2 PŘÍRODOVĚDNÉ ÚLOHY

2.1 Živá příroda

2.1.1 Vlastnosti a životní procesy organismů

Úloha P1 (SE2_05, SE71005)

Jan zkoumá vliv různého množství světla na dvě stejné rostliny.

Zasadí rostliny do stejných květináčů se stejným typem půdy a stejným množstvím vody.

Jan postaví rostlinu A k oknu a rostlinu B do skříňky se zavřenými dveřmi.

Po dvou týdnech rostliny vypadají takto:

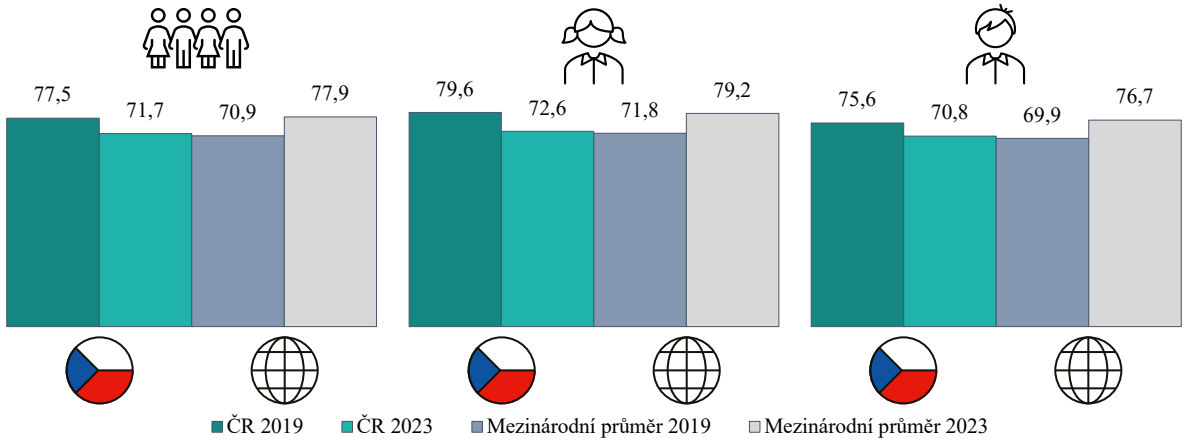
Proč je rostlina B, která byla zavřená ve skříňce, méně zdravá než rostlina A, která byla u okna?

Cíl úlohy	Určit, co živé organismy potřebují k životu (tj. vzduch, vodu, živiny a prostředí, ve kterém žijí)
Dovednost	Používání znalostí – Vysvětlování
Obtížnost	Úroveň 2

Vyhodnocení otázky

Kód	Odpověď
	Správná odpověď
10	Vysvětlí, že rostlina A, tím, že byla u okna, měla přístup ke světlu, a proto je zdravější než rostlina B. A/NEBO Vysvětlí, že rostlina B je méně zdravá, protože neměla přístup ke světlu, když byla uvnitř skříňky. *Příklady:* ● *A je zdravá, protože měla světlo.* ● *B nerostla, protože byla uvnitř skříně bez světla*
	Nesprávná odpověď
79	Jiná nesprávná (včetně přeškrtnuté, vygumované nebo nečitelné odpovědi, značek nebo odpovědí nesouvisejících se zadáním). *Příklady:* ● *Teplota ve skříni nebyla pro rostlinu dobrá.* ● *Rostlina A byla u okna, takže je zdravější.* ● *Rostlina neměla dost vzduchu.*
	Bez odpovědi
99	Prázdné

Úspěšnost žáků



Úspěšnost žáků (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2019)	77,5	79,6	75,6
Česká republika (2023)	71,7	72,6	70,8
Mezinárodní průměr (2019)	70,9	71,8	69,9
Mezinárodní průměr (2023)	77,9	79,2	76,7

Rozložení odpovědí českých žáků	Kód 10	Kód 79	Kód 99
Četnost (%) 2019	75,2	21,8	3,0
Četnost (%) 2023	69,9	27,6	2,5

Komentář a metodická doporučení

Úloha patřila mezi méně obtížné, přesto se úspěšnost českých žáků oproti šetření TIMSS 2019 snížila přibližně o 6 procentních bodů a v roce 2023 byla nižší než mezinárodní průměr.

Úloha vede žáka k propojení informací uvedených v zadání. Na základě těchto informací má žák vyvodit, že rozdíl ve vzhledu rostlin je způsoben především nedostatkem světla, které rostlina potřebuje k životu a růstu. Úloha tak ověřuje, zda žák dokáže v jednoduchém pokusu rozpoznat podstatnou proměnnou a uplatnit znalosti o základních potřebách živých organismů.

Žáci nejčastěji chybují právě při určování rozhodující proměnné; za příčinu rozdílu ve vzhledu rostlin označují například teplotu, vzduch nebo vlhkost.

K rozvoji těchto dovedností lze ve výuce využít jednoduché experimenty, například porovnání dvou stejných rostlin s rozdílnou zálivkou, klíčení semen v různých podmínkách, sledování růstu rostliny s přísunem živin a bez něj nebo pozorování rychlosti fotosyntézy u vodní rostliny Morovinky (Egeria) při osvitu a ve tmě. Vhodné jsou také modelové situace, které mohou žáci samostatně řešit, například porovnání rostliny s vodou a bez vody, vlivu rozdílné zálivky na růst rostliny, růstu hnojených a nehnojených rostlin nebo růstu rostlin v teple a chladu. Stejný princip určování rozhodující proměnné lze obdobně vztáhnout i na živočichy.

Úloha P2 (SE4_01, SE71013)

ježek

hlemýžď

Ježkovy bodliny a hlemýžďova ulita mají u obou zvířat stejnou úlohu.

Která úloha to je?

A) uchovávání potravy

B) ochrana před dravci

C) vnímání okolí

D) pohyb těla

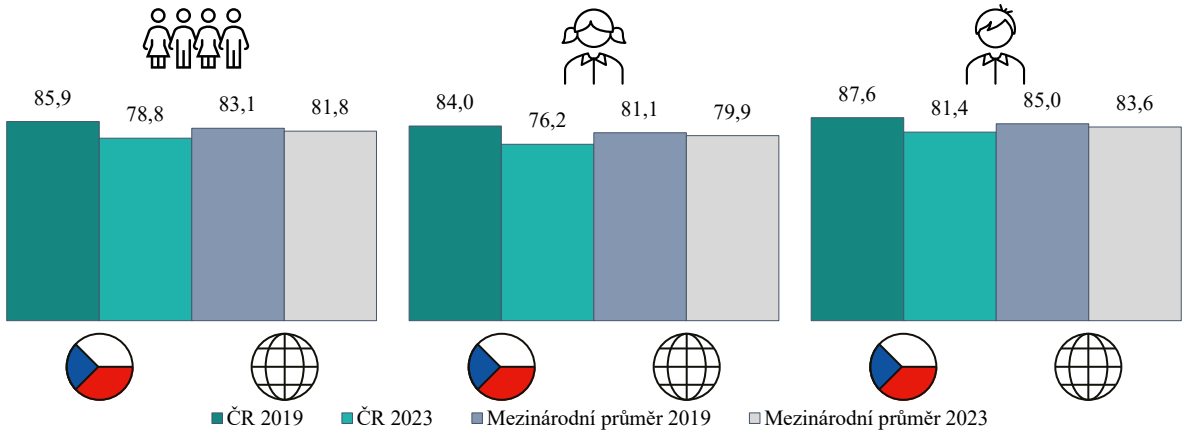
Cíl úlohy	Přiřadit hlavní orgány živočichů k jejich funkcím (např. zuby rozmělňují potravu, kosti podpírají tělo, plíce přijímají vzduch, srdce pumpuje krev, žaludek tráví potravu, svaly hýbají tělem)
Dovednost	Prokazování znalostí – Rozpoznávání
Obtížnost	Úroveň 2

Vyhodnocení otázky

Správná odpověď: B

Kód 9: Zahrnuje případy bez odpovědi.

Úspěšnost žáků



Úspěšnost žáků (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2019)	85,9	84,0	87,6
Česká republika (2023)	78,8	76,2	81,4
Mezinárodní průměr (2019)	83,1	81,1	85,0
Mezinárodní průměr (2023)	81,8	79,9	83,6

Rozložení odpovědí českých žáků	A	B	C	D	Kód 9
Četnost (%) 2019	5,6	**85,4**	4,1	4,3	0,6
Četnost (%) 2023	6,9	**78,7**	7,4	6,9	0,1

Komentář a metodická doporučení

Úloha patřila mezi méně obtížné, přesto se úspěšnost českých žáků oproti šetření TIMSS 2019 poměrně výrazně snížila a v roce 2023 byla mírně nižší než mezinárodní průměr.

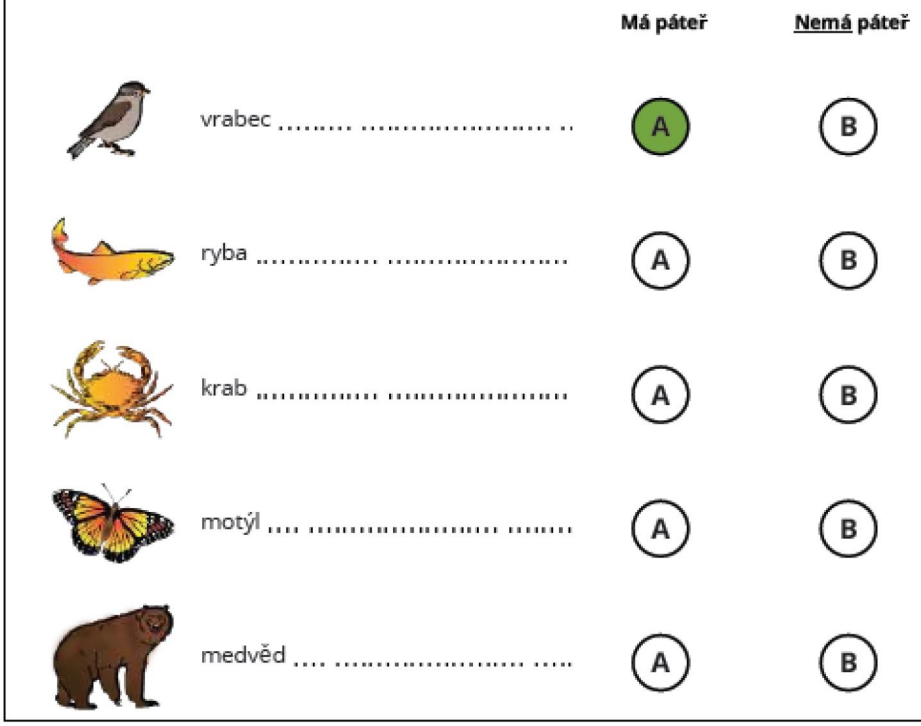
Úloha ověřuje, zda žák chápe, že různí živočichové mohou mít odlišné tělní struktury, které ale plní podobnou funkci. Ježkovy bodliny i hlemýžďova ulita slouží jako prostředek ochrany. Největší nárůst špatných odpovědí oproti TIMSS 2019 byl zaznamenán u odpovědi C „vnímání okolí“. Žáci pravděpodobně zaměňují funkci senzorickou za funkci obrannou.

Téma nepřímo vytváří podmínky pro práci s pojmem adaptace. Ve výuce je možné problematiku odlišně vypadajících částí těla sdílejících stejnou funkci procvičit např. na následujících příkladech (ochrana těla – želví krunýř a hlemýžďova ulita, krunýř raka a vnější kostra brouků, maskovací zbarvení kobylky a zbarvení zajíce v poli; příjem potravy – zobák ptáka a zuby savců, drápy dravce a zuby šelem; vnímání okolí – vousky kočky a tykadla brouka, jazyk plazů a čenich psa aj.)

Úloha (SE4_02, SE71902)

Který z těchto živočichů má páteř?

U každého živočicha označ jeden kroužek. První jsme udělali za tebe.



Cíl úlohy	Porovnat tělesné vlastnosti a způsoby chování následujících hlavních skupin organismů (tj. hmyzu, ptáků, savců, ryb, plazů, kvetoucích rostlin) a popsat rozdíly mezi nimi
Dovednost	Prokazování znalostí – Uvádění příkladů
Obtížnost	Úroveň 5

Vyhodnocení otázky

Správná odpověď

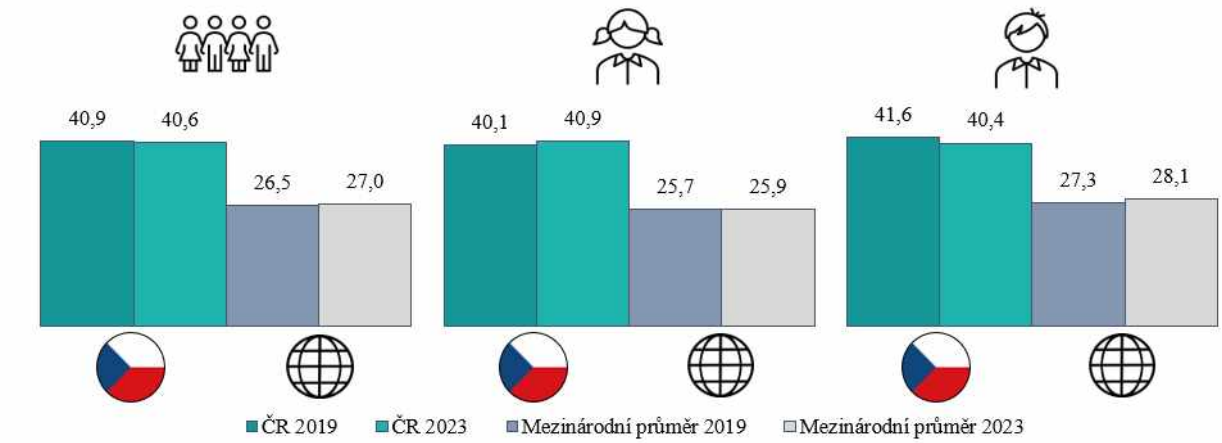
Kód 1: Všechny čtyři odpovědi správně v pořadí A, B, B, A

Nesprávná odpověď

Kód 0: Zahrnuje všechny nesprávné odpovědi včetně tří a méně živočichů označených správně.

Kód 9: Zahrnuje případy bez odpovědi.

Úspěšnost žáků



Úspěšnost žáků (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2019)	40,9	40,1	41,6
Česká republika (2023)	40,6	40,9	40,4
Mezinárodní průměr (2019)	26,5	25,7	27,3
Mezinárodní průměr (2023)	27,0	25,9	28,1

Rozložení odpovědí českých žáků	Kód 1	Kód 0	Kód 9
Četnost (%) 2019	40,7	58,8	0,5
Četnost (%) 2023	40,3	58,8	0,9

Komentář a metodická doporučení

Úloha je zařazena na nejvyšší úroveň obtížnosti (úroveň 5) a čeští žáci v ní dosáhli výrazně vyšší úspěšnosti než žáci v mezinárodním průměru.

Úloha ověřuje, zda žák dokáže u různých živočichů rozpoznat přítomnost páteře. Rozvíjí schopnost porovnávat tělesnou stavbu živočichů a používat pojmy obratlovec a bezobratlý při práci s konkrétními příklady.

Obtíže může působit zejména zařazení ryby mezi obratlovce, protože žáci mohou páteř spojovat především se suchozemskými živočichy s končetinami. U kraba mohou naopak zaměňovat pevný vnější krunýř za vnitřní kostru s páteří. Náročnost úlohy zvyšuje potřeba správně vyhodnotit všechny uvedené příklady; nejistota u jediného z nich může vést k nesprávnému celkovému řešení. Tři živočichy ze čtyř označilo správně 35 % českých žáků a jen dva živočichy 21 % žáků.

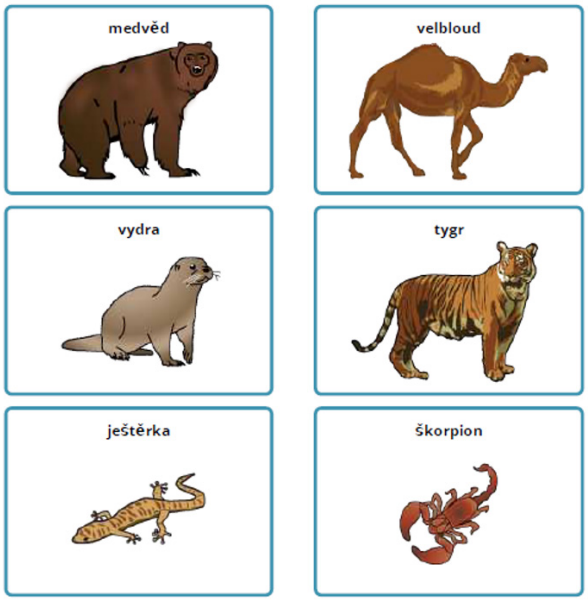
Na úlohu mohou učitelé navázat aktivitou se stanovišti, na nichž žáci pracují s online 3D modely nebo fyzickými modely ryby, žáby, hada, ptáka, savce, kraba, hmyzu či plže. Ve skupinách hledají důkaz přítomnosti nebo absence páteře, model otáčejí, přibližují kostru a svá zjištění zaznamenávají do badatelského listu. Obdobně mohou žáci třídit obrázkové karty živočichů, vytvářet vlastní třídicí klíč nebo porovnávat vnitřní kostru obratlovců s vnějším krunýřem či schránkou některých bezobratlých. Aktivitu lze rozšířit také o exkurzi do přírodovědného muzea, kde žáci hledají stejné důkazy na skutečných exponátech.

2.1.3 Ekosystémy

Úloha P8 (SE2_01, SE71063)

Kteří živočichové by mohli žít na poušti?

Označ **všechny** živočichy, kteří žijí na poušti.



Cíl úlohy	Přiřadit běžné rostliny a živočichy (např. stálezelené stromy, žáby, lvy) k jejich společenstvům (např. les, rybník, savana)
Dovednost	Prokazování znalostí – Uvádění příkladů
Obtížnost	Úroveň 3

Vyhodnocení otázky

Správná odpověď

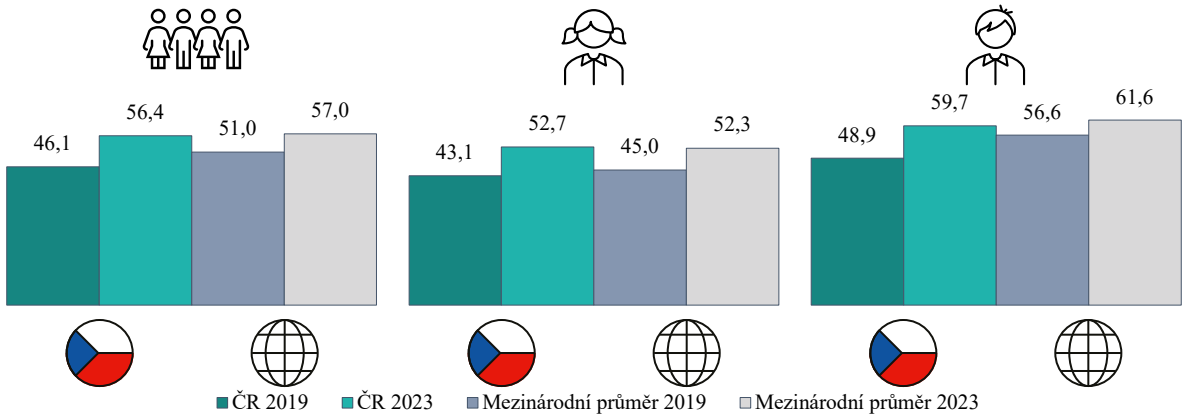
Kód 1: Označeni živočichové velbloud, ještěrka, škorpion.

Nesprávná odpověď

Kód 0: Zahrnuje nesprávné odpovědi včetně označení pouze jednoho nebo dvou správných živočichů.

Kód 9: Zahrnuje případy bez odpovědi.

Úspěšnost žáků



Úspěšnost žáků (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2019)	46,1	43,1	48,9
Česká republika (2023)	56,4	52,7	59,7
Mezinárodní průměr (2019)	51,0	45,0	56,6
Mezinárodní průměr (2023)	57,0	52,3	61,6

Rozložení odpovědí českých žáků	Kód 1	Kód 0	Kód 9
Četnost (%) 2019	45,8	53,6	0,6
Četnost (%) 2023	56,0	43,3	0,7

Komentář a metodická doporučení

Úloha patřila mezi úlohy obtížnosti 3 a úspěšnost českých žáků byla v obou šetřeních jen mírně nižší než mezinárodní průměr. Oproti šetření TIMSS 2019 se výsledky českých žáků výrazně zlepšily, přibližně o 10 procentních bodů.

Žák má přiřadit živočichy k ekosystému, čímž prokazuje schopnost rozpoznávat, kteří z nich jsou typickými obyvateli pouště a kteří jsou spjati s jiným prostředím. Úloha proto neověřuje pouze znalost pojmu „poušť“, ale schopnost propojit ekosystém s organismy, které v něm běžně žijí nebo v něm dokážou přežívat.

Jednou z možných překážek může být formát úlohy, v němž má žák označit všechny správné možnosti, což může být pro některé žáky 4. ročníku obtížnější než hledání pouze jedné správné odpovědi. Při práci s úlohou je vhodné vést

žáky k tomu, aby u každého živočicha uvedli nejen odpověď „ano/ne“, ale také zdůvodnili, proč do daného ekosystému patří/nepatří.

Stejný princip lze využít i u dalších ekosystémů, například lesa, rybníka, louky, moře nebo polárních oblastí. Úlohu lze gradovat propojením zařazení živočicha do konkrétního ekosystému s jeho adaptacemi, například stavbou těla, způsobem pohybu, získáváním vody a potravy nebo ochranou před teplotními výkyvy. Žák tak nejen určuje, kde daný organismus žije, ale také vysvětluje, proč je pro dané prostředí přizpůsoben.

Úloha P9 (SE4_03, SE71076)

Která dvojice živočichů představuje dravce a jeho kořist?

A

Dravec	Kořist
želva	motýl

C

Dravec	Kořist
jestřáb	myš

B

Dravec	Kořist
husa	had

D

Dravec	Kořist
kočka	jelen

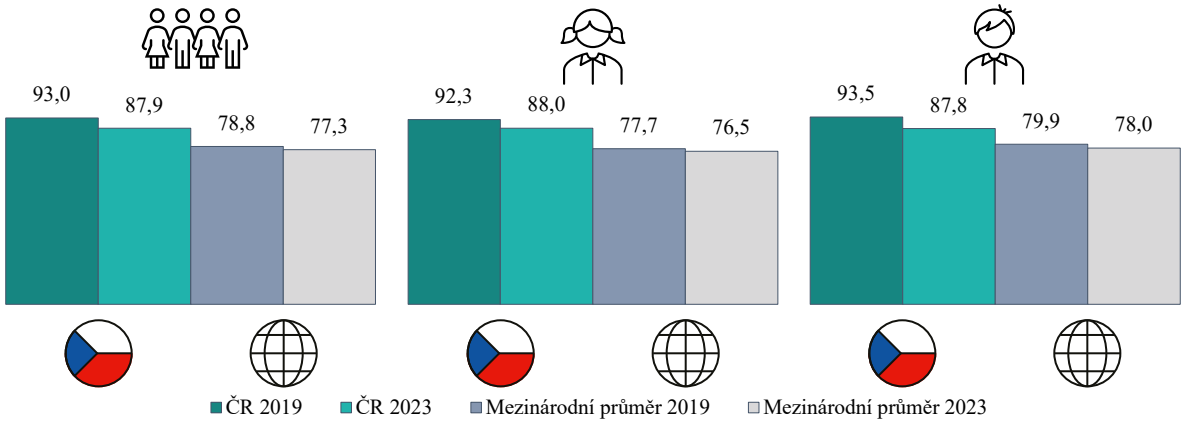
Cíl úlohy	Poznat a popsat běžné druhy predátorů a jejich kořisti
Dovednost	Prokazování znalostí – Uvádění příkladů
Obtížnost	Úroveň 2

Vyhodnocení otázky

Správná odpověď: C

Kód 9: Zahrnuje případy bez odpovědi.

Úspěšnost žáků



Úspěšnost žáků (%)	Celkem	Dívky	Chlapci
Česká republika (2019)	93,0	92,3	93,5
Česká republika (2023)	87,9	88,0	87,8
Mezinárodní průměr (2019)	78,8	77,7	79,9
Mezinárodní průměr (2023)	77,3	76,5	78,0

Rozložení odpovědí českých žáků	A	B	C	D	Kód 9
Četnost (%) 2019	0,6	2,8	**92,9**	3,6	0,1
Četnost (%) 2023	1,3	6,2	**87,3**	4,5	0,7

Komentář a metodická doporučení

Úloha patřila mezi úlohy obtížnosti 2 a čeští žáci v jejím řešení výrazně překonali mezinárodní průměr. Oproti šetření TIMSS 2019 se však jejich úspěšnost snížila přibližně o 5 procentních bodů.

Úloha je zaměřena na rozeznávání vztahů mezi dvěma organismy. V tomto případě se zaměřuje na vztah mezi dravcem a jeho kořistí. Žák musí nejprve rozlišit, zda mezi dvěma organismy na obrázku existuje nějaký vztah, a současně musí rozpoznat, že dravec není jen „nebezpečné“ nebo „velké“ zvíře (typicky šelma), ale živočich, který loví jiného živočicha jako potravu.

Obdobné úlohy mohou procvičovat běžné dvojice predátor–kořist z různých prostředí: sova – myš, liška – hraboš, kočka – myš, vlk – srna, štika – menší ryba, žába – hmyz, pavouk – moucha, slunéčko sedmitečné – mšice, orel – zajíc, had – myš.

Úlohu je možné gradovat na vyšší obtížnostní úroveň třeba představením dalších vztahů (např. primární producent, primární a sekundární konzument a rozkladači) a umožnit tak žákům vhled do komplexnosti vztahů, které se v jednotlivých ekosystémech uskutečňují.