkušeností, na kterých by poté na 2. stupni mohli stavět.

3.1 Téma rovnic v šetření TIMSS

Inspiraci k tématu rovnic pro 1. stupeň můžeme hledat v uvolněných úlohách mezinárodního šetření TIMSS, které jsou určeny pro žáky 4. ročníku. Jejich využití však rozhodně nemusí být omezeno jen na tento ročník.

Typologie úloh zde zcela odpovídá úlohám, se kterými se čeští žáci na 1. stupni obvykle setkávají. Jedním takovým typem jsou úlohy, v nichž má žák za úkol určit chybějící číslo nebo znaménko v číselném záznamu, jak tomu je například u úlohy M30 (obr. 3.1) ze šetření v roce 2015.

OBRÁZEK 3.1 | Uvolněná úloha M30 z TIMSS 2015

Úloha M30 (M05-05)

$$\square - 87 = 23$$

Které číslo bys napsal do čtverečku, aby byl výsledek správný?

- A) 64 B) 100 C) 104 D) 110

Cíl úlohy: Určení chybějícího čísla nebo znaménka v číselném zápisu (např. $17 + w = 29$)

Dovednost: Prokazování znalostí

Obtížnost: 4

V úloze na obrázku 3.1 má žák za úkol vybrat z nabídky číslo, které lze umístit do rámečku, aby rovnost platila. Zvolit číslo do rámečku, aby rovnost platila, se může na první pohled jevit jako poměrně snadná úloha. Vždyť žák 4. ročníku již přece ovládá sčítání i odčítání čísel do 1 000 a úloha pro něj nepřináší žádnou novou a neznámou situaci. Bohužel skutečnost, že pouze necelých 45 % českých žáků označilo správné řešení, tedy odpověď D), dokazuje, že označení testové úlohy nejvyšší hodnotou obtížnosti (známkou 4), je adekvátní. Pomineme-li poměrně nízké procento žáků, kteří nejspíše udělali numerické chyby, když označili odpovědi B) nebo C), zůstává 37 % žáků, kteří se domnívali, že správnou odpovědí je A). Tito žáci se tedy nejspíše neorientují v písemném záznamu rovnice a ani vztahu menšenec, menšitel a rozdíl nejspíše nerozumí.

Chybějící první člen rovnice představuje pro mnohé žáky poměrně náročný problém. Stejně jako jsme zvyklí číst zleva doprava, tak i při řešení úloh žáci postupují v tomto směru (Budínová, 2018). Jenže při čtení zleva hned první člen rovnice schází. Pokud tedy žák nepoužije strategii zkoušet do čtverečku dosazovat čísla z nabídky, je velmi často ztracen, protože má pocit, že se nemá tzv. čeho chytit.

Umístění neznámé, v našem případě prázdného čtverečku (rámečku) pro doplnění čísla, tak může představovat jeden z možných gradačních parametrů (ovlivňuje obtížnost úlohy) při přípravě úloh pro řešení těchto typů rovnic.

a) $110 - 87 = \square$

b) $110 - \square = 23$

c) $\square - 87 = 23$

Ve všech těchto případech je zadání rovnice stejné, liší se však umístění neznámé, kterou budou žáci hledat. První případ a) je nejsnazší. Jde o poměrně typickou úlohu, které žáci většinou ve formě tzv. sloupečků řeší poměrně hojně. Druhý typ b) je již o něco náročnější. Žák zná rozdíl čísel a má určit menšitel. Skutečnost, že je ale v zadání uveden první člen rovnice, ji činí snadnější než již zmiňovaný typ c). Dokladem toho je

i procentuálně výrazně vyšší úspěšnost řešitelů v rovnicích typu b) namísto c). V úloze typu b) se spíše objevují numerické chyby namísto volného zacházení se vztahem menšenec – menšitel = rozdíl, jak tomu bývá u úloh typu c) a jak tomu bylo i u 37 % žáků, kteří v úloze M30 na obrázku 1 považovali za správnou odpověď číslo 64, tedy rozdíl $87 - 23$.

Z toho je patrné, že již pouhou změnou umístění neznámé může učitel rychle a snadno tvořit různě náročné úlohy (využívat gradační parametry). Přičemž ideální by bylo, kdyby se žáci mohli ve výuce setkávat rovnoměrně se všemi těmito typy rovnic.

Další možnou obměnou uvedených typů úloh, která pro žáky může přinést novou výzvu, je z pohledu žáka nestandardní zadání rovnosti, tedy $23 = 110 - 87$. Umístění symbolu rovnosti doleva může některým žákům výrazně zvýšit náročnost při hledání řešení. A opět tento typ můžeme gradovat různým umístěním neznámé.

Ve všech předchozích návrzích modifikace jedné z uvolněných testových úloh bylo zatím využito jen postupného skrývání některých ze zadaných čísel rovnosti. Stejně tak si ale můžeme pohrát s hledáním znamének v rovnici. Žáci dostanou pouze čísla 23, 87, 110 a mají sestavit a napsat co nejvíce rovností. V našem případě pak řešením mohou být rovnosti $23 + 87 = 110$, $87 + 23 = 110$, $110 - 87 = 23$ apod. Která z těchto řešení budou žáci považovat za shodné, je už otázkou diskuze a dohody třídy.

Také tento typ úlohy je možné udělat ještě náročnější např. přidáním dalších čísel k původním třem tak, aby žák mezi zadanými čísly musel hledat ta, ze kterých půjde rovnost sestavit. Celou řadu úloh a her tohoto typu nabízí metodika ABAKU (dostupná na stránkách abaku.org), která výrazně přispívá k upevňování aritmetických spojů u žáků.

Jak již bylo řečeno v úvodu, rovnice pro žáky představují nástroj (mnohdy jediný nástroj), jak vyřešit slovní úlohy. Na druhou stranu i slovní úlohy mohou být nápomocny při uchopování rovnic. Zůstaneme-li ještě u uvolněné úlohy M30 na obrázku 3.1, může velmi dobře pro její správné uchopení posloužit slovní úloha typu „Myslím si číslo...“. Přeformulování symbolického zápisu rovnice do slov představuje možnou cestu, jak zápisu rovnice porozumět a získat do něj vhled. Zadání úlohy M30 tak může znít: „*Myslím si číslo, když od něj odečtu 87, dostanu číslo 23. Jaké číslo jsem si myslel?*“

Slovní úlohy typu „Myslím si číslo...“, které lze považovat za propedeutiku rovnic, žáci zprvu řeší metodou pokus–omyl. Nejprve tipují různá čísla, která by mohla být tím myšleným číslem. Jejich ověřováním v zadání se zároveň učí pracovat s chybou a postupně tak zpřesňují své odhady a vytvářejí první strategie. Získáním více zkušeností s tímto typem antisignálních² slovních úloh pak většina žáků posléze odhalí strategii tzv. řešení odzadu ($23 + 87 =$ myšlené číslo), kterou jsou pak schopni bez problémů aplikovat i do zmiňovaného symbolického zadání rovnice $\square - 87 = 23$.

Při procházení jednotlivých ročníků šetření TIMSS je v rámci tématu rovnic patrné silné zastoupení úloh s cílem „určit chybějící číslo nebo znaménko v číselném zápisu (např. $17 + x = 29$)“. Kromě úloh podobných již prezentované úloze M30 (obr. 3.1) se mezi uvolněnými úlohami vyskytují ještě úlohy, které typologicky odpovídají úlohám na obrázcích 3.2 a 3.3.

² Antisignální slova ve slovní úloze poukazují na jinou početní operaci, než kterou má řešitel pro její řešení provést. Např. v úloze: „Když do misky přidám 3 ořechy, bude jich v ní celkově 10. Kolik ořechů bylo v misce původně?“ Sloveso přidat evokuje operaci sčítání, avšak pro správný výpočet je potřeba zjistit rozdíl $10 - 3$. Ve slovní úloze je tedy sloveso přidat použito antisignálně. (Hejný, 2014)

OBRÁZEK 3.2 | Uvolněná úloha M29 z TIMSS 2015**Úloha M29 (M02-05)**

Pro kterou hodnotu  bude zápis pravdivý?

$$6 + 15 = \triangle + 10$$

- A) 11 B) 21 C) 25 D) 31

Cíl úlohy: Určení chybějícího čísla nebo znaménka v číselném zápisu (např. $17 + w = 29$)

Dovednost: Používání znalostí

Obtížnost: 4

OBRÁZEK 3.3 | Uvolněná úloha M30 z TIMSS 2007**Úloha M30 (M03-06)**

$$64 : \square = \square$$

V uvedeném výpočtu \square nahrazuje stejné číslo. Které číslo \square nahrazuje?

- A) 4
B) 8
C) 16
D) 32

Obsah: číselné zápisy s přirozenými čísly

Cíl úlohy: určování chybějícího čísla nebo znaménka v číselném zápisu

Dovednost: používání znalostí

Obtížnost: úroveň 3

Také v těchto dvou úlohách jde o tzv. rámečkové úlohy. Žák má tedy opět za úkol určit číslo pasující na místo rámečku. Oproti zadání úlohy na obrázku 3.1, které přímo nabádalo k vepsání čísla do čtverečku (rámečku), má však čtvereček u úlohy na obrázku 3.3 více roli neznámé. Zde totiž již hledáme číslo, kterým by bylo možné symbol čtverečku nahradit. Stejně je tomu i v případě úlohy na obrázku 3.2, kde je neznámá vyjádřena pomocí symbolu trojúhelníku. Je na zvážení, nakolik volba tvaru symbolu neznámé může ovlivnit náročnost úlohy pro žáka. Zda pro žáka zvyklého jen na tradiční rámečkové úlohy čtvercového, obdélníkového a možná kruhového tvaru nebude atypický trojúhelníkový tvar neznámé jen další překážkou při uchopování úlohy.

Z hlediska školní praxe stojí u úlohy na obrázku 3.2 za zmínku 42,5% četnost odpovědi D). V těchto odpovědích se tedy projevila velmi často se vyskytující žákovská chyba zápisu postupu výpočtů, která poukazuje na nesprávné porozumění pojmu rovnosti. Nebývá výjimkou, když se na tabuli nebo v sešitě žáků objevují zápisy $6 + 15 = 21 + 10 = 31$, jak tomu bylo i u úlohy na obrázku 3.2. Je na učiteli, aby při objevení tohoto, dalo by se říci volného používání znaku rovnosti, žáky vedl k porozumění této chybě a její postupné korekci.

Dalším výrazným jevem, který je možné sledovat v odpovědích žáků, je téměř stejná četnost odpovědi B) i A) (v případě A 26,5 % a u B 27 %). I v této úloze se tedy projevilo, že více než čtvrtina českých žáků pojmu rovnost nerozumí a nedokáže ani z daných čtyř čísel jedno vybrat a do rovnosti jej doplnit tak, aby rovnost platila. Je otázkou, jak tuto poměrně závažnou skutečnost uchopit v praxi. Jak budovat porozumění žáků, aby symbol rovnosti nepoužívali jen formálně, ale skutečně mu rozuměli.

Dle některých autorů může být příčinou nedostatečně formovaný algebraický pohled způsobený, jak již bylo zmíněno, právě zařazováním jen jednoho typu úloh doplňování do rovnosti, a to např. $2 + 3 = \underline{\quad}$. Znak „=" tak pro žáka znamená jen pokyn k provedení výpočtu namísto toho, aby jej chápal jako vztah

ekvivalence. Ačkoliv tedy v aritmetice i v algebře používáme znak pro rovnost jednotně, jeho význam se liší. (Vergnaund, 1985), (Booker, 1987), (Booth, 1988), (Budínová, 2018)

V několika posledních ročnících šetření TIMSS mohou učitelé najít řadu uvolněných úloh, díky nimž budou moci jejich žáci poznávat rovnost nebo rovnice nejen v aritmetickém pohledu. Na druhou stranu je však nutné podotknout, že mezi těmito uvolněnými úlohami nenajdeme úlohy příliš odlišné od těch, které jsou zde již uvedeny na předchozích řádcích.

Navíc všechny dostupné úlohy ze šetření jsou prezentovány pouze ve strukturální rovině (pouze ve formě číselných zápisů). Vyjdeme-li však z toho, jak se postupně rozvíjí žákovo matematické poznání, mělo by žákově práci s objekty ve struktuře předcházet získávání zkušeností jen v sémantické rovině, z nichž pak právě abstraktní poznání vzejde. Tento postupný rozvoj žákových představ je pak dobrým základem neformálního poznání žáka. (Hejný, Jirotková, Slezáková, 2015)

Například při objevování prvotních vztahů rovnosti se dítě také nejprve opírá o sémantiku (o reálné objekty ze svého okolí). Když chce tedy zjistit, kolik je „dva a tři“, pomáhá si počítáním bonbonů, knedlíků na talíři, autíček nebo prstů. Později oporu o tyto reálné modely již nepotřebuje a rovnou určí výsledek pět. Rovnost $2 + 3 = 5$ poté vnímá ve struktuře, naučí se jej i symbolicky zapsat a toto vytvořené abstraktní poznání není na sémantice závislé, protože dítě si vztah pro výpočet nepotřebuje již na ničem modelovat.

Prohlubování porozumění rovnicím by se mělo ubírat stejnou cestou. I v tomto učivu by tedy bylo dobré, aby žák získal nejprve řadu zkušeností, ideálně manipulací s objekty ze svého reálného života. A pak teprve až na základě těchto dílčích zkušeností své představy zobecňoval, symbolicky zapisoval a následně jich využíval při objevování různých strategií řešení rovnic.

3.2 Možnosti uchopování rovnic v sémantické rovině

Při zavádění rovnic se velmi často využívá připodobnění k miskovým vahám a jejich vyvažování. Jde tedy o snahu strukturálně zadanou rovnicí uchopit pomocí sémantiky. Podle našich zkušeností je však mylné se domnívat, že pouhé přirovnání rovnic k vahám výrazně přispěje k žákovu porozumění. Žáci potřebují nejprve získat vlastní zkušenost, a to tím spíše, když čím dál více dětí v době digitálních vah nemá s miskovými vahami a využíváním závaží vůbec žádnou zkušenost. Nejednou mě žáci na 1., ale i na 2. stupni zaskočili tím, kolik pokusů museli provést, než zjistili, co je potřeba udělat, aby se vychýlené misky vah opět dostaly do rovnováhy. Že z těžší misky je třeba závaží ubrat nebo naopak na lehčí misku přidat. A když na jednu misku něco přidám (nebo z ní uberu), musím to samé udělat i na druhé misce, pokud chci, aby zůstaly v rovnováze. Nelze tedy předpokládat, že pouhým vysvětlením, jak váhy a potažmo rovnice fungují, si budou žáci schopni vytvořit nějakou funkční představu. Je proto ideální, když si princip rovnosti mohou sami objevit na základě manipulativní činnosti např. právě hrou se skutečnými miskovými vahami.

Doporučení využívat váhy při vstupu do tématu rovnic i na 2. stupni najdeme také v Metodických komentářích ke Standardům pro základní vzdělávání. „Za použití modelu vah žák řeší rovnici nejdříve manipulací, kterou provází slovy, a postupně přidává aritmetický zápis. Dostává se tak až k provádění operací na abstraktní úrovni. Teprve když dojde k osamostatnění symbolického zápisu, můžeme v úpravách použít i záporná čísla či zlomky, protože tyto úpravy se modelují obtížně.“ (Vondrová, 2015, s. 27)

Obrázkové zachycení rovnicové situace pomocí vah nabízí řada učebnic pro 2., ale i 1. stupeň základní školy. Např. v učebnici vydané Matematickým ústavem AV (Kittler, 1994) se již pro žáky v prvním ročníku objevuje úloha s rovnoramennými vahami (obr. 3.4).

OBRÁZEK 3.4 | Ukázka úlohy z učebnice pro 1. ročník (Kittler, 1994, s. 49)

Zde bychom však rádi nabídli několik možností, jak si s miskovými váhami začít nejprve hrát pro získávání prvních zkušeností skrze vlastní manipulaci i objevování.

3.2.1 Návrhy úloh pro manipulativní hry s miskovými váhami

Úloha 1³

Připravíme si např. nevařenou rýži. Žák sám střídavě přisypává rýži do jedné i druhé misky na obou stranách vah a pozoruje, co se děje.

Doplňující otázky:

Co jsi pozoroval?

Jak poznáš, na které straně jsi nasypal více rýže?



Úloha 2

Na váhy umístíme misky, v nichž je nasypáno různé množství rýže.

Doplňující otázky:

Je možné pomocí vah určit, která miska s rýží je těžší?

Úkol A

Pouze přisypáváním další rýže do jedné nebo druhé misky zkus co nejpřesněji doplnit misky tak, aby v nich bylo stejné množství rýže.

Úkol B

Pokus opakuj. Připrav si opět na misky vah různé množství rýže.

Dokážeš určit, která strana je lehčí a proč?

A nyní pouze odebíráním rýže pomocí lžice z jedné nebo druhé misky zajisti, aby se váhy dostaly do rovnováhy.

³ U všech úloh 1 až 7 jsou na ilustrativních fotografiích použity váhy distribuované na www.kidtownedu.cz.

Úkol C

Výchozí je opět připravení misek vah s rýží tak, aby ramena vah nebyla v rovnováze.

Nyní přidáváním nebo odebráním rýže tentokrát pouze pomocí lžice vyrovnej množství rýže na obou miskách.

Úkol D

Pomocí lžice do jedné misky vychýlených vah rýži přidej a z druhé uber tak, aby váhy byly v rovnováze.

Pozn.: Možné i pro týmovou hru pro dvojici žáků.

Úloha 3

Připravíme si dvě misky o stejném objemu a dva druhy luštěnin. Jednu misku naplníme například rýží a druhou čočkou.

Doplňující otázky:

Co myslíš, která miska bude těžší, ta s čočkou, nebo s rýží?

Úkol

Svůj odhad ověř vážením na miskových vahách.

Co pozoruješ? Byl tvůj odhad správný?

Pozn.: Možnou náročnější obměnou pro dítě je, když si dopředu připravíme namísto dvou misek tři misky stejného objemu. Jednu misku naplníme například rýží, druhou misku naplníme čočkou a třetí fazolemi. Žák opět odhaduje a řadí za sebou misky od nejlehčí po nejtěžší. Při ověřování odhadu vážením pak můžeme pozorovat, jak je žák schopen si práci zorganizovat. Opravdu porovnal na vahách rýži, čočku a fazole každé s každým?

**Úloha 4**

Pro dítě připravíme dva druhy obilovin nebo luštěnin nebo kombinaci obojího. Volíme však především ty druhy, které se od sebe výrazněji liší velikostí jednotlivých zrn. Například můžeme použít fazole a rýži. Ideální ale je si pak dále stejným způsobem hrát i s dalšími zvolenými druhy.

Úkol A

Sundej si misky z vah. Do jedné misky nasyp fazole a do druhé nasyp rýži. Zkus odhadnout, kolik čeho musíš nasypat, aby po vrácení na váhu byly misky stejně těžké (zobáčky vah ukazovaly proti sobě). Svůj odhad ověř umístěním misek na váhy.

Úkol B

Pokud misky stejně těžké nejsou, zkus rukou nebo pomocí lžice něco ubrat nebo přidat, aby se hmotnosti misek vyrovnaly.



Úkol C

Pokud máš chuť, celý pokus opakuj ještě jednou. Zkus znovu nasypat do misek fazole a čočku, aby byly misky stejně těžké. Byl jsi nyní úspěšnější?



Úloha 5

Zvolíme libovolné dva druhy obilovin nebo luštěnin, např. rýži a čočku. Nasypeme je odděleně do misek vah tak, aby jedna z misek byla viditelně těžší než druhá. Pro každý úkol A až C připravíme vždy misky znova.

Úkol A

Podívej se na váhu a urči, na které straně je miska těžší. Pomocí lžice *přidávej* do jedné misky, dokud obě misky nebudou stejně těžké.

**Budeš přidávat na misku k čočce, nebo k rýži?
Kolik lžic jsi musel přidat, aby se hmotnosti vyrovnaly?**

Úkol B

Zasahovat můžeš *jen do misky, kde je čočka*. Když chceme, aby hmotnosti obou misek byly stejné, **budeš muset čočku přidávat, nebo ubírat?**

Pomocí lžice buď přidej, nebo uber tolik čočky, aby zobáčky vah ukazovaly co nejvíce proti sobě.

Kolik lžic jsi musel přidat, nebo ubrat?



Úkol C

Z misek můžeš pouze *ubírat*.

Kolik lžic a ze které misky odebereš, aby se hmotnosti obou misek co nejvíce vyrovnaly?

Úloha 6

Porovnávání hmotnosti předmětů ze svého okolí – např. korková zátka, polystyrenová kulička, míček z dětského bazénku, dílek Lega Dupla, Kinder vajíčka prázdná i plná, kostky a dílky různých stavebnic, vlašské ořechy, šroubovací víčka od skleničkových jogurtů nebo mlék, houbička na nádobí, kelímek od jogurtu, bonbony, ovoce.

Úkol A

Z připravených předmětů na hromádce si vyber 3 a jen pohledem zkus odhadnout, který z nich bude nejtěžší a který nejlehčí. Svůj odhad proveď potězkáním v ruce a nakonec vložím na miskové váhy.



Úkol B

Vybírej předměty ze svého okolí a zkus ověřovat, zda platí tvrzení, že co je větší, je i těžší.

Úloha 7

Doplňování do rovnosti a objevování ekvivalentních úprav rovnic skrze vážení stejných předmětů (např. malých dřevěných krychlí).

Úkol A

Postupně přidávej krychle do misek na jedné i druhé straně vah a pozoruj, co se děje. Své pozorování zkus popsat.

Úkol B

Pro všechny otázky je výchozí, že v jedné misce je 6 krychlí a ve druhé jsou jen 2.

- Kolik krychlí musíme do jedné misky **přidat**, aby se hmotnosti obou misek vyrovnaly? Do které misky je potřeba krychle přidat?
- Kolik krychlí musím z jedné misky **ubrat**, aby misky byly v rovnováze?
- Mohu dostat ramena vah do rovnováhy, když krychle nejen přidám, ale i uberu zároveň?
- Mohu přidávat krychle do obou misek, a přesto váhy budou nakonec v rovnováze? Kolik koster musím použít a kolik přidám na jednu i druhou misku? Lze najít více řešení?

Úkol C

Ve dvojici dejte krychle do misek vah tak, aby byly v rovnováze. Krychle pak můžete přidávat nebo odebírat. Střídejte se a vaším úkolem je pokusit se, aby ten, co hraje druhý, vrátil váhy vždy po tahu prvního opět do rovnováhy. Své role i pořadí, ve kterém hrajete, si vyměňte.



Úkol D

Na pravé misce vah mám 7 krychlí. Misky nejsou v rovnováze, protože levá miska je výše než pravá. Když z pravé misky odeberu 3 krychle, budou obě misky stejně vysoko.

Kolik krychlí je v levé misce?

Ověř pomocí miskových vah.

Úkol E⁴

Na pravé misce vah mám 8 krychlí. Misky nejsou v rovnováze, protože levá miska je níže než pravá. Když z pravé misky odeberu 2 krychle a dám je do levé misky, budou obě misky v rovnováze.

Kolik krychlí bylo původně v levé misce?

Pozn.: Také úkoly D a E by měli žáci řešit pomocí miskových vah nebo alespoň svá řešení ověřovat.

Všechny předchozí úlohy vycházejí z běžně na trhu dostupných miskových vah, které se prodávají přímo jako didaktická pomůcka. Avšak i učitel, který nemá možnost nakoupit váhy do své třídy, může rovnoramenné váhy jednoduše vyrobit sám nebo se svými žáky např. v rámci pracovních činností. Jako nejjednodušší variantu je možné využít šatní ramínko, v přírodě rovný klacek anebo v rámci recyklace prázdnou PET láhev. Inspirací na internetu je možné najít celou řadu.

⁴ Další náměty úloh k využití miskových vah pro žáka na 1. stupni ZŠ budou již brzy k dispozici na www.ucitelnice.cz.

OBRÁZEK 3.5 | Výroba rovnoramenných vah pomocí misek a šatního ramínka⁵



OBRÁZEK 3.6 | Výroba vah z PET láhve⁶



OBRÁZEK 3.7 | Vyvažování a váhy z klacíku⁷



⁵ Ze soukromého archivu učitelky Petry Antlové ze ZŠ Pardubice.

⁶ <http://e-skola.zolta.cz/jak-si-vyrobite-vahy/>

⁷ www.ucimesevenku.cz

Nejucelenější koncept práce s rovnicemi na 1. stupni ZŠ včetně jejich propedeutiky nabízí podle našeho názoru učebnice Hejného metody vydávané v H-mat, o.p.s. Žáci řeší rozmanité rovnicové situace, které jsou zasazeny do konceptu tzv. matematických prostředí a jsou přizpůsobeny věku žáka tak, aby je mohl řešit již od prvního ročníku.

Mezi prvními úlohami, které žák v prvním ročníku řeší, tak najdeme například tzv. miskové úlohy, které představují sémantickou modelaci již dříve zmiňovaných rámečkových úloh v propojení na dramatizaci. Např. s rámečkovou úlohou, kterou můžeme symbolicky zapsat jako

$$3 + \triangle = 6$$

se žáci nejprve seznamují prostřednictvím sehrávky s miskou a kaštanů, jak je vidět v úloze na obrázku 3.8 i videoukázce skryté pod QR kódem.

OBRÁZEK 3.8 | Ukázka z učebnice pro 1. ročník (Hejný a kol., s. 21)⁸



Úlohy týkající se rovnic je v učebnicích Hejného metody nepřehledné množství, a to jak na strukturální, tak i sémantické úrovni. Přitom mnoho z nich může posloužit jako dobrá inspirace i pro ty učitele, kteří dle této metody neučí. Následující obrázky přináší několik námětů, jak vést žáky k odhalení ekvivalentních úprav rovnic na obrázkovém modelu vah.

OBRÁZEK 3.9 | Kolik váží jedna kulička na každé z vah?⁹



Úlohy zachycené na obrázku 3.9 jsou seřazeny podle stupňující se náročnosti, jaké řešitelské strategie musí žák pro vyřešení úlohy použít. Pokud přejdeme strategii pokus–omyl, kterou žák samozřejmě při řešení některé z úloh může využít, je možné od úlohy a) sledovat postupné směřování žáka k používání čím dál více náročnějších ekvivalentních úprav, které mu ale velmi usnadní nalezení hmotnosti kuličky.

V první úloze si tedy žák nejspíše spočítá celkovou hmotnost všech závaží na pravé misce vah a tu rozdělí na polovinu, protože na levé straně vah vidí dvě kuličky.

Trochu náročnější případ je v úloze b), protože zde jsou závaží jak na pravé, tak i na levé straně vah. Zcela záměrně je však na obou stranách použito závaží o hmotnosti 1, aby žák mohl přijít na to, že si může z obou misek dát tato jednotková závaží pryč. Zde se velice zúročí, pokud má žák vlastní zkušenosti s manipulací s váhami.

Objev možnosti odebrat stejná závaží zároveň z pravé i levé misky pak může aplikovat v úloze c). Zde sice přímo nevidí na pravé straně závaží o hmotnosti 1, ale většinou bez problémů určí, že hmotnost pravého závaží se po odebrání jednotkového závaží z levé misky sníží na 15.

⁸ <https://www.youtube.com/watch?v=YBddfV3Wr9c>

⁹ <http://blog.h-mat.cz/didakticka-prostredi/vahy>

Úloha d) představuje posun v práci s neznámou, protože doposud byly všechny kuličky vždy jen na jedné misce. V úloze d) tak žák provádí ekvivalentní úpravy nejen se známými, ale i neznámými hodnotami. Velká část žáků postupem času řeší tyto úlohy jejich slovy metodou „škrtnání toho, co nepotřebuji“ (viz obrázek 3.10).

OBRÁZEK 3.10 | Ukázka práce žáka s obrázkovým modelem vah



3.3 Závěr

Učivo o rovnicích spadá sice dle RVP ZV až na 2. stupeň základní školy, ale své opodstatnění má i na 1. stupni, a to především ve formě propedeutiky. Obvyklou chybou, ke které dochází při výuce rovnic nezávisle na stupni vzdělávání, je opomíjení významu postupného rozvoje žakových představ dříve, než dojde k jejich abstrahování. Tedy dříve než žák začne nacvičovat algoritmy úprav rovnic, měl by mít šanci získat zkušenosti s jejich řešením i v sémantické rovině. Jednou z možností, která se nabízí, je nechat žáky manipulovat s miskovými vahami. Díky tomu mají žáci nejen šanci porozumět principu rovnosti, ale i objevovat možnosti ekvivalentních úprav rovnic skrze vlastní manipulaci. Takto získané zkušenosti bude žák schopen dále zobecňovat a využívat jich i pro řešení rovnic v symbolické rovině.

Literatura

- BOOKER, G. *Conceptual obstacles to the development of algebraic thinking*. In J. C. Bergeron, N. Herscovics & C. Kieran (Eds.), 11th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education. Montreal, Canada, 1987.
- BOOTH, L. *Children's difficulties in beginning algebra*. In A. F. Coxford & A. P. Schulte (Eds.), The ideas of algebra. Yearbook, 1988.
- BUDÍNOVÁ, I. *Přístupy nadaných žáků 1. a 2. stupně ZŠ k řešení některých úloh v matematice*. Brno: MU, 2018.
- HEJNÝ, M. *Vyučování matematice orientované na budování schémat: aritmetika 1. stupně*. Praha: Pedf. UK Praha, 2014.
- HEJNÝ, M., KUŘINA F. *Dítě, škola a matematika*. Praha: Portál, 2015.
- HEJNÝ, JIROTKOVÁ a SLEZÁKOVÁ. *Reversible and irreversible desemantisation*. In Proceedings of CERME 9. 2015.
- HEJNÝ, M. a kol. *Matematika. Pracovní učebnice pro 1. ročník*. Praha: H-mat, o.p.s., 2018.
- KITTLER, J. *Matematika pro 1. ročník základní školy*. Praha: Matematický ústav AV ČR, 1994. ISBN 80-85823-06-3.
- KVASZ, L. *Historické aspekty vyučování algebry*. In M. Rendl a N. Vondrová. *Kritická místa matematiky na základní škole očima učitelů*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta, 2013. ISBN 978-80-7290-723-6.

RENDL, M., VONDROVÁ N. *Kritická místa matematiky na základní škole očima učitelů*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta, 2013. ISBN 978-80-7290-723-6.

VERGNAUND, G. Understanding mathematics at the secondary-school level. In A. Bell, B. Low & J. Kilpatrick (Eds.), *Theory, research and practice in mathematics education*, pp. 27–45. Nottingham, UK: University of Nottingham, Shell Center for Mathematical Education, 1985.

VONDROVÁ, N. *Tematické okruhy Číslo a početní operace, Číslo a proměnná*. In Fuchs, E., Zelendová, E., *Metodické komentáře ke Standardům pro základní vzdělávání*. Praha: NÚV, 2015.

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. Praha: MŠMT, 2021. Dostupné také z: <http://www.nuv.cz/file/4983/>



Rozvíjení přírodovědné gramotnosti

4 ROZVÍJENÍ PŘÍRODOVĚDNÉ GRAMOTNOSTI

Ze zjištění mezinárodního šetření TIMSS vyplývá, že čeští žáci čtvrtého ročníku dosahovali po dobu uplynulého čtvrtstoletí přibližně stejných výsledků v přírodovědě (výjimku tvořil pokles v roce 2007). Zařazujeme zde několik námětů úloh, které by mohly být ve výuce využity pro rozvíjení přírodovědné gramotnosti žáků. V první části kapitoly poukazujeme na význam čtenářské gramotnosti při řešení přírodovědných problémů, druhá část je pak věnována badatelským úlohám.

4.1 Úlohy pro rozvíjení čtenářské gramotnosti v přírodních vědách

„S pomocí knih se mnozí stávají učenými i mimo školu. Bez knih pak nebývá učený nikdo ani ve škole.“ (Jan Amos Komenský)

Čtenářská gramotnost je pojem, se kterým se v pedagogické literatuře, ale i v médiích běžně setkáváme a už nám zevšedněl. Ačkoli jednotná definice čtenářské gramotnosti doposud nebyla stanovena, většina lidí čtenářskou gramotnost intuitivně chápe jako schopnost porozumět konkrétnímu textu, který čteme. A toto porozumění pak lze samozřejmě dále využívat, například k tomu, že o textu přemýšlíme nebo že z něj čerpáme informace, které používáme k různým účelům (např. k učení, k praktické každodenní činnosti či začlenění se do chodu společnosti). Rovněž všichni rozumíme tomu, že čtení nám otevírá brány unikátních literárních zkušeností, kdy jsme vtaženi do smyšlených událostí, míst, činů, atmosféry příběhů či pocitů a myšlenek literárních postav. Rozvíjí se tím naše fantazie, zprostředkovaně prožíváme příběhy a osudy lidí, z nichž přebíráme osobní zkušenost, například tím, že se učíme chápat důsledky určitých činů či situací. Nikdo z odborné ani laické veřejnosti tudíž nepochybuje, že rozvíjení čtenářské gramotnosti je nanejvýš důležité.

Texty s tématy týkajícími se přírodovědných oborů čteme proto, že díky nim můžeme porozumět povaze světa, poznat minulost či pochopit fungování konkrétních přírodovědných zákonů či principů. Forma takových textů může být velmi různá – od čistě slovní formy po text doplněný obrázky, tabulkami, diagramy či třeba piktogramy a dalšími vizualizacemi (v elektronické podobě třeba animacemi). Jedná se tedy o texty, kde je nezbytné aplikovat čtení pro získání a používání informací. Pokud umíme s přírodovědnými texty dobře zacházet, můžeme také snadněji řešit přírodovědné problémy, které jsou uvedeny v konkrétních úlohách a které předkládáme žákům v písemné podobě.

Samotné úlohy TIMSS jsou koncipovány tak, aby jejich znění bylo maximálně stručné a testovaly se zejména znalosti z přírodovědy. Pochopení zadání, stejně jako čtenářské dovednosti, jako je vyhledávání informací či vyvozování závěrů, žáci přesto musí prokázat, zvláště u obtížnějších úloh. Navíc při řešení úloh také využívají obrazová sdělení, tabulky či diagramy, to vše je součástí čtenářských dovedností, i když hranice mezi čtenářskou gramotností, matematickou gramotností a přírodovědnou gramotností přirozeně nejsou ostré. Jednotlivé typy testovaných gramotností tedy nejde striktně oddělit. Pro výzkumné účely nám to může vadit, ale pro běžnou výuku to není zásadní problém. Úlohy, tedy problémové situace, které mají žáci řešit, vycházejí totiž z kontextu běžného života, kde typicky řešíme problémy, kde se jednotlivé naše znalosti, dovednosti, ale také hodnoty či postoje prolínají.

Námi vytvořené úlohy jdou nad rámec běžných úloh TIMSS, které testují přírodovědné znalosti a dovednosti. Texty našich úloh, jakož i doprovodný obrazový materiál jsou poněkud rozsáhlejší a nároky na čtenářství žáků při řešení úloh jsou tudíž vyšší, avšak úlohy vhodně ilustrují, s jakými materiály by měli být žáci postupně schopni pracovat při vyhledávání, zpracovávání a využívání informací z textu. Věříme, že rozvíjení čtenářských dovedností v kontextu řešení přírodovědných problémů může pomoci dalšímu vzdělávání v přírodovědných oborech. Žáci si zvyknou na jiný typ textu a budou v něm uplatňovat specifické postupy porozumění přírodovědným textům. Těmito postupy jsou¹⁰: **vyhledávání informací, vyvozování závěrů, interpretace a posuzování textu**. Bližší specifikaci těchto kategorií uvádíme v tabulce 4.1.

¹⁰ Postupy porozumění jsou kategorie, které byly převzaty a upraveny podle definice koncepce čtenářské gramotnosti mezinárodního šetření PIRLS.

TABULKA 4.1 | Kategorie porozumění pro řešení čtenářských přírodovědných úloh

<p>Vyhledávání informací</p> <p><i>Uplatňuje se bezprostřední porozumění textu. Pro vyřešení úlohy není potřeba spojovat více informací v textu nebo je složitěji interpretovat. Čtenář však musí rozpoznat, jak uvedené informace souvisejí s otázkou, na kterou chce najít odpověď:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • nalezení informace, která odpovídá danému účelu čtení, • vyhledání určitých myšlenek, • vyhledání definic slov nebo důležitých slovních spojení. 	<p>Vyvozování závěrů</p> <p><i>Uplatňuje se schopnost vycházet z informací obsažených v textu, které je potřeba vzájemně propojit, aby úloha mohla být vyřešena:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • pochopení příčinné souvislosti mezi dvěma událostmi, • popsání vztahu mezi dvěma objekty, jevy či procesy explicitně či implicitně uvedenými v textu.
<p>Interpretace textu</p> <p><i>Uplatňuje se schopnost přesnějšího nebo komplexnějšího porozumění textu jeho propojením s vlastními zkušenostmi. Čtenář například čerpá z vlastních zkušeností při vytváření analogií s objekty, jevy či procesy, se kterými se v textu setkává:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • porovnání různých informací z textu, • propojení informací z textu s informacemi o přírodovědných faktech (objektech, jevech, procesech), se kterými se setkává v běžném životě. 	<p>Posuzování textu</p> <p><i>Uplatňuje se schopnost kritického uvažování o textu samém. Při řešení úlohy žák text posuzuje nebo jej hodnotí:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • posouzení věrohodnosti popisovaných událostí, • posouzení úplnosti nebo srozumitelnosti informací uvedených v textu, • rozpoznání autorova záměru při psaní textu (např. reklama vs. vědecké sdělení na triviálních příkladech).

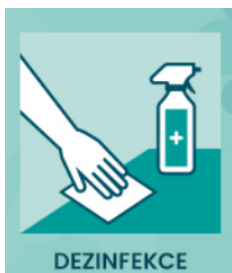
Úlohy, které jsme pro aplikaci ve výuce připravili, obsahově vycházejí z tematických okruhů testovaných v TIMSS a zároveň většina z nich také vychází z aktuální verze Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání. U každé úlohy uvádíme, jaký prvek přírodovědné¹¹ a čtenářské gramotnosti je rozvíjen, a uvádíme kognitivní výkon podle TIMSS, který žák uplatňuje. Všechny potřebné informace jsou uvedeny v tabulce za úlohou a slouží vyučujícím jako metodická podpora v provázání běžné výuky s aktuálně prosazovanými koncepty ve vzdělávání.

¹¹ Pro vymezení přírodovědné gramotnosti byl využit dokument Gramotnosti ve vzdělávání: Příručka pro učitele. Altmanová, J., Berkí, M. J., Brdička, B., Brožová, M. I., Hausenblas, P. O., Hesová, M. A., & Janoušková, R. S. (2010). Gramotnosti ve vzdělávání. Praha: Výzkumný ústav pedagogický v Praze.
Dostupné z: http://www.nuv.cz/uploads/Publikace/vup/Gramotnosti_ve_vzdelavani11.pdf.

4.1.1 Chřipková epidemie

Každoročně se v Česku, ale i v dalších zemích vyskytuje chřipka. Protože vždy přijde a pak zase odezní, mluví se o ní jako o sezónní chřipce. V tomto období vychází letáky, které upozorňují na to, jak bychom se při chřipce měli chovat, abychom neonemocněli. Aby byly letáky dobře pochopitelné, jsou na nich obrázky s popisy. Na našem letáku zbyly jen obrázky.

Vymysli ke každému obrázku krátký popis, aby vystihoval správné chování lidí v období chřipkových epidemií. První obrázek jsme pro tebe popsali jako ukázkou.



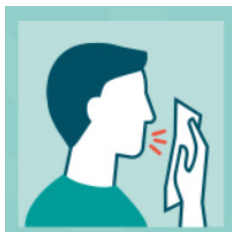
Popis obrázku:

.....Dezinfikujte předměty ve svém okolí.....



Popis obrázku:

.....



Popis obrázku:

.....

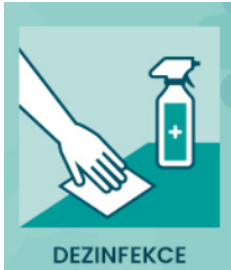


Popis obrázku:

.....

Výborně, už máme krátké popisy k obrázkům! Jenže spousta lidí neví, proč by se měli chovat tak, jak jim obrázky ukazují. Napiš tedy ke každému obrázku ještě stručné vysvětlení, jak chování znázorněné na obrázku brání přenosu chřipky.

Jedno vysvětlení jsme za tebe doplnili jako ukázkou.



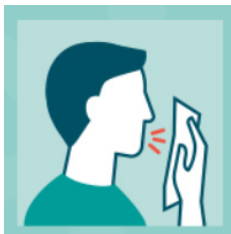
Vysvětlení, proč toto chování brání přenosu chřipky:

Dezinfekce pomáhá ničit viry a bakterie, které se pak nemohou přenášet na člověka.



Vysvětlení, proč toto chování brání přenosu chřipky:

.....



Vysvětlení, proč toto chování brání přenosu chřipky:

.....



Vysvětlení, proč toto chování brání přenosu chřipky:

.....

Metodická poznámka

Zdroj: <https://zdravi.euro.cz/leky/koronavirus-v-bodech/>

Výstup RVP ZV

1. období

ČJS-3-5-01 uplatňuje základní hygienické, režimové a jiné zdravotně preventivní návyky s využitím elementárních znalostí o lidském těle; projevuje vhodným chováním a činnostmi vztah ke zdraví

Minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření:

ČJS-3-5-02p rozezná nebezpečí; dodržuje zásady bezpečného chování; neohrožuje své zdraví a zdraví jiných

2. období

ČJS-5-5-06 uplatňuje základní dovednosti a návyky související s podporou zdraví a jeho preventivní ochranou

Minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření:

ČJS-5-5-01p uplatňuje základní znalosti, dovednosti a návyky související s preventivní ochranou zdraví a zdravého životního stylu

Rozvíjený prvek čtenářské gramotnosti:

Interpretace textu (uplatnění informací z textu v běžném životě)

Rozvíjený prvek přírodovědné gramotnosti:

Využívání získaných přírodovědných vědomostí a dovedností pro osobní rozhodování při řešení nebo hodnocení různých praktických každodenních problémů či rozhodování o případné profesní orientaci

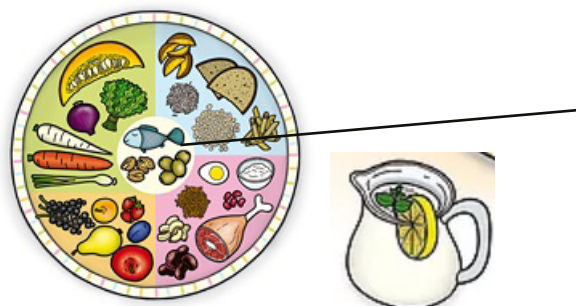
Kognitivní dovednost podle TIMSS:

Používání znalostí (vysvětlování)

4.1.2 Zdravý talíř

Na obrázku vidíte nakreslený takzvaný zdravý talíř, který našla babička ve svém oblíbeném časopise. Obrázek zdravého talíře ukazuje, jak by měla vypadat vyvážená strava, kterou by měl dospělý člověk v průběhu dne přijímat, aby byl zdravý. Při obědě babička s dědou mluvili o tom, jak by měli správně jíst, aby dodrželi, co jim obrázek ukazuje.

A. Zakroužkuj všechna tvrzení, která jsou správná. Pro odpovědi využij porovnávání obsahů různě zbarvených dílků v obrázku.



Ryba, ořechy a olivy uprostřed obrázku představují tuky.

1. Máme jíst stejně ovoce jako zeleniny.
2. Masa, luštěnin, vajec a mléčných výrobků máme jíst stejně jako pečiva, rýže a brambor.
3. Kromě jídla je třeba také pít dostatečné množství tekutin.
4. Denní příjem tuků má být stejný jako podíl dalších složek potravy.

B. Něco obrázků neukazuje, ale jistě si i tady budeš vědět rady s tím, která tvrzení jsou správná.

Všechna správná tvrzení opět zakroužkuj.

1. Zelenina obsahuje vitamíny a vlákninu, které jsou nezbytné pro lidské zdraví.
2. Voda ve džbánu je určitě slazená, protože bílý cukr je důležitou součástí stravy.
3. Na obrázku chybí sladkosti – dorty, sušenky, čokoláda. Je to proto, že jich můžeme k vyvážené stravě jíst tolik, kolik chceme.
4. V masu, luštěninách a mléčných výrobcích jsou bílkoviny potřebné pro lidské tělo.
5. Ovoce obsahuje poměrně velké množství cukru, ale také vitamíny a vlákninu.

Metodická poznámka

Výstup RVP ZV

1. období

ČJS-3-5-01 uplatňuje základní hygienické, režimové a jiné zdravotně preventivní návyky s využitím elementárních znalostí o lidském těle; projevuje vhodným chováním a činnostmi vztah ke zdraví

2. období

ČJS-5-5-01 využívá poznatky o lidském těle k podpoře vlastního zdravého způsobu života

ČJS-5-5-06 uplatňuje základní dovednosti a návyky související s podporou zdraví a jeho preventivní ochranou

Minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření:

ČJS-5-5-01p uplatňuje základní znalosti, dovednosti a návyky související s preventivní ochranou zdraví a zdravého životního stylu

Rozvíjený prvek čtenářské gramotnosti:

Interpretace textu (uplatnění informací z textu v běžném životě)

Rozvíjený prvek přírodovědné gramotnosti:

Využívání získaných přírodovědných vědomostí a dovedností pro personální rozhodování při řešení nebo hodnocení různých praktických každodenních problémů či rozhodování o případné profesní orientaci

Systematické užívání matematických prostředků v přírodovědném poznávání

Kognitivní dovednost podle TIMSS:

Používání znalostí (vysvětlování)

4.1.3 Změna životního stylu

Věřčin táta se rozhodl úplně změnit svůj životní styl, zhubnout, mít více svalů a zlepšit svou kondici. Našel na internetu zaručeně dobré rady lidí, kteří také chtěli měnit životní styl. A jak to tak na internetu bývá, některé rady jsou určitě dobré, jiné zase ne.

Zakroužkuj jméno nebo přezdívku člověka, jehož rady považuješ pro Věřčina tátu za **nejlepší**, protože mohou jeho **tělu hodně prospět a přitom neublížit**.

Slunečnice35

„Já nemohla a nemohla zhubnout. Pak mi někdo poradil, že když člověk kouří, nemá takový hlad. Tak jsem začala kouřit 10 cigaret denně a výsledek se hned dostavil. Zhubla jsem 5 kilo za dva měsíce. Kouřím navíc venku na čerstvém vzduchu a to prospívá mým plicím.“

Mirek

„Já si nejdřív zašel k doktorovi, abych zjistil, jestli jsem v pořádku. Doktor řekl, že jestli nezhubnu a nebudu mít lepší kondici, bude se mnou za pár let zle. Začal jsem tedy hubnout. Jím hodně kuřecího masa a vajíčka, protože ty obsahují bílkoviny, ale jenom ráno a večer. Vynechal jsem úplně pečivo a sladkosti. Občas si dám trochu zeleniny, ale moc to nepřeháním, bílkoviny přece dělají svaly! Jo, a začal jsem cvičit! V posilovně jsem obden a piju ty jejich energetické drinky. Cítím se výborně!“

Kristýna a Pepa

„My si nechali sestavit jídelníček. Je v něm hodně zeleniny a libového masa. Pečivo jíme jen celozrnné. Pijeme hlavně vodu a pijeme každý přibližně dva litry denně. Já chodím rychlou chůzí s hůlkami, Pepa běhá. Každý den se snažíme hýbat alespoň půl hodiny a o víkendu děláme dlouhé výlety na kole nebo plaveme. Já už nejím sladkosti, jsou v nich prý cukry, které nepotřebujeme. Zhubli jsme dohromady 5 kilo za dva měsíce, ale hlavně se cítíme skvěle!!!“

Metodická poznámka

Výstup RVP ZV

1. období

ČJS-3-5-01 uplatňuje základní hygienické, režimové a jiné zdravotně preventivní návyky s využitím elementárních znalostí o lidském těle; projevuje vhodným chováním a činnostmi vztah ke zdraví

2. období

ČJS-5-5-01 využívá poznatky o lidském těle k podpoře vlastního zdravého způsobu života

ČJS-5-5-06 uplatňuje základní dovednosti a návyky související s podporou zdraví a jeho preventivní ochranou

Minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření:

ČJS-5-5-01p uplatňuje základní znalosti, dovednosti a návyky související s preventivní ochranou zdraví a zdravého životního stylu

Rozvíjený prvek čtenářské gramotnosti:

Posuzování textu (posouzení úplnosti nebo srozumitelnosti informací uvedených v textu)

Rozvíjený prvek přírodovědné gramotnosti:

Vývozování a hodnocení – dovednost vyvozovat z přečteného závěry a posuzovat (kriticky hodnotit) texty z různých hledisek včetně sledování autorových záměrů

Kognitivní dovednost podle TIMSS:

Uvažování (hodnocení)

4.1.4 Vlastnosti kovů

Pepa dostal za domácí úkol udělat prezentaci týkající se vlastností kovů. Vytvořil dva snímky prezentace, které vidíš dole. Paní učitelka řekla, že v každém snímku jsou chyby a nepřesnosti a Pepa si je může opravit, aby dostal z prezentace jedničku. Pomůžeš mu chyby najít a prezentaci opravit? Paní učitelka Pepovi prozradila, že v každém snímku našla jednu chybu.

Snímek 1

- Kovy se využívaly již v dávné historii. Známe třeba dobu bronzovou.
- Železo je kov, na kterém se vytváří rez.
- Kovy vedou dobře teplo, ale dřevo vede teplo lépe, protože hoří.

Snímek 2

- Všechny kovy přitahuje magnet.
- Kovy dobře vedou elektrický proud, a proto se z nich vyrábí elektrické vodiče (dráty).
- Některé kovy se hodně využívají ve stavebnictví.

Zde napiš správný text za chybný text na snímku 1:

.....

.....

Zde napiš správný text za chybný text na snímku 2:

.....

.....

Metodická poznámka

Rozvíjený prvek čtenářské gramotnosti:

Posuzování textu (posouzení úplnosti nebo srozumitelnosti informací uvedených v textu)

Rozvíjený prvek přírodovědné gramotnosti:

Používání (základních prvků) pojmového systému přírodních věd

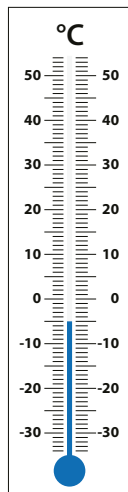
Kognitivní dovednost podle TIMSS:

Používání znalostí

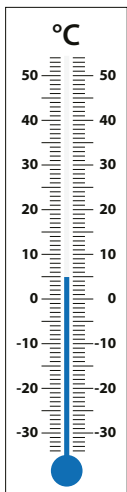
4.1.5 Teplota tání, tuhnutí

Když se v sobotu ráno Pavel probudil, svítilo venku krásně sluníčko. V místnosti, kde spal, bylo teplo, a tak se zdálo, že by se snad mohl jít i koupat do svého oblíbeného lomu. Venku ale chodili lidé v kabátech a čepicích a na loužích se leskl led. Byl leden. „Kolik tak asi může být stupňů?“ pomyslel si Pavel. Šouravým krokem přešel do kuchyně, ve které byl za oknem teploměr.

Zakroužkuj ten teploměr, na který se Pavel pravděpodobně díval.



Obr. A – na teploměru -5 °C



Obr. B – na teploměru 5 °C

„To jsem si přesně myslel, že tam může být tahle teplota,“ řekl Pavel mladší sestře Evě. „Jak sis to mohl myslet? Podle toho, že jsou lidi v kabátech a čepicích?“ ptala se Evka. „Ne, Evi, to by přece nebyl správný důkaz, někdo chodí v čepici i kabátě třeba při teplotě i dost nad nulou,“ pravil Pavel s převahou staršího bratra. „Tak jak jsi to mohl vědět?“ dotírala Evka.

Napiš, jak Pavel může Evě bez teploměru spolehlivě dokázat, že venku je taková teplota, kterou ukazuje tebou zakroužkovaný teploměr.

.....

.....

.....

Metodická poznámka**Výstup RVP ZV****1. období**

ČJS-3-4-03 provádí jednoduché pokusy u skupiny známých látek, určuje jejich společné a rozdílné vlastnosti a změří základní veličiny pomocí jednoduchých nástrojů a přístrojů

Rozvíjený prvek čtenářské gramotnosti:

Vyhledávání informací (vyhledávání určitých informací)

Rozvíjený prvek přírodovědné gramotnosti:

Vyvozování závěrů z přírodovědných hypotéz, teorií či modelů (dedukce)

Kognitivní dovednost podle TIMSS:

Používání znalostí (první část úlohy)

Uvažování (druhá část úlohy)

4.2 Badatelsky laděné úlohy pro rozvíjení přírodovědné gramotnosti

„Ani jeden velký objev se nezrodil bez smělého odhadu.“ (Isaac Newton)

Pojem badatelsky orientované výuky je v současnosti velmi dobře znám. Prvky tohoto způsobu výuky jsou prosazovány v řadě zemí a Česká republika není výjimkou. Své místo si tato metoda nachází i v preprimárním a primárním vzdělávání. Nejčastěji realizují žáci pokusy s dostupnými látkami, jako jsou cukr, sůl, výluh ze zelí či barevné fixy; pozorují objekty a procesy v živé a neživé přírodě či provádějí základní měření. Je však třeba mít na paměti, že přírodovědná gramotnost se v oblasti osvojení si metod a postupů přírodních věd zaměřuje nejen na empirické metody, jakými jsou měření, pozorování či experimentování, která máme jednoznačně spojená právě s badatelskými metodami výuky, ale také na metody racionální, tj. např. tvorbu hypotéz, vyvozování závěrů z přírodovědných zákonů, principů a modelů či strategii identifikace problémů a jejich řešení.

Podíváme-li se na úlohy v šetření TIMSS, pak můžeme konstatovat, že se snaží testovat jak schopnost využívat metod racionálních, tak i empirických. Větší možnosti testovat schopnosti žáků v oblasti empirických metod se odvíjejí od možnosti testování pomocí počítače, kde je možné experimenty nasimulovat. Pro žáky je ale samozřejmě ideální, pokud mohou propojit obojí, tj. zapojit metody racionální (např. vytvořit si nějaký předpoklad či závěr) a doplnit je metodami empirickými, které jejich předpoklady či vyvozené závěry ověří. Za tímto účelem přinášíme ještě několik úloh mimo rámec TIMSS, které takové spojení umožňují.

Opět vycházíme jak z rámce TIMSS, tak do značné míry také z Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání. Pokud se zaměříme na prvek přírodovědné gramotnosti, který je především díky těmto úlohám rozvíjen, jedná se o osvojení si a používání metod přírodních věd, konkrétně pak zejména získávání a testování přírodovědných poznatků (data, hypotézy, teorie, modely apod.) a do určité míry také vyhledávání a řešení přírodovědných problémů. Uvádíme také kognitivní výkon podle TIMSS, který žák uplatňuje. Všechny potřebné informace jsou uvedeny v tabulce za úlohou a slouží vyučujícím jako metodická podpora v provázání běžné výuky s aktuálně prosazovanými koncepty ve vzdělávání.

4.2.1 Rozpouštění cukru ve vodě

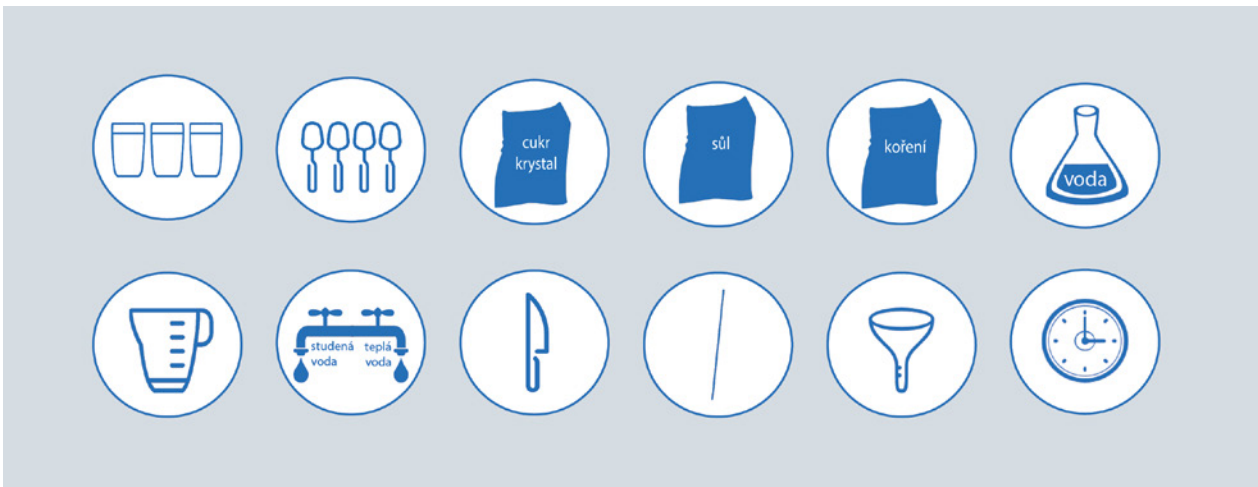
Filip a Linda spolu soutěžili, komu se rychleji rozpustí cukr ve vodě. Oba do sklenice nasypali pět stejných kávových lžiček krystalového cukru. Linda si do sklenice natočila z kohoutku teplou vodu. Filip si natočil stejné množství (100 ml) hodně studené vody. Cukr ve vodě oba stejně zamíchali. Komu se cukr rozpustí rychleji – Filipovi, nebo Lindě?

Zakroužkuj správnou odpověď: Filipovi Lindě

Ověř svoji odpověď pokusem. Jak budeš postupovat?

Naplánuj postup pokusu a **nezapomeň na míchání**.

Pomůcky: Z následujících pomůcek si vyber ty, které budeš potřebovat. Zakroužkuj je.



Postup práce:

Jak to dopadlo? Rozpustil se cukr rychleji v teplé, nebo ve studené vodě? Napiš do závěru své zjištění.

Závěr:

A nakonec ještě jedna otázka. Když už víš, jak pokus dopadl, porad' mamince, jak by měla postupovat, když ráno spěchá do práce. Měla by raději sladit horký čaj, nebo vychlazený čaj, aby se jí cukr rychleji rozpustil?

Odpověď:

Rozšíření úlohy

Baví tě dále zkoumat, jak se rozpouští jiné látky ve vodě? U jiných pevných rozpustných látek to můžeš podobným způsobem zkusit samostatně. Ale nyní se podíváme, jak je to s rozpouštěním plynů ve vodě.

Vezmi dvě stejné láhve se stejnou perlivou vodou. Jednu dej vychladit do ledničky, druhou dej na radiátor ne příliš horkého ústředního topení nebo na slunce. Asi za tři hodiny láhve otevři. Ale dříve, než láhve otevřeš, předpověz, ze které bude unikat více bublinek plynu.

Předpověď:

Nyní obě láhve otevři. Byla tvá předpověď správná? Zapiš svůj postřeh do pozorování.

Pozorování:

Když už víme, ze které láhve unika více plynu, můžeme říci, ve které láhvi naopak více plynu zůstává?

Odpověď:**Metodická poznámka****Výstup RVP ZV****1. období**

ČJS-3-4-03 provádí jednoduché pokusy u skupiny známých látek, určuje jejich společné a rozdílné vlastnosti a změří základní veličiny pomocí jednoduchých nástrojů a přístrojů

2. období

ČJS-5-4-06 založí jednoduchý pokus, naplánuje a zdůvodní postup, vyhodnotí a vysvětlí výsledky pokusu

Minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření:

ČJS-5-4-06p provádí jednoduché pokusy se známými látkami

Rozvíjený prvek přírodovědné gramotnosti:

Získávání a testování přírodovědných poznatků (data, hypotézy, teorie, modely apod.)

Kognitivní dovednost podle TIMSS:

Uvažování (formulování hypotéz a předpovědí; navrhování výzkumných postupů; vyvozování závěrů; zobecňování)

4.2.2 Vodní pára ve vzduchu

Úloha 1

Všichni jsme už slyšeli, že ve vzduchu kolem nás je vodní pára, která se do něj dostává vypařováním vody. Ale Marcela tomu nevěří, prý takové vypařování nikdy neviděla. Přemýšlej, jak by se dala přítomnost vodní páry ve vzduchu Marcele dokázat třeba v kuchyni. Svě vysvětlení zapiš.

.....

Povedlo se ti to vymyslet? SKVĚLÉ!!!

Pokud ne, tak zkus např. vyndat z ledničky studenou, nejlépe skleněnou láhev s nápojem do teplé místnosti a pozoruj její povrch.

Popiš, co pozoruješ.

Pozoruji, že

Proč dochází k jevu, který jsi pozoroval/a a popsal/a? Napiš jednoduché vysvětlení.

.....

Úloha 2

Určitě sis všiml/a, že se některým lidem zamlžují brýle, jelikož se na nich sráží voda. Kdy k tomuto jevu dochází? Napiš svou odpověď.

.....

Úloha 3

Vymysli a popiš jeden případ, kdy ještě dochází ke zkapalňování vodní páry ze vzduchu.

.....

Metodická poznámka

Výstup RVP ZV

1. období

ČJS-3-4-03 provádí jednoduché pokusy u skupiny známých látek, určuje jejich společné a rozdílné vlastnosti a změří základní veličiny pomocí jednoduchých nástrojů a přístrojů

2. období

ČJS-5-4-06 založí jednoduchý pokus, naplánuje a zdůvodní postup, vyhodnotí a vysvětlí výsledky pokusu

Minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření:

ČJS-5-4-06p provádí jednoduché pokusy se známými látkami

Rozvíjený prvek přírodovědné gramotnosti:

Získávání a testování přírodovědných poznatků (data, hypotézy, teorie, modely apod.)

Kognitivní dovednost podle TIMSS:

Uvažování (formulování hypotéz a předpovědí; navrhování výzkumných postupů; vyvozování závěrů; zobecňování)

4.2.3 Kynuté pečivo

Úloha 1

Už jste někdy s rodiči pekli nějaké kynuté pečivo – slané nadýchané rohlíčky nebo vynikající kyprou vánočku? Kromě mouky, cukru a mléka se do pečiva přidává ještě droždí, kterému se také říká kvasnice. Díky němu těsto nakyne.

Víš, co se v těstě vlastně děje, že se tak nafoukne? Pozoruj pečlivě pana učitele nebo paní učitelku při pokusu.

Na základě pozorování pokusu napiš, co pozoruješ.

.....

Úloha 2

A. Nyní byste měli odhadnout, který plyn způsobuje, že těsto při kynutí zvětšuje svůj objem. Poradíme vám, že stejného plynu mnohem více vydechujeme, než vdechujeme. Zakroužkuj písmeno u látky, o které si myslíš, že kynutí těsta způsobuje.

- a) kyslík
- b) vzduch
- c) oxid uhličitý

B. Myslet si můžeme cokoliv – důležité je to ověřit. Sleduj pečlivě pokus, který provede paní učitelka nebo pan učitel. Doplň své pozorování do následující věty.

Když paní učitelka nebo pan učitel vsunuli hořící špejli do prázdné baňky, tak špejle

.....

Když paní učitelka nebo pan učitel vsunuli hořící špejli do baňky se sundaným balónkem, tak špejle

.....

C. Z pokusu už můžeme jasně potvrdit, který plyn vzniká. Označ správnou odpověď. Pozor, jako nápověda je tam ještě menším písmem vždy uveden popis hoření dřeva.

- a) **Kyslík** je plyn, který způsobuje, že např. dřevěné věci výborně hoří.
- b) **Vzduch** je plyn, který způsobuje, že např. dřevěné věci dobře hoří.
- c) **Oxid uhličitý** je plyn, který způsobuje, že např. dřevěné věci nehoří.

Úloha 3

A. Co myslíš, vznikají při pečení jiné látky, než byly v původním těstu? Označ správnou odpověď.

- a) Vznikají nové látky.
- b) Nevznikají nové látky.

B. Vysvětli, jak svoji odpověď můžeš snadno dokázat.

.....

.....

Rozšíření úlohy

A nyní otázka nejobtížnější. Zakroužkuj písmeno u správné věty.

(Nápověda – uvažuj také, co se v těstu děje s vodou a částí plynu při pečení.)

- a) Neupečená vánočka je těžší než upečená.
- b) Neupečená vánočka i upečená jsou stejně těžké.
- c) Upečená vánočka je těžší než neupečená.
- d) Bez vážení nelze vůbec odhadnout, zda bude vánočka těžší před upečením, nebo po upečení.

Metodika pro vyučující**K úloze 1**

Vezmeme velkou baňku, rozdrobíme do ní jeden balíček droždí a přidáme několik lžiček cukru a několik lžic vlažné vody. Na hrdlo baňky navlékneme nafukovací balonek a celou baňku umístíme na teplé místo, třeba blízko topení.

K úloze 2B

Krok 1: Zapálíme špejli a hořící ji vsuneme do prázdné baňky, která je úplně stejná jako ta, v níž je droždí a cukr.

Krok 2: Zapálíme druhou špejli, rychle sundáme balonek z baňky s vykynutým droždím a cukrem a vsuneme do baňky hořící špejli.

Metodická poznámka**Výstup RVP ZV****1. období**

ČJS-3-4-03 provádí jednoduché pokusy u skupiny známých látek, určuje jejich společné a rozdílné vlastnosti a změří základní veličiny pomocí jednoduchých nástrojů a přístrojů

2. období

ČJS-5-4-06 založí jednoduchý pokus, naplánuje a zdůvodní postup, vyhodnotí a vysvětlí výsledky pokusu

Minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření:

ČJS-5-4-06p provádí jednoduché pokusy se známými látkami

Rozvíjený prvek přírodovědné gramotnosti:

Získávání a testování přírodovědných poznatků (data, hypotézy, teorie, modely apod.)

Kognitivní dovednost podle TIMSS:

Uvažování (formulování hypotéz a předpovědí; navrhování výzkumných postupů; vyvozování závěrů; zobecňování)

A decorative horizontal bar consisting of a long grey rectangle on the left, a large white number '5' with a thin black outline in the center, and a shorter grey rectangle on the right.

5

Projekty Evropských škol

5 PROJEKTY EVROPSKÝCH ŠKOL

5.1 Evropské školy

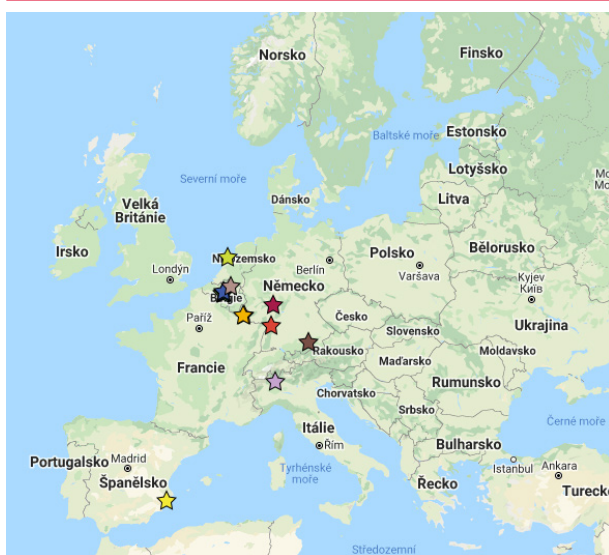
Evropské školy poskytují předškolní, primární a sekundární vzdělání završené maturitní zkouškou, tzv. Evropským bakalaureátem, který je uznáván jako vstupní kvalifikace pro studium na vysoké škole ve všech členských státech Evropské unie. Výuka probíhá v jazykových sekcích, ve kterých jsou žáci vyučováni ve svém mateřském/dominantním jazyce. Od školního roku 2004/2005 jsou zřízeny české jazykové sekce na primárním stupni Evropské školy Brusel III a Lucemburk II.

Hlavními cíli vzdělávání je uchovat vědomí vlastní národní a kulturní identity žáka, rozvíjet mateřský jazyk a vzdělávání v cizích jazycích, prohlubovat matematické a přírodovědné znalosti a podporovat evropské a globální perspektivy na základě studií společenských věd. Vzdělávací program/kurikulum a učební osnovy jsou kromě mateřského jazyka společné pro všechny jazykové sekce. Jsou vytvářeny na základě podrobného porovnávání jednotlivých národních kurikulárních dokumentů tak, aby umožňovaly plynulý přechod žáků do národních škol.

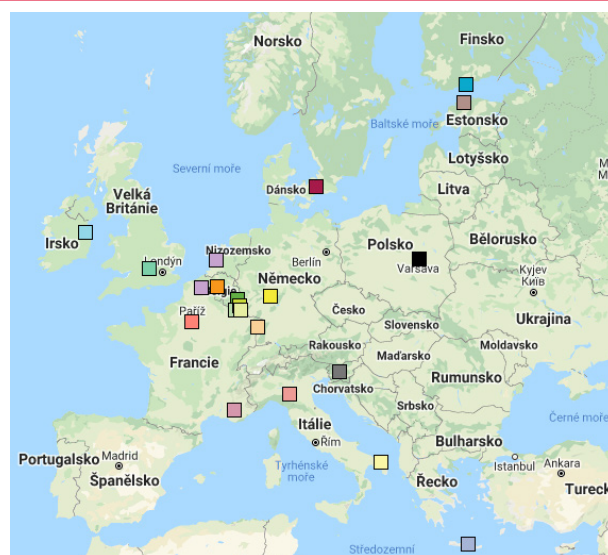
V současnosti je základním principem vzdělávání **rozvíjení klíčových kompetencí pro celoživotní učení** podle Evropského referenčního rámce.¹² Cíle a očekávané výstupy učebních osnov jsou stanoveny tak, aby bylo rozvíjeno všech osm klíčových kompetencí:

- *kompetence v oblasti gramotnosti,*
- *kompetence v oblasti mnohojazyčnosti,*
- *matematická kompetence a kompetence v oblasti přírodních věd, technologií a inženýrství,*
- *digitální kompetence,*
- *personální a sociální kompetence a kompetence k učení,*
- *občanská kompetence,*
- *podnikatelská kompetence,*
- *kompetence v oblasti kulturního povědomí a vyjadřování.*

OBRÁZEK 5.1 | Mapa rozmístění Evropských škol



☆ *Evropské školy I. typu*



□ *Evropské školy II. typu (Akreditované školy)*

¹² Příloha k Doporučení rady ze dne 22. května 2018 o klíčových kompetencích pro celoživotní učení (2018/C 189/01), dostupné zde: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/HTML/?uri=CELEX:32018H0604\(01\)&from=cs](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/HTML/?uri=CELEX:32018H0604(01)&from=cs)

Naplňování osnov v praxi znamená uplatňování forem a metod výuky podporujících mezipředmětové vztahy, holistický přístup ke vzdělávání a jeho diferenciaci podle individuálních schopností a potřeb každého žáka. Důležitou roli při naplňování vzdělávacích cílů má **hodnocení žáka**, při kterém je kladen velký důraz na jeho **formativní funkci**, která žákům umožňuje porozumět procesu hodnocení a posoudit výsledky vlastního vzdělávání.

Hodnocení žáků v primárním cyklu (1.–5. ročník ZŠ) se liší od systému známkování zavedeného v České republice. Hodnotí se nejen zvládnutí vzdělávacích cílů vyučovacích předmětů, ale také osobnostní a sociální rozvoj žáka včetně schopnosti se učit, a to ze tří pohledů:

- *dítě jako žák,*
- *dítě jako osobnost,*
- *dítě a ostatní.*

Pro jednotlivé vzdělávací oblasti jsou stanoveny specifické kompetence, které si žák má osvojit. Tyto kompetence učitel průběžně hodnotí na následující čtyřstupňové škále:

1. kompetence dosud nebyla osvojena,
2. kompetence je osvojena částečně,
3. kompetence je osvojena,
4. osvojenou kompetenci žák běžně uplatňuje v nových situacích.

Vysvědčení, které žák dostává dvakrát ročně, obsahuje kromě hodnocení specifických kompetencí a celkového zvládnutí předmětu také prostor pro slovní hodnocení, v němž může učitel komentovat další žakovy výsledky, postoje k učení, pokroky a doporučení ke zlepšení.

5.2 Příklady projektového vzdělávání zaměřeného na práci s daty v české sekci Evropské školy Brusel III

Z mezinárodního šetření TIMSS 2019 bylo zjištěno, že si čeští žáci vedli relativně hůře při řešení úloh zaměřených na práci s daty (čtení a interpretace dat z tabulky, diagramu, grafu či používání dat k řešení problémových úloh). Výsledek českých žáků v tomto okruhu učiva stagnuje od roku 2011. Česká školní inspekce ve spolupráci s Evropskými školami připravila dva projekty, které mohou být jako příklady inspirativní praxe využity učiteli 1. stupně ZŠ v jejich výuce.

Tyto tematicky ucelené projekty jsou zpracovány ve formě pracovních listů, včetně všech potřebných pokynů a příloh, aby byly vhodné k okamžitému využití ve výuce na prvním stupni ZŠ. Učitelům tak mohou být inspirací a metodickou pomocí, jak žákům tuto důležitou oblast matematické gramotnosti zprostředkovávat v souvislostech.

Míru využití předkládaných projektů však ponecháváme na zvážení a potřebách každého jednotlivého vyučujícího. Při zohlednění ročníku, ve kterém bude projekt probíhat, ale i při zohlednění aktuální situace ve třídě je možné využít celého projektu či jeho částí. Projekt může být dále doplněn o aktivity, úlohy, otázky nebo učivo, které s ním souvisí. S ohledem na skutečnost, že některé učivo v dané třídě ještě nemuselo být s žáky probráno, projekty nabízejí varianty různých úrovní obtížnosti. Projekty také obsahují rozšiřující učivo, které lze využít pro žáky šikovné nebo nadané, případně v nižších ročnících druhého stupně ZŠ.

Cíle projektů:

- Podpora rozvoje přírodovědné a matematické gramotnosti s akcentem na práci s daty
- Rozvoj čtenářské gramotnosti
- Obsahový přesah i do dalších předmětů, využití mezipředmětových vztahů
- Využití gradovaných úloh, badatelské činnosti, diskuse, kritického myšlení, skupinové práce

- Propojení úloh s běžným, reálným životem a aktuálními tématy
- Zahnutí prvku formativního hodnocení a sebehodnocení žáků
- Představení vzdělávacích principů, forem práce, způsobu hodnocení v Evropských školách

Poznámka: Některé materiály, zejména přílohy, uvedené v následujících projektech jsou z důvodu celkového rozsahu publikace uvedeny v náhledovém rozlišení. V plném a nezmenšeném rozsahu si můžete jednotlivé projekty stáhnout z odkazu uvedeného u každého z nich.

5.2.1 Projekt Týden zdraví

Název projektu	Týden zdraví
Anotace	Žáci se během projektu seznámí se základními pojmy, jako je zdraví, zdravá výživa, zdravý životní styl, pohyb apod. Prostřednictvím sběru dat a jejich vyhodnocení si vyzkouší badatelské aktivity k úlohám s tvorbou diagramů či grafů, zpracují záznamy pozorování v určitém časovém horizontu, budou řešit početní úlohy související s daty při uplatnění kritického myšlení, ale uvědomí si také důležitost zdravé stravy. Porovnájí konzumaci ovoce a zeleniny v různých zemích a dospějí k poznání, že záleží na tom, jaké potraviny a v jakém množství během dne přijímají.
Vzdělávací oblasti	Člověk a zdraví Matematika a její aplikace Jazyk a jazyková komunikace (včetně anglického jazyka) Výtvarná výchova
Cílová skupina	1. stupeň ZŠ
Časová dotace	Jeden týden
Místo realizace projektu	Školní třída
Výstupy projektu	Myšlenkové mapy, grafy, záznamové archy (viz níže), společná diskuze, prezentace (ústní, elektronická)
Rozvíjení kompetencí (dle Evropského referenčního rámce pro celoživotní učení)	Kompetence v oblasti gramotnosti Matematická kompetence a kompetence v oblasti přírodních věd, technologií a inženýrství Personální a sociální kompetence a kompetence k učení

MLADŠÍ ŽÁCI (1. období) (Elektronickou verzi můžete stáhnout [zde](#).)

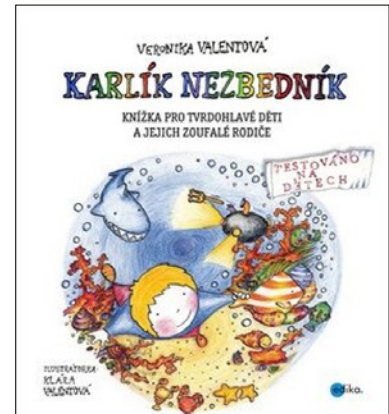
Úvod (motivace)

- Četba z knihy **Karlík nezbedník – V. Valentová**

(Kniha ve formátu PDF je se souhlasem autorky dostupná ke stažení ze stejného odkazu jako celý projekt.)

Četba kapitoly Karlík nechce jíst, povídání si o Karlíkově chování. Uvedení dětí do tématu, proč jsou pro nás důležité zdravé stravovací návyky, děti jmenují svá oblíbená jídla a zapisují je na připravené kartičky. Kartičky rozdělíme na dvě skupiny ZDRAVÁ x NEZDRAVÁ jídla.

- **Hra s kostkou** – polepíme si obyčejnou hrací kostku různými barvami (žlutá, bílá, modrofialová, červená, oranžová, zelená). Děti v kruhu hází kostkou a ostatní se snaží vyjmenovat co nejvíce ovoce a zeleniny příslušné barvy.



Brainstorming

- **Co je zdravé pro naše tělo** – celá třída zapisuje na arch balicího papíru nápady týkající se tohoto tématu.

Výzkumná část

- **Ve skupinách děti zpracují výsledky** a pojmenují, které ovoce a zelenina je nejčastější součástí svačín ve třídě.
- **Skupinová práce** – připravíme 5 druhů ovoce a 5 druhů zeleniny (kartičky), které promícháme. Každá skupina má za úkol připravit svačinu, která obsahuje 1 ovoce a 1 zeleninu na každý den v týdnu. Žádný druh ovoce ani zeleniny se nesmí opakovat.
- **Příprav zdravou večeři** pro své rodiče – děti se snaží vytvořit pro své rodiče zdravou a plnohodnotnou večeři, viz pracovní list.



- **Příprava zeleninového a ovocného talíře podle instrukcí.** Děti se rozdělí do skupin. Každá skupina obdrží košík s ovocem a zeleninou. Následně si každý ve skupině vytáhne kartičku, na které bude instrukce, např.: „Použij celé jablko.“ „Použij polovinu banánu.“ „Použij čtvrtinu hrušky.“ Budeme pracovat s pojmy celek, polovina, čtvrtina.
- Během jednoho týdne **zaznamenáváme do tabulky** ovoce a zeleninu, kterou si děti nosí do školy na svačinky. Poslední den projektu děti čeká vyhodnocení.



Aktivita lze následně doplnit o sestavení sloupcového diagramu.

TÝDEN ZDRAVÍ

datum: _____
třída: _____

OVOCE



třídíme a zaznamenáváme do tabulky

Pondělí											
Úterý											
Středa											
Čtvrtek											
Pátek											
											

TÝDEN ZDRAVÍ

datum: _____
třída: _____

ZELENINA



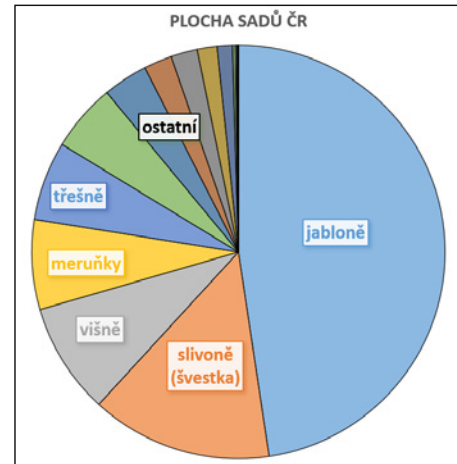
třídíme a zaznamenáváme do tabulky

Pondělí											
Úterý											
Středa											
Čtvrtek											
Pátek											
											

- **Práce s kruhovým diagramem**
- V přiloženém diagramu vyhledejte, které 4 druhy ovoce se pěstují na největší ploše v České republice.

Zdroj ČSÚ: [Veřejná databáze \(VDB\)](#)

- Na základě předchozí aktivity se děti rozdělí do 4 skupin (jablko, švestka, višně, meruňka). Každá skupina má za úkol zjistit, jaká je energetická hodnota daného ovoce. Porovnejte výsledky svého zkoumání a seřadte je podle energetické hodnoty od nejmenší po největší.
- Znáte další druhy ovoce, které nejsou v kruhovém diagramu jmenovány? Jaká je jejich energetická hodnota?
- **Průzkum oblíbenosti zeleniny ve skupině.** Děti se rozdělí do skupin po pěti. V tabulce vybarví políčka podle počtu dětí, které mají rády danou zeleninu. Následně si skupinky sdělují a porovnávají výsledky průzkumu.
- **Průzkum oblíbenosti ovoce ve skupině.** Obdobným způsobem děti zpracují ovoce.



Počet dětí													
5													
4													
3													
2													
1													
	mrkev	rajče	paprika	okurek	salát	ředkvička	hrášek	červená řepa	cuketa	květák	brokolice	pórek	dýně

Počet dětí													
5													
4													
3													
2													
1													

- **Poznávání ovoce se zavázanýma očima** – ochutnávka ovoce.
- **Vytvořte si vlastní ovocný sad, ale dávejte pozor na pravidla!** Děti se rozdělí do skupin a dostanou následující instrukce:
 - Nakreslete velký sad, který bude mít tři části.
 - Do horní části sadu umístěte jabloně.
 - Ve střední části sadu bude dvakrát více hrušní než jabloní.
 - V dolní části sadu bude o tři višně méně, než je hrušní.
 - Kolem višni létají včely.
 - Spočítej, kolik má váš sad stromů.
 - Prezentujte váš sad ostatním spolužákům.

Dotazník

Datum:.....

Jméno:.....

JAK ZDRAVĚ JÍM

Odpověď vždy zakroužkuj.

1. Kolikrát denně jíš?

- a) 2–3krát
- b) 4–6krát
- c) 6krát a více

2. Jak často jíš zeleninu?

- a) vůbec
- b) málo
- c) každý den

3. Jak často jíš ovoce?

- a) vůbec
- b) málo
- c) každý den

4. Jak často jíš maso?

- a) vůbec
- b) málo
- c) každý den

5. Snídáš pravidelně každý den?

- a) ano
- b) ne

6. Co míváš k snídani?

7. Jak často si dopřáváš sladkosti (čokoláda, bonbóny, lízátko, sušenky)?

- a) několikrát denně
- b) jednou denně
- c) jednou týdně
- d) nikdy

8. Co nejčastěji piješ?

- a) vodu
- b) džus
- c) šťávu
- d) limonádu



Závěr

- Společná diskuze – vyhodnocení závěrů výzkumné části

STARŠÍ ŽÁCI (2. období) (Elektronickou verzi můžete stáhnout [zde](#).)

Úvod (motivace)

- **Povídání o zdravém životním stylu**
 - Žáci si přinesou do školy svoji nejoblíbenější potravinu (sušenku, ovoce, cokoliv, co rádi jedí). Na koberec umístíme potravinovou pyramidu a žáci položí svoji věc na příslušné místo v potravinové pyramidě. Společně pak zhodnotíme, zda je naše oblíbená strava vyvážená a zdravá.
 - Ukážeme si na názorných příkladech, kolik musíme spotřebovat energie po sněžení jednotlivých potravin a kde najít údaje o množství kalorií, tuků, cukrů apod. na obalech.
 - Společná diskuze o tom, kdo pravidelně sportuje.

Brainstorming

- Myšlenková mapa na téma – „**Ve zdravém těle zdravý duch**“ – skupinová práce.
- Tvoření kruhového diagramu „**Zdravý talíř**“. Diskutujeme o tom, jak velkou část by měla na talíři zabírat zelenina a ovoce, obiloviny a zdravé bílkoviny. Ukážeme si na výživové pyramidě, které potraviny do jednotlivých kategorií spadají. Měli bychom dojít k závěru, že $\frac{1}{2}$ grafu zabírá ovoce a zelenina, $\frac{1}{4}$ obiloviny a $\frac{1}{4}$ bílkoviny. Děti si rozdělí kruhový diagram na příslušné části a dokreslí vhodné potraviny.
- **Zero waste** – Diskuze na téma, co mohu udělat pro to, aby se neplýtvalo jídlem.

Dotazník

- Záznamový arch každodenního příjmu potravin a tekutin.

Ved' si deníček o tom, co jíš a kolik tekutin vypiješ v následujícím týdnu.

PONDĚLÍ

snídaně	
svačina	
oběd	
odpolední svačina	
večeře	
mlsání	
nápoje v mililitrech	

Pozn.: Tabulky pro vedení záznamů všech dnů v týdnu jsou k dispozici v elektronické verzi projektu.

Výzkumná část

- Na základě týdenních záznamů (viz ukázka výše) rozebereme při společné diskuzi, jak velkou část stravy žáků zabírá konzumace ovoce a zeleniny. Žáci poté počítají, jaká část (kolik procent) z nich jí ovoce či zeleninu každý den, a tyto údaje zaznamenávají do připravených kruhových diagramů. Zároveň vyčtou z přiložených kruhových diagramů, jak se liší každodenní konzumace ovoce a zeleniny v naší třídě od průměru v Evropské unii. Na závěr si žáci sami vytvoří spojnicový graf, do kterého zaznamenávají množství vypitých tekutin v jednotlivých dnech, a počítají průměr.
- Práce s pracovním listem.

Závěr

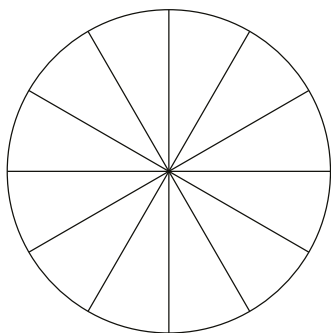
- Oslava zdravého životního stylu, kdy žáci společně namíchají ovocný a zeleninový salát.
- Společná diskuze – vyhodnocení závěrů výzkumné části.



DENNÍ SPOTŘEBA OVOCE A ZELENINY V ZEMÍCH EVROPSKÉ UNIE

Z výzkumů vyplývá, že přibližně $\frac{3}{12}$ obyvatel Evropské unie jí **ovoce** nejméně dvakrát denně, $\frac{5}{12}$ obyvatel jí ovoce jednou denně a $\frac{4}{12}$ nejí ovoce každý den.

Vyznač barevně a popiš v kruhovém diagramu.



Vyber správnou odpověď?

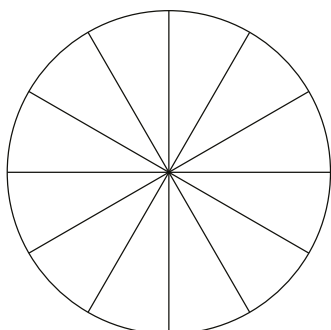
a) Je pravda, že $\frac{5}{12}$ obyvatel Evropské unie jí ovoce jednou denně?

ANO – NE

b) Je pravda, že $\frac{8}{12}$ obyvatel Evropské unie jí ovoce jednou nebo vícekrát denně?

ANO – NE

Z výzkumů vyplývá, že přibližně $\frac{2}{12}$ obyvatel Evropské unie jí **zeleninu** nejméně dvakrát denně, $\frac{6}{12}$ obyvatel jí zeleninu jednou denně a $\frac{4}{12}$ nejí zeleninu každý den. Vyznač barevně a popiš v kruhovém diagramu.



Vyber správnou odpověď?

a) Je pravda, že $\frac{4}{12}$ obyvatel Evropské unie jí zeleninu alespoň jednou denně?

ANO – NE

b) Není pravda, že $\frac{2}{12}$ obyvatel Evropské unie jí zeleninu jednou denně?

ANO – NE

DENNÍ SPOTŘEBA OVOCE A ZELENINY V NAŠÍ TŘÍDĚ

Na základě výzkumu z předchozího týdne zapiš pomocí zlomku, kolik žáků ve třídě nejí **ovoce** každý den a kolik žáků ho jí denně.

Jí denně _____

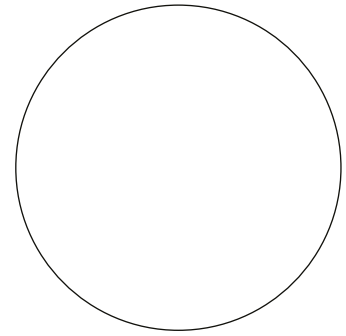
Nejí každý den _____

Zapiš pomocí zlomku, kolik žáků ve třídě nejí **zeleninu** každý den a kolik žáků ji jí denně.

Jí denně _____

Nejí každý den _____

Na základě společné diskuze jsme došli k závěru, že např. náš oběd by měl být rozdělen na tyto části: $\frac{1}{2}$ kruhového diagramu zabírá ovoce a zelenina, $\frac{1}{4}$ obiloviny a $\frac{1}{4}$ bílkoviny. Rozděl svůj talíř podle zadaných proporcí a dokresli do něj příslušné potraviny.



Vyřeš slovní úlohu:

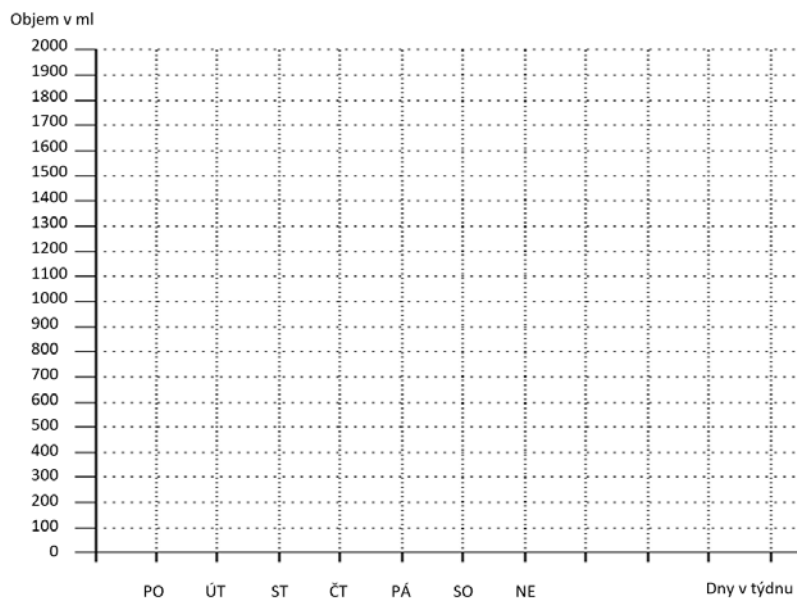
Každý den vyhodí každý dospělý Evropan průměrně 260 g jídla. Kolik kilogramů jídla tak vyhodí přibližně za rok?



Vyhledej a porovnej, jak se od sebe liší v plýtvání jídlem jednotlivé země Evropské unie. Rozviň na toto téma diskusi, jak lze plýtvání jídlem snížit.

Můj osobní graf denního příjmu tekutin

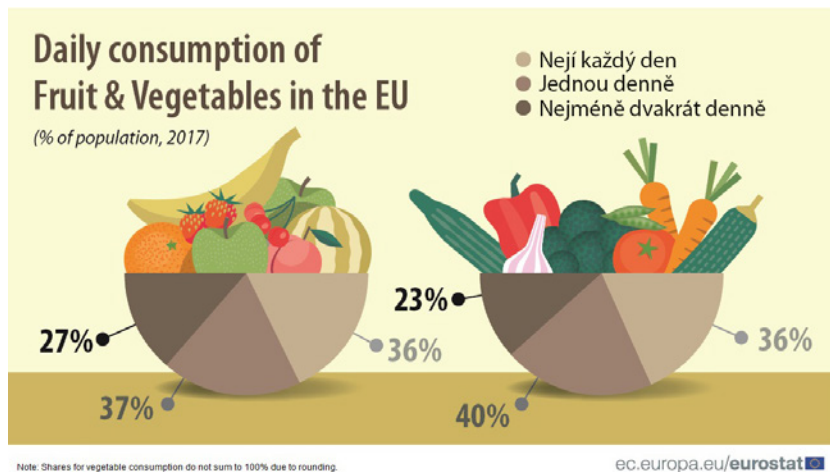
Vytvoř pomocí svého záznamu příjmu tekutin spojnicový graf.



DENNÍ SPOTŘEBA OVOCE A ZELENINY V ZEMÍCH EVROPSKÉ UNIE

Vyčti z obrázku, kolik procent obyvatel zemí Evropské unie nejí ovoce a zeleninu každý den, kolik procent je jí každý den a kolik procent je jí nejméně dvakrát denně.

💡 *Možná kombinace s výukou Aj. Žáci si rozšiřují slovní zásobu ovoce, zeleniny, států EU, s pomocí slovníku přeloží zobrazený anglický název obrázku.*



Poznámka: Žáci na 1. stupni základní školy v ČR na rozdíl od žáků v Evropských školách ještě s procenty nepracují, lze však v tomto případě s nimi pracovat jako s obecnými hodnotami.

Zdroj: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/DDN-20190401-1>

Vyber správnou odpověď.

- | | |
|---|----------|
| a) Je pravda, že 37 % obyvatel Evropské unie jí ovoce jednou denně? | ANO – NE |
| b) Je pravda, že 63 % obyvatel Evropské unie jí ovoce jednou nebo vícekrát denně? | ANO – NE |
| c) Je pravda, že 36 % obyvatel Evropské unie jí zeleninu alespoň jednou denně? | ANO – NE |
| d) Není pravda, že 40 % obyvatel Evropské unie jí zeleninu jednou denně. | ANO – NE |

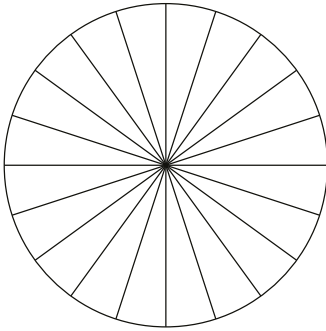
Vyřeš slovní úlohu:

Každý den vyhodí každý dospělý Evropan průměrně 260 g jídla. Kolik kilogramů jídla tak vyhodí přibližně za týden? Kolik kilogramů jídla vyhodí za rok?

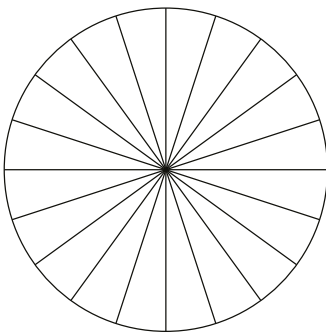


Vyhledej a porovnej, jak se od sebe liší v plýtvání jídlem jednotlivé země Evropské unie. Rozviň na toto téma diskuzi, jak lze plýtvání jídlem snížit.

DENNÍ SPOTŘEBA OVOCE A ZELENINY V NAŠÍ TŘÍDĚ



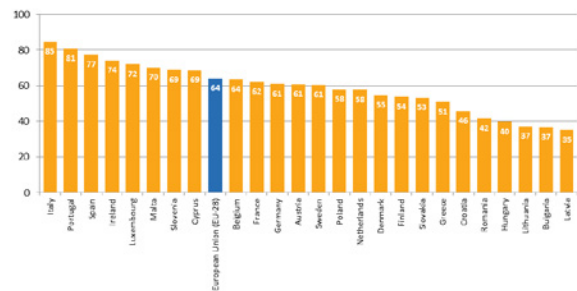
Každý dílek v kruhovém diagramu značí 5 %. Vyznač barevně, kolik procent žáků z naší třídy nejí **ovoce** každý den a kolik procent žáků jí ovoce denně.



Každý dílek v kruhovém diagramu značí 5 %. Vyznač barevně, kolik procent žáků z naší třídy nejí **zeleninu** každý den a kolik procent žáků jí zeleninu denně.

Kam bys zařadil/a v tomto sloupcovém diagramu denní konzumace **ovoce** svoji třídu, pokud ji porovnáš s ostatními zeměmi EU?

Daily consumption of fruit in the EU, 2017
(% of the population)

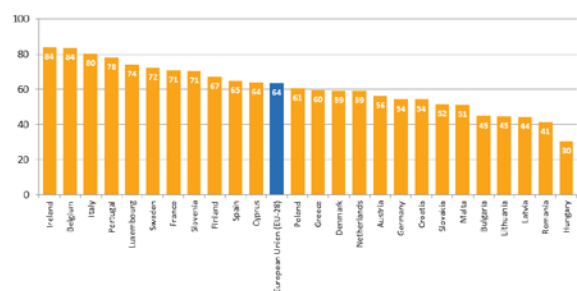


Note: Survey results for this indicator for Czechia, Estonia and the United Kingdom have low reliability and have been excluded. European Union (EU-28): Eurostat estimate.

ec.europa.eu/eurostat

Kam bys zařadil/a v tomto sloupcovém diagramu denní konzumace **zeleniny** svoji třídu, pokud ji porovnáš s ostatními zeměmi EU?

Daily consumption of vegetables in the EU, 2017
(% of the population)

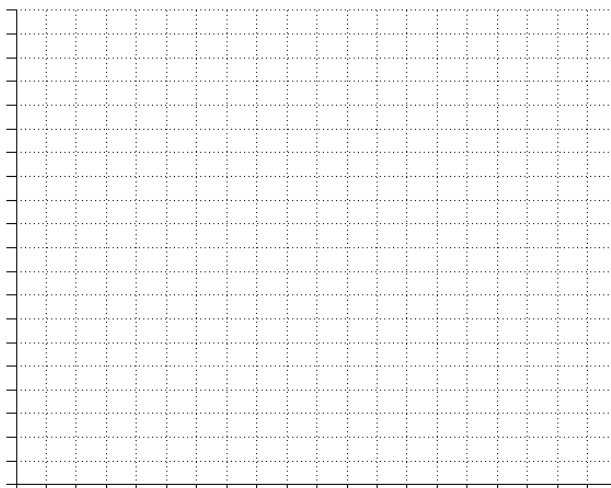


Note: Survey results for this indicator for Czechia, Estonia and the United Kingdom have low reliability and have been excluded. European Union (EU-28): Eurostat estimate.

ec.europa.eu/eurostat

Můj osobní záznam denního příjmu tekutin

Vyznač si na vodorovné ose (x) dny v týdnu a na svislé ose (y) množství tekutin v mililitrech. Zvol na svislé ose měřítko.



Sebehodnocení žáka: Týden zdraví – jak se mi dařilo ve škole MLADŠÍ ŽÁCI

Týden od: do:

UČIVO; VÝSTUPY		☹	☺	☺	☺	👑
ČJ	Čtu s porozuměním kapitoly z knihy „Karlík nezbedník“.					
M	Do tabulky zaznamenávám ovoce a zeleninu, kterou si já a moji spolužáci nosí na svačinu.					
	Umím vyhledat v tabulce informace.					
	Dokážu z dostupných zdrojů (internet, encyklopedie) vyhledat energetické hodnoty ovoce.					
	Dokážu vytvořit tabulku oblíbenosti ovoce a zeleniny ve skupině.					
PNS	Dokážu určit potraviny, které jsou zdravé pro naše tělo.					
	Umím připravit zdravou večeři pro rodiče (pracovní list).					
	Podle chuti poznám různé druhy ovoce a zeleniny.					
VV	Dle daných instrukcí dokážu namalovat ovocný sad.					
TR	Dokážu spolupracovat ve skupině.					
	Prezentuji před spolužáky.					



Komentář učitele:

Sebehodnocení žáka: Týden zdraví – jak se mi dařilo ve škole STARŠÍ ŽÁCI

Týden od: do:

Co <u>jsem již</u> o <u>tématu věděl/a</u> ?	
Co <u>jsem se dozvěděl/a nového</u> ?	
Co <u>bylo v rozporu s tím, co jsem si dosud myslel/a</u> ?	
<u>Na projektu se mi nejvíce líbilo</u> ...	
<u>Při zadávání pokynů jsem dával/a pozor.</u>	😊 😊 😊 😊
<u>Naslouchal/a jsem, když mluvili druzí.</u>	😊 😊 😊 😊
<u>Respektoval/a jsem názory ostatních.</u>	😊 😊 😊 😊



Komentář učitele:

POSTŘEHY A DOPORUČENÍ | Výběr z komentářů učitelek, které projekt Týden zdraví ve své třídě uskutečnily¹³**Jak jsme pracovali a co nás na projektu bavilo**

U žáků jsem pozorovala velký zájem o práci s grafy, protože si uvědomovali, že data, která po určitou dobu sbírali, jsou využita k záznamům a ty se dají srovnávat.

Žáky velmi bavilo sbírat účtenky z nákupů, třídít z nich ovoce a zeleninu a poté ve skupinkách počítat, která rodina utratí týdně více či méně za nákupy ovoce a zeleniny.

Při zjišťování energetických hodnot ovoce měli žáci k dispozici encyklopedii. Jedna skupina byla s prací hotova rychleji, a proto jsem jim zadání rozšířila o shromažďování co nejvíce informací o daném ovoci.

Průzkum oblíbenosti zeleniny ve skupině (sloupcový diagram) byl jednou z aktivit, které žáky nejvíce zaujaly. V některých skupinách žáci do grafu přidali i další druhy zeleniny.

Žáky bavilo, když dělili části ovoce na poloviny a čtvrtiny. Starší chtěli zjistit, jak se to dá dělit dál, takže jsme dělali osminy a šestnáctiny. Následná výroba ovocného salátu udělala žákům radost. Zábavná byla i ochutnávka ovoce a zeleniny.

Připravené pracovní listy byly velkou výhodou. Žáci si mohli vybrat, který záznam pro týdenní výzkum využijí. Na úkolech jsme pracovali většinou v různě početných skupinách.

Do projektu se aktivně zapojili i rodiče celé třídy. Dopolední svačinky vždy sestavili z různých druhů ovoce a zeleniny, které žáci zaznamenávali do grafů a pak vyhodnotili. Tato část projektu žáky nesmírně bavila.

S čím jsme se museli vyrovnávat

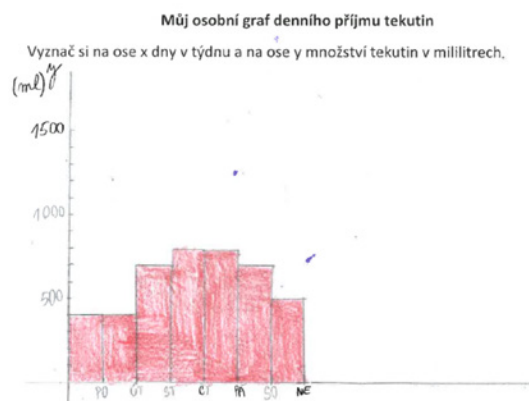
Nejobtížnější pro žáky bylo, když jsem jim navrhla, aby sami zkusili vytvořit otázky týkající se předložených grafů.

Nejobtížnější bylo čtení s porozuměním. Musela jsem žáky opakovaně upozorňovat, aby si text znovu přečetli, aby mu porozuměli. Někteří žáci často potřebovali moji pomoc.

Těžké také bylo pochopit otázku u úkolu Denní spotřeba ovoce a zeleniny v zemích EU. Žáci měli potvrdit, či vyvrátit negativně formulované tvrzení „Není pravda, že ...“.

Doporučení

Pokud se vyučující rozhodne tento projekt vyzkoušet, doporučuji počítat s tím, že skutečně zabere větší množství času. Projekt se dá obohatit o spoustu různých aktivit, ať již tvoření básní, výtvarné úkoly (malba podle skutečné předlohy) nebo založení vlastních záhonků, případně pěstování zeleniny (např. rajčat) od semínka.



SEBEHODNOCENÍ:

Grafy mě hodně baví. Nejlepší bylo když jsem musela udělat graf. Hodně mě to bavilo. Šlo mi čist z grafu. Chtěla bych dělat víc prací s grafy. Jediný co se mi moc nelíbilo bylo to, že jsem si musela pořádně vzpomínat na to, abych jsem si zapsala to co jsem jedla/pila.

¹³ O zkušenosti s projektem se podělily učitelky Petra Podmajerská (ZŠ Vraclav), Lenka Chmelířová (EŠ Brusel III) a Iva Toušková (EŠ Brusel III). Rozšířená zpětná vazba včetně obrazových příloh je k dispozici ke stažení v elektronické podobě společně s celým projektem.

5.2.2 Projekt Cesta do školy

(Elektronickou verzi můžete stáhnout [zde](#).)

Název projektu	CESTA DO ŠKOLY
Vzdělávací oblasti	Matematika a její aplikace Člověk a příroda Člověk a zdraví Jazyk a jazyková komunikace
Průřezová témata	Multikulturní výchova Mediální výchova Osobnostní a sociální výchova
Cíle projektu	Cílem projektu je žáky vtáhnout zábavnou formou do práce, která je učí spolupracovat ve skupině, pracovat samostatně, zamýšlet se nad situacemi a nad názory ostatních, vyjadřovat vlastní názor a myšlenku. Žáci se učí diskutovat ve skupině. Dalším cílem projektu je orientace v čase, práce s tabulkami, grafy, Vennovými diagramy, práce se vzdálenostmi a převody jednotek, porozumění textu a práce s ním, zamýšlení se nad sdělovacími prostředky a sebereflexe.
Doba trvání projektu	Týden, práce v blocích / 12 vyuč. hodin
Místo realizace projektu	Školní třída
Části	3

PŘEDMLUVA

Každé dítě ráno vstane a cestuje do školy. Tím začíná jeho školní den. Každý žák má cestu jinou. Může ji mít dobrodružnou, nudnou, veselou, smutnou, rychlou, pomalou atd. Víme, jak naši spolužáci cestují do školy? Co cestou prožívají? Jak se cítí? Je to pro nás pro všechny samozřejmé, a tak nikoho nenapadne se na toto téma zeptat. A právě proto, že cesta do školy je každodenní rutina, dotýká se téma projektu opravdu každého a tím u žáků vzniká zájem o projekt, motivace. Všichni mohou k tématu něčím přispět, všichni o něm mohou vyprávět, mluvit, sdílet vlastní zážitky, myšlenky, zkušenosti. Téma je pro děti zároveň osobní, přímo se jich dotýká a dozví se nové informace o svých spolužácích.

Do projektu jsme zahrnuli mimo matematických a přírodovědných témat také témata osobnostní, sociální, multikulturní, zeměpisná, ekologická atd. Žáci se dozvědí o cestách do školy dětí z jiných kontinentů a také to, že ne pro všechny jsou cesty do školy bezpečné a pohodlné. Dozvědí se nové informace o znečišťování životního prostředí a zkusí se zamyslet nad tím, jak sami mohou životní prostředí šetřit, chránit. Dále se dozvědí o charitativní organizaci Kola pro Afriku a třeba se do ní také zapojí.

Projekt je rozdělen do tří částí, které se zabývají mimo jiné vzdálenostmi, zlomky, časem, problémovými úlohami, slovními úlohami atd. Žáci budou pracovat s grafy a tabulkami, které budou vytvářet nebo v nich hledat informace a dále s nimi pracovat. Budou se zabývat zajímavými texty, fotografiemi, krátkými nahrávkami.

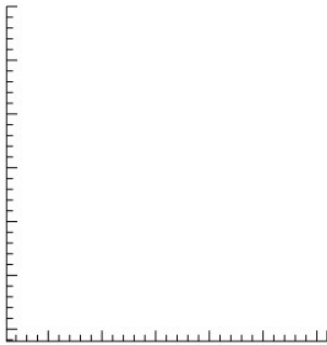
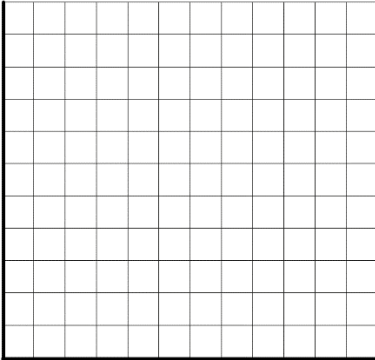
Přílohou projektu jsou pracovní listy, grafy a také možnosti dalšího rozšíření.

ČÁST I

Úvod	Brainstorming na téma: „CO PRO VÁS ZNAMENÁ CESTA DO ŠKOLY?“
Motivace	Text, fotografie
Potřeby	Tabulka pro zapsání vzdáleností na tabuli Prázdný graf do skupin Text, fotografie
Přípravná fáze	Žáci zjistí, jakou vzdálenost absolvují při každodenní cestě do školy. Vzdálenost bude od dveří domu ke vstupu do školy. Bude zapsaná v kilometrech.

Realizace

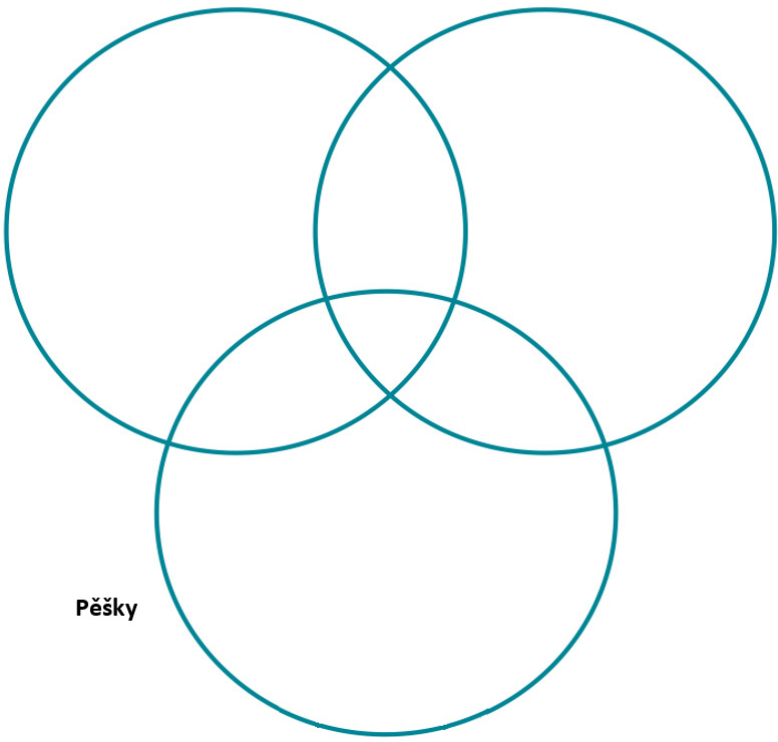
A – motivace	<p>Učitel přečte text a ukáže dětem obrázky.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>Cesta do školy</p> <p>Asijským dětem jde při cestě do vzdělávacích ústavů mnohdy až o život. Nejenom že musí zdolat nehorázné výšky v horách nebo se udržet na prudkých srázech, ale zavázané v igelitových pytlích musí překonat divokou řeku s šíleným proudem.</p> <p>Ohrožují svůj vlastní život, aby mohly zasednout do školních lavic. Zatímco u nás je nejnebezpečnější částí cesty do školy přejít bezpečně přechod, děti z čínské vesnice Atuler musí dvakrát za měsíc absolvovat cestu po útesu, na kterém šplhají v osmisetmetrové výšce. Bez jištění a vybavení, jen s dohledem tří dospělých a s aktovkami na zádech.</p> <p>V severním Vietnamu děti z vesnice Sam Lang sice nemusí chodit po útesech v šílené výšce, zato se musí dostat přes divokou a rozvodněnou řeku, přes kterou se v období dešťů nedá jít po mostě. Rodiče své děti však do školy chtějí dostat za každou cenu. Na jednom břehu proto dítě vlezde do igelitového pytle, který se utěsní, a s pomocí dospělého muže, kterému divoká voda sahá až ke krku, se dostane na druhou stranu suché.</p> <p style="text-align: right;"><i>Reflex, 18. září 2020</i></p> </div> <p>Žáci odpovídají na otázky, diskutují, zkouší se vžít do situace dětí na fotografiích.</p> <p>Jaký je rozdíl mezi vaší cestou do školy a dětí z těchto dvou vesnic?</p> <p>Proč takové obtížné cesty děti absolvují?</p> <p>Co je nejnebezpečnější při tvé cestě do školy?</p> <p>Možnost rozšíření: Žáci hledají státy, hlavní města a názvy zmiňovaných vesnic z příběhu na mapě (Čína, Vietnam).</p> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap; justify-content: space-around;">     </div>
---------------------	--

B	<p>Do připravené tabulky žáci zapíší jméno a vzdálenost (km) cesty z domova do školy. Společně převedou všechny vzdálenosti na metry.</p> <table border="1" data-bbox="405 286 1410 416"> <thead> <tr> <th>JMÉNO</th> <th>km</th> <th>m</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Petr</td> <td>2</td> <td>2 000</td> </tr> <tr> <td>...</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Žáci tvoří otázky a odpovídají na ně. Učitel může začít otázkou: Kdo má cestu do školy nejkratší?</p>	JMÉNO	km	m	Petr	2	2 000	...		
JMÉNO	km	m								
Petr	2	2 000								
...										
C – skupinová práce	<p>Ve skupinách žáci tvoří diagram na základě vzdáleností do školy.</p> <p>Každá skupina dostane šablonu a žáci si sami vymyslí, jaký typ diagramu vytvoří (sloupcový, bodový, spojnicový...).</p>  <p>Vhodné je připravit diagram na čtverečkový papír.</p> <p>Žáci ve skupině připraví na jimi vytvořený graf slovní úlohy.</p> 									
D – prezentace	<p>Žáci odprezentují vytvořené diagramy (nejlépe v kroužku) a slovní úlohy pro celou třídu. Diagramy nechají uprostřed kroužku tak, aby na ně všichni viděli. Žáci diagramy porovnávají.</p>									
E – závěr	<p>Jak se dostanu bezpečně do školy? Na co si dát pozor? Diskuze. Ohlédnutí za příběhem.</p>									

ČÁST II

Úvod	JAKÝM ZPŮSOBEM CESTUJI DO ŠKOLY? Skupinová debata, zjišťování informací od spolužáků.
Motivace	Skupinová diskuze na téma: Jaké jsou vaše oblíbené dopravní prostředky? A proč? Myslíte si, že znečišťují životní prostředí?
Potřeby	Vennovy diagramy – velký papír na tabuli; stejné, menší diagramy do skupin Tabulka na tabuli pro zapsání způsobu dopravy do školy
Přípravná fáze	Žáci se seznámí s Vennovými diagramy a způsobem zápisu do nich, opakují zlomky a zjednodušování zlomků.

Realizace

A – motivace	JAKÝM ZPŮSOBEM CESTUJI DO ŠKOLY? Skupinová debata, zjišťování informací od spolužáků.
B – skupinová práce	<p>Odpovědi na otázku: Jakým způsobem cestujete do školy? Do připraveného Vennova diagramu děti zapisují, jakým způsobem cestují do školy. Mohou si vybrat i kombinaci způsobů. Do diagramu děti zapisují čárky či jména. Děti se ve skupině dohodnou na způsobu zápisu.</p> <div style="text-align: center;"> <p>Motorové vozidlo Kolo, koloběžka</p>  <p>Pěšky</p> </div> <p><i>Učitel připraví Vennovy diagramy – 1 velký na tabuli a 1 menší (A3) do každé skupiny. Žáci tvoří otázky a odpovídají na ně. Učitel může začít otázkou: Kdo cestuje jen motorovým vozidlem? Kdo jezdí někdy motorovým vozidlem a někdy na koloběžce či kole?</i></p>

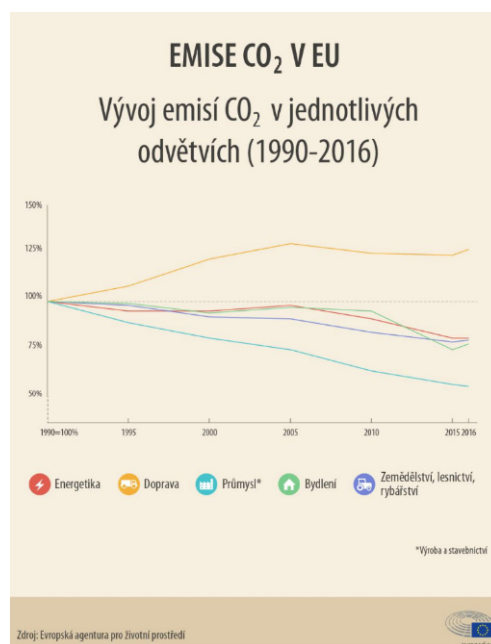
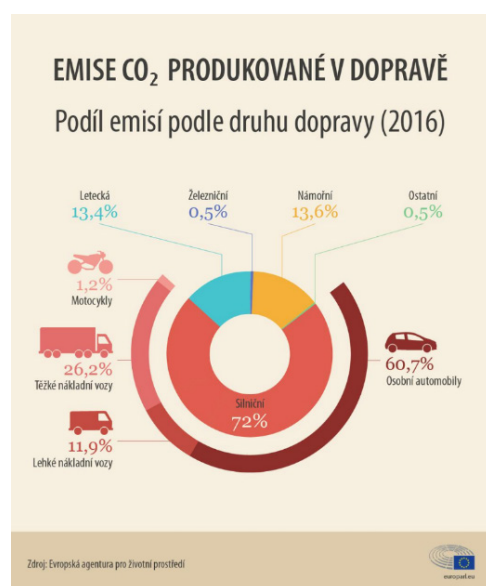
C – celá třída	Práce celé třídy – tabulka nakreslená na tabuli. Děti zapisují do připravené tabulky pouze čárky, jakým způsobem se nejčastěji dopravují do školy.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>způsob</th> <th>počet</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>pěšky</td><td></td></tr> <tr><td>koloběžka</td><td></td></tr> <tr><td>kolo</td><td></td></tr> <tr><td>auto</td><td></td></tr> <tr><td>tramvaj</td><td></td></tr> <tr><td>autobus</td><td></td></tr> <tr><td>metro</td><td></td></tr> <tr><td>vlak</td><td></td></tr> </tbody> </table>	způsob	počet	pěšky		koloběžka		kolo		auto		tramvaj		autobus		metro		vlak	
způsob	počet																			
pěšky																				
koloběžka																				
kolo																				
auto																				
tramvaj																				
autobus																				
metro																				
vlak																				
D – skupinová práce	<p>Práce se zlomky ve skupinách dle počtu žáků, 3–4 žáci ve skupině.</p> <p>Úkol: Zapište zlomkem, kolik dětí cestuje stejným způsobem. Zlomky zjednodušte do základního tvaru.</p> <p>Odpovězte na otázky: Jaká část dětí (zapsáno zlomkem) používá k cestě do školy MHD? Jaká část dětí nepoužívá motorový dopravní prostředek? Děti tvoří další otázky.</p> <p><i>Možné rozšíření – podle tabulky vytvořte sloupcový diagram, zvolte vhodnou stupnici, nezapomeňte na pojmenování jednotlivých os diagramu.</i></p>																			
E – prezentace	<p>V kroužku – žáci prezentují a porovnávají své otázky a odpovědi týkající se tabulky a zlomků, popř. diagramů. Společně si prohlédnou Vennovy diagramy a porovnají je.</p> <p><i>Další možné otázky učitele: Ve které skupině se nejméně používají motorové dopravní prostředky? Postupné směřování k závěru, který se týká snížení znečištění planety.</i></p>																			
F – práce s diagramy	<p>VIDEO – Znečištění ovzduší a automobilová doprava / Ministerstvo životního prostředí 2017</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=E4weNQ2tEBA</p> <p>Po zhlédnutí krátkého videa se děti znovu zamyslí nad ekologičtější způsobem jejich vlastní cesty do školy.</p> <p>Pokud jezdím do školy autem s průměrnou spotřebou benzínu 6 l / 100 km, ujedu na 1 litr paliva 17 km a vyprodukuji průměrnou emisi CO₂ (oxidu uhličitého) na 1 litr benzínu 140 g / km.</p> <p>Pokud jezdím do školy autem s průměrnou spotřebou nafty 5 l / 100 km, ujedu na 1 litr paliva 20 km a vyprodukuji průměrnou emisi CO₂ na 1 litr nafty 117 g / km.</p> <p>Kolik žáků jezdí do školy autem?</p> <p>Pokud všichni žáci, kteří jezdí do školy autem, pojedou 1 den na kole, jak moc ušetří životní prostředí od emisí CO₂? Jak to bude za týden, měsíc, školní rok?</p>																			

Dále pracují s diagramem:

I když ještě neumíte procenta, zkuste vyčíst z diagramu vpravo, ve kterém odvětví se zvyšoval podíl emisí.

Ve kterém odvětví se nejvíce snížil podíl emisí?

Jaké další informace můžete vyčíst z diagramu?



Která z pěti typů dopravy (letecká, železniční, námořní, silniční a ostatní) vyprodukuje nejvíce CO₂?

Je to více než součet ostatních typů dopravy dohromady?

Je pravda, že největší podíl na CO₂ ze silniční dopravy mají těžké nákladní vozy?

Zkuste z diagramu vyčíst další informace a navrhněte další možné otázky pro spolužáky.

G – závěr

Návrat k úvodní části II – sebereflexe, video, diskuze

Diskuze: Mohu já nějak ovlivnit to, abych do školy cestoval jinak? A co například, když chci navštívit kamaráda, příbuzné...? Jak zanechat za sebou co nejmenší znečištění? (možné rozšíření viz příloha za projektem)

VIDEO: <https://edu.ceskatelevize.cz/video/806-globalni-oteplotvani?vsrc=tema&vsr-cid=zivotni-prostredi> (12 min)

Rozšíření: Krátká psaná sebereflexe – Co mohu udělat pro Zemi já?

Krátký článek jako východisko pro sebereflexi:

Výfukové plyny

Znečištění ovzduší způsobené dopravou má významný vliv na zdraví. Městské ovzduší ovlivněné výfukovými plyny má na lidské zdraví podobné účinky jako cigaretový kouř.

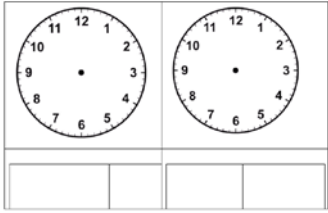
Látky, které jsou součástí výfukových plynů, mohou způsobit celou řadu závažných zdravotních problémů.

Výfukové plyny motorových vozidel jsou směsí chemických látek, jejichž složení závisí na druhu paliva, typu a stavu motoru a případném užití zařízení na snížení emisí (filtrů u aut na naftu nebo katalyzátorů u aut na benzín). Citlivějšími skupinami lidí vůči negativním účinkům výfukových plynů jsou zejména děti a staří lidé, stejně tak jako osoby s dýchacími nebo srdečními chorobami. <http://hluk.eps.cz/hluk/emise/vliv-emisi-na-zdravi/>, 19. 5. 2021










ČÁST III

Úvod	Jak dlouho cestuji do školy? A víte, že v nějakých zemích světa cestují děti ještě daleko déle? Víte kde? A jak dlouho? A proč?
Motivace	<p>Kola pro Afriku – novinový článek</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>KOLA Z PLZNĚ PRO AFRICKÉ ŠKOLÁKY ZKRÁTÍ CESTU DO ŠKOLY, KTERÁ TRVÁ I HODINY.</p> <p><i>Plzeňský deník, 4. 7., Plzeň – Děti se na bicyklech snadněji dostanou na vyučování</i></p> <p>Cesta do školy trvá dětem v africké Gambii i několik hodin. Musejí ji absolvovat pěšky a za každého počasí. Obrovskou pomocí jsou pro malé žáky jízdní kola, díky kterým se dostanou na vyučování daleko snadněji a rychleji. Charitativní projekt iniciovali Roman Posolda a Richard Gazda. Sběrné místo, kam mohou zájemci bicykl přivést, je také v Plzni.</p> <p>„Kluci s nápadem přišli v roce 2012 a od té doby už poslali do Afriky přes 5 000 kol. Zapojených je do akce aktuálně 52 škol,“ vypočítal Martin Homan z Plzně, který s organizátory projektu Kola pro Afriku spolupracuje a v krajské metropoli má na starosti sběrné místo.</p> <p>Dárci mohou bicykl přivést do Škoda Parku, konkrétně k půjčovně sportovních potřeb, denně od 14 do 20 hodin. „Na podzim se kola svezou do ostravského centrálního skladu. Na jejich opravě se podílejí dobrovolníci, ale například i bývalí vězni. Použitelná kola pak putují asi měsíc kontejnery do Gambie,“ nastínil Homan. Doplnil, že lidé mohou darovat také staré autolékárničky, protože v tamějších nemocnicích je nedostatek obvazového materiálu.</p> <p>Když se zásilka dostane do města Gunjuru, nastává nejkrásnější okamžik, kterým je předávání daru africkým dětem. „Škola uspořádá slavnost, na které se tancuje, bubnuje, zkrátka všichni se radují,“ uzavřel cestovatel Homan.</p> <p>Autor: Klára Mrázová</p> </div> <p>OTÁZKY</p> <p>Víte, co to znamená charitativní projekt? Znáte nějaké další charitativní organizace? (UNICEF, ADRA, ...)</p> <p>Jak tento projekt pomůže dětem v Africe? Jak můžeš pomoci ty?</p> <p>Je cesta na kole pro děti v Africe vyhovující? Proč ano, proč ne?</p> <p>Jak to bude s bezpečností? Je pro tebe cesta do školy na kole vyhovující a bezpečná? Proč ano, proč ne?</p>
Potřeby	<p>Tabulka pro zapsání času (1 pro všechny žáky)</p> <p>Pracovní list pro zápis digitálních a analogových hodin (pro každého žáka)</p>
Přípravná fáze	Žáci změří čas, jak dlouho trvá každodenní cesta do školy. Čas bude měřen od dveří domu ke vstupu do školy. Bude zapsán v minutách.

Realizace

A – motivace	<p>Žáci si přečtou článek o projektu Kola pro Afriku a pracují s textem podle navržených otázek. Diskutují.</p> <p>Možnosti rozšíření: práce s mapou. Žáci na mapě hledají Gambii. Hledají školy v Gambii, které jsou zapojeny do projektu (kola nejdou rodinám, ale přímo školám). Mohou také vyhledat sběrná místa kol v ČR (sběrná místa najdou na internetu).</p>						
B – skupinová práce	<p>Každý tráví na cestě do školy různě dlouhou dobu. Co myslíte? Trvá vždy cesta pěšky déle než cesta autem, MHD, ...? Žáci si stoupnou vedle sebe podle toho, jak dlouho jim trvá cesta do školy, a to od nejkratšího času po nejdelší čas a pozorují. Následuje diskuze.</p>						
C – společná práce	<p>Žáci zapíší čas strávený na cestě do školy do společné tabulky. Pokud je to možné, přepíší na hodiny.</p> <table border="1" data-bbox="408 674 1410 757"> <thead> <tr> <th></th> <th>Minuty</th> <th>Hodiny</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Petr</td> <td>30</td> <td>půl hodiny</td> </tr> </tbody> </table> <p>Práce s tabulkou:</p> <ol style="list-style-type: none"> Žáci sečtou minuty a zjistí, jak dlouho trvá cesta všem dohromady. Zjistí průměrný čas žáka (vydělí počtem žáků ve třídě). <p>Řešení problémových úloh:</p> <ol style="list-style-type: none"> Když všichni zavřou dveře přesně v 7:20 hod., kdo stihne dojít včas do školy? Je DEN BEZ AUT. Všichni, kdo jezdí do školy dopravními prostředky, půjdou pěšky. Čas cesty se jim ztrojnásobí. Kdo přijde první a kdo poslední? Jaký bude průměr třídy? Všechny děti, které šly pěšky, pojedou autem a cesta se jim trojnásobně zkrátí. Kdo přijde první a kdo poslední? V kolik musí jednotliví žáci vyjet nebo vyjít z domova, aby se všichni sešli v 7:50 před školou? 		Minuty	Hodiny	Petr	30	půl hodiny
	Minuty	Hodiny					
Petr	30	půl hodiny					
D – samostatná práce	<p>Žáci zapíší časy do hodin analogových a digitálních, a to podle toho, v kolik hodin vyšli od svého bydliště a v kolik hodin přišli ke škole (přesně na minuty).</p> <div data-bbox="1086 1330 1414 1541" style="text-align: right;">  </div> <p>Žák všechny 4 hodiny vystřihne a hodí na zem.</p> <p>Žáci skládají k sobě digitální a analogové hodiny. Umisťují je do kroužku, aby byla možná společná kontrola. Hodiny seřadí podle času, který je nejbližší k půlnoci (podle prvního vycházejícího z domu – 6:00, 6:05, 6:10, 8:00). Společně kontrolujeme.</p>						
E – závěr	<p>Návrat k textu. Zamyšlení se nad tím, jak mohu pomoci já jako jednatelce a my jako škola, třída apod.</p> <p>Spolupracuje vaše škola na tomto projektu? Pokud ano, jak? Pokud ne, co můžete udělat pro to, abyste navázali spolupráci?</p> <p>Sebehodnocení.</p>						

Sebehodnocení žáka: Cesta do školy – jak se mi dařilo ve škole

JAK ZVLÁDÁM TYTO ČINNOSTI?	 JEŠTĚ NE	 S POMOCÍ	 ANO
Převádím kilometry na metry.			
Doplňím informace do grafu.			
Vím, jak můžu přispět k ochraně ovzduší naší planety.			
Získávám informace z grafu.			
Převádím hodiny na minuty.			
Daří se mi řešit slovní úlohy.			
Vím, jak můžu pomoci ostatním lidem na světě.			
Při diskusích naslouchám ostatním.			
Pracuji se zlomky.			
Aktivně se zapojuji do skupinové práce.			
Jak bych ohodnotil/a projekt?			
Krátké slovní hodnocení:			
Jak bych ohodnotil/a své zapojení do projektu?			
Krátké slovní hodnocení:			

Komentář učitele: _____

PŘÍLOHA | Další možná rozšíření projektu**Text 1 – Popis skleníkového efektu**

10. června 1859, na večerním setkání Královské Instituce, popsal John Tyndall princí Albertovi a dalším kolegům svůj první experimentálně ověřený důkaz jevu, pro který se ujal název skleníkový efekt. Když sluneční záření dopadne na zemský povrch, část se odrazí jako záření, na které jsou naše oči přizpůsobené a díky kterému vidíme pestrobarevnou mozaiku světa okolo nás – viditelné záření.

To snadno proletí atmosférou zpět do vesmíru, pokud v cestě nestojí mraky. Část slunečního světla se odrazí jako světlo s nižší frekvencí, které již pro nás viditelné není – infračervené záření. Do vesmíru již tak snadno odletět nemůže – zachycují ho skleníkové plyny. Sice ho zase vyzáří zpátky, ale jejich zvýšenou koncentrací se vyzařování do vesmíru zpomaluje a tím se atmosféra ohřívá. Vzniká skleníkový efekt.

Meteor 23. 1. 2017, <https://dvojka.rozhlas.cz/neviditelne-plyny-jako-pevna-zed-7528994>, 7. 6. 2021

Text 2 – Skleníkové plyny

Nejpravděpodobnější vysvětlení současné klimatické změny na Zemi vychází ze změny v koncentracích skleníkových plynů v atmosféře. Jedná se o plyny, které vykazují schopnost vytvářet tzv. skleníkový efekt. Ten funguje na jednoduchém principu: Skleníkové plyny jsou sloučeniny, které díky svým fyzikálním vlastnostem propouštějí krátkovlnné záření horkých těles a naopak pohlcují dlouhovlnné záření těles chladnějších, čímž sebe a okolí zahřívají. V praxi tedy propouštějí záření Slunce směrem k Zemi, které tak dopadne až na zemský povrch. Zpětné záření chladnějšího povrchu Země již molekuly CO₂ (oxid uhličitý) dokážou pohltnout a zahřívají tak okolní vzduch.

Logicky tedy vyvozujeme, že se atmosféra zahřívá tím více, čím vyšší je v ní množství skleníkových plynů. Odhaduje se, že v současnosti skleníkové plyny zvyšují pozemskou teplotu asi o 33 °C oproti stavu, kdyby nebyly žádné. To je pro nás pozitivní, neboť bez nich by celá Země byla zamrzlá. Je však také jasné, že vyšší množství těchto plynů by teoreticky mělo přinést další zvyšování teploty.

Skleníkové plyny seřazené podle důležitosti jsou: vodní pára, oxid uhličitý, methan, oxid dusný, freony a různé vzácné plyny.

<https://www.meteocentrum.cz/globalni-oteplotvani/sklenikovy-efekt>, 7. 6. 2021

Úloha k zamyšlení:**Je něco, co můžeme pro naši planetu udělat my?**

Představte si, že běžný automobil může vypustit do ovzduší 150 g CO₂ za každý 1 kilometr jízdy. Kdybyste každý den jezdili 5 km do školy a 5 km ze školy, kolik g CO₂ by váš automobil vypustil do ovzduší?

A kolik by to bylo za měsíc? Za školní rok? Zkuste vymyslet další otázky.

Můžete vy sami ovlivnit množství CO₂ ve vzduchu? Napadají vás nějaké další možnosti, jakým způsobem byste mohli cestovat a méně znečišťovat naši planetu?

Diagram

Skupinová práce: Vytvořte pro své spolužáky 4 otázky, které mohou vyčíst z diagramu. Ale aby to neměli tak jednoduché, 2 otázky utvořte tak, aby spolužáci museli nejdříve **sčítat** nebo **odčítat**, aby zjistili správný výsledek.



POSTŘEHY A DOPORUČENÍ | Výběr z komentáře učitelky, která projekt Cesta do školy ve své třídě uskutečnila¹⁴**Jak jsme pracovali, co nás na projektu bavilo a co naopak činilo obtíž**

Část I/A

Otázku „Jaký je rozdíl mezi vaší cestou do školy a dětí z těchto vesnic?“ jsme malovali. Žáci dostali papír A5, přehnuli ho a na jednu stranu malovali to, co je nejvíce nebezpečné na jejich cestě do školy. Na druhou stranu to, co jim přišlo nejvíce nebezpečné při cestě do školy pro děti na fotografiích. Poté jsme se pohybovali po třídě a nad svými obrázky různě diskutovali.



VZDÁLENOST Z DOMOVA DO ŠKOLY – TABULKA		
JMÉNO	km	m
Helka 5.	3 km	3000
Kana 4.	3,7	3 400
Štepanka 4.	6 km	6000
Mája 5.	3 km	3000
Ceca 3.	4 km	4000
Elvi 2.	4,2 km	4 200
	Kdo má 17 km? Kdo má 796 m?	
	Kolik má Mája a Elvi km do školy?	
	Kdo má nejvíce km na naší lince?	
	Kolik km má paní učitelka do školy?	
	Kdo má nejméně m do školy?	
	Kdo má nejvíce km do školy?	

Část I/B

Žáci pracovali ve skupinách po šesti. Do tabulky zapsali jméno a vzdálenost, převedli na metry nebo kilometry a následovaly úkoly s délkou cesty (zakroužkujte toho, kdo to má nejdál modře, nejbliž červeně, očíslete vzdálenosti 1–6). Potom **dané skupiny vymýšlely otázky**, které psaly pod svou tabulku. Následovně skupiny své otázky četly a vyvolávaly další skupiny na odpovědi.

Část III/ C

V této třetí části jsme pracovali také s mapou a prohlédli jsme si webové stránky charitativní organizace Kola pro Afriku. Na těchto stránkách jsou na mapě ČR vyznačená sběrná místa, takže jsme řešili, jestli v každém kraji je sběrné místo. Na webových stránkách je také výborně popsaná cesta kola do Afriky, kterou jsme si přečetli.

Doporučení

Jak bych ohodnotil(a) projekt?	☹️	😐	😊
Krátké slovní hodnocení:	Na projektu se mi líbilo pracovat s grafy		

Týdenní projekt jsem s žáky 3. ročníku absolvovala v září, mohl však trvat i déle. Doporučuji jej zařadit nejdříve na jaře, například ke Dni Země. Projekt byl psán pro procvičení, ne pro vyvozování nových témat a nového učiva, čemuž jsem se někdy nevyhnula.

V rámci výuky hudební výchovy jsme se učili písničku Holky z Polabí. Zabývali jsme se tím, kde pramení Labe a kudy teče, proč tam jezdí lidi na kole, jaká je tam krajina, jaké má Labe přítoky, kam se vlévá.

Při výtvarné výchově jsme temperami malovali město, poté na papír zvlášť „sebe“ jako cyklistu, nalepili na proužek, prostrčili vystříženými dírkami v papíru a cyklista jezdil po městě.

¹⁴ O své zkušenosti s projektem se podělila učitelka Barbora Pumpová (EŠ Brusel III). Rozšířená zpětná vazba včetně obrazových příloh je k dispozici ke stažení v elektronické podobě společně s celým projektem.



Přílohy

PŘÍLOHA 1 | Matematické a přírodovědné dovednosti

PŘÍLOHA 2 | Vědomostní úrovně šetření TIMSS

PŘÍLOHA 1 | Matematické a přírodovědné dovednosti

Ke správnému zodpovězení testových otázek potřebují žáci nejen ovládat matematické či přírodovědné učivo, ale také uplatnit různé kognitivní dovednosti. Vymezení těchto dovedností hraje v šetřeních, jako je TIMSS, rozhodující roli, protože je nutné zajistit, aby test nebyl jednostranně zaměřen jen na některé myšlenkové operace. Rozlišují se tři typy kognitivních dovedností neboli operací – *prokazování znalostí*, *používání znalostí* a *uvažování*. Testové úlohy zaměřené na *prokazování znalostí* ověřují znalost důležitých faktů, pojmů a postupů. Dovednosti řazené do *používání znalostí* žáci využijí, když musí aplikovat své znalosti při zodpovídání otázek a řešení úloh. Třetí typ dovedností *uvažování* se uplatní v nerutinních či neznámých situacích, složitých kontextech a v úlohách, jejichž řešení vyžaduje více kroků.

Matematické dovednosti

Prokazování znalostí

Schopnost používat matematiku v situacích vyžadujících matematické uvažování závisí na obeznamenosti s matematickými pojmy a na osvojení matematických znalostí. Čím vhodnější znalosti si žák dokáže vybavit a čím širší je rozsah pojmů, kterým rozumí, tím větší má možnosti řešení nejrůznějších problémových situací. Bez základních znalostí, které umožňují snadno si vybavit matematický jazyk, důležitá fakta a zvyklosti týkající se používání čísel, symbolického vyjadřování a prostorových vztahů, by žáci nebyli schopni matematického myšlení.

Most mezi základními znalostmi z matematiky a jejich používáním při řešení problémů tvoří matematické postupy. Pohotové používání vhodných postupů předpokládá, že si žáci dokážou vybavit sled kroků a způsob jejich provádění. Žáci by měli být zblběhlí a přesní v používání nejrůznějších výpočetních postupů a pomůcek.

Používání znalostí

Oblast *používání znalostí* zahrnuje dovednosti vztahující se k aplikování matematiky v různých kontextech. Tyto dovednosti předpokládají dobrou znalost běžných faktů, pojmů, postupů, ale i problémů. Vyjadřování myšlenek tvoří jádro matematického myšlení a matematické komunikace a schopnost vytvářet ekvivalentní vyjádření je podmínkou úspěchu v tomto oboru.

Podstatou dovedností označovaných jako *používání znalostí* je řešení úloh s důrazem na známější a rutinní úlohy. Tyto úlohy mohou být zasazeny do situací z reálného života nebo to mohou být čistě matematické otázky obsahující např. číselné výrazy, geometrické útvary nebo soubory dat.

Uvažování

Matematické uvažování vyžaduje logické, systematické myšlení. Zahrnuje však také intuitivní a induktivní uvažování vycházející z opakujících se vzorů a pravidelností, které lze využít při řešení problémových úloh zasazených do nových nebo neznámých situací. Takové problémové úlohy buď mohou mít čistě matematický charakter, nebo mohou vycházet ze situací ze skutečného života. Vždy však vyžadují přenos znalostí a dovedností do nových situací a většinou je pro ně charakteristické kombinování několika různých způsobů uvažování.

Jelikož kognitivní dovednosti náležející do oblasti *uvažování* lze využít při promýšlení a řešení neobvyklých a složitých problémů, představuje každá z nich významný výsledek matematického vzdělávání, který může ovlivnit žákovo myšlení obecně, nejen v kontextu matematiky. Takovými obecně uplatnitelnými dovednostmi z oblasti *uvažování* jsou například dovednost logického vyvozování na základě určitých předpokladů a pravidel nebo dovednost zdůvodňování výsledků.

Přírodovědné dovednosti

Prokazování znalostí

Úlohy zaměřené na *prokazování znalostí* ověřují znalosti přírodovědných faktů (vlastností objektů, přírodovědných procesů a jevů) a pomůcek. Správné a dostatečně široké znalosti žákům umožní, aby se úspěšně vypořádali s kognitivně náročnějšími činnostmi, které jsou podstatou vědeckého bádání.

Používání znalostí

Úlohy z oblasti *používání znalostí* požadují, aby žáci uplatnili své znalosti o faktech, vztazích, procesech, konceptech či metodách přírodních věd ve známých situacích, s nimiž se setkali při výuce a učení se.

Uvažování

V úlohách z oblasti *uvažování* musí žáci analyzovat data a jiné informace, vyvozovat závěry a uplatňovat své znalosti v nových situacích. Na rozdíl od *používání znalostí*, které cílí na bezprostřední aplikaci přírodovědných faktů, řeší žáci v oblasti *uvažování* úlohy zasazené do neznámých nebo složitějších situací. V některých úlohách musí zkombinovat více přístupů či strategií řešení. Do této oblasti patří také dovednosti vytvářet hypotézy a navrhovat výzkumné postupy.

PŘÍLOHA 2 | Vědomostní úrovně šetření TIMSS

Vědomostní úrovně v matematice

Čtvrtá vědomostní úroveň – velmi vysoká

Žáci využívají své porozumění a znalosti v celé škále poměrně složitých situací a vysvětlují své úvahy.

Žáci na této úrovni řeší rozmanité více krokové slovní úlohy s přirozenými čísly. Najdou víc než jedno řešení problému. Žáci při řešení problémů prokazují porozumění zlomkům včetně těch s odlišnými jmenovateli. Uspořádávají, sčítají a odčítají desetinná čísla v řádech desetín a setin.

Žáci využívají v různých situacích znalost rovinných útvarů a těles. Narýsují rovnoběžky a řeší úlohy na obsah a obvod útvarů. Používají pravítko pro měření délek předmětů začínajících nebo končících v polovině jednotky stupnice a odečítají hodnoty na dalších stupnicích.

Žáci interpretují, shromažďují a zaznamenávají data, aby vyřešili více krokové problémové úlohy. Předkládají matematické argumenty, aby podpořili svá řešení.

Třetí vědomostní úroveň – vysoká

Žáci využívají porozumění principům k řešení problémů.

Žáci na této úrovni využívají porozumění pojmům souvisejícím s přirozenými čísly při řešení slovních úloh vyžadujících dva kroky. Násobí dvojciferná čísla a řeší úlohy týkající se číselné osy, zlomků a desetinných čísel. Určují násobky jednociferných čísel a dělitele čísel do 30, zaokrouhlují čísla. Žáci určí výraz, který popisuje nějakou situaci, a určují a využívají vztahy v jasně definované číselné řadě.

Žáci řeší různé úlohy týkající se měření, které vyžaduje jeden krok. Žáci třídí a porovnávají různé útvary a úhly na základě jejich vlastností. Prokazují pochopení osově souměrnosti a rozpoznávají vztahy mezi tělesy a jejich znázorněním v rovině.

Při řešení problémů žáci interpretují data v tabulkách, kruhových diagramech, piktogramech, sloupcových diagramech a čárových grafech. Vyvozují závěry na základě porovnání dat ze dvou znázornění.

Druhá vědomostní úroveň – střední

Žáci využívají základní matematické znalosti v jednoduchých situacích.

Žáci na této úrovni prokazují porozumění čtyřciferným přirozeným číslům. Sčítají a odčítají čtyřciferná čísla v různých situacích zahrnujících problémy o dvou krocích. Žáci násobí a dělí trojciferná čísla číslem jednociferným. Dokážou určit výrazy, které popisují jednoduché situace. Žáci na této úrovni sčítají a uspořádávají desetinná čísla, pracují se zlomky, které nejsou jednotkové.

Žáci řeší jednoduché úlohy týkající se měření, jako je například volba vhodné jednotky pro rozměry útvarů a pro objem. Žáci řeší problémy, které zahrnují sčítání a odčítání hodin a minut. Žáci určí a nakreslí útvary s jednoduchými vlastnostmi a dávají do souvislosti tělesa a jejich rovinné reprezentace.

Žáci čtou, označují a interpretují informace z diagramů a tabulek.

První vědomostní úroveň – nízká

Žáci mají určité základní matematické znalosti.

Žáci na této úrovni znají čísla do řádu tisíců. Umí seřadit, sčítat a odčítat přirozená čísla. Mají určité znalosti týkající se násobení a dělení čísel včetně dvouciferných čísel. Řeší slovní úlohy a příklady v podobě

číselných zápisů, které při řešení vyžadují pouze jeden krok. Rozpoznají jednoduché zlomky znázorněné pomocí obrázků.

Žáci prokazují pochopení základů měření. Rozpoznávají a jsou schopni nakreslit běžné rovinné útvary a tělesa.

Žáci čtou a doplňují jednoduché sloupcové diagramy a tabulky.

Vědomostní úrovně v přírodních vědách

Čtvrtá vědomostní úroveň – velmi vysoká

Žáci uplatňují porozumění oblasti živé i neživé přírody a nauky o Zemi a prokazují určité znalosti postupů přírodovědného bádání.

Žáci prokazují znalost typických znaků a životních procesů různých organismů. Žáci uplatňují a využívají porozumění vztahům v ekosystémech i vzájemnému působení organismů a jejich životního prostředí, jako je například vysvětlení adaptací a identifikace živočichů, kteří bojují o potravu. Zhodnotí návrh pokusu ověřujícího, jak světlo a voda ovlivňují růst rostlin.

Žáci uplatňují a využívají porozumění vlastnostem látek a jejich skupenstvím a fyzikálním a chemickým změnám. Na základě zkoumání žáci vysvětlí, co způsobí, že se pevné látky rozpouštějí ve vodě rychleji, zhodnotí metody pro oddělování směsí pevných látek a chápou, co je důležité při navrhování správně nastaveného testování (experimentu).

Žáci uplatňují a využívají porozumění fyzikálním vlastnostem Země, zemským dějům a historii Země. Například najdou souvislost vlivu dvou různých prostředí na zvětrávání hornin a chápou, jak vznikají zka-meněliny ryb. Žáci prokazují znalost obíhání Země kolem Slunce a popíší, jak otáčení Země kolem její osy způsobuje střídání dne a noci.

Žáci prokazují základní znalosti a dovednosti vztahující se k přírodovědnému bádání, vědí, jak připravit jednoduchý pokus. Vyvozují závěry zkoumání z popisů, obrázků a výsledků experimentů.

Třetí vědomostní úroveň – vysoká

Žáci uplatňují a využívají poznatky z oblasti živé i neživé přírody a nauky o Zemi.

Žáci uplatňují a využívají znalost znaků rostlin a živočichů. Například rozliší živé a neživé přírodniny a prokazují určité znalosti životních cyklů rostlin a živočichů. Žáci využívají znalost ekosystémů a vzájemného působení živých organismů a jejich životního prostředí. Doplňují potravní řetězce a rozpoznávají určité vlastnosti rostlin a živočichů, které jim poskytují výhody pro život v daném prostředí. Žáci prokazují porozumění způsobům šíření choroboplodných zárodků (bakterií, virů, plísni).

Žáci prokazují znalost skupenství látek a jejich vlastností. Rozumí základním vlastnostem magnetů, jakož i silám působícím mezi dvěma magnety. Žáci vykazují určité základní poznatky o tom, jak vznikají stíny. Využívají znalost přenosu energie v praktických situacích a prokazují určité porozumění silám a pohybu včetně gravitace a odporu vzduchu.

Žáci mají řadu znalostí týkajících se fyzikálních vlastností Země a podnebí, prokazují základní pochopení soustavy Země – Měsíc – Slunce.

Žáci vyvozují jednoduché závěry s využitím modelů, tabulek a obrázků.

Druhá vědomostní úroveň – střední

Žáci prokazují znalosti a pochopení určitých aspektů přírodních věd.

Žáci prokazují základní znalosti o tom, co rostliny a živočichové potřebují k přežití, a také určité znalosti o vlastnostech živočichů.

Žáci rozpoznají různé vlastnosti látek, prokazují porozumění jednoduchým elektrickým obvodům a využívají základní znalosti o silách a pohybu, například o síle působící mezi magnetem a různými látkami.

Žáci prokazují určité pochopení fyzikálních vlastností Země.

Žáci dávají informace z obrázků do souvislosti s určitými základními přírodovědnými koncepty.

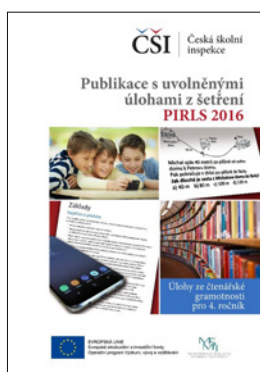
První vědomostní úroveň – nízká

Žáci vykazují omezené porozumění konceptům přírodních věd a omezené porozumění základním přírodovědným faktům.

Žáci na této úrovni rozpoznávají živočichy, kteří mají páteř, vědí, že některé látky vedou teplo lépe než jiné a že voda a půda jsou přírodní zdroje.

SEMINÁŘE A MATERIÁLY ČŠI K ROZVOJI MATEMATICKÝCH, PŘÍRODOVĚDNÝCH A ČTENÁŘSKÝCH DOVEDNOSTÍ

Česká školní inspekce vydala v uplynulých letech následující publikace přinášející didaktickou inspiraci s využitím uvolněných testových úloh mezinárodních šetření:



Vybrané testové úlohy z mezinárodních šetření TIMSS, PIRLS a PISA jsou spolu s uvolněnými testovými úlohami z národního zjišťování výsledků žáků veřejně dostupné v elektronické podobě v rámci modulu **InspIS SET** (<https://set.csicr.cz>). V rámci tzv. školního testování, které je dostupné všem školám, je možné pracovat s jednotlivými testovými úlohami i připravenými testy. V rámci tzv. domácího testování, do kterého má přístup kdokoli, je možné pracovat s připravenými testy.

Nad rámec vydaných publikací Česká školní inspekce nabízí **pro pedagogy vzdělávací programy** zaměřené na **inspirace pro rozvoj čtenářských, přírodovědných a matematických dovedností**. Vzdělávací moduly jsou nabízeny online i prezenčně a v nabídce jsou programy jak pro oba stupně základních škol, tak pro střední školy. Informace k **aktuální nabídce** vzdělávacích programů najdete na webových stránkách České školní inspekce v části věnované **metodické podpoře škol**.

Inspirace pro rozvoj dovedností TIMSS

Úlohy z matematiky a přírodovědy

Zpracovali:

Vladislav Tomášek

PhDr. Libor Klement, MBA

doc. RNDr. Svatava Janoušková, Ph.D.

RNDr. Miloslav Frýzek

RNDr. Jitka Houfková, Ph.D.

RNDr. Dana Mandíková, CSc.

Mgr. Sylva Peclinovská, Ph.D.

PhDr. Václav Pumpr, CSc.

PhDr. Dana Musilová

Mgr. Lenka Chmelířová

Mgr. Iva Toušková

Mgr. Darina Krausová

Mgr. Barbora Pumpová

Na přípravě publikace spolupracovali PhDr. Josef Basl, Ph.D. a Ing. Dana Pražáková, Ph.D.

První vydání

Vydala: Česká školní inspekce, Fráni Šrámka 37, Praha 5

Jazyková redakce: Mgr. Markéta Lakosilová

Obálka: Oldřich Pínek

Grafická úprava a zlom: David Cícha

www.csicr.cz

ISBN 978-80-88087-61-8 (vázáno)

ISBN 978-80-88087-62-5 (online; pdf)

ISBN 978-80-88087-63-2 (online; ePub)

© Česká školní inspekce, 2021



Fráni Šrámka 37 | 150 21 Praha 5 | www.csicr.cz