

4. **a)** $v = (10 + n \cdot 2,50)$ zedů; **b)** $v = (5 + n \cdot 2,50)$ zedů.

5. Adam si půjčil 16 kusů a zaplatil i s členským poplatkem 50 zedů, Bětka si půjčila 5 DVD a zaplatila 16 zedů.

Komentář: Druhá otázka této úlohy podle jejích autorů ověřuje dovednost formulování situací matematicky; úspěšnost řešení byla v České republice i v průměru ostatních zemí nízká.

1. Tematický okruh: kvantita. Úspěšnost 36/40.

2. Tematický okruh: kvantita. Úspěšnost 16/17. Nízká úspěšnost je důsledkem řešitelské strategie orientované na kalkulace a opomíjející manipulaci a tabulky. Tuto myšlenku jako silný reedukační nástroj uvádí další úloha.

Zdroj: Pilotáž PISA

Úloha 3: MP3 PŘEHRÁVAČE

1. C U ceny 79 zedů vynechala číslici 9.

2. ANO, ANO, NE

3. NE, NE, ANO, NE

4. **a)** $p = 1375$ zedů; **b)** $p = 550$ zedů.

5. **a)** $v = 200$ zedů; **b)** $v = 880$ zedů.

6. $v = 8p/11$.

Komentář: Úloha z pilotáže PISA 2012. Třetí otázka této úlohy je příkladem otázky vyžadující využití dovednosti matematicky formulovat situace, u níž byla absolutní úspěšnost obecně velmi nízká.

1. Tematický okruh: kvantita. Lehká úloha s úspěšností 71/75.

2. Tematický okruh: změna a vztahy. Úspěšnost 54/56. Zajímavé by bylo analyzovat příčiny více než 40 % neúspěšných odpovědí.

3. Tematický okruh: změna a vztahy. Úspěšnost 8/8. Při reedukaci u tohoto tématu doporučujeme nechat žáky řešit úlohy s konkrétními hodnotami. Teprve pak jít do testování, nebo dokonce vzorců. V dalších úlohách je k tomu didaktický návod.

Zdroj: Pilotáž PISA

Úloha 4: ZÁLIVKA

1. 90

2. **a)** 200; **b)** 150; **c)** 120.

3. **a)** 120; **b)** 90; **c)** 60.

4. Oleje **a)** 120; **b)** 90; **c)** 72. Octa **a)** 60; **b)** 45; **c)** 36. Sójové omáčky **a)** 20; **b)** 15; **c)** 12.

5. $S = Z/10$, $O = 3Z/10$.

6. Řešení uvádíme v závorce (počet dětí, počet maminek, počet tatínků). **a)** (9, 3, 6); **b)** (12, 4, 8); **c)** (30, 10, 20).

Komentář: Úloha je v šetření PISA zařazena k dovednosti formulování. Přestože se zdá snadná, více než třetina žáků neuvedla správné řešení. Tematický okruh: kvantita. Vzhledem k nízké náročnosti úlohy je poměrně malá úspěšnost 63/64. K řešení stačila úvaha, kterou je schopen udělat žák třetího ročníku.

Domníváme se, že poměrně malá úspěšnost úlohy, kterou lze dobře řešit „selským rozumem“, může být důsledkem řešitelské strategie žáka. Ten si vzpomene na návody pomocí trojčlenky, sestaví příslušné schéma opatřené šipkami a počítá. Zde se splete, protože do výpočtu nevidí a paměť mu selže. Doporučujeme oslabit ve vyučování návody a posílit diskuse a úvahy, kreslení obrázků a schémat, tvorbu tabulek a využití dramatizace. Úlohy 2 až 4 jsou si blízké jak myšlenkově, tak numericky, aby i slabší žák našel cestu k porozumění celé situace. Směřují ke vzorcům, ale ty žák tvoří, nikoli přebírá. Poslední úloha naznačuje trochu jiný, v experimentálním vyučování úspěšně odzkoušený didaktický přístup k této problematice.

Zdroj: PISA 2012

Úloha 5: RYCHLOST INFUZE

1. R se zmenší o polovinu.

2. Po dosažení $R = 50$, $k = 25$, $h = 3$, máme $50 = 25V/(60 \cdot 3)$, tedy $V = (50 \cdot 60 \cdot 3) : 25 = 360$.

3. **a)** $k = 60R \cdot h/V$; **b)** $V = 60R \cdot h/k$; **c)** $h = kV/60R$.

4. **a)** $A = 1 + C/B$; **b)** $B = C/(A - 1)$; **c)** $C = (A - 1) \cdot B$.

5. **a)** $A = C^2 \cdot D/B$; **b)** $B = C^2 \cdot D/A$; **c)** $C = \sqrt{(A \cdot B/D)}$; **d)** $D = A \cdot B/C^2$.

Komentář: Obě otázky v této úloze byly pro žáky značně obtížné – u obou českých žáků měli jen čtvrtinovou úspěšnost.

1. Tematický okruh: změna a vztahy. Úspěšnost 25/22. Náročnost úlohy spočívá v tom, že žáci nemají s popisovaným jevem osobní zkušenosti a musí pracovat spíše se vzorcem.

2. Tematický okruh: změna a vztahy. Úspěšnost 25/26. Stejný problém jako v první otázce. Navíc se zde objevují jak minuty, tak hodiny, a to může být dalším zdrojem omylů. Proto v úlohách 4 a 5 má žák sestavit závislost několika parametrů v jemu bližším kontextu.

Učitel může vytvořit podobné další úlohy například o přepravě zboží o hmotnosti A kg na vzdálenost B km pomocí C nákladních aut jedoucích průměrnou rychlostí D km/h s tonáží auta E kg. Tvorba takových úloh pomůže učiteli hlouběji nahlédnout i do řešitelských procesů žáka.

Zdroj: PISA 2012