



NETRADIČNÍ ÚLOHY

Problémové úlohy mezinárodního výzkumu PISA

Vladislav Tomášek
Eva Potužníková

Praha 2004

Tato publikace byla vydána jako plánovaný výstup projektu ME 588 v programu KONTAKT financovaného z prostředků MŠMT ČR.

© Vladislav Tomášek, Mgr. Eva Potužníková, 2004

© Ústav pro informace ve vzdělávání, 2004

ISBN 80-211-0484-8

OBSAH

Úvod	5
1. Řešení problémových úloh ve výzkumu PISA 2003	7
1.1 Vymezení oblasti problémových úloh	7
1.2 Základní prvky problémových úloh	7
1.3 Výsledky žáků	11
2. Úlohy použité v hlavním šetření	13
Úloha 1: Výpůjční řád knihovny	15
Úloha 2: Kreslení pomocí čísel	20
Úloha 3: Studijní plán	25
Úloha 4: Hromadná doprava	27
Úloha 5: Dětský tábor	30
Úloha 6: Mraznička	32
Úloha 7: Energetická potřeba	35
Úloha 8: Návštěva kina	38
Úloha 9: Dovolená	41
Úloha 10: Zavlažování	44
3. Úlohy z pilotáže	48
Úloha 1: Baterie	48
Úloha 2: Soukolí	51
Úloha 3: Prodej knih	56
Úloha 4: Inzerát hudební školy	60
Úloha 5: Výzkum životního prostředí	64
Úloha 6: Semaforey	69
Úloha 7: Tlakový hrnec	74
Úloha 8: Sčítání lidu	78
4. Další úlohy	81
Úloha 1: Řekni bolesti ne	81
Úloha 2: Prodej CD	84
Úloha 3: Pumpička na kolo	87
Úloha 4: Výběr auta	89
Literatura	91

ÚVOD

Mezinárodní výzkum PISA

Mezinárodní výzkum PISA (Programme for International Student Assessment – Program pro mezinárodní hodnocení žáků) zjišťuje úroveň čtenářské, matematické a přírodovědné gramotnosti patnáctiletých žáků. Od jiných mezinárodních výzkumů v oblasti vzdělávání se liší zejména tím, že nehodnotí, jak žáci zvládli učivo vymezené učebními osnovami, ale předmětem jeho zájmu jsou spíše dovednosti a vědomosti, které budou žáci potřebovat pro život v moderní společnosti.

Výzkum probíhá pod patronací Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj (OECD) a kromě členských zemí OECD se ho účastní také další země z celého světa. První šetření výzkumu PISA se uskutečnilo v roce 2000, účastnilo se jej 32 zemí a hlavní sledovanou oblastí byla čtenářská gramotnost. Druhé šetření proběhlo v roce 2003, zapojilo se do něj 41 zemí a hlavní sledovanou oblastí byla matematická gramotnost. Na rok 2006 je plánováno třetí šetření, které se bude zaměřovat hlavně na přírodovědnou gramotnost.

Problémové úlohy

Součástí šetření PISA 2003 bylo rovněž hodnocení dovedností patnáctiletých žáků řešit tzv. problémové úlohy. Tyto úlohy nelze jednoznačně zařadit pouze do oblasti čtení, matematiky nebo přírodních věd, jednotlivé obory se v nich prolínají a při jejich řešení musí žáci tvořivě kombinovat vědomosti a dovednosti z různých vyučovacích předmětů.

V běžném životě se často dostáváme do situací, kdy musíme řešit problémy, které nejsou přesně vymezeny a nespádají pouze do jedné oblasti. Na takové situace však škola žáky zatím příliš nepřipravuje, ačkoli již delší dobu pobíhají diskuse o potřebě rozvoje tvořivého myšlení, klíčových kompetencí apod. Jedním z důvodů je bezesporu nedostatek metodických materiálů, které by pomohly propojit teoretické diskuse se vzdělávací praxí.

V této publikaci nabízíme pedagogické veřejnosti a dalším zájemcům soubor problémových úloh, které byly použity ve výzkumu PISA 2003. Všechny úlohy obsahují návody na vyhodnocování žakovských odpovědí a mohou být bez větších úprav použity přímo ve výuce. Mohou být také zdrojem inspirace pro tvorbu vlastních úloh nebo témat pro integrovanou či projektovou výuku.

Struktura publikace

Kapitola 1 seznamuje s tím, jak byla oblast řešení problémových úloh ve výzkumu PISA vymezena a strukturována. V závěru kapitoly stručně informujeme o výsledcích žáků v této oblasti.

V kapitole 2 přinášíme úplný soubor problémových úloh použitých v rámci hlavního šetření v roce 2003. Každá úloha je uvedena v plném znění a je doplněna návodem na vyhodnocování žakovských odpovědí. Pro každou úlohu také uvádíme její obtížnost a úspěšnost žáků při řešení.

V kapitole 3 uvádíme úlohy, které byly rovněž navrženy pro výzkum PISA, při jejich ověřování v rámci pilotního výzkumu se však ukázalo, že mají určité nedostatky, a proto nebyly zařazeny do hlavního šetření.

Poslední kapitola obsahuje čtyři úlohy, které byly navrženy v přípravné fázi výzkumu jako vzor pro autory úloh z jednotlivých zemí. Tyto úlohy nebyly použity při testování, a proto k nim nejsou k dispozici informace o jejich obtížnosti ani o rozložení žakovských odpovědí.

V závěru publikace uvádíme přehled literatury, která se týká výzkumu PISA.





1. ŘEŠENÍ PROBLÉMOVÝCH ÚLOH VE VÝZKUMU PISA 2003

1.1 Vymezení oblasti problémových úloh

Přestože čtení, matematika a přírodní vědy představují hlavní oblasti v každém vzdělávacím systému, nezaručují rozvoj všech dovedností, které budou dnešní žáci potřebovat v dospělém životě. Přední světoví odborníci se shodují v tom, že jádrem klíčových kompetencí pro život a práci v budoucím světě je schopnost řešit problémové úlohy, v nichž se prolínají prvky a pojmy z různých oborů, různé způsoby znázornění a různé postupy řešení. Takové úlohy jsou ve výzkumu PISA označovány jako mezipředmětové.

To neznamená, že by v jednotlivých vyučovacích předmětech nebyl dostatek prostoru pro řešení problémů. Spíše jde o to, že řešení problémů je v současné době stále více chápáno jako samostatná oblast lidské činnosti, kterou lze dobře odlišit od oblastí vázaných na určitý obor nebo předmět a s níž jsou spojeny specifické dovednosti.

Aby bylo možné posoudit, nakolik jsou dnešní patnáctiletí žáci těmito dovednostmi vybaveni, byla do výzkumu PISA 2003 jako doplněk ke třem hlavním oblastem (čtenářská, matematická a přírodovědná gramotnost) zařazena také oblast řešení problémových úloh. Pro potřeby výzkumu byla definována takto:

Řešení problémových úloh představuje schopnost jednotlivce využívat kognitivní procesy k řešení reálných mezipředmětových situací, v nichž není okamžitě zřejmý způsob řešení a které ani typem gramotnosti, ani obsahem nespádají pouze do oblasti matematiky, přírodních věd nebo čtení.

Základem vymezení problémových úloh jsou zde postupy (kognitivní činnosti), které žáci provádějí při formulování a řešení problémů. Úlohy se tedy zaměřují na hodnocení dovedností spíše než vědomostí a kromě propojení prvků z různých předmětů kladou důraz také na propojení školního učiva s reálnými situacemi, se kterými se žáci setkávají v každodenním životě.

Problémové úlohy ve výzkumu PISA 2003 zahrnují řadu oborů: matematiku, přírodní vědy, literaturu, společenské vědy, techniku, obchod atd. Navíc jsou zasazeny do situací, které nejsou součástí kurikula a běžně se nevyskytují ve školních učebnicích. Pro vymezení situací v oblasti řešení problémových úloh je použita stejná klasifikace jako ve třech hlavních oblastech výzkumu PISA: *osobní život, práce a odpočinek a obec a společnost*. Tyto situace vyplňují prostor od osobního až po občanské povědomí.

1.2 Základní prvky problémových úloh

Při tvorbě konkrétních problémových úloh pro výzkum PISA byla věnována velká pozornost tomu, aby úlohy nebyly jednostranně zaměřené a pokrývaly pokud možno celou šíři nejčastějších problémových situací a dovedností, které jsou potřeba k jejich úspěšnému vyřešení. Úlohy byly posuzovány z hlediska tří aspektů: *typy problémů, postupy a způsoby uvažování*. V rámci každého z těchto aspektů bylo stanoveno několik kategorií a dbalo se na to, aby v celém souboru úloh byly všechny vymezené kategorie náležitě zastoupeny.

Typy problémů

Pro účely výzkumu PISA byly vybrány tři hlavní typy problémů. Každý z nich vyžaduje poněkud jiné dovednosti a všechny dohromady pokrývají většinu problémových situací, s nimiž se lze v běžném životě setkat.

- **Rozhodování:** cílem úloh zaměřených na rozhodování je výběr nejlepšího řešení z řady možností. Vyžadují porozumění informacím v zadání úlohy, určení příslušných možností a omezujících podmínek, vhodné znázornění jednotlivých možností ve vztahu k omezujícím podmínkám, výběr nejlepšího řešení, zhodnocení, zdůvodnění a prezentaci řešení.
- **Systémová analýza a projektování:** úlohy zaměřené na systémovou analýzu a projektování vyžadují porozumění nebo navržení systému, který obsahuje složité vztahy mezi řadou vzájemně závislých proměnných. K tomu musí žáci umět určit podstatné znaky systému, znázornit jeho jednotlivé prvky a vztahy mezi nimi, obvykle musí též provádět řadu kontrolních a hodnotících kroků v různých fázích svého řešení.
- **Odstraňování chyb:** v úlohách zaměřených na odstraňování chyb mají žáci za úkol odhalit nebo opravit špatně fungující systém nebo jeho část. Takové úlohy od žáků vyžadují, aby pochopili princip fungování tohoto systému (např. přístroje), vytvořili si odpovídající znázornění, porozuměli požadavkům úlohy, navrhli, posoudili a prezentovali své řešení.

Postupy

Jak je patrné již z předcházejících odstavců, ve výzkumu PISA je hodnocení práce žáků založeno na analýze úkolů a rozboru postupů, které žáci provádějí při řešení těchto úkolů. Tento přístup umožňuje posoudit žákovy dovednosti lépe než v případě, kdy je hodnocena pouze správnost výsledku. Z didaktického hlediska umožňuje porozumět tomu, co řešení problémů skutečně obnáší a co je nejčastější příčinou chyb. Porozumění postupům může rovněž pomoci učitelům při přípravě strukturovaných hodin zaměřených na řešení problémových úloh.

Ve výzkumu PISA byly sledovány především tyto postupy:

- **Porozumění problému:** zahrnuje, jak žák porozumí textu, nákresu, vzorečku nebo tabulce a jak z nich získá informace, zda je schopen propojit informace z různých zdrojů a jak využije svých předchozích znalostí k porozumění nové informaci.
- **Uspořádání problému:** zahrnuje, jakým způsobem žák identifikuje jednotlivé prvky problémové situace a jejich vzájemné vztahy, zda dokáže rozlišit, které prvky jsou důležité a které nikoli, jak formuluje hypotézy a jak uspořádává, posuzuje a kriticky hodnotí informace na základě kontextu úlohy.
- **Znázornění problému:** zahrnuje, jak žák vytváří tabulkové, grafické, symbolické nebo verbální znázornění, jak aplikuje předem dané znázornění a zda je schopen přecházet od jednoho typu znázornění ke druhému.
- **Řešení problému:** v závislosti na tom, o jaký typ problému jde, zahrnuje rozhodování, analýzu systému či vytvoření systému, který by splňoval určité cíle, nebo diagnostikování chyb a navrhování řešení.
- **Kontrola a posouzení řešení:** zahrnuje, jak žák posuzuje svá řešení a hledá doplňující nebo vysvětlující informace, jak zvažuje svá řešení z různých úhlů pohledu tak, aby je mohl přepracovat a vylepšit, a jak zdůvodňuje svá řešení.
- **Prezentace řešení:** zahrnuje, zda žák volí vhodný způsob, aby vyjádřil a sdělil svá nalezená řešení ostatním.

Základní charakteristiky tří typů problémů s ohledem na jejich cíle, postupy, které se uplatňují při jejich řešení, a prvky, které zvyšují obtížnost úloh, jsou uvedeny v tabulce 1.1.

Tabulka 1.1 Charakteristiky typů problémů

	Rozhodování	Systémová analýza a projektování	Odstraňování chyb
Cíl	Volba z řady možností při existenci omezujících podmínek	Identifikace vztahů mezi částmi systému a/nebo projektování systému, který splňuje dané vztahy mezi částmi	Nalezení a opravení chybného nebo špatně fungujícího systému nebo mechanismu
Postupy	Porozumění situaci, v níž existuje několik možností a omezujících podmínek, a požadavkům stanoveným v zadání úkolu	Porozumění informacím, které charakterizují daný systém, a požadavkům stanoveným v zadání úkolu	Porozumění hlavním prvkům systému nebo mechanismu a jeho špatnému fungování, porozumění požadavkům úkolu
	Identifikace příslušných omezujících podmínek	Identifikace příslušných částí systému	Identifikace příčinných vztahů mezi proměnnými
	Znázornění možných variant	Znázornění vztahů mezi částmi systému	Znázornění fungování systému
	Rozhodování mezi jednotlivými variantami	Analýza nebo projektování systému, který postihuje vztahy mezi částmi	Nalezení nefunkčního místa v systému a/nebo navržení řešení
	Kontrola a posouzení řešení	Kontrola a posouzení analýzy nebo projektování systému	Kontrola a posouzení řešení
	Prezentace nebo zdůvodnění řešení	Prezentace analýzy nebo zdůvodnění navrženého projektu	Prezentace nebo zdůvodnění zjištěného problému nebo řešení
Možné zdroje obtížnosti	Počet omezujících podmínek	Počet proměnných a povaha vztahů mezi nimi	Počet vzájemně propojených částí systému nebo mechanismu a způsob, jakým se tyto části chovají
	Počet a typ použitých znázornění (verbální, obrazové, číselné)	Počet a typ použitých znázornění (verbální, obrazové, číselné)	Počet a typ použitých znázornění (verbální, obrazové, číselné)

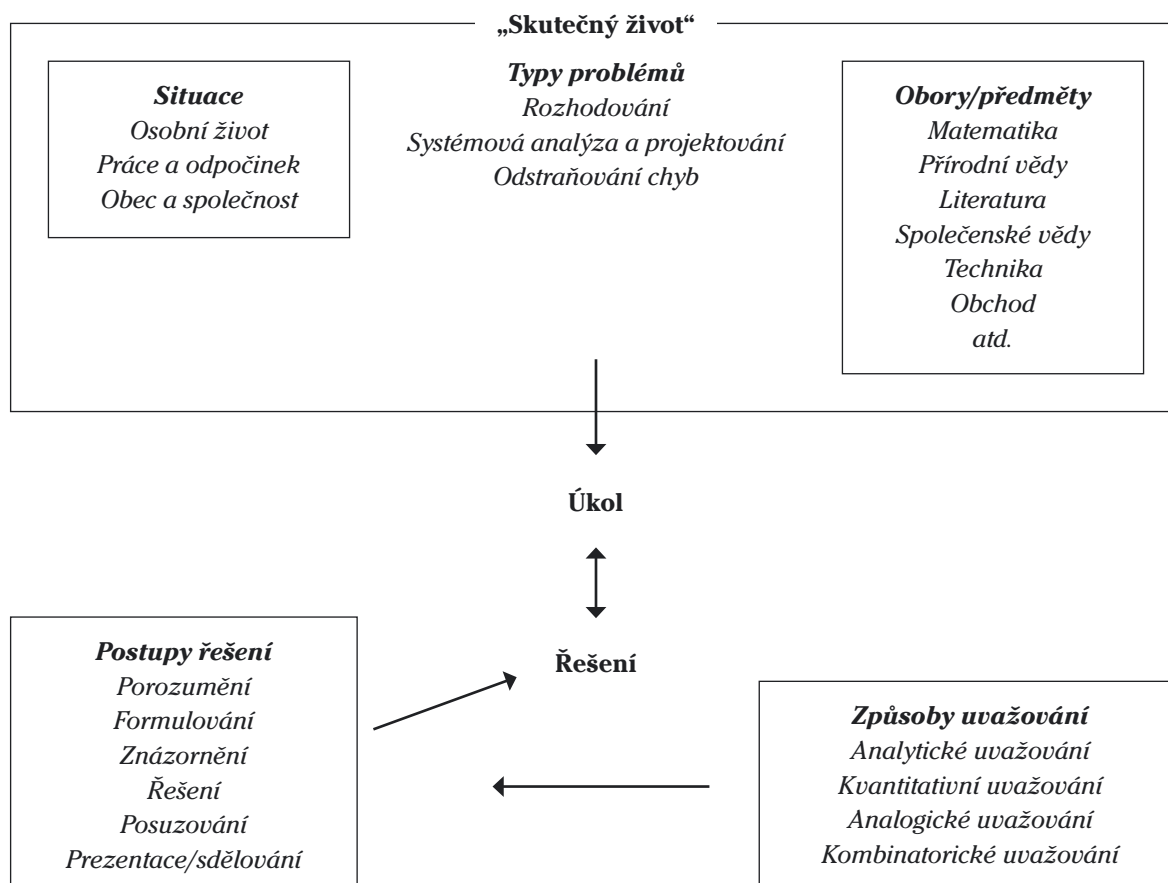
Způsoby uvažování

Všechny postupy, které žáci provádějí při řešení problémových úloh, vyžadují nejen uplatnění znalostí, ale také různé způsoby uvažování. Například při porozumění problémové situaci musí žák umět rozlišovat mezi fakty a názory. Při uspořádání problému musí najít vztahy mezi jeho jednotlivými prvky a zvážit, co je příčina a co následek. Prezentace výsledku musí být uspořádaná a musí zachovávat logický sled.

Pro řešení problémových úloh jsou důležité tyto způsoby uvažování:

- **Analytické uvažování:** uplatňuje se v situacích, kdy musí žák použít principy formální logiky pro určení nutných a postačujících podmínek nebo pro určení, zda mezi omezujícími faktory a podmínkami ze zadání úlohy existují příčinné vztahy.
- **Kvantitativní uvažování:** uplatňuje se v situacích, kdy musí žák prokázat, že rozumí významu čísel, a kdy musí použít numerické operace používané v matematice.
- **Analogické uvažování:** uplatňuje se v situacích, kdy musí žák řešit problém, který se podobá problémům, s jejichž řešením má již zkušenosti. V novém zadání jsou sice změněny parametry problému nebo jeho kontext, hlavní rysy problému nebo systém příčinných vztahů jsou však stejné. Žák by měl být schopen vyřešit nový problém tak, že jej interpretuje ve světle svých dřívějších zkušeností s analogickými situacemi.
- **Kombinatorické uvažování:** uplatňuje se v situacích, kdy musí žák prověřit řadu faktorů, vzít v úvahu všechny jejich kombinace, posoudit každou z těchto kombinací vzhledem k omezujícím podmínkám a nakonec jednu z kombinací vybrat nebo určit jejich pořadí.

Obrázek 1.1 Zobrazení hlavních prvků koncepce řešení problémových úloh



Na obrázku 1.1 jsou zobrazeny jednotlivé prvky, které jsou součástí problémových úloh ve výzkumu PISA 2003. Vztahy mezi těmito prvky ukazují, že do řešení problémových úloh se promítají jak znalosti a dovednosti z různých oborů a situací, tak také kompetence specifické pouze pro oblast řešení problémových úloh.

1.3 Výsledky žáků

V tabulce 1.2 uvádíme průměrné výsledky všech zemí, které se účastnily hlavního šetření výzkumu PISA v roce 2003. Výsledky jsou prezentovány pomocí skóre na mezinárodní škále definované tak, že průměrný skóre zemí OECD je 500 a směrodatná odchylka 100.

Tabulka 1.2 Výsledky patnáctiletých žáků v oblasti řešení problémových úloh

Země	Průměrný výsledek			Rozdíl Ch – D
	Celkem	Chlapci	Dívky	
Korea	550 ▲	554	546	8,1
Hongkong*	548 ▲	545	550	-5,1
Finsko	548 ▲	543	553	-10,0
Japonsko	547 ▲	546	548	-2,4
Nový Zéland	533 ▲	531	534	-3,3
Macao*	532 ▲	538	527	11,2
Austrálie	530 ▲	527	533	-6,4
Lichtenštejnsko*	529 ▲	535	524	11,5
Kanada	529 ▲	533	532	0,5
Belgie	525 ▲	522	527	-4,5
Švýcarsko	521 ▲	520	523	-2,5
Nizozemsko	520 ▲	522	518	4,5
Francie	519 ▲	519	520	-0,8
Dánsko	517 ▲	519	514	4,9
Česká republika	516 ▲	520	513	6,5
Německo	513 ▲	511	517	-5,7
Velká Británie	510 ▲	506	514	-8,4
Švédsko	509 ▲	504	514	-9,9
Rakousko	506	505	508	-2,9
Island	505 ▲	490	520	-30,5
Maďarsko	501	499	503	-3,7
Irsko	498	499	498	0,5
Lucembursko	494 ▼	495	493	2,4
Slovensko	492 ▼	495	488	6,9
Norsko	490 ▼	486	494	-8,5
Polsko	487 ▼	486	487	-1,1
Lotyšsko*	483 ▼	481	484	-2,6
Španělsko	482 ▼	479	485	-6,0
Rusko*	479 ▼	480	477	2,3
USA	477 ▼	477	478	-0,9
Portugalsko	470 ▼	470	470	0,0
Itálie	469 ▼	467	471	-4,1
Řecko	448 ▼	450	448	1,9
Thajsko*	425 ▼	418	431	-12,4
Srbsko*	420 ▼	416	424	-7,4
Uruguay*	411 ▼	412	409	2,7
Turecko	408 ▼	408	406	2,0
Mexiko	384 ▼	387	382	5,1
Brazílie*	371 ▼	374	368	5,2
Indonésie*	361 ▼	358	365	-7,3
Tunisko*	345 ▼	346	343	2,7

* Země není členem OECD.

▲ Průměr je statisticky významně vyšší než průměr zemí OECD.

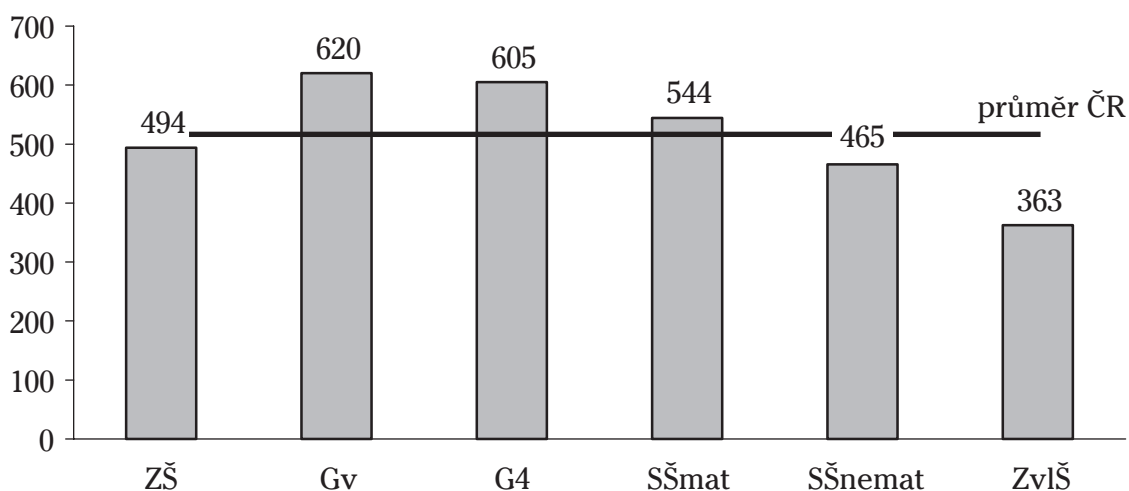
▼ Průměr je statisticky významně nižší než průměr zemí OECD.

Nejlépe si vedly Korea, Hongkong, Finsko a Japonsko, které s poměrně velkým náskokem předstihly všechny ostatní země. Česká republika dosáhla rovněž velmi dobrých výsledků, ze 41 zemí

jsme obsadili patnácté místo, přičemž statisticky významně lepšího výsledku dosáhlo pouze osm zemí.

Z tabulky je dále patrné, že ve většině zemí nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly mezi výsledky chlapců a dívek (významné rozdíly jsou vtištěny tučným písmem). Dívky dosáhly statisticky významně lepšího výsledku ve čtyřech severských zemích a dále v Indonésii a v Thajsku, lepší výsledek chlapců byl zaznamenán pouze v Macau. Naši chlapci dosáhli o něco lepšího výsledku než dívky, ale rozdíl není statisticky významný.

Obrázek 1.2 Průměrný výsledek našich žáků podle typu studia



Na obrázku 1.2 jsou uvedeny výsledky našich patnáctiletých žáků podle typu školy, kterou navštěvují. Podle očekávání dosáhli nejlepšího výsledku žáci víceletých gymnázií následováni žáky čtyřletých gymnázií s velkým odstupem od ostatních typů studia. Pokud v rámci jednotlivých typů studia porovnáme výsledky chlapců a dívek, zjistíme, že ve všech typech studia s výjimkou zvláštních škol dosahují chlapci statisticky významně lepšího výsledku než dívky.

Zájemce o podrobnější analýzu výsledků výzkumu PISA 2003 odkazujeme na národní zprávu, která bude publikována během první poloviny roku 2005.

2. ÚLOHY POUŽITÉ V HLAVNÍM ŠETŘENÍ

V této části publikace uvádíme všechny problémové úlohy, které byly použity pro testování žáků v rámci hlavního šetření výzkumu PISA 2003. Protože mohou být tyto úlohy pro českého čtenáře neobvyklé nejen tím, na jaké dovednosti se zaměřují, ale už jen tím, jak vypadají a jak se hodnotí, podáváme nejprve základní informace o úlohách obecně a teprve poté uvádíme jednotlivé úlohy v plném znění tak, jak byly použity ve výzkumu.

Formální podoba úloh

Každá úloha obsahuje úvodní materiál, který navozuje téma úlohy. Může to být text, tabulka, obrázek nebo graf, většinou se jedná o kombinaci textu a grafických prvků. Za úvodním materiálem následuje několik otázek různého typu. Všechny otázky obsahově souvisejí s tématem úlohy, zaměřují se však na různé dovednosti. Jednotlivé otázky mohou být uvozeny doplňujícím textem či jiným materiálem, který dále rozvíjí základní téma.

Zařazení několika otázek ke stejnému tématu umožňuje žákům zabývat se postupně různými aspekty téže problémové situace a hlouběji do ní proniknout. Navíc je to výhodné z hlediska úspory času, protože žáci se před každou otázkou nemusejí seznamovat s novou problémovou situací, jejíž zadání většinou bývá dosti časově náročné.

Typy otázek

Ve výzkumu PISA se používají tři typy otázek:

- **Otázky s výběrem odpovědi:** žáci mají za úkol vybrat jednu z nabídnutých možností odpovědi. Může se jednat o výběr ze čtyř až pěti možností označených různými písmeny, ale také například o rozhodnutí, zda určité tvrzení je, nebo není pravdivé.
- **Uzavřené otázky s tvořenou odpovědí:** žáci odpověď nevybírají, ale tvoří, jedná se však o ne příliš rozsáhlou odpověď, jejíž správnost lze poměrně snadno posoudit. Může to být odpověď vyjádřená jedním či několika slovy, číselný výsledek výpočtu apod.
- **Otevřené otázky s tvořenou odpovědí:** žáci musí opět odpověď sami napsat, požadovaná odpověď je však rozsáhlejší a náročnější na vyhodnocování. Žáci mají například navrhnout nějaký systém, který by odpovídal uvedeným pravidlům, popsat celý postup řešení, zdůvodnit svoje rozhodnutí, vytvořit nákres apod.

Výhodou otázek s výběrem odpovědi a uzavřených otázek s tvořenou odpovědí je to, že odpovědi na ně mohou být snadno vyhodnoceny a většinou jsou i pro žáky jednodušší. Otevřené otázky naopak vyžadují pracné vyhodnocování. Kromě toho se běžně stává, že je určité procento žáků vynechá, aniž se vůbec pokusí o jejich zodpovězení. Často jsou však jedinou možností, jak lze zjišťovat dovednosti určitého typu (např. dovednost prezentovat své řešení) nebo dovednosti na vyšších úrovních.

Hodnocení žákovských odpovědí

Nedílnou součástí každé otázky je návod, podle kterého mají být hodnoceny odpovědi žáků. V případě otázek s výběrem odpovědi a uzavřených otázek s tvořenou odpovědí je uvedena správná odpověď. Návodů na vyhodnocování otevřených otázek s tvořenou odpovědí jsou podrobnější. Obsahují jednak obecná kritéria pro posouzení kvality odpovědi, jednak pro ilustraci konkrétní příklady možných žákovských odpovědí.

Většina otevřených otázek ve výzkumu PISA se zabývá navrhováním systémů, formulováním či zdůvodňováním závěrů nebo vyjadřováním vlastních názorů. Odpovědi na takové otázky často obsahují správné i nesprávné a mnohdy také naprosto nepodstatné prvky. Při hodnocení odpovědí na tyto otázky se posuzuje, zda žákovo řešení vyhovuje požadavkům otázky bez ohledu na to, zda je elegantní, nebo kostrbaté. To znamená, že se hodnocení zaměřuje na vyhledávání správných prvků, místo aby se strhávaly body za nesprávné nebo nepodstatné prvky.

Pokud odpověď splňuje všechna stanovená kritéria, je označena jako *úplná odpověď* a žákovi je přiděleno příslušné bodové ohodnocení (kód 1 – 1 bod, kód 2 – 2 body apod.). Pokud odpověď kritéria nesplňuje, je označena jako *nevyhovující odpověď* a žák za ni nedostane žádný bod. Některé otázky umožňují rovněž získání částečného bodového ohodnocení za *částečnou odpověď*, která splňuje jen některá z uvedených kritérií. Částečná odpověď je většinou přidělována tehdy, když žák použije správný postup, ale dopustí se v něm nějaké chyby.

V některých otázkách se kromě kvality odpovědi hodnotí také postup, kterým žák ke své odpovědi dospěl. V takovém případě jsou použity dvouciferné kódy, v nichž první číslice označuje míru úplnosti odpovědi a druhá číslice použitý způsob řešení (např. odpovědi označené kódy 21 a 22 mají obě hodnotu 2 bodů, ale liší se tím, jaký postup žák zvolil).

Všimněte si, že se návody na vyhodnocování zaměřují na podstatné prvky řešení a nebazírují na podružných maličkostech. Pokud je z odpovědi zřejmé, že žák pochopil problém a použil k jeho řešení správný postup, není třeba trvat na bezchybné formulaci nebo formálně přesném grafickém znázornění. Vzhledem k tomu, že jde o test řešení problémových úloh a nikoli o písemnou práci z mateřského jazyka, nebyly žákům strhávány žádné body ani za pravopisné chyby.

Struktura kapitoly

V následující části kapitoly uvádíme deset úloh z hlavního šetření PISA 2003. Na začátku úlohy je vždy úvodní materiál, za nímž následují jednotlivé otázky. U každé otázky uvádíme její znění a základní klasifikaci (typ problému, typ situace, typ otázky).

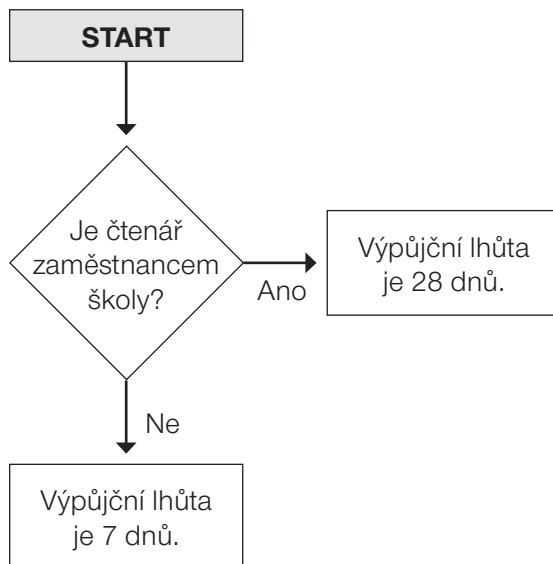
Dále je zde uvedena obtížnost otázky vyjádřená jednak bodovým skóre na celkové škále, jednak úrovní způsobilosti, do níž byla otázka zařazena. Otázky, jejichž obtížnost je vyšší než 592 bodů, odpovídají nejvyšší úrovni způsobilosti 3, hodnoty od 499 do 592 bodů odpovídají střední úrovni způsobilosti 2 a hodnoty od 405 do 499 bodů odpovídají nejnižší úrovni způsobilosti 1.

Pro lepší představu o tom, jak obtížné byly jednotlivé otázky pro naše žáky, uvádíme u každé otázky také průměrnou úspěšnost našich žáků a pro srovnání též průměrnou úspěšnost žáků zemí OECD. Pro oba případy uvádíme ještě zvlášť úspěšnost dívek a chlapců.

Za každou otázkou následuje návod na vyhodnocování žakovských odpovědí, četnost odpovědí českých žáků v procentech a stručný komentář k otázce.

ÚLOHA 1: VÝPŮJČNÍ ŘÁD KNIHOVNY

V knihovně **Gymnázia Jana Husa** mají jednoduchá pravidla pro půjčování knih: výpůjční lhůta je pro zaměstnance školy 28 dnů a pro žáky 7 dnů. Tato pravidla zobrazuje uvedený vývojový diagram:



V knihovně **Gymnázia J. A. Komenského** mají podobná, ale poněkud složitější výpůjční pravidla:

- Všechny publikace označené jako „Novinky“ mají výpůjční lhůtu 2 dny.
- U knih (nikoli časopisů), které nejsou na seznamu novinek, je výpůjční lhůta 28 dnů pro zaměstnance školy a 14 dnů pro žáky.
- U časopisů, které nejsou na seznamu novinek, je výpůjční lhůta 7 dnů pro všechny čtenáře.
- Čtenáři, kteří mají vypůjčeny publikace, u nichž už uplynula výpůjční lhůta, si nic dalšího půjčit nemohou.

Otázka 1.1: Výpůjční řád knihovny

Typ problému: systémová analýza a projektování

Situace: práce a odpočinek

Formát otázky: uzavřená s tvořenou odpovědí

Způsobilost: úroveň 1

Obtížnost: 437

Průměrná úspěšnost	Celkem	Dívky	Chlapci
ČR	81,3 %	83,7 %	78,9 %
OECD	74,8 %	78,0 %	71,7 %

Jsi žákem **Gymnázia J. A. Komenského** a nemáš ze školní knihovny vypůjčeno nic s překročenou výpůjční lhůtou. Chceš si půjčit knihu, která **není** na seznamu novinek. Na jak dlouho si můžeš knihu půjčit?

Odpověď: dnů

Hodnocení a poznámky k otázce 1.1

Úplná odpověď

Kód 1: 14 dnů

Nevyhovující odpověď

Kód 0: Jiné odpovědi

Odpovědi českých žáků			
Kód odpovědi	1	0	Bez odpovědi
Četnost	81,3 %	14,2 %	4,5 %

Pro správné zodpovězení otázky musí žák porozumět pravidlům daného systému, vybrat to, které se hodí pro danou situaci, a použít je. Otázka náleží úrovni způsobilosti 1, protože pravidla byla dobře definována a bylo jednoduché je za daných podmínek správně použít.

Otázka 1.2: Výpůjční řád knihovny

Typ problému: *systémová analýza a projektování*

Situace: *práce a odpočinek*

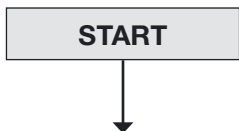
Formát otázky: *otevřená s tvořenou odpovědí*

Způsobilost: *úroveň 3 (pro částečnou i úplnou odpověď)*

Obtížnost: *657 (částečná odpověď 1),
676 (částečná odpověď 2), 692 (úplná odpověď)*

Průměrná úspěšnost	Celkem	Dívky	Chlapci
ČR	11,1 %	10,2 %	12,0 %
OECD	14,3 %	14,4 %	14,2 %

Sestav pro knihovnu na **Gymnáziu J. A. Komenského** vývojový diagram, podle kterého by mohl být navržen automatický systém kontroly výpůjček knih a časopisů. Navržený systém kontroly by měl být co nejefektivnější (tj. měl by mít co nejméně rozhodovacích kroků). Počítej s tím, že každý tento krok by měl mít pouze **dva** výstupy a tyto výstupy by měly být vhodně označeny (např. „Ano“ a „Ne“).

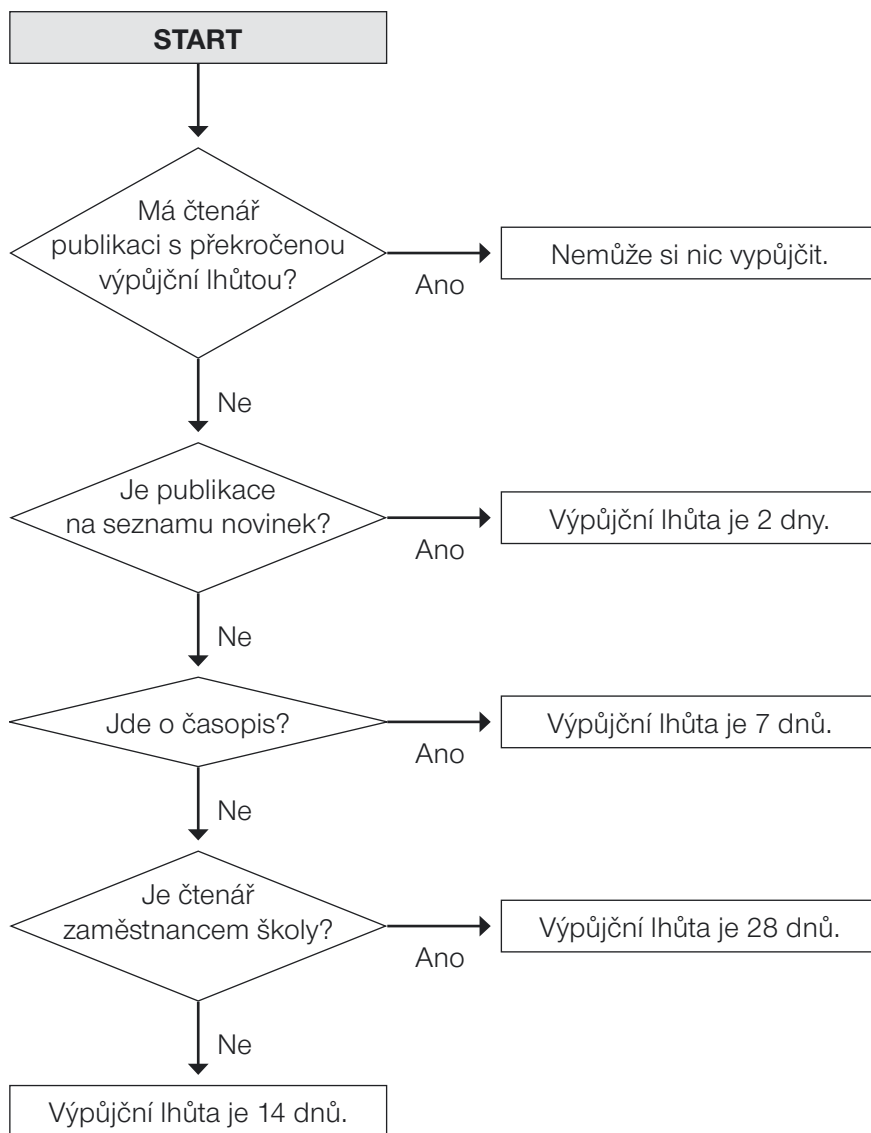


Hodnocení a poznámky k otázce 1.2

Přesné náčrty grafických prvků v diagramu (kosočtverce, obdélníky, šipky) nejsou důležité. Hodnocení by se mělo soustředit na logické uspořádání kroků, nikoli na to, jak žák umí kreslit vývojové diagramy. Uznávejte také odpovědi, v nichž nejsou texty umístěny uvnitř kosočtverců nebo obdélníků.

Úplná odpověď

Kód 31: Nejefektivnější systém má 4 rozhodovací kroky:

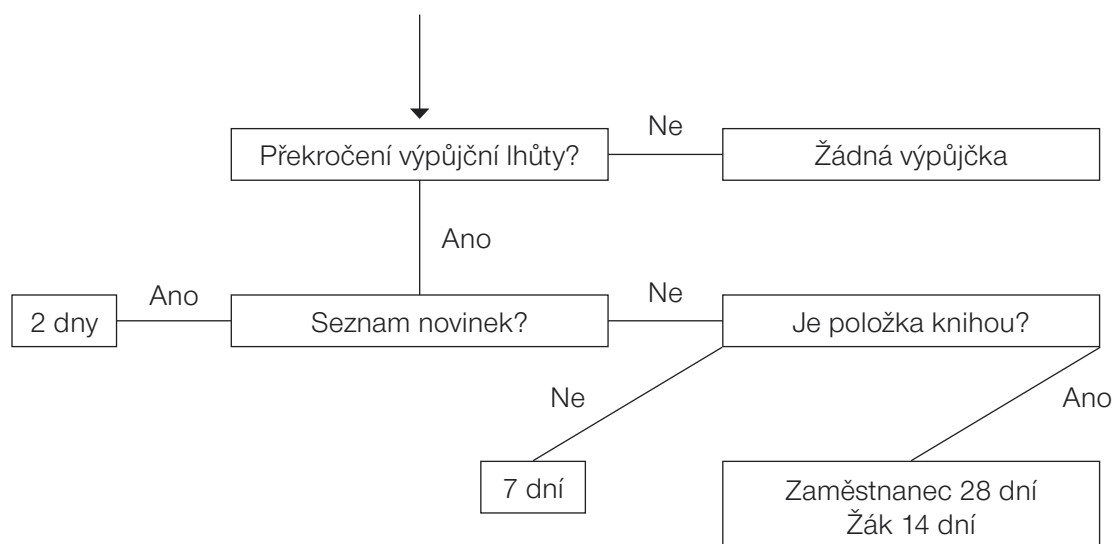


Lze uznat i ekvivalentní vyjádření. Např. místo „Je čtenář zaměstnancem školy?“ může být „Je čtenář žákem, nebo zaměstnancem školy?“. Přesvědčte se ale, zda nápisy, v tomto případě „žák“ a „zaměstnanec školy“, a následná rozhodnutí souhlasí s položenou otázkou.

Částečná odpověď

Kód 21: Čtyři rozhodovací kroky ve správném pořadí, ale s menší chybou. Například:

- Jedna výpůjční lhůta je nesprávná.
- Jedna výpůjční lhůta chybí.
- Překročení výpůjční lhůty?
- Jedno Ano/Ne je nesprávně označeno. Například:



Kód 22: Dotaz na „překročení výpůjční lhůty“ je zapsán jako tvrzení mimo rozhodovací strom, zbylé tři rozhodovací kroky jsou úplně správné a ve správném pořadí.

Kód 23: Dva rozhodovací kroky jsou ve špatném pořadí, což vede celkem k pěti krokům, neboť je zapotřebí JEDEN krok navíc. Systém je sice „kompletní“, ale méně efektivní. „Kompletní“ znamená, že kontrolní systém určí pro všechny možné případy správné výpůjční doby.

Kód 11: Diagram je správně, avšak první tři rozhodovací kroky jsou ve špatném pořadí, a to jedním nebo druhým z následujících způsobů (ne oběma):

- Jsou prohozeny dotazy na „seznam novinek“ a „časopis“.
- Jsou prohozeny dotazy na „překročení výpůjční lhůty“ a „seznam novinek“.

Kód 12: Dotaz na „překročení výpůjční lhůty“ je zapsán jako tvrzení mimo vývojový diagram. Další tři rozhodovací kroky jsou ve správném pořadí, ale s menší chybou.

NEBO

Dotaz na „překročení výpůjční lhůty“ chybí, ale další tři rozhodovací kroky jsou zcela správné a ve správném pořadí.

Nevyhovující odpověď

Kód 01: Systém je „kompletní“, ale obsahuje více než 5 rozhodovacích kroků.

Kód 02: Jiná odpověď

- Systém není kompletní a nelze mu přiřadit žádný kód pro částečnou odpověď.
- 5 nebo více rozhodovacích kroků a systém není kompletní.
- 5 rozhodovacích kroků, avšak chybí položka „překročení výpůjční lhůty“.
- Rozhodovací krok má více než dva výstupy.

Odpovědi českých žáků					
Kód odpovědi	3	2	1	0	Bez odpovědi
Četnost	7,5 %	2,5 %	5,9 %	59,7 %	24,4 %

Pro vytvoření vývojového diagramu musí žáci nejen porozumět všem pravidlům a vztahům mezi nimi, ale také je vhodně uspořádat a svůj postup průběžně ověřovat. Žáci musí rovněž prokázat schopnost srozumitelně sdělit své řešení ostatním prostřednictvím předem dané struktury. Úplná odpověď i obě částečné odpovědi spadají do úrovně obtížnosti 3, protože i pro získání částečného bodového ohodnocení musí žák prokázat, že je schopen průběžně sledovat složité vzájemné vztahy mezi jednotlivými prvky systému.

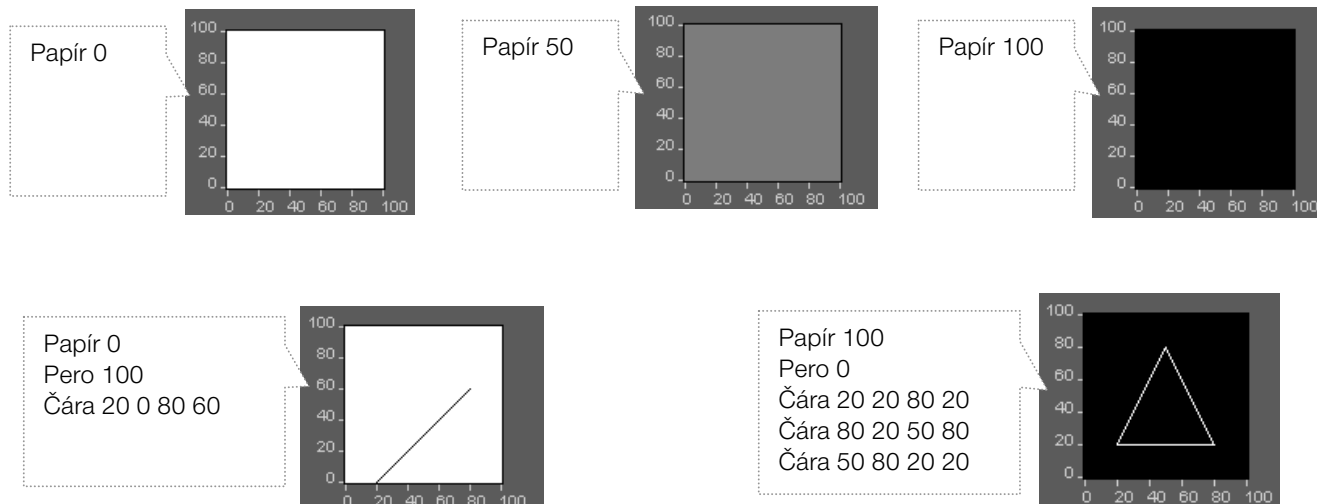


Úloha Výpůjční řád knihovny je zajímavá zejména tím, že obsahuje dvě otázky s diametrálně odlišnou obtížností. Zatímco první otázka byla druhou nejjednodušší problémovou úlohou, druhá otázka byla druhou nejobtížnější. Úloha je pěknou ilustrací toho, že s využitím jednoho úvodního materiálu lze hodnotit dovednosti na velmi odlišných úrovních obtížnosti.

ÚLOHA 2: KRESLENÍ POMOCÍ ČÍSEL^{©1}

Kreslení pomocí čísel je program pro vytváření obrázků na počítači. Obrázky se tvoří tak, že se programu zadá série příkazů.

Než začneš odpovídat na otázky, pozorně si prohlédni následující příklady příkazů a obrázků.



Otázka 2.1: Kreslení pomocí čísel

Typ problému: systémová analýza a projektování

Situace: práce a odpočinek

Formát otázky: s výběrem odpovědi

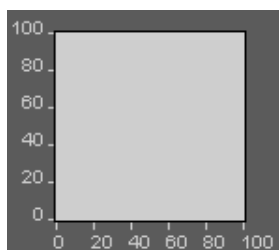
Způsobilost: úroveň 2

Obtížnost: 544

Průměrná úspěšnost	Celkem	Dívky	Chlapci
ČR	51,4 %	52,2 %	50,7 %
OECD	50,3 %	49,2 %	51,4 %

Kterým z uvedených příkazů byl vytvořen následující obrázek?

- A Papír 0
- B Papír 20
- C Papír 50
- D Papír 75



¹ Kreslení pomocí čísel[©] vyvinula Aesthetics and Computation Group v MIT Media Laboratory, Copyright 1999, Massachusetts Institute of Technology. Program si lze stáhnout z <http://dbn.media.mit.edu>.

Hodnocení a poznámky k otázce 2.1

Úplná odpověď

Kód 1: B Papír 20

Nevyhovující odpověď

Kód 0: Jiné odpovědi

Odpovědi českých žáků					
Kód odpovědi	A	B	C	D	Bez odpovědi
Četnost	23,1 %	51,4 %	17,0 %	1,9 %	6,6 %

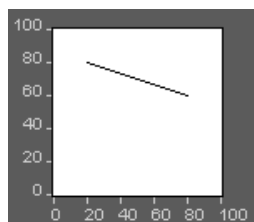
První otázka hodnotí schopnost žáků analyzovat řadu příkladů a na základě této analýzy odvodit obecné pravidlo pro vztah mezi stupněm šedi pozadí a příslušným programovacím příkazem, který umožní vytvoření daného výstupu na monitoru. Poměrně vysoké četnosti u nesprávných odpovědí A a C naznačují, že 40 % našich žáků pracovalo pouze s hodnotami 0 a 50, které byly uvedeny v příkladech. Tito žáci nedokázali provést zobecnění, a proto si neuvědomili, že program umožňuje vytvořit mnoho různých odstínů šedi na škále od 1 do 100.

Otázka 2.2: Kreslení pomocí čísel**Typ problému:** systémová analýza a projektování**Situace:** práce a odpočinek**Formát otázky:** s výběrem odpovědi**Způsobilost:** úroveň 2**Obtížnost:** 552

Průměrná úspěšnost	Celkem	Dívky	Chlapci
ČR	50,7 %	46,4 %	54,7 %
OECD	48,3 %	47,1 %	49,5 %

Kterou sérií příkazů byl vytvořen následující obrázek?

- A Papír 100 Pero 0 Čára 80 20 80 60
 B Papír 0 Pero 100 Čára 80 20 60 80
 C Papír 100 Pero 0 Čára 20 80 80 60
 D Papír 0 Pero 100 Čára 20 80 80 60



Hodnocení a poznámky k otázce 2.2

Úplná odpověď

Kód 1: D Papír 0 Pero 100 Čára 20 80 80 60

Nevyhovující odpověď

Kód 0: Jiné odpovědi

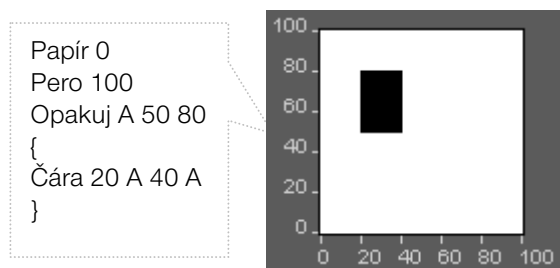
Odpovědi českých žáků					
Kód odpovědi	A	B	C	D	Bez odpovědi
Četnost	3,6 %	33,3 %	5,3 %	50,7 %	7,16 %

Druhá otázka obsahuje podobný úkol jako otázka 2.1, ale namísto jednoho příkazu se žáci musí zabývat několika příkazy. Žáci musí rozlišit výstupy spojené s různými hodnotami u příkazu „Papír“ a „Pero“, a navíc porozumět souřadnicovému zápisu u příkazu „Čára“. Úkol je však usnadněn tím, že žáci nemusí své řešení psát, ale stejně jako v předchozí otázce si mohou vybrat jednu ze čtyř nabízených možností. Třetina našich žáků nevěnovala dostatečnou pozornost souřadnicovému zápisu a zvolila nesprávnou odpověď B.

Otázka 2.3: Kreslení pomocí čísel**Typ problému:** systémová analýza a projektování**Situace:** práce a odpočinek**Formát otázky:** otevřená s tvořenou odpovědí**Způsobilost:** úroveň 2 (částečná odpověď),
úroveň 3 (úplná odpověď)**Obtížnost:** 570 (částečná odpověď), 600 (úplná odpověď)

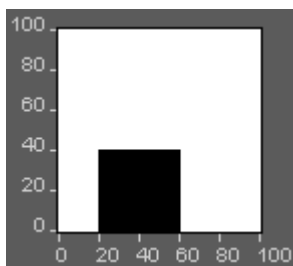
Průměrná úspěšnost	Celkem	Dívky	Chlapci
ČR	43,5 %	41,8 %	45,1 %
OECD	39,6 %	38,0 %	41,2 %

Následující příklad ukazuje použití příkazu „Opakuj“:



Příkaz „Opakuj A 50 80“ říká programu, že má opakovat kroky v závorkách { } pro po sobě následující hodnoty A od A = 50 do A = 80.

Napiš příkazy, které vytvoří následující obrázek:



Hodnocení a poznámky k otázce 2.3

Úplná odpověď

Poznámka: Na jednom řádku může být napsáno více příkazů a příkazy nemusí začínat velkým písmenem. Složené závorky { } mohou být vynechány nebo zaměněny za kulaté závorky () nebo za hranaté závorky []. Pro příkaz „Opakuj“ může být použito jiné písmeno než „A“, pokud je totéž písmeno použito i pro příkaz „Čára“.

Kód 2: Správné příkazy.

- Všimněte si, že v příkazu „Opakuj“ lze prohodit „0“ a „40“ (tj. Opakuj 40 0). V příkazu „Čára 20 A 60 A“ lze prohodit pořadí čísel „20“ a „60“ (tj. Čára 60 A 20 A).

Papír 0

Pero 100

Opakuj A 0 40

{

Čára 20 A 60 A

}

- Všimněte si, že v příkazu „Opakuj“ lze prohodit „20“ a „60“ (tj. Opakuj 60 20). V příkazu „Čára A 0 A 40“ lze prohodit „0“ a „40“ (tj. Čára A 40 A 0).

Papír 0

Pero 100

Opakuj A 20 60

{

Čára A 0 A 40

}

(Stručně řečeno: „0“ a „40“ by měly být na ose „Y“ a „20“ a „60“ na ose „X“.)

Částečná odpověď

Kód 1: Správné příkazy, ale nesprávné umístění čísel v příkazu „Čára“.

- Papír 0
Pero 100
Opakuj A 20 60
{
Čára 0 A 40 A
}

Správné příkazy, ale jedno nesprávné číslo buď v příkazu „Opakuj“, nebo v příkazu „Čára“. Pokud je uvedeno jiné číslo než 0, 20, 40 nebo 60 (např. 50 nebo 80), nebo pokud se v jednom příkazu opakuje stejné číslo, musí být přidělen kód 0.

- Pero 100
Papír 0
Opakuj A 0 40
{
Čára 0 A 60 A
}

Správně příkaz „Opakuj“, ale chybí nebo nejsou správně příkazy „Papír“ nebo „Pero“.

- Opakuj y 0 40
{
Čára 20 y 60 y
}

Správná čísla, ale menší chyba buď v příkazu „Čára“, nebo v příkazu „Opakuj“.

- Papír 0
 Pero 100
 Opakuj A 20 60
 {
 A 0 A 40
 }

Nevyhovující odpověď

Kód 0: Jiná odpověď

- Papír 0
 Pero 100
 Čára 20 0 60 40
- Papír 0
 Pero 100
 Opakuj A 20 60
 {
 Čára A 20 A 60
 }

Odpovědi českých žáků				
Kód odpovědi	2	1	0	Bez odpovědi
Četnost	36,8 %	13,3 %	23,9 %	26,0 %

Ve třetí otázce mají žáci za úkol napsat krátký program, který na monitoru vytvoří obrázek předtištěný v zadání otázky. K tomu musí použít předchozí příkazy a navíc k nim přidat příkaz „Opakuj“. Žáci si musí nejprve uvědomit, že uvedený obrázek může být vytvořen opakovaným kreslením čar, dále musí navrhnout příslušný příkaz, který se má opakovat, a nakonec určit hodnoty, v jejichž rámci má program tento příkaz opakovat. Kromě toho nesmí zapomenout na příkazy „Papír“ a „Pero“.

Při řešení tohoto úkolu musí žáci hlouběji analyzovat poskytnutý příklad a vzít v úvahu větší počet omezujících podmínek. Navíc musí své řešení napsat, namísto pouhého výběru z předem nabídnutých možností, a při psaní příkazů musí zvažovat příslušné výstupy na monitoru.

Pokud žák použil správné příkazy, ale v jednom z příkazových řádků napsal chybnou hodnotu, nebo zapomněl napsat jeden z příkazů „Papír“ nebo „Pero“, byla jeho odpověď ohodnocena jako částečná.

ÚLOHA 3: STUDIJNÍ PLÁN

Na jedné vyšší odborné škole vypisují v rámci tříletého studia následujících 12 předmětů, přičemž každý z těchto předmětů se studuje jeden rok:

	Kód předmětu	Název předmětu
1	M1	Mechanika – úroveň 1
2	M2	Mechanika – úroveň 2
3	E1	Elektronika – úroveň 1
4	E2	Elektronika – úroveň 2
5	O1	Obchod a podnikání – úroveň 1
6	O2	Obchod a podnikání – úroveň 2
7	O3	Obchod a podnikání – úroveň 3
8	P1	Počítačové systémy – úroveň 1
9	P2	Počítačové systémy – úroveň 2
10	P3	Počítačové systémy – úroveň 3
11	Ř1	Řízení a informace – úroveň 1
12	Ř2	Řízení a informace – úroveň 2

Otázka 3.1: Studijní plán

Typ problému: systémová analýza a projektování

Situace: práce a odpočinek

Formát otázky: otevřená s tvořenou odpovědí

Způsobnost: úroveň 3 (pro částečnou i úplnou odpověď)

Obtížnost: 602 (částečná odpověď), 629 (úplná odpověď)

Průměrná úspěšnost	Celkem	Dívky	Chlapci
ČR	40,4 %	38,2 %	42,5 %
OECD	31,1 %	29,9 %	32,1 %

Každý student musí navštěvovat 4 předměty ročně, takže během 3 let absolvuje 12 předmětů.

Student může navštěvovat předmět na vyšší úrovni pouze tehdy, jestliže absolvoval nižší úroveň (úrovně) téhož předmětu v některém z předchozích ročníků. Tak např. předmět Obchod a podnikání – úroveň 3 lze volit až po absolvování Obchodu a podnikání – úroveň 1 a Obchodu a podnikání – úroveň 2.

Navíc Elektroniku – úroveň 1 si lze zvolit až po absolvování Mechaniky – úroveň 1 a Elektroniku – úroveň 2 si lze zvolit až po absolvování Mechaniky – úroveň 2.

Urči, které předměty by měly být nabízeny v jednotlivých ročnících, a doplň následující tabulku. Do tabulky zapiš kódy předmětů.

	Předmět 1	Předmět 2	Předmět 3	Předmět 4
1. ročník				
2. ročník				
3. ročník				

Hodnocení a poznámky k otázce 3.1

Úplná odpověď

Kód 2: Pořadí, v němž jsou uvedeny předměty v rámci jednoho ročníku, není podstatné, ale nabídka předmětů v každém ročníku by měla být následující:

	Předmět 1	Předmět 2	Předmět 3	Předmět 4
1. ročník	O1	M1	Ř1	P1
2. ročník	O2	M2	E1	P2
3. ročník	O3	Ř2	E2	P3

Částečná odpověď

Kód 1: Předměty Mechanika nepředcházejí předmětům Elektronika. Všechny ostatní podmínky jsou splněny.

Nevyhovující odpověď

Kód 0: Jiná odpověď

- Tabulka je celá správně, až na to, že „E2“ chybí a „E1“ se opakuje tam, kde má být „E2“, nebo je toto políčko prázdné.

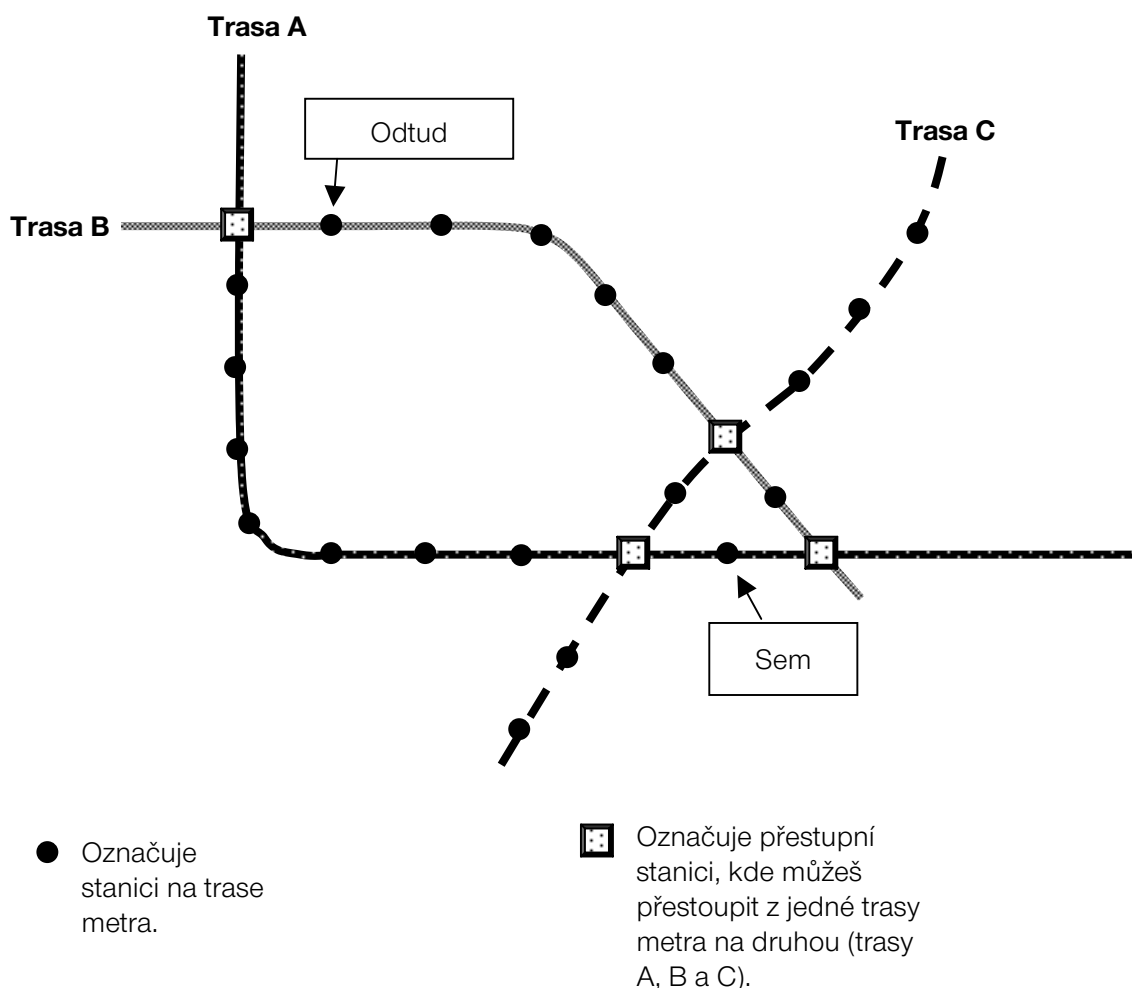
Odpovědi českých žáků				
Kód odpovědi	2	1	0	Bez odpovědi
Četnost	36,6 %	7,6 %	46,3 %	9,5 %

Na rozdíl od jiných úloh typu systémové analýzy a projektování, při jejichž řešení je základní kompetencí analytické uvažování, vyžaduje tato úloha především kombinatorické uvažování.

Při řešení tohoto problému musí žáci nejprve pečlivě posoudit vztahy mezi jednotlivými předměty. Lepší žáci si všimnou, že některé předměty mají tři úrovně, takže trvají tři roky, a umístí je do rozvrhu na prvním místě. Potom umístí předměty, které trvají dva roky. Přitom musí mít na paměti další požadavek, totiž že Elektroniku lze studovat až po absolvování příslušné úrovně Mechaniky.

ÚLOHA 4: HROMADNÁ DOPRAVA

Na následujícím obrázku je znázorněna část plánu hromadné dopravy jednoho města v Zedlandii. Jsou na něm vyznačeny tři trasy metra, stanice, kde se právě nacházíš, a stanice, kam se máš dostat.



Jízdné se určuje podle počtu ujetých stanic (nástupní stanice se nepočítá). Projetí každé stanice stojí 1 zed.

Jízda mezi dvěma sousedními stanicemi trvá asi 2 minuty.

Přestup z jedné trasy na druhou v přestupní stanici trvá asi 5 minut.

Otázka 4.1: Hromadná doprava

Typ problému: rozhodování

Situace: osobní život

Formát otázky: otevřená s tvořenou odpovědí

Způsobnost: úroveň 3 (pro částečnou i úplnou odpověď)

Obtížnost: 607 (částečná odpověď), 724 (úplná odpověď)

Průměrná úspěšnost	Celkem	Dívky	Chlapci
ČR	33,4 %	26,7 %	40,0 %
OECD	24,2 %	22,7 %	25,6 %

V plánu na obrázku je vyznačena stanice, kde právě jsi („Odtud“), a stanice, kam se máš dostat („Sem“).

Vyznač do plánu nejlevnější a nejrychlejší cestu a níže zapiš, jaké zaplatíš jízdné a jaká bude přibližná doba jízdy.

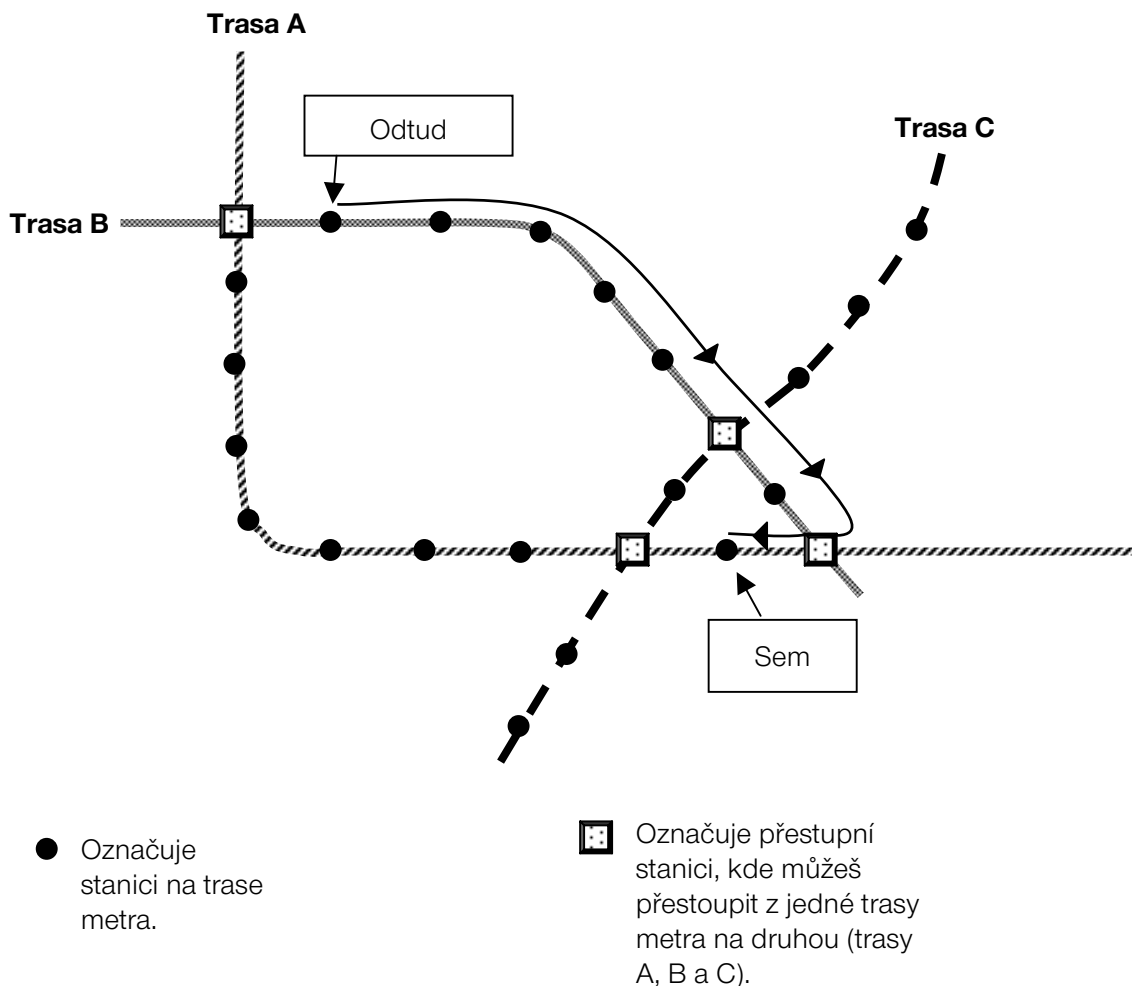
Jízdné: zedů

Přibližná doba jízdy: minut

Hodnocení a poznámky k otázce 4.1

Úplná odpověď

Kód 21: Níže uvedená cesta; jízdné 8 zedů; přibližná doba jízdy 21 minut.



Kód 22: Cesta není vyznačena; jízdné 8 zedů; doba 21 minut.

Částečná odpověď

Kód 11: Je vyznačena nejlepší cesta a uvedena správná odpověď ohledně jízdného, nebo doby, avšak nikoli obou zároveň.

- Vyznačena nejlepší cesta; jízdné 8 zedů; doba 26 minut.
- Vyznačena nejlepší cesta; jízdné chybí; doba 21 minut.

Kód 12: Je vyznačena jedna ze dvou dalších možných „přímých“ cest, odpovědi týkající se jízdného a doby jsou pro dané cesty správné.

- Je vyznačena cesta, která vede „vlevo“; jízdné 10 zedů; doba 25 minut.
- Je vyznačena cesta, která vede po trasách B, C a A; jízdné 8 zedů; doba 26 minut.

Kód 13: Žádná cesta není vyznačena, ale údaje týkající se jízdného a doby na jedné ze dvou dalších možných cest jsou správné.

- Žádná cesta není vyznačena; jízdné 10 zedů; doba 25 minut.
- Žádná cesta není vyznačena; jízdné 8 zedů; doba 26 minut.

Nevyhovující odpověď

Kód 01: Je vyznačena nejlepší cesta, ale údaje týkající se jízdného a doby jsou nesprávné nebo nejsou uvedeny.

- Je vyznačena nejlepší cesta; jízdné chybí; doba 26 minut.

Kód 02: Jiná odpověď

- Vyznačena cesta po trasách B, C a A, jízdné a doba chybí.
- Vyznačena cesta, která vede po trasách B (vlevo), A, C, B a A; jízdné 14 zedů; doba 48 minut.

Odpovědi českých žáků				
Kód odpovědi	2	1	0	Bez odpovědi
Četnost	18,8 %	29,1 %	47,0 %	5,1 %

Tato otázka se poněkud překvapivě ukázala být vůbec nejobtížnější otázkou z oblasti řešení problémových úloh. To může být způsobeno tím, že otázka zřejmě vyžaduje určitou praktickou zkušenost s řešením problémů podobného typu. Neprokázalo se sice, že by žáci z některé země dosáhli výrazně lepších výsledků, protože měli více zkušeností s používáním hromadné dopravy. Na základě analýzy žakovských odpovědí se však zdá, že mnoho žáků si nedokázalo poradit s úkolem přestoupit z jedné trasy na druhou. Pro žáky bylo zejména obtížné uvědomit si, že dobu potřebnou na přestup je třeba připočítat navíc k době jízdy. Dále se vyskytlo mnoho chyb, které souvisely s nesprávným počítáním jednotlivých úseků mezi počáteční a cílovou stanicí.

ÚLOHA 5: DĚTSKÝ TÁBOR

Obecní úřad v Zedlicích pořádá pětidenní tábor pro děti. Na tábor se přihlásilo 46 dětí (26 děvčat a 20 chlapců) a 8 dospělých (4 muži a 4 ženy), kteří se dobrovolně rozhodli tábora zúčastnit a organizovat jej.

Tabulka 1: Dospělí

Málková
Cibulková
Grošová
Krohová
Sedláček
Nekvasil
Werner
Petrák

Tabulka 2: Ložnice

Název	Počet postelí
Červená	12
Modrá	8
Zelená	8
Fialová	8
Oranžová	8
Žlutá	6
Bílá	6

Ubytovací řád:

1. Chlapci a děvčata musí spát odděleně.
2. V každé ložnici musí spát alespoň jeden dospělý.
3. Dospělý(i) ubytovaný(í) v ložnici musí být stejného pohlaví jako děti.

Otázka 5.1: Dětský tábor

Typ problému: systémová analýza a projektování

Situace: práce a odpočinek

Formát otázky: otevřená s tvořenou odpovědí

Způsobilost: úroveň 2 (částečná odpověď),
úroveň 3 (úplná úroveň)

Obtížnost: 529 (částečná odpověď), 649 (úplná odpověď)

Průměrná úspěšnost	Celkem	Dívky	Chlapci
ČR	42,5 %	43,8 %	41,2 %
OECD	40,1 %	41,9 %	38,3 %

Rozdělení do ložnic

Vyplň tabulku a rozděľ 46 dětí a 8 dospělých do ložnic při dodržení všech pravidel.

Název	Počet chlapců	Počet děvčat	Jméno(a) dospělého(ých)
Červená			
Modrá			
Zelená			
Fialová			
Oranžová			
Žlutá			
Bílá			

Hodnocení a poznámky k otázce 5.1

Úplná odpověď

Kód 2: Musí být splněno 6 podmínek:

- děvčat celkem = 26
- chlapců celkem = 20
- dospělých celkem = čtyři ženy a čtyři muži
- celkový počet osob (dětí i dospělých) v ložnici nepřekračuje kapacitu pokoje
- osoby v jedné ložnici jsou stejného pohlaví
- ve všech ložnicích, do nichž byly děti rozděleny, musí spát alespoň jeden dospělý

Částečná odpověď

Kód 1: Jedna nebo dvě podmínky (uvedené v kódu 2) porušeny. Porušení jedné podmínky více než jednou se započítává pouze jako jedno porušení.

- Žák opomněl započíst dospělé do celkového počtu osob v ložnici.
- Počet děvčat a počet chlapců je zaměněn (počet děvčat = 20, počet chlapců = 26), všechno ostatní je správně. (Počítá se jako porušení dvou podmínek.)
- Je uveden správný počet dospělých v každé ložnici, ale ne jejich jména nebo pohlaví. (Porušuje dvě podmínky – podmínku 3 a podmínku 5.)

Nevyhovující odpověď

Kód 0: Jiná odpověď

Odpovědi českých žáků				
Kód odpovědi	2	1	0	Bez odpovědi
Četnost	28,8 %	27,4 %	30,4 %	13,4 %

Tato úloha se zabývá přiřazováním skupin lidí na určité pozice na základě předem známých vztahů mezi skupinami a mezi jednotlivými členy v rámci skupin. Řešení tohoto problému vyžaduje kombinatorické uvažování.

Při řešení otázky musí žáci vzít v úvahu následující aspekty: dospělý – dítě, muž – žena a velikost ložnice. Manipulace s těmito faktory je poněkud ztížena rozdílnou velikostí ložnic a dále tím, že je zde osm dospělých, ale jen sedm ložnic – v jedné ložnici tedy musí spát dva dospělí.

Otázka náleží do úrovně obtížnosti 3, protože žáci musí současně kontrolovat větší počet omezujících podmínek. Obsazení každé ložnice navíc ovlivňuje možnosti, které mají žáci k dispozici pro obsazování dosud nenaplněných ložnic. Otázka rovněž vyžaduje důkladné posouzení navrženého řešení vzhledem k šesti podmínkám, které jsou v zadání úlohy uvedeny na různých místech.

ÚLOHA 6: MRAZNIČKA

Jana si koupila novou mrazničku. V návodu k obsluze si přečetla tyto pokyny:

- Připojte spotřebič do sítě a zapněte jej.
 - Uslyšíte, jak se rozběhne motor.
 - Rozsvítí se červená kontrolka (LED).
- Nastavte ovladač teploty do požadované polohy. Obvyklá je poloha 2.

Poloha	Teplota
1	-15 °C
2	-18 °C
3	-21 °C
4	-25 °C
5	-32 °C

- Červená kontrolka bude svítit, dokud teplota v mrazničce nebude dostatečně nízká. To může trvat 1–3 hodiny v závislosti na tom, jakou teplotu jste nastavili.
- Po čtyřech hodinách naplňte mrazničku potravinami.

Jana se řídila těmito pokyny, ovladač teploty však nastavila do polohy 4. Po 4 hodinách naplnila mrazničku potravinami.

Po 8 hodinách stále ještě svítila červená kontrolka, i když motor běžel a v mrazničce bylo chladno.

Otázka 6.1: Mraznička

Typ problému: *odstraňování chyb*
Situace: *osobní život*
Formát otázky: *s výběrem odpovědi*
Způsoblost: *úroveň 2*
Obtížnost: *573*

Průměrná úspěšnost	Celkem	Dívky	Chlapci
ČR	55,8 %	52,4 %	58,9 %
OECD	44,6 %	43,4 %	45,9 %

Jana chtěla vědět, zda kontrolka funguje správně. Které z následujících činností a pozorování by mohly svědčit o správné funkci kontrolky?

U každého z těchto tří případů zakroužkuj „Ano“ nebo „Ne“.

Činnost a pozorování	Svědčí o tom, že kontrolka funguje správně?
Otočila ovladačem do polohy 5 a červené světlo zhaslo.	Ano / Ne
Otočila ovladačem do polohy 1 a červené světlo zhaslo.	Ano / Ne
Otočila ovladačem do polohy 1 a červené světlo svítilo dál.	Ano / Ne

Hodnocení a poznámky k otázce 6.1

Úplná odpověď

Kód 1: Ne, Ano, Ne v tomto pořadí

Nevyhovující odpověď

Kód 0: Jiné odpovědi

Odpovědi českých žáků					
Správné odpovědi*	3	2	1	0	Bez odpovědi
Četnost	55,8 %	8,6 %	19,0 %	14,7 %	1,9 %

* V tabulce je uveden počet správných odpovědí.

V první otázce mají žáci prokázat, že porozuměli tomu, jak funguje varovná kontrolka. Pokud by červené světlo zhaslo po otočení ovladače na vyšší teplotu (poloha 1), znamenalo by to, že kontrolka funguje správně, v poloze 4 však stále svítí, protože mraznička dosud nedosáhla požadované teploty. Zbývající dvě činnosti by nemohly poskytnout informace o tom, zda kontrolka funguje správně. Správné posouzení všech tří činností odpovídá úrovni obtížnosti 2.

Otázka 6.2: Mraznička**Typ problému:** odstraňování chyb**Situace:** osobní život**Formát otázky:** s výběrem odpovědi**Způsobilost:** úroveň 2**Obtížnost:** 551

Průměrná úspěšnost	Celkem	Dívky	Chlapci
ČR	63,3 %	60,8 %	65,6 %
OECD	49,2 %	48,6 %	49,8 %

Jana si opět přečetla návod k obsluze, aby zjistila, zda neudělala někde chybu. Našla následujících šest upozornění:

1. **Nezapojte spotřebič do zásuvky, která není uzemněná.**
2. **Nenastavujte mrazničku na nižší teplotu, než je nutno (obvyklá je $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$).**
3. **Větrací mřížky nesmějí být zakryty. Snižuje to mrazicí účinek spotřebiče.**
4. **Nezmrazujte salát, ředkvičky, hrozny, celá jablka a hrušky nebo tučné maso.**
5. **Nesolte ani neochucujte čerstvé potraviny před zmrazením.**
6. **Neotvírejte příliš často dveře mrazničky.**

Vyznačte v tabulce ta upozornění, jejichž nerespektování mohlo způsobit, že se zhasnutí kontrolky opozdilo. Zakroužkujte „Ano“ nebo „Ne“ u každého z šesti upozornění.

Upozornění	Mohlo nerespektování upozornění způsobit, že se opozdilo zhasnutí kontrolky?
Upozornění 1	Ano / Ne
Upozornění 2	Ano / Ne
Upozornění 3	Ano / Ne
Upozornění 4	Ano / Ne
Upozornění 5	Ano / Ne
Upozornění 6	Ano / Ne

Hodnocení a poznámky k otázce 6.2

Úplná odpověď

Kód 1: Ne, Ano, Ano, Ne, Ne, Ano v tomto pořadí

Nevyhovující odpověď

Kód 0: Jiné odpovědi

Odpovědi českých žáků								
Správné odpovědi*	6	5	4	3	2	1	0	Bez odpovědi
Četnost	30,3 %	33,0 %	21,8 %	7,4 %	4,1 %	0,8 %	0,2 %	2,4 %

* V tabulce je uveden počet správných odpovědí.

Tato otázka je rozšířena na šest situací s možností odpovědi ano/ne. Správné posouzení všech situací rovněž odpovídá úrovni obtížnosti 2. Žáci sice musí mít správně všech šest odpovědí, avšak každé dílčí rozhodnutí je v podstatě založeno na jediné informaci a jejím vztahu k systému. Otázka vyžaduje určitou míru vlastní zkušenosti s mrazničkami nebo podobnými zařízeními, která umožňuje některé možnosti vyloučit na základě „zdravého rozumu“.

ÚLOHA 7: ENERGETICKÁ POTŘEBA

Tato úloha se týká výběru vhodných potravin, které by pokryly energetickou potřebu lidí v Zedlandii. V následující tabulce jsou v kilojoulech (kJ) uvedeny dávky energie doporučované pro různé skupiny lidí:

Doporučené denní dávky energie pro dospělé

Věk	Druh aktivity	MUŽI	ŽENY
		Potřebná energie (kJ)	Potřebná energie (kJ)
Od 18 do 29	Nízká	10 660	8 360
	Střední	11 080	8 780
	Vysoká	14 420	9 820
Od 30 do 59	Nízká	10 450	8 570
	Střední	12 120	8 990
	Vysoká	14 210	9 790
Od 60 výše	Nízká	8 780	7 500
	Střední	10 240	7 940
	Vysoká	11 910	8 780

DRUH AKTIVITY PODLE POVOLÁNÍ

Nízká:

prodávač v obchodě
úředník
žena v domácnosti

Střední:

učitel
obchodník na trhu
ošetřovatelka

Vysoká:

zedník
dělník
sportovec

Otázka 7.1: Energetická potřeba

Typ problému: rozhodování

Situace: osobní život

Formát otázky: uzavřená s tvořenou odpovědí

Způsobilost: pod úrovní 1

Obtížnost: 361

Průměrná úspěšnost	Celkem	Dívky	Chlapci
ČR	89,9 %	91,0 %	88,9 %
OECD	84,8 %	86,7 %	82,9 %

David Eliáš je 45letý učitel. Jaká je jeho doporučená denní dávka energie v kJ?

Odpověď: kilojoulů

Hodnocení a poznámky k otázce 7.1

Úplná odpověď

Kód 1: 12 120 kilojoulů.

Není-li uvedena odpověď, podívejte se, nezakroužkoval-li žák „12 120“ v tabulce.

Nevyhovující odpověď

Kód 0: Jiná odpověď

Odpovědi českých žáků			
Kód odpovědi	1	0	Bez odpovědi
Četnost	89,9 %	7,7 %	2,4 %

Pro správné zodpovězení této otázky musí žáci vyhledat příslušnou informaci v tabulce a napsat ji na vyznačený řádek. Při vyhledávání správného údaje musí vzít v úvahu vzájemné vztahy mezi alespoň třemi omezujícími podmínkami (povolání, věk, pohlaví). Tyto požadavky se však ukázaly být dosti jednoduché, otázka svou obtížností spadá pod úroveň 1.

Jana Goliánová je 19letá skokanka do výšky. Jednou večer ji přátelé pozvali na večeři do restaurace. Zde je jídelní lístek.

JÍDELNÍ LÍSTEK		Janin odhad energie v jedné porci (kJ)
Polévky:	Rajská polévka	355
	Houbová krémová polévka	585
Hlavní jídla:	Mexické kuře	960
	Karibské kuře na zázvoru	795
	Vepřové plátky na česneku	920
Saláty:	Bramborový salát	750
	Hlávkový salát s rajčaty	335
	Luštěninový salát	480
Moučníky:	Jablečný koláč s malinami	1 380
	Tvarohový koláč	1 005
	Ovocný dezert	565
Mléčné koktejly:	Čokoládový	1 590
	Vanilkový	1 470

V restauraci nabízejí i speciální menu za výhodnou cenu:

Menu za pevnou cenu 50 zedů

Rajská polévka
Karibské kuře na zázvoru
Ovocný dezert

Otázka 7.2: Energetická potřeba

Typ problému: rozhodování

Situace: osobní život

Formát otázky: otevřená s tvořenou odpovědí

Způsobnost: úroveň 2 (částečná odpověď),
úroveň 3 (úplná odpověď)

Obtížnost: 586 (částečná odpověď), 623 (úplná odpověď)

Průměrná úspěšnost	Celkem	Dívky	Chlapci
ČR	38,0 %	41,0 %	35,1 %
OECD	32,1 %	33,4 %	30,8 %

Jana si zapisuje, co každý den jedla. Toho dne do večeře byl její celkový příjem energie 7520 kJ.

Jana **nechce**, aby její celkový příjem energie byl **pod nebo nad její doporučenou denní dávkou** o více než 500 kJ.

Rozhodni, zda si Jana může dát speciální „Menu za pevnou cenu“ a přitom dodržet svou doporučenou energetickou dávku ± 500 kJ. Zapiš svůj postup.

Hodnocení a poznámky k otázce 7.2

Úplná odpověď

Kód 2: Jídla z menu za pevnou cenu nedají Janě dost energie, aby se vešla do rozmezí ± 500 kJ své energetické dávky. V postupu by mělo být uvedeno:

1. Výpočet celkové energie speciálního menu za pevnou cenu: $355 + 795 + 565 = 1715$.
 2. Zjištění, že doporučená energetická dávka Jany je 9820 kJ.
 3. Využití hodnoty 7520 spolu s hodnotami 1715 a 9820, pomocí čehož se ukáže, že Jana by byla o více než 500 kJ pod svou doporučenou energetickou dávkou.
 4. Závěr, že menu za pevnou cenu neobsahuje dostatečné množství energie.
- $355 + 795 + 565 = 1715$
 $7520 + 1715 = 9235$
 Doporučená denní dávka je 9820 kJ, takže si to nemůže dát.
 (Výpočet $9820 - 9235 = 585$ není třeba)

Částečná odpověď

Kód 1: Správný postup, ale menší chyby nebo opominutí v jednom z kroků výpočtu. Závěr nemusí být správný, ale musí být v souladu s výpočtem.

- $1715 + 7520 = 9235$. To je v rozmezí 500 od 8780, takže „Ano“.

NEBO

Správné výpočty, ale závěr „Ano“ nebo bez závěru.

Nevyhovující odpověď

Kód 0: Jiná odpověď včetně „Ne“ bez vysvětlení.

- Ne, Jana by si neměla objednat menu za pevnou cenu.
- 1715 je víc než 500 kJ, takže si to Jana nemůže dát.

NEBO

Správná úvaha vyjádřená slovy, ale bez výpočtu. Pro udělení kódu 1 jsou nutné pomocné výpočty.

- Menu za pevnou cenu nemá dostatek kJ, takže by si ho Jana neměla dávat.

Odpovědi českých žáků				
Kód odpovědi	2	1	0	Bez odpovědi
Četnost	31,3 %	13,3 %	39,3 %	16,1 %

Druhá otázka v úloze Energetická potřeba je obtížnější. Žáci musí nejprve posoudit omezení daná věkem, pohlavím a druhem aktivity a určit doporučenou denní dávku energie Jany Goliánové. Dále musí vzít v úvahu množství kilojoulů, které již spotřebovala, a celkovou energetickou hodnotu výhodného menu vypočtenou s využitím údajů v tabulce. Výslednou hodnotu potom musí porovnat s doporučenou denní dávkou pro vysoce aktivní 19letou ženu a dojít k závěru, že Jana si nemůže dát výhodné menu, protože by měla o 585 kJ méně, než je její doporučená denní dávka, takže by se nevešla do uvedeného limitu ± 500 kJ.

Žáci, kteří dospěli k úplné odpovědi, prokázali, že jsou schopni vzít v úvahu všechny omezující podmínky a vzájemné vztahy mezi nimi. Kromě systematického a logického přístupu k problému navíc prokázali schopnost jasně a srozumitelně sdělit své výsledky ostatním.

Žáci, jejichž odpověď nebyla úplná, mohli ještě získat 1 bod za částečnou odpověď. Takové řešení je příznačné pro žáky s nedostatečně rozvinutou schopností kontrolovat a posuzovat svoji práci.

ÚLOHA 8: NÁVŠTĚVA KINA

Tato úloha se zabývá výběrem vhodného dne a hodiny k návštěvě kina.

Ivanovi je 15 let a chce jít do kina se dvěma stejně starými kamarády během týdne školních prázdnin. Prázdniny začínají v sobotu 24. března a končí v neděli 1. dubna.

Ivan se zeptal svých kamarádů, který den a v kolik hodin by se jim to hodilo. Získal následující informace:

Franta: „V pondělí a ve středu od 14:30 do 15:30 musím být doma, protože mám hodinu klavíru.“

Standa: „V neděli chodím na návštěvu k babičce, takže v neděli to nepůjde. Pokémony jsem už viděl a znovu je vidět nechci.“

Ivanovi rodiče trvají na tom, aby chodil jen na filmy vhodné pro jeho věk a aby se domů nevracel pěšky. Odvezou proto všechny chlapce domů kdykoli až do 22:00.

Ivan se podíval do programu kina na týden, v němž má prázdniny. Získal následující informace.

KINO Tivoli			
Předprodej: tel. 292 442 300 Informace 24 hodin denně: tel. 292 442 071 Každé úterý zlevněné vstupné: všechna představení za 50 Kč Program na dva týdny od pátku 23. března			
Děti v pasti 113 minut 14:00 (po–pá) 21:35 (so, ne)		Pokémoni 105 minut 13:40 (denně) 16:35 (denně)	
Nevhodné pro děti do 12 let		Děti pouze v doprovodu rodičů, některé scény mohou být pro malé děti nevhodné	
Netvor z hlubin 164 minut 19:55 (pá, so)		Tajemství 144 minut 15:00 (po–pá) 18:00 (so, ne)	
Nevhodné pro mladistvé do 18 let		Nevhodné pro děti do 12 let	
Masožrout 148 minut 18:30 (denně)		Král divočiny 117 minut 14:35 (po–pá) 18:50 (so, ne)	
Nevhodné pro mladistvé do 18 let		Mládeži přístupno	

Otázka 8.1: Návštěva kina

Typ problému: rozhodování

Situace: osobní život

Formát otázky: s výběrem odpovědi

Způsobilost: úroveň 1 (částečná odpověď),
úroveň 2 (úplná odpověď)

Obtížnost: 441 (částečná odpověď), 522 (úplná odpověď)

Průměrná úspěšnost	Celkem	Dívky	Chlapci
ČR	65,2 %	68,8 %	61,8 %
OECD	67,2 %	70,5 %	64,0 %

Na který(é) ze šesti filmů může Ivan se svými kamarády jít, jestliže vezme v úvahu program kina a informace od kamarádů?

U každého filmu zakroužkuj „Ano“ nebo „Ne“.

Film	Mohou všichni tři chlapci na film jít?
Děti v pasti	Ano / Ne
Netvor z hlubin	Ano / Ne
Masožrout	Ano / Ne
Pokémoni	Ano / Ne
Tajemství	Ano / Ne
Král divočiny	Ano / Ne

Hodnocení a poznámky k otázce 8.1

Úplná odpověď

Kód 2: Všech šest odpovědí správně – Ano, Ne, Ne, Ne, Ano, Ano v tomto pořadí

Částečná odpověď

Kód 1: Správně označeno pět odpovědí ze šesti.

Nevyhovující odpověď

Kód 0: Jiné odpovědi

Odpovědi českých žáků								
Správné odpovědi*	6	5	4	3	2	1	0	Bez odpovědi
Četnost	50,7 %	28,9 %	11,1 %	5,5 %	1,5 %	0,8 %	0,3 %	1,2 %

* V tabulce je uveden počet správných odpovědí.

V této otázce mají žáci rozhodnout, zda všichni tři chlapci mohou jít společně na uvedené filmy, nebo nemohou. Při rozhodování musí vzít v úvahu všechny omezující podmínky a jejich kombinace a porovnat je s každým z uvedených filmů. Úplná odpověď na tuto otázku (6 správných odpovědí) odpovídá úrovni obtížnosti 2. Částečnou odpověď bylo možné získat za 5 správných odpovědí, tato odpověď je však na škále umístěna mnohem níže a patří na úroveň 1.

Otázka 8.2: Návštěva kina

Typ problému: rozhodování

Situace: osobní život

Formát otázky: s výběrem odpovědi

Způsobnost: úroveň 1

Obtížnost: 468

Průměrná úspěšnost	Celkem	Dívky	Chlapci
ČR	73,6 %	77,8 %	69,6 %
OECD	68,1 %	71,3 %	64,8 %

Kdyby se chlapci rozhodli jít na film „Děti v pasti“, který z následujících dnů jim bude nejlépe vyhovovat?

- A pondělí 26. března
- B středa 28. března
- C pátek 30. března
- D sobota 31. března
- E neděle 1. dubna

**Hodnocení a poznámky k otázce 8.2**

Úplná odpověď

Kód 1: C pátek 30. března

Nevyhovující odpověď

Kód 0: Jiné odpovědi

Odpovědi českých žáků						
Kód odpovědi	A	B	C	D	E	Bez odpovědi
Četnost	3,9 %	4,2 %	73,6 %	8,5 %	1,4 %	8,4 %

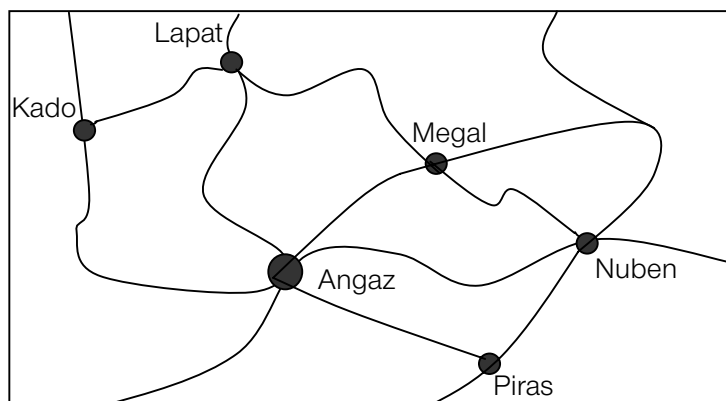
Druhá otázka je jednodušší než otázka 8.1. Pro její správné zodpovězení stačí vyloučit filmy, které nevyhovují některé z omezujících podmínek. Jednotlivé omezující podmínky mohou přitom žáci procházet postupně. Naopak správná odpověď na otázku 1 vyžaduje zvážení několika omezujících podmínek najednou. Počet omezujících podmínek, které musí žák vzít současně v úvahu, je hlavním rozlišujícím faktorem mezi úrovní 1 a úrovní 2.

ÚLOHA 9: DOVOLENÁ

V této úloze budeme plánovat nejlepší trasu na dovolenou.

Na obrázcích 1 a 2 lze najít jak umístění jednotlivých měst, tak také vzdálenosti mezi nimi.

Obrázek 1: Silniční mapa



Obrázek 2: Nejkratší vzdálenosti mezi městy v kilometrech

Angaz						
Kado	550					
Lapat	500	300				
Megal	300	850	550			
Nuben	500		1000	450		
Piras	300	850	800	600	250	
	Angaz	Kado	Lapat	Megal	Nuben	Piras

Otázka 9.1: Dovolená

Typ problému: rozhodování

Situace: osobní život

Formát otázky: uzavřená s tvořenou odpovědí

Způsobilost: úroveň 2

Obtížnost: 569

Průměrná úspěšnost	Celkem	Dívky	Chlapci
ČR	57,4 %	53,6 %	61,2 %
OECD	45,9 %	43,5 %	48,2 %

Vypočítej nejkratší vzdálenost po silnici mezi městy Nuben a Kado.

Vzdálenost: kilometrů

Hodnocení a poznámky k otázce 9.1

Úplná odpověď

Kód 1: 1050 kilometrů

Nevyhovující odpověď

Kód 0: Jiná odpověď

- Nuben – Angaz – Kado, bez udání vzdálenosti.

Odpovědi českých žáků			
Kód odpovědi	1	0	Bez odpovědi
Četnost	57,4 %	35,1 %	7,5 %

Pro správné zodpovězení otázky musí žáci pomocí mapy určit vhodnou trasu a na základě vzdáleností uvedených v tabulce spočítat celkovou vzdálenost. Vyhledání některých vzdáleností vyžaduje čtení tabulky odspodu, na rozdíl od běžného čtení zleva dolů. Při podrobnějším pohledu na práci žáků byly pozorovány různé druhy chyb. Například odpověď 1100 km naznačuje, že žák počítal vzdálenost po delší trase Nuben – Piras – Angaz – Kado. Jiní žáci zvolili správnou trasu, ale při výpočtu vzdálenosti udělali početní chybu.

Otázka 9.2: Dovolená

Typ problému: rozhodování

Situace: osobní život

Formát otázky: otevřená s tvořenou odpovědí

Způsobilost: úroveň 2 (částečná odpověď),
úroveň 3 (úplná odpověď)

Obtížnost: 592 (částečná odpověď), 603 (úplná odpověď)

Průměrná úspěšnost	Celkem	Dívky	Chlapci
ČR	57,4 %	53,6 %	61,2 %
OECD	45,9 %	43,5 %	48,2 %

Zorka žije v Angazu. Chce navštívit Kado a Lapat. Může ujet **nanejvýš 300 kilometrů denně**, ale svou cestu může přerušovat noclehy v kempech kdekoli mezi městy.

Zorka stráví v každém městě **dvě noci**, takže bude mít na prohlídku každého města celý jeden den.

Sestav pro Zorku plán cesty a do následující tabulky doplň, kde bude Zorka nocovat.

Den	Nocleh
1	Kemp mezi městy Angaz a Kado
2	
3	
4	
5	
6	
7	Angaz

Hodnocení a poznámky k otázce 9.2

Poznámka: Položka jako „Prohlídka města XYZ“ znamená totéž jako „Nocleh ve městě XYZ“.

Úplná odpověď

Kód 2: Následující položky v tabulce:

Den	Nocleh
1	Kemp mezi městy Angaz a Kado
2	Kado
3	Kado
4	Lapat
5	Lapat
6	Kemp mezi městy Lapat a Angaz (NEBO pouze „Kemp“)
7	Angaz

Částečná odpověď

Kód 1: Jedna chyba. Za chybu považujte, když položka neodpovídá příslušnému dni.

- „Prohlídka města Lapat“ třetí den.
- Název města šestý den.
- Žádná položka šestý den.

Nevyhovující odpověď

Kód 0: Jiná odpověď

Odpovědi českých žáků				
Kód odpovědi	2	1	0	Bez odpovědi
Četnost	35,3 %	4,3 %	36,9 %	23,5 %

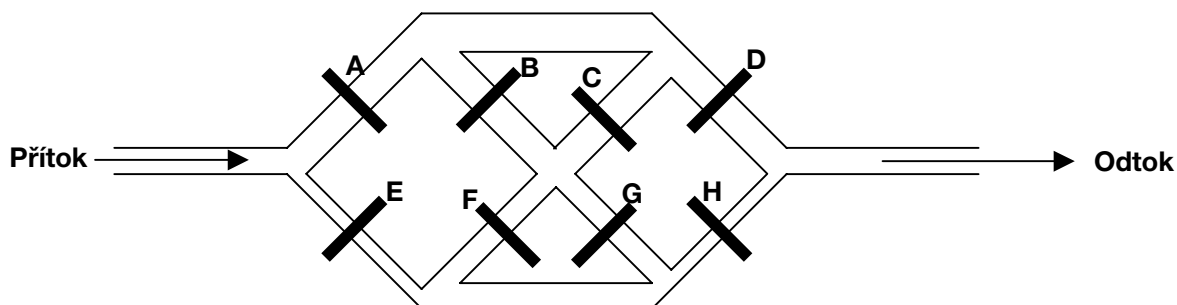
V zadání této otázky je stanoven větší počet omezujících podmínek, které musí být splněny současně: nanejvýš 300 km denně, začátek a konec cesty ve městě Angaz, návštěva měst Kado a Lapat a strávení dvou nocí v každém z těchto měst. Úplná (zcela správná) odpověď odpovídá úrovni obtížnosti 3, částečná odpověď se nachází na horní hranici úrovně 2, pouze o 11 bodů níže než úplná odpověď. Pro získání částečné odpovědi mohl žák udělat početní chybu, ale musel porozumět zadání otázky a provést základní analytické kroky řešení.

ÚLOHA 10: ZAVLAŽOVÁNÍ

Na následujícím obrázku je soustava kanálů pro zavlažování polí. Stavidla A až H lze otevírat a zavírat, a přivádět tak vodu tam, kde je zapotřebí. Když je stavidlo zavřeno, žádná voda jím neprotéká.

Cílem úlohy je najít stavidlo, které se zaseklo v zavřené poloze a brání vodě protékat soustavou kanálů.

Obrázek 1: Soustava zavlažovacích kanálů



Michal si všiml, že voda neteče vždy tak, jak by měla.

Domnívá se, že jedno ze stavidel uvízlo v zavřené poloze, takže i když je nastaveno na „otevřeno“, otevřené není.

Otázka 10.1: Zavlažování

Typ problému: *odstraňování chyb*

Situace: *práce a odpočinek*

Formát otázky: *otevřená s tvořenou odpovědí*

Způsobnost: *úroveň 1*

Obtížnost: 497

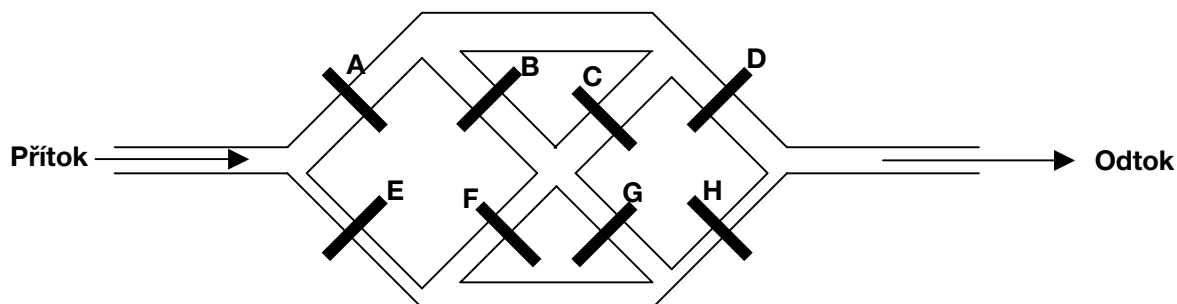
Průměrná úspěšnost	Celkem	Dívky	Chlapci
ČR	70,5 %	67,4 %	73,5 %
OECD	62,9 %	61,8 %	64,0 %

K testování stavidel využil Michal nastavení, které udává tabulka 1.

Tabulka 1: Nastavení stavidel

A	B	C	D	E	F	G	H
Otevřeno	Zavřeno	Otevřeno	Otevřeno	Zavřeno	Otevřeno	Zavřeno	Otevřeno

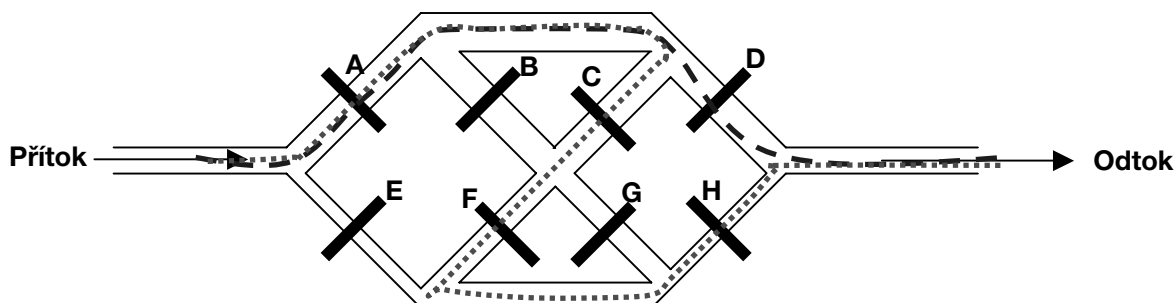
Do následujícího schématu nakresli všechny možné cesty průtoku vody, když jsou stavidla nastavena tak, jak udává tabulka 1. Předpokládej, že všechna stavidla fungují tak, jak jsou nastavena.



Hodnocení a poznámky k otázce 10.1

Úplná odpověď

Kód 1: Následující cesty průtoku vody:



Poznámka: Neberte na vědomí žádná naznačení směru toku.

Odpověď může být zachycena v uvedeném schématu nebo na Obrázku 1, může být vyjádřena i slovně nebo znázorněna pomocí šipek.

Nevyhovující odpověď

Kód 0: Jiná odpověď

Odpovědi českých žáků			
Kód odpovědi	1	0	Bez odpovědi
Četnost	70,5 %	15,8 %	13,7 %

Otázka zjišťuje, zda žáci porozuměli systému stavidel a cest, jimiž může proudit voda. Toto porozumění je základem pro případné odstraňování chyb ve špatně fungujícím systému.

Otázka 10.2: Zavlažování**Typ problému:** odstraňování chyb**Situace:** práce a odpočinek**Formát otázky:** s výběrem odpovědi**Způsobilost:** úroveň 2**Obtížnost:** 546

Průměrná úspěšnost	Celkem	Dívky	Chlapci
ČR	57,4 %	55,2 %	59,5 %
OECD	51,3 %	49,0 %	53,6 %

Michal zjistil, že když jsou stavidla nastavena podle tabulky 1, voda soustavou neprotéká, což znamená, že alespoň jedno ze stavidel nastavených na „otevřeno“ se zaseklo v zavřené poloze.

U každé z následujících poruch rozhodni, bude-li voda soustavou protékat. Zakroužkuj „Ano“ nebo „Ne“ u každé poruchy.

Porucha	Bude voda soustavou protékat?
Stavidlo A se zaseklo v zavřené poloze. Všechna ostatní stavidla řádně fungují podle nastavení z tabulky 1.	Ano / Ne
Stavidlo D se zaseklo v zavřené poloze. Všechna ostatní stavidla řádně fungují podle nastavení z tabulky 1.	Ano / Ne
Stavidlo F se zaseklo v zavřené poloze. Všechna ostatní stavidla řádně fungují podle nastavení z tabulky 1.	Ano / Ne

Hodnocení a poznámky k otázce 10.2

Úplná odpověď

Kód 1: Ne, Ano, Ano v tomto pořadí

Nevyhovující odpověď

Kód 0: Jiné odpovědi

Odpovědi českých žáků					
Správné odpovědi*	3	2	1	0	Bez odpovědi
Četnost	57,4 %	20,6 %	11,9 %	5,7 %	4,4 %

* V tabulce je uveden počet správných odpovědí.

V druhé otázce mají žáci určit, co by se stalo, kdyby se některá ze stavidel, která mají být otevřena, zasekla v zavřené poloze. Pro správnou odpověď je zapotřebí, aby znovu prozkoumali systém a provedli tři různé analýzy, které musí být vzájemně nezávislé. To zvyšuje požadavky na vyřešení problému.

Otázka 10.3: Zavlažování

Typ problému: odstraňování chyb

Situace: práce a odpočinek

Formát otázky: otevřená s tvořenou odpovědí

Způsobilost: úroveň 2

Obtížnost: 531

Průměrná úspěšnost	Celkem	Dívky	Chlapci
ČR	59,9 %	53,0 %	66,6 %
OECD	54,4 %	50,6 %	58,2 %

Michal by chtěl otestovat, zda se **stavidlo D** nezaseklo v zavřené poloze.

Do následující tabulky vepiš nastavení stavidel, na jehož základě by se dalo zjistit, zda se **stavidlo D** nezaseklo v zavřené poloze, zatímco je nastaveno na „otevřeno“.

Nastavení stavidel (každé z nich buď „otevřeno“, nebo „zavřeno“)

A	B	C	D	E	F	G	H

Hodnocení a poznámky k otázce 10.3

Úplná odpověď

Kód 1: Stavidla A a E nejsou obě zavřené. D musí být otevřené. H může být otevřené jen tehdy, když se k němu voda nemůže dostat (např. když ostatní stavidla jsou zavřené a brání přítoku vody ke stavidlu H). Jinak musí být H zavřené.

- H zavřené, všechna ostatní stavidla otevřená.
- H zavřeno, A a D otevřeno, ostatní stavidla otevřena, zavřena, nebo není určeno.

Nevyhovující odpověď

Kód 0: Jiná odpověď

- A a E obě zavřené
- D zavřeno



Odpovědi českých žáků			
Kód odpovědi	1	0	Bez odpovědi
Četnost	59,9 %	24,2 %	15,9 %

Třetí otázka staví žáky před úkol navrhnout nastavení stavidel, které by umožnilo testovat, zda se jedno ze stavidel nezaseklo v zavřené poloze. Žáci musí uplatnit své porozumění zavlažovacímu systému a navrhnout vhodná nastavení pro všechna stavidla. Požadavky na vyřešení tohoto problému jsou sice vyšší než v otázce 10.2, otázka 10.2 však obsahuje tři části, které musí být všechny zodpovězeny správně, proto je její výsledná obtížnost na škále o něco vyšší.

3. ÚLOHY Z PILOTÁŽE

Tato kapitola obsahuje úlohy, které byly navrženy pro testování žáků v oblasti řešení problémových úloh, byly pilotovány ve všech zúčastněných zemích, ale z nejrůznějších důvodů nebyly zařazeny do souboru úloh pro hlavní šetření PISA 2003.

U každé otázky uvádíme její klasifikaci a četnosti odpovědí českých žáků. Na rozdíl od úloh z hlavního šetření však nejsou tyto výsledky reprezentativní za celou populaci patnáctiletých žáků (každou úlohu řešilo přibližně 200 žáků). Protože úlohy nebyly zadávány v hlavním šetření, nejsou k dispozici údaje o obtížnosti ani mezinárodní výsledky.

Za každou otázkou je uveden návod na vyhodnocování odpovědí a stručný komentář.

ÚLOHA 1: BATERIE

Tato úloha řeší, jak se rozhodnout, které baterie je nejlepší kupovat.

Věře se zdálo, že některé značky baterií, které používá ve svém přehrávači, vydrží déle než jiné. Do jejího přehrávače se hodí čtyři různé značky baterií, které jsou v obchodech. Věra požádala několik kamarádů, aby jí pomohli rozhodnout, která značka baterií je nejlepší.

Každý z kamarádů vyzkoušel ve svém přehrávači dvě značky baterií. Na obrázku 1 je uvedeno, jak Věře odpověděli. (Používali jednu značku, dokud se nevybila, a pak druhou značku, dokud se nevybila.) Všechny baterie mají stejnou velikost.

Obrázek 1: Jak dlouho vydržely různé značky baterií

	První značka baterií	Jak dlouho vydržely	Druhá značka baterií	Jak dlouho vydržely
Věra	N-dure	5 dnů	Powerpak	5 dnů
Marek	X-cell	4 dny	Hardcell	5 dnů
Kamila	Powerpak	6 dnů	Hardcell	5 dnů
Pavel	Hardcell	3 dny	N-dure	4 dny
Eliška	N-dure	7 dnů	X-cell	4 dny

Otázka 1.1: Baterie

Typ problému: rozhodování

Situace: osobní život

Formát otázky: otevřená s tvořenou odpovědí

Věra řekla: „Náš průzkum ukázal, že Powerpak vydrží nejdéle.“

Na základě výsledků průzkumu odůvodni, proč to řekla.

Hodnocení a poznámky k otázce 1.1

Úplná odpověď

Kód 1: Odpovědi, které uvádějí, že Powerpak vydrží v průměru nejdéle: $(6 + 5) / 2 = 5,5$. Všechny ostatní typy baterií mají průměrnou životnost kratší (N-dure = 5,33, X-cell = 4, Hardcell = 4,33). Výpočet nemusí být uveden.

NEBO

Powerpak vydržel 5 dní a více. Všechny ostatní typy měly kratší minimální životnost (4, 4 a 3 dny).

Nevyhovující odpověď

Kód 0: Jiné odpovědi

Odpovědi českých žáků			
Kód odpovědi	1	0	Bez odpovědi
Četnost	23,5 %	54,0 %	22,5 %

Tato otázka vyžaduje, aby žáci porozuměli podstatě testování výrobků, jako jsou například baterie, a tomu, jakou roli mohou v takovém testu hrát data. Pokud žáci k problému přistoupí tak, že vypočtou a porovnají průměrnou životnost jednotlivých značek baterií a dospějí k závěru, že baterie Powerpack vydrží nejdéle, protože jejich průměrná životnost je nejdelší, získají 1 bod za úplnou odpověď. Tito žáci prokázali, že dokážou analyzovat informace, porovnat jednotlivé alternativy, vytvořit zobecnění a sdělit své výsledky ostatním.

Někteří žáci nedokázali pochopit, co mají udělat. Otázku interpretovali například tak, jako by se ptala na vysvětlení energetických požadavků přehrávačů, nebo se zaměřili pouze na první nebo pouze na druhou testovanou značku baterií. Někteří žáci uváděli důvody, které neměly žádný vztah k provedenému experimentu, např. „je to možné říct na základě televizních reklam“.

Tato úloha může být do jisté míry podobná situacím, se kterými se žáci mohou setkat ve spotřební ekonomice. Pro většinu žáků však není rutinní a nutí je přemýšlet novým způsobem a vytvářet odpověď, ve které popíšu svá zjištění.

Otázka 1.2: Baterie**Typ problému:** rozhodování**Situace:** osobní život**Formát otázky:** otevřená s tvořenou odpovědí

Uved' DVA různé důvody, proč výsledky tohoto testu nemusejí být spolehlivé.

Hodnocení a poznámky k otázce 1.2

Možné důvody:

- každodenní užití není specifikováno, pokud jde o čas a způsob použití (poslech, převíjení, hlasitost atd.)
- průzkum byl proveden na malém vzorku
- měření je příliš hrubé – co se míní „dnem“?
- skutečnost, že baterie téhož typu vydržela někdy 7 dnů a někdy 4 dny znamená, že výsledky jsou poněkud sporné
- různé přehrávače mají různé energetické nároky

Úplná odpověď

Kód 2: Odpovědi, které zřetelně uvádějí DVA možné důvody z výše uvedeného seznamu. Dbejte na to, aby dva uvedené důvody byly opravdu různé a nešlo o dva způsoby vyjádření téhož.

Částečná odpověď

Kód 1: Odpovědi, které zřetelně uvádějí pouze JEDEN možný důvod z výše uvedeného seznamu.

Nevyhovující odpověď

Kód 0: Jiné odpovědi

Odpovědi českých žáků				
Kód odpovědi	2	1	0	Bez odpovědi
Četnost	43,9 %	29,8 %	7,6 %	18,7 %

Tato otázka po žácích vyžaduje, aby analyzovali, za jakých podmínek byl experiment proveden, a aby si uvědomili různé faktory, které mohou ovlivňovat životnost baterií.

Někteří žáci úkolu neporozuměli a snažili se vysvětlit, proč je závěr uvedený v otázce 1.1 skutečně pravdivý. Jiní žáci zaměřili svou pozornost pouze na jeden aspekt situace a udali pouze jeden důvod nebo dva vzájemně ekvivalentní důvody, proč výsledky testu nemusejí být spolehlivé. Příkladem dvou vzájemně ekvivalentních důvodů může být odpověď, ve které žák uvedl, že některé přehrávače mohly být vypínány a zapínány a že různé přehrávače nemusely hrát stejně dlouhou dobu.

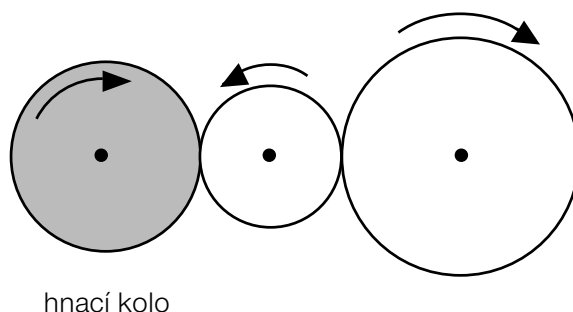
Předpokladem úspěšné odpovědi na tuto otázku je důkladné pochopení podstaty testování životnosti baterií. To znamená, že je žák schopen vyjmenovat možné faktory, které mají vztah k životnosti baterie, prozkoumat vztahy mezi těmito faktory a porovnat je s těmi, které byly použity v odpovědi na otázku 1.1.

Schopnost odpovědět na tuto otázku správně může být podmíněna žakovou zkušeností s vědeckou metodou. Z tohoto důvodu nebyla tato úloha zařazena do hlavního šetření.

ÚLOHA 2: SOUKOLÍ

V této úloze jde o návrh soustavy kol, která by se měla otáčet požadovaným směrem.

Soustavu kol lze uvést do pohybu tak, že kola přitiskneme k sobě. Jedno kolo je kolem hnacím a způsobuje otáčení ostatních.



Otázka 2.1: Soukolí

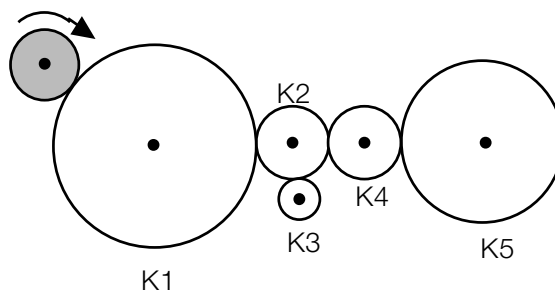
Typ problému: systémová analýza a projektování

Situace: osobní život/práce a odpočinek

Formát otázky: komplexní s výběrem odpovědi

Na následujícím obrázku je soustava kol.

Která kola se budou otáčet stejným směrem jako hnací kolo a která se budou točit opačným směrem?



Kolo	Bude se točit stejným směrem jako hnací kolo, nebo opačným směrem?
K1	Stejným směrem / Opačným směrem
K2	Stejným směrem / Opačným směrem
K3	Stejným směrem / Opačným směrem
K4	Stejným směrem / Opačným směrem
K5	Stejným směrem / Opačným směrem

Hodnocení a poznámky k otázce 2.1

Úplná odpověď

Kód 1: Odpovědi, které uvádějí: opačným, stejným, opačným, opačným, stejným, v tomto pořadí (kola K2 a K5 se budou točit stejným směrem jako hnací kolo).

Nevyhovující odpověď

Kód 0: Jiné kombinace odpovědí

Odpovědi českých žáků							
Správné odpovědi*	5	4	3	2	1	0	Bez odpovědi
Četnost	67,7 %	12,3 %	6,7 %	6,7 %	3,0 %	0,5 %	3,1 %

* V tabulce je uveden počet správných odpovědí.

Mají-li žáci odpovědět na tuto otázku správně, musí porozumět vztahu mezi koly a tomu, jak se v důsledku pohybu hnacího kola pohybují kola, která na něj navazují. To vyžaduje, aby z poskytnutého příkladu nebo ze své vlastní zkušenosti odvodili obecné pravidlo, že kola, která leží vedle sebe a vzájemně se dotýkají, se otáčejí opačnými směry. Toto zobecnění však samo o sobě nestačí k úplnému zodpovězení položené otázky. Žáci musí zároveň porozumět celé soustavě vzájemně se dotýkajících kol. Toto porozumění, které má analogickou povahu, žákům umožňuje postupně procházet přes celou posloupnost kol K1 až K5. Pravděpodobně si k jednotlivým kolům také nakreslí šipky, jejichž směry se střídají.

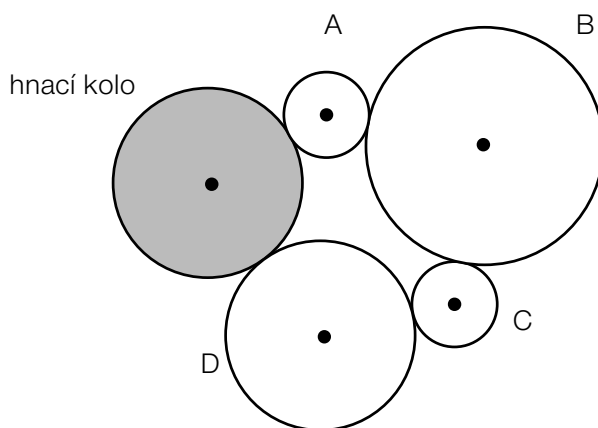
Otázka 2.2: Soukolí

Typ problému: systémová analýza a projektování

Situace: osobní život/práce a odpočinek

Formát otázky: otevřená s tvořenou odpovědí

Vysvětli, proč se tato soustava kol nebude točit.



Hodnocení a poznámky k otázce 2.2

Úplná odpověď

Kód 1: Odpovědi, které uvádějí, že když se bude hnací kolo točit ve směru hodinových ručiček, A se bude točit proti směru, B po směru, C proti směru, D po směru a bude hnací kolo nutit, aby se točilo proti směru, ale ono se už točí po směru hodinových ručiček – pohyb tedy není možný.

NEBO

Odpovědi, které uvádějí ekvivalentní zdůvodnění (porovnejte značky, které žáci dělali do obrázku, a text, který napsali):

- protože každé kolo bude „tlačeno“ jedním kolem v jednom směru a jiným kolem, kterého se dotýká, v opačném směru
- protože hnací kolo a jedno kolo vedle něj se budou snažit otáčet ve stejném směru
- zaseknou se, např. B a C se budou chtít točit stejným směrem
- protože hnací kolo bude zastaveno silou kola A, které se točí opačným směrem než hnací kolo
- kolo A otáčí kolem B opačným směrem než kolo C, takže se nebude točit

Nevyhovující odpověď

Kód 0: Jiné odpovědi, například:

- protože jsou propojena a nejsou v přímce
- protože nejsou spojena
- protože se všechna točí v opačných směrech

Odpovědi českých žáků			
Kód odpovědi	1	0	Bez odpovědi
Četnost	59,5 %	28,7 %	11,8 %

Podobně jako otázka 2.1 také tato otázka vyžaduje, aby žáci porozuměli vztahu mezi sousedícími koly v soustavě a aby byli schopni aplikovat toto porozumění na celou posloupnost sousedících kol v tomto „prstenci“.

Zde mají žáci za úkol otestovat dříve odvozené pravidlo o střídavém otáčení sousedních kol. Jedná se o systémovou analýzu, neboť tento úkol po žácích vyžaduje, aby prověřili, zda jsou konkrétní případy v určitém problémovém kontextu v souladu s dříve vytvořeným pravidlem o chování kol v prostorově uspořádané soustavě.

Způsob uvažování nutný pro zodpovězení této otázky je pro mnohé žáky nový. Jen málo žáků již mělo nějakou zkušenost s hledáním důvodů, proč nějaká prostorově uspořádaná soustava nefunguje. Analýza soustavy za účelem nalezení příčin její nefunkčnosti se liší od většiny podobných školních cvičení. „Vysvětlení“ mnoha žáků spočívalo pouze v tom, že nakreslili šipky, které naznačovaly, že časem dojde ke střetu směrů otáčení, jak se postupuje soustavou kolem dokola.

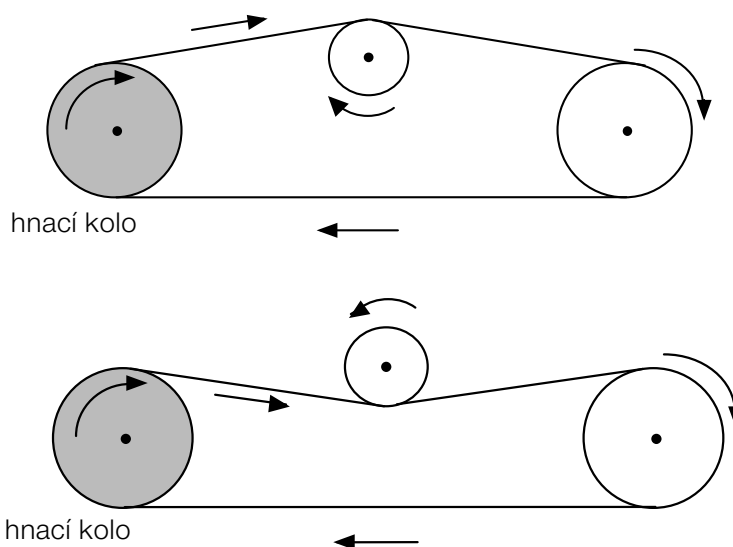
Otázka 2.3: Soukolí

Typ problému: systémová analýza a projektování

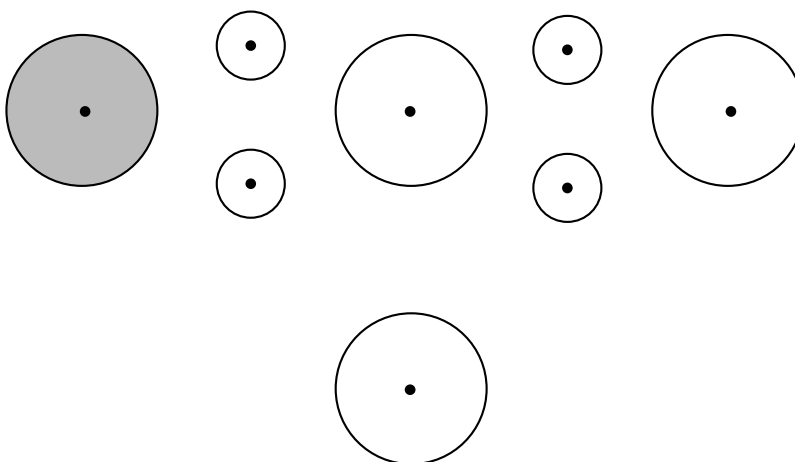
Situace: osobní život/práce a odpočinek

Formát otázky: otevřená s tvořenou odpovědí

Jiný způsob pohonu kol je pomocí hnacího řemenu, který spojuje hnací kolo s ostatními. Následují tyto dva příklady:



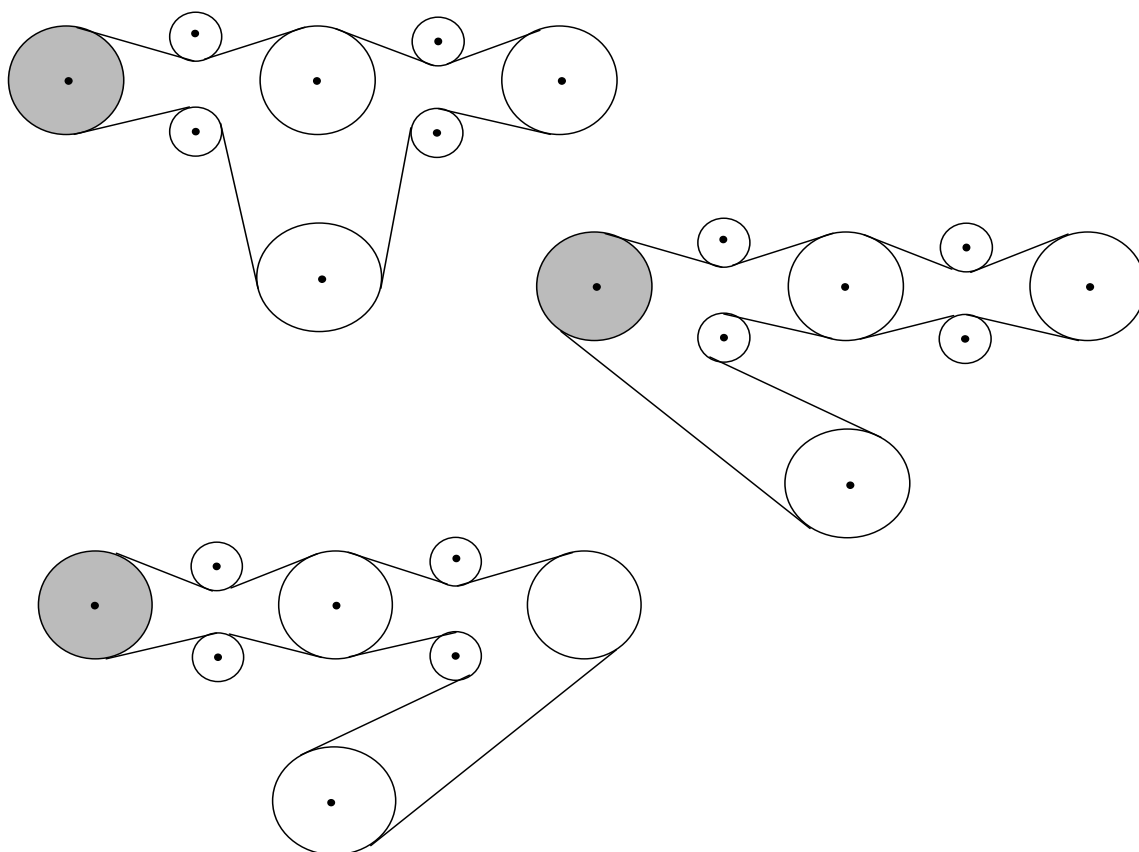
Nakresli k této soustavě kol hnací řemen tak, aby se všechna velká kola točila ve směru hodinových ručiček a všechna malá kola proti směru hodinových ručiček. Řemen se nesmí křížit.



Hodnocení a poznámky k otázce 2.3

Úplná odpověď

Kód 1: Odpovědi, které se shodují s následujícími příklady. Mějte na paměti, že kód 1 se uděluje i tehdy, když se na obrázku hnací řemen nebude kol dotýkat.



Nevyhovující odpověď

Kód 0: Jiné odpovědi

Odpovědi českých žáků			
Kód odpovědi	1	0	Bez odpovědi
Četnost	64,6 %	28,2 %	7,2 %

Tato otázka vyžaduje porozumění pohybu kol, která jsou spojena hnacím řemenem. Žáci musí odvodit pravidlo, že směr otáčení kol se liší podle toho, na jaké straně hnacího řemene jsou umístěna. Když žáci odvodí pravidlo, musí je prověřit a poté navrhnout systém, který umožní realizovat požadovaný směr otáčení všech kol v soustavě. Navržený systém pak žáci musí znovu překontrolovat, aby se ujistili, že vede k požadovanému pohybu kol.

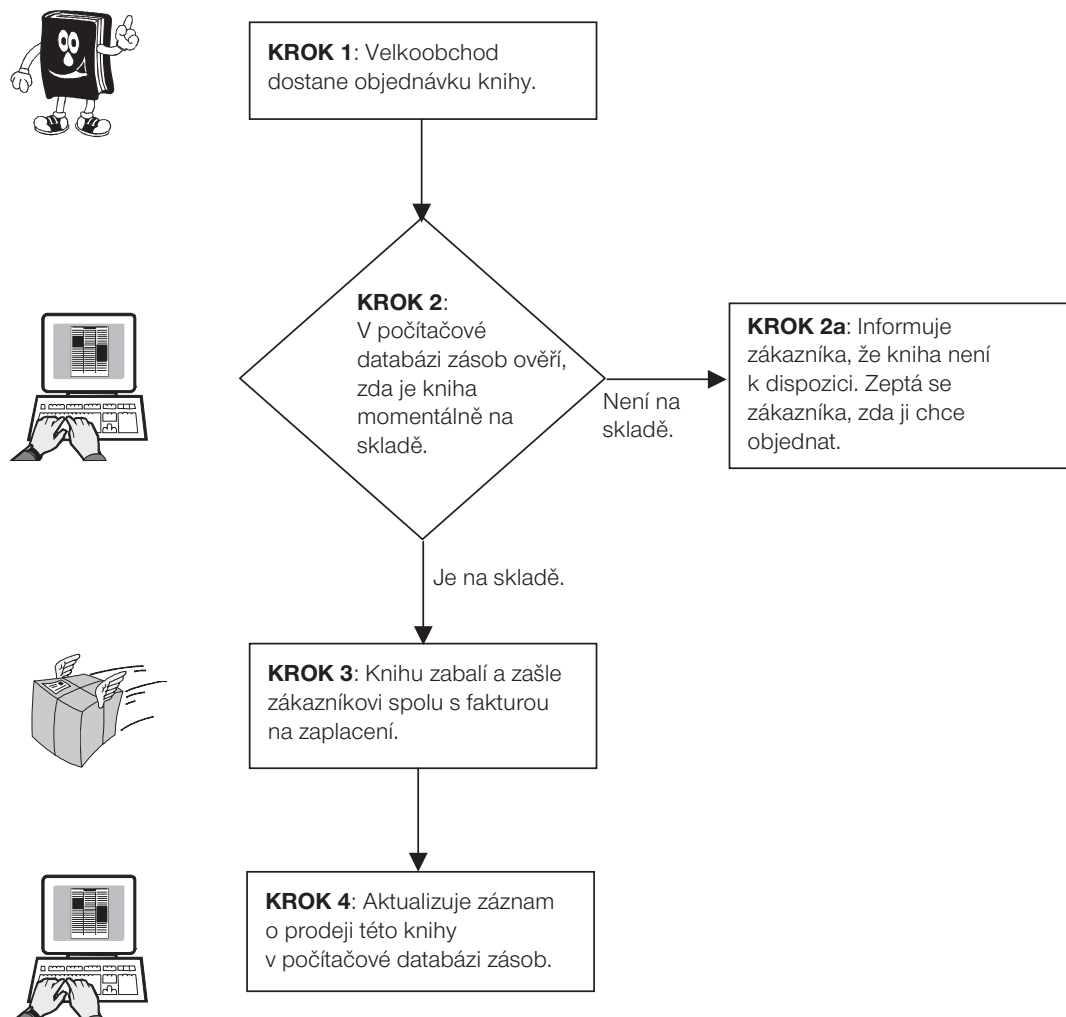
Tato otázka má více správných řešení, ale „nesymetrické“ návrhy systému se v žákovských odpovědích téměř nevyskytovaly.

Rozvinuté schopnosti žáků zodpovědět otázky v této úloze jsou zčásti založeny na jejich porozumění mechanickým systémům a jejich prostorovém uvažování. Z tohoto důvodu nebyla úloha zařazena do hlavního šetření.

ÚLOHA 3: PRODEJ KNIH

Knižní velkoobchod Paprsek prodává knihy přes internet. Na následujícím obrázku jsou uvedeny jednotlivé kroky při vyřizování knižní objednávky.

Obrázek 1: Postup při vyřizování knižní objednávky



Otázka 3.1: Prodej knih

Typ problému: *odstraňování chyb*

Situace: *práce a odpočinek*

Formát otázky: *komplexní s výběrem odpovědi*

Kniha zaslaná zákazníkovi se vrátila kvůli chybné adrese. Ve kterém kroku (kterých krocích) postupu mohlo dojít k chybě?

Krok	Mohlo v tomto kroku dojít k chybě?
1	Ano / Ne
2	Ano / Ne
2a	Ano / Ne
3	Ano / Ne
4	Ano / Ne

Hodnocení a poznámky k otázce 3.1

Úplná odpověď

Kód 1: Odpovědi, které uvádějí: ano, ne, ne, ano, ne, v tomto pořadí.

Nevyhovující odpověď

Kód 0: Jiné kombinace odpovědí

Odpovědi českých žáků							
Správné odpovědi*	5	4	3	2	1	0	Bez odpovědi
Četnost	30,9 %	32,3 %	20,9 %	8,4 %	5,0 %	1,5 %	1,0 %

* V tabulce je uveden počet správných odpovědí.

Správná odpověď na otázku 3.1 předpokládá, že žáci porozumějí vztahům mezi jednotlivými kroky postupu a příkazy, které se k nim vážou. Pochopení takového vývojového diagramu je rozhodující pro analýzu a odstraňování chyb v mnoha obchodních postupech, navržených jako sled po sobě jdoucích kroků, v nichž klíčovou roli při provádění úkolu hraje časová posloupnost rozhodování.

Když žáci provedli analýzu postupu, musí diagnostikovat konkrétní problém popsany v zadání úlohy. Při řešení tohoto problému musí žáci provést řadu rozhodovacích kroků, které vyžadují podmíněné uvažování typu: „Pokud se chyba objeví zde, jak to ovlivní zaslání balíku nebo dopisu v dalších krocích systému?“ Aby mohl žák správně provést všechny kroky nutné k odstranění chyby, musí být schopen pracovat s informacemi jak ve formě verbálního vyjádření, tak i v podobě schémat.

V uvedeném počtu procent nevyhovujících odpovědí je 32 % žáků, kteří se dopustili jedné chyby (z pěti odpovědí měli čtyři správně). Při podrobnějším třídění žákovských odpovědí bychom je mohli označit za částečně správné.

Otázka 3.2: Prodej knih

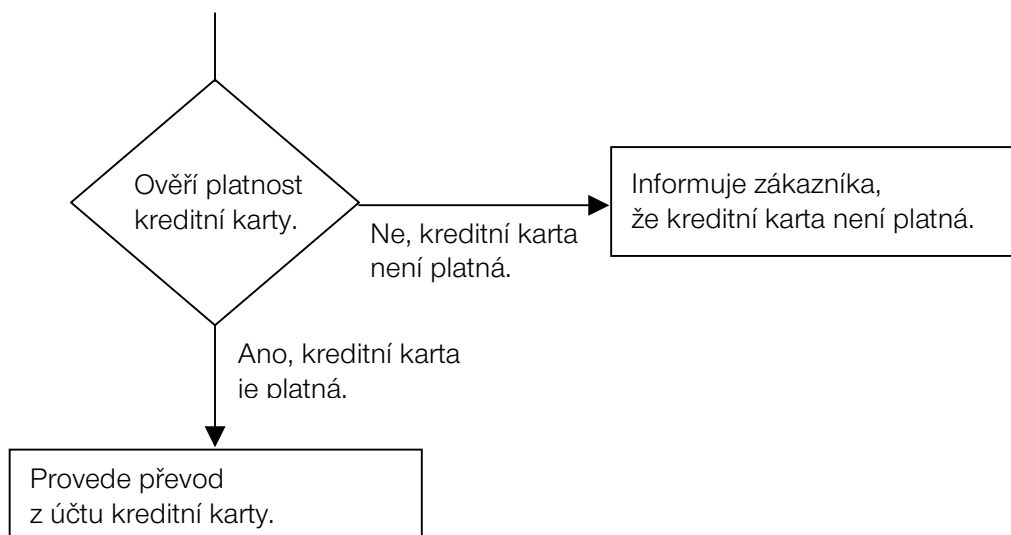
Typ problému: odstraňování chyb

Situace: práce a odpočinek

Formát otázky: s výběrem odpovědí

Pro knižní velkoobchod Paprsek je obtížné přimět některé zákazníky, aby za své knihy zaplatili. Proto knihkupectví požaduje, aby zákazníci při objednávání knihy udali číslo své kreditní karty.

Do postupu znázorněného na obrázku 1 chce knihkupectví přidat následující kroky:



Na které místo v původním postupu (obrázek 1) bys doplnil(a) výše uvedené kroky pro kontrolu a zpracování informací z kreditní karty?

- A Mezi kroky 1 a 2
- B Mezi kroky 2 a 3
- C Mezi kroky 2 a 2a
- D Mezi kroky 3 a 4
- E Za krok 4

Hodnocení a poznámky k otázce 3.2

Úplná odpověď

Kód 1: B Mezi kroky 2 a 3. (Odečtení částky z účtu zákazníka by nemělo nastat dříve, než si je velkoobchod jistý, že knihu může zákazníkovi dodat.)

Nevyhovující odpověď

Kód 0: Jiné odpovědi

Odpovědi českých žáků						
Kód odpovědi	A	B	C	D	E	Bez odpovědi
Četnost	16,9 %	57,7 %	10,4 %	7,0 %	2,0 %	6,0 %

Tato otázka vyžaduje podobně jako otázka 3.1 uvažování s využitím verbálních informací a informací poskytnutých ve formě schématu a pochopení časové posloupnosti v postupu. Žáci však navíc musí sami projektovat systém tak, že po důkladné analýze logiky systému určí, kam umístit dané kroky, které ověřují platnost kreditní karty a strhávají z ní příslušnou částku. Správné umístění těchto kroků závisí na tom, zda žák pochopí, že zákazníkovi by z jeho účtu neměla být stržena částka, pokud kniha není na skladě.

Mnoho žáků zvolilo možnost A (mezi kroky 1 a 2), což může odpovídat skutečné praxi některých společností. Z našich žáků zvolilo možnost A 17 %.

Otázka 3.3: Prodej knih

Typ problému: *odstraňování chyb*

Situace: *práce a odpočinek*

Formát otázky: *s výběrem odpovědi*

V knižním velkoobchodu Paprsek mají jisté potíže se svým systémem evidence. Počítačová databáze zásob někdy hlásí, že kniha je na skladě, ale ve skladu ji nelze najít.

Co z následujícího může být příčinou tohoto problému?

- A Kniha je v databázi zásob chybně zapsána jako prodaná.
- B Když je kniha prodána, databáze zásob není aktualizována.
- C Když je kniha dodána do skladu, databáze zásob není aktualizována.
- D Zákazník vrátí knihu, ale záznam není aktualizován.

Hodnocení a poznámky k otázce 3.3

Úplná odpověď

Kód 1: B Když je kniha prodána, databáze zásob není aktualizována.

Nevyhovující odpověď

Kód 0: Jiná odpověď

Odpovědi českých žáků					
Kód odpovědi	A	B	C	D	Bez odpovědi
Četnost	22,4 %	45,8 %	9,0 %	9,4 %	13,4 %

V této otázce mají žáci za úkol na základě verbálního popisu problému v systému evidence rozpoznat jeho možnou příčinu. K odhalení možné příčiny popsané závady je nezbytná důkladná analýza celého systému.

Mnoho žáků volilo více možností (10 % našich žáků), což poukazuje na nejednoznačné zadání problému (systém evidence není dostatečně představen). Z tohoto důvodu, z důvodu uvedeného u otázky 3.2 a také proto, že různí žáci mohou mít různou zkušenost se způsobem evidence zboží a jeho objednáváním přes internet, nebyla tato úloha zařazena do hlavního šetření.

ÚLOHA 4: INZERÁT HUDEBNÍ ŠKOLY

Smetanova hudební škola chce dát do novin inzerát, který má přilákat k zápisu nové žáky.

Noviny Denní zpravodaj poskytují v souvislosti s inzercí následující informace:

Dva druhy inzerátů: plošné inzeráty a řádkové inzeráty.

Následuje příklad plošného inzerátu a příklad řádkového inzerátu:

Smetanova hudební škola



Vaše dítě může být další Mozart!
Učte se hudbě zábavně!
 Vyučují kvalifikovaní lektoři

**Denní a večerní kurzy
pro dospělé i děti**

*housle * klavír * kytara * flétna * bicí*

Informace: tel. 24 56 23 71
 Navštivte naši **webovou stránku:**
www.smetana.cz

Plošný inzerát

Smetanova hudební škola

Učte se hudbě zábavně!
 Vaše dítě může být další Mozart! Vyučují kvalifikovaní lektoři. Denní a večerní kurzy pro dospělé i děti.

*housle * klavír * kytara
flétna * bicí*

Informace:
 tel. 24 56 23 71
 Webová stránka:
www.smetana.cz

Řádkový inzerát

Denní sazba za plošný inzerát se určuje na základě velikosti obdélníkové plochy inzerátu (tj. podle obsahu v cm²), přičemž se platí 1 zed za centimetr čtverečný. Denní sazba za řádkový inzerát se určuje podle počtu řádků v inzerátu a platí se 2 zedy za řádek. Šířka sloupců je u řádkových inzerátů vždy stejná.

Otázka 4.1: Inzerát hudební školy

Typ problému: rozhodování

Situace: práce a odpočinek

Formát otázky: otevřená s tvořenou odpovědí

Smetanova hudební škola použije výše uvedené inzeráty. Vypočti:

- cenu plošného inzerátu za jeden den,
- cenu řádkového inzerátu za jeden den.

Hodnocení a poznámky k otázce 4.1a)

Úplná odpověď

Kód 1: Správná odpověď pro plošný inzerát: 64 zedů za den (uznávajíte od 60 do 67 zedů).

Nevyhovující odpověď

Kód 0: Jiná odpověď

Odpovědi českých žáků			
Kód odpovědi	1	0	Bez odpovědi
Četnost	33,5 %	32,5 %	34,0 %

Hodnocení a poznámky k otázce 4.1b)

Úplná odpověď

Kód 1: Správná odpověď pro řádkový inzerát: 30 zedů za den.

Nevyhovující odpověď

Kód 0: Jiná odpověď

Odpovědi českých žáků			
Kód odpovědi	1	0	Bez odpovědi
Četnost	61,8 %	12,6 %	25,6 %

Otázka po žácích požaduje provedení dvou výpočtů. Výpočet ceny řádkového inzerátu je skutečně velice jednoduchý, ani určení ceny plošného inzerátu však nebylo příliš obtížným úkolem, protože žáci mohli při testování používat pravítko, a mohli si tedy délky stran obdélníku změřit. Poměrně vysoký podíl nevyhovujících a chybějících odpovědí je spíše než obtížností úkolu dán jeho kontextem, který mohl být pro žáky poněkud neobvyklý.

Otázka 4.2: Inzerát hudební školy**Typ problému:** rozhodování**Situace:** práce a odpočinek**Formát otázky:** s výběrem odpovědi

Ve které z následujících novinových rubrik by měla Smetanova hudební škola umístit svůj inzerát?

- A Kultura
- B Vzdělávání
- C Osobní zprávy
- D Zaměstnání
- E Koupě a prodej

Hodnocení a poznámky k otázce 4.2

Úplná odpověď

Kód 1: B Vzdělávání

Nevyhovující odpověď

Kód 0: Jiná odpověď

Odpovědi českých žáků						
Kód odpovědi	A	B	C	D	E	Bez odpovědi
Četnost	21,6 %	69,9 %	0,5 %	1,0 %	5,5 %	1,5 %

V této otázce mají žáci posoudit hlavní myšlenku inzerátu a podle toho jej zařadit do některé z uvedených kategorií. Měli by si uvědomit, že hudební škola poskytuje výuku hry na hudební nástroje, a proto její inzerát patří do rubriky Vzdělávání. Někteří žáci (v ČR 22 %) inzerát nesprávně zařadili do rubriky Kultura.

Otázka 4.3: Inzerát hudební školy

Typ problému: rozhodování

Situace: práce a odpočinek

Formát otázky: otevřená s tvořenou odpovědí

Porovnej oba typy inzerátů. Uveď jednu výhodu plošného inzerátu a jednu výhodu řádkového inzerátu.

Hodnocení a poznámky k otázce 4.3

Úplná odpověď

Kód 2: Jsou uvedeny dva aspekty, například cena a vizuální účinek:

- Řádkový inzerát je levnější než plošný. Plošný inzerát je nápadnější a přitahuje větší pozornost než řádkový.

Částečná odpověď

Kód 1: Uvádí jen jeden aspekt.

Nevyhovující odpověď

Kód 0: Jiné odpovědi

Odpovědi českých žáků				
Kód odpovědi	2	1	0	Bez odpovědi
Četnost	56,3 %	26,1 %	5,5 %	12,1 %

V této otázce by žáci měli využít dovednosti, které spadají jak do matematické (výpočet a porovnání ceny), tak do čtenářské gramotnosti (posouzení stylu textu). Zajímavý nápad autora otázky je však poněkud znehodnocen tím, že otázku lze snadno zodpovědět pouze na základě vlastní zkušenosti nebo „zdravého rozumu“. Někteří žáci si ovšem nepřčetli pozorně zadání otázky a uvedli výhodu pouze jednoho z inzerátů.

Otázka 4.4: Inzerát hudební školy

Typ problému: rozhodování

Situace: práce a odpočinek

Formát otázky: s výběrem odpovědi

Smetanova hudební škola by ráda zhodnotila účinnost svého inzerátu. Přiřaď následujícím metodám hodnocení známky od 1 do 4, přičemž 1 dej nejlepší metodě a 4 nejméně účinné metodě.

☐

Zeptat se některých lidí, kteří si koupili noviny, a zjistit, kolik z nich si inzerátu všimlo.

☐

Zeptat se žáků, odkud se o této škole dozvěděli.

☐

Porovnat letošní počet přihlášených žáků s počtem přihlášených v minulých letech. V minulých letech škola neinzerovala.

☐

Provést šetření ve skupině náhodně vybraných lidí a zjistit, kolik z nich si všimlo inzerátu.

Hodnocení a poznámky k otázce 4.4

Úplná odpověď

Kód 1: První a poslední metoda by měly dostat známku 3 a 4 (pořadí není důležité). Prostřední dvě metody by měly dostat známku 1 a 2 (pořadí není důležité).

Nevyhovující odpověď

Kód 0: Jiná odpověď

Odpovědi českých žáků			
Kód odpovědi	1	0	Bez odpovědi
Četnost	41,2 %	56,8 %	2,0 %

Otázka navozuje situaci, ve které se rozhodování opírá o sociologický či marketingový průzkum. V takové situaci je důležité nejen umět správně analyzovat získaná data, ale také umět navrhnout způsob, který by zajistil sebrat data, která budou z hlediska cílů výzkumu smysluplná. Tento úhel pohledu na výzkumy, kdy nás spíše než jejich výsledky zajímá použitá metodika, je pro žáky nezvyklý. Proto nepřekvapuje, že úlohu správně vyřešilo pouze 41 % žáků, i když byl jejich úkol usnadněn tím, že odpověď nemuseli sami vytvářet.

Všimněte si rovněž, že způsob hodnocení žákovských odpovědí u této otázky není zbytečně přísný a zaměřuje se pouze na to, zda žáci dokážou odlišit dvě účinné metody od dvou neúčinných.

ÚLOHA 5: VÝZKUM ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Honzova třída chce navrhnout výzkum zabývající se stavem znečištění řeky nedaleko školy. Výzkum má zahrnovat následující činnosti:

- Pozorování řeky a jejího okolí.
- Studium historických souvislostí.
- Měření **fyzikálních** vlastností, jako jsou rychlost a teplota vody.
- Měření **chemických** vlastností, jako je koncentrace znečišťujících látek.
- Sběr **biologických** vzorků živých organismů.

Otázka 5.1: Výzkum životního prostředí

Typ problému: systémová analýza a projektování

Situace: obec a společnost

Formát otázky: s výběrem odpovědi

Účelem první návštěvy terénu je prohlídka zkoumaného úseku řeky. Rozhodni, zda je následující vybavení **důležité** nebo **nedůležité** pro činnosti, které se mají provést při **první návštěvě**. U každého druhu vybavení zakroužkuj buď „Důležité“, nebo „Nedůležité“.

Druh vybavení	Je pro první návštěvu důležité?
Nástroje a pomůcky pro měření chemických a fyzikálních vlastností	Důležité / Nedůležité
Zápisník/poznámkový blok/tužka	Důležité / Nedůležité
Vybavení pro sběr biologických vzorků	Důležité / Nedůležité
Mapy zkoumané oblasti	Důležité / Nedůležité

Hodnocení a poznámky k otázce 5.1

Úplná odpověď

Kód 1: Nedůležité, Důležité, Nedůležité, Důležité v tomto pořadí

Nevyhovující odpověď

Kód 0: Jiná odpověď

Odpovědi českých žáků						
Správné odpovědi*	4	3	2	1	0	Bez odpovědi
Četnost	35,5 %	13,2 %	28,0 %	16,9 %	5,3 %	6,0 %

* V tabulce je uveden počet správných odpovědí.

Otázka vyžaduje, aby žáci použili informace obsažené v zadání otázky a odvodili, že cílem první návštěvy je pouze prohlídka a ne vlastní výzkum, a proto je zbytečné brát si s sebou vybavení pro jeho provádění. Otázka se ukázala být poměrně obtížná, zřejmě proto, že žáci neměli praktické zkušenosti s přípravou podobného výzkumu a nedokázali jasně odlišit jeho jednotlivé fáze. Pro získání úplné odpovědi museli navíc zodpovědět správně všechny čtyři dílčí otázky.

Otázka 5.2: Výzkum životního prostředí**Typ problému:** systémová analýza a projektování**Situace:** obec a společnost**Formát otázky:** otevřená s tvořenou odpovědí

Honza a Pavel potřebují odhadnout rychlost proudu v určitém úseku řeky, ale nemají k dispozici žádné speciální přístroje. Jak to mohou udělat bez speciálního vybavení?

Napiš, co mohou Honza a Pavel použít, a popiš jednotlivé kroky, které by postupně měli udělat, aby zjistili přibližnou rychlost proudu.

Hodnocení a poznámky k otázce 5.2

Úplná odpověď

Kód 2: Odpověď obsahuje jak pomůcky, které lze využít, tak posloupnost činností.

Pomůcky: hodinky nebo jiná přibližná metoda měření času (např. srdeční tep, počítání nahlas atd.), jakýkoli předmět použitelný jako jednotka pro měření vzdálenosti (krok, kus dřeva, kus provazu atd.), jakýkoli předmět, který plave na vodě.

K získání kódu 2 musí být nutně zmíněna pomůcka charakterizovaná jako „jakýkoli předmět, který plave na vodě“. Ostatní pomůcky (hodinky, měřicí pásmo) nejsou pro udělení kódu 2 nutné.

Posloupnost činností: změřit dobu, kterou potrvá, než předmět urazí po řece určitou vzdálenost.

- Hodit do řeky list a měřit, jak dlouho mu potrvá, než uplave v řece určitou vzdálenost.
- Vztít lodičku, naměřit přesně 100 m a měřit, jak dlouho bude lodička trvat, než urazí 100 m.

Částečná odpověď

Kód 1: Neúplná odpověď, jako např. uvedení pomůcek bez popisu činnosti.

- Použijí se stopky a měřicí pásmo.

Nevyhovující odpověď

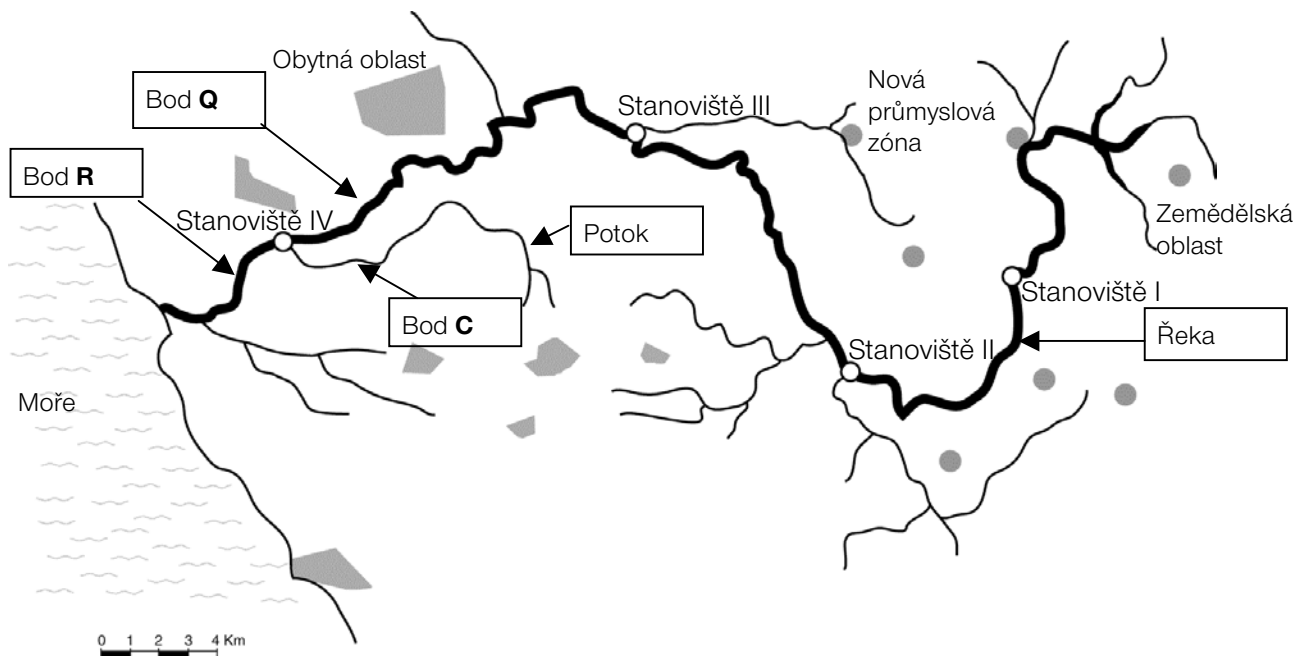
Kód 0: Jiná odpověď, včetně zopakování otázky.

- Změřit, jak rychle teče voda.
- Měřit rychlost proudu.
- Zaplavat si a zjistit, jak je proud silný.

Odpovědi českých žáků				
Kód odpovědi	2	1	0	Bez odpovědi
Četnost	34,0 %	7,5 %	11,7 %	46,8 %

Při řešení tohoto problému si žáci musí nejprve uvědomit, že rychlost lze snadno vypočítat, pokud je známa dráha a čas. Je tedy potřeba změřit dobu, za kterou nějaký předmět, který plave na řece, urazí určitou vzdálenost. Přestože s úlohami na výpočet rychlosti se naši žáci setkávají zcela běžně, tato úloha se téměř polovině z nich zdála být natolik obtížná, že se vůbec nepokusili o její řešení. Ačkoli je úkol ztížen tím, že žáci nevolí z předem nabídnutých možností, ale musí sami navrhnout a popsat vhodný způsob měření, ve skutečnosti zde nejde o nic jiného než o aplikaci známého a dobře procvičeného učiva v nové situaci.

Otázka 5.2 je pěkným příkladem toho, že obtížnost úlohy může být neúměrně zvýšena, pokud je úloha zasažena do neznámého kontextu (provádění vědeckého výzkumu) nebo pokud je její formulace příliš otevřená.

Otázka 5.3: Výzkum životního prostředí**Typ problému:** systémová analýza a projektování**Situace:** obec a společnost**Formát otázky:** s výběrem odpovědi**Mapa 1: Řeka a okolní území**

U stanoviště IV se do řeky vlévá potok (viz Mapa 1). Pro vyhodnocení vlivu potoka na kvalitu vody v řece se žáci rozhodli uskutečnit řadu měření chemických a fyzikálních parametrů.

Která z následujících míst jsou nejvhodnější pro odběr vzorků?

- A Body Q a C
- B Pouze bod R
- C Body Q a R
- D Body C a R

Hodnocení a poznámky k otázce 5.3

Úplná odpověď

Kód 1: C Body Q a R

Nevyhovující odpověď

Kód 0: Jiná odpověď

Odpovědi českých žáků					
Kód odpovědi	A	B	C	D	Bez odpovědi
Četnost	13,9 %	15,0 %	43,8 %	22,5 %	4,8 %

V této otázce mají žáci prokázat, zda rozumějí podstatě vědeckého zkoumání vlivu určitého činitele, v tomto případě potoka, na zkoumaný jev, v tomto případě na kvalitu vody v řece. Musí si uvědomit, že je potřeba porovnat kvalitu vody v řece předtím a potom, než ji ovlivní voda z přitékajícího potoka. Uvedené možnosti, z nichž mají žáci zvolit jednu správnou, poskytují určité vodítko v tom smyslu, že žákům umožňují soustředit se na místa, která jsou z hlediska prováděného zkoumání podstatná (body Q, R a C). Velká část našich žáků (44 %) zvolila správnou možnost, téměř čtvrtina jich však zvolila možnost D. Tito žáci si neuvědomili, že pokud nebudou znát kvalitu vody v místě před přítokem potoka, nebudou mít k dispozici vztažné hodnoty, se kterými by mohli odebrané vzorky z bodu R porovnávat.

Otázka 5.4: Výzkum životního prostředí**Typ problému:** systémová analýza a projektování**Situace:** obec a společnost**Formát otázky:** s výběrem odpovědi

Žáci si zvolili na řece **4 stanoviště** (viz Mapa 1) a během uplynulých 4 let na nich zjišťovali údaje o úrovni znečištění. Tyto údaje jsou uvedeny v následující tabulce:

Tabulka 1: Stupeň znečištění na 4 stanovištích za poslední 4 roky
(Stupeň znečištění: 1 = čistá; 2 = mírně znečištěná; 3 = znečištěná;
4 = dost znečištěná; 5 = silně znečištěná)

Stupeň znečištění na stanovišti	Rok			
	1998	1999	2000	2001
Stupeň znečištění na stanovišti I	1	2	1	2
Stupeň znečištění na stanovišti II	2	2	2	3
Stupeň znečištění na stanovišti III	2	2	3	4
Stupeň znečištění na stanovišti IV	3	3	3	3

Které z následujících tvrzení **NENÍ** založeno na údajích z tabulky 1?

- A Stanoviště ležící níže po proudu řeky (blíže k moři) jsou obecně více znečištěna než stanoviště výše po proudu.
- B Úroveň znečištění v letech 1998–2001 kolísala. Nemáme žádný důkaz rostoucí úrovně znečištění v průběhu těchto čtyř let.
- C Nová průmyslová zóna mohla přispět k úrovni znečištění na některých stanovištích.
- D Obecně se úroveň znečištění v letech 1998–2001 postupně zhoršovala.

Hodnocení a poznámky k otázce 5.4

Úplná odpověď

Kód 1: B Úroveň znečištění v letech 1998–2001 kolísala. Nemáme žádný důkaz rostoucí úrovně znečištění v průběhu těchto čtyř let.

Nevyhovující odpověď

Kód 0: Jiná odpověď

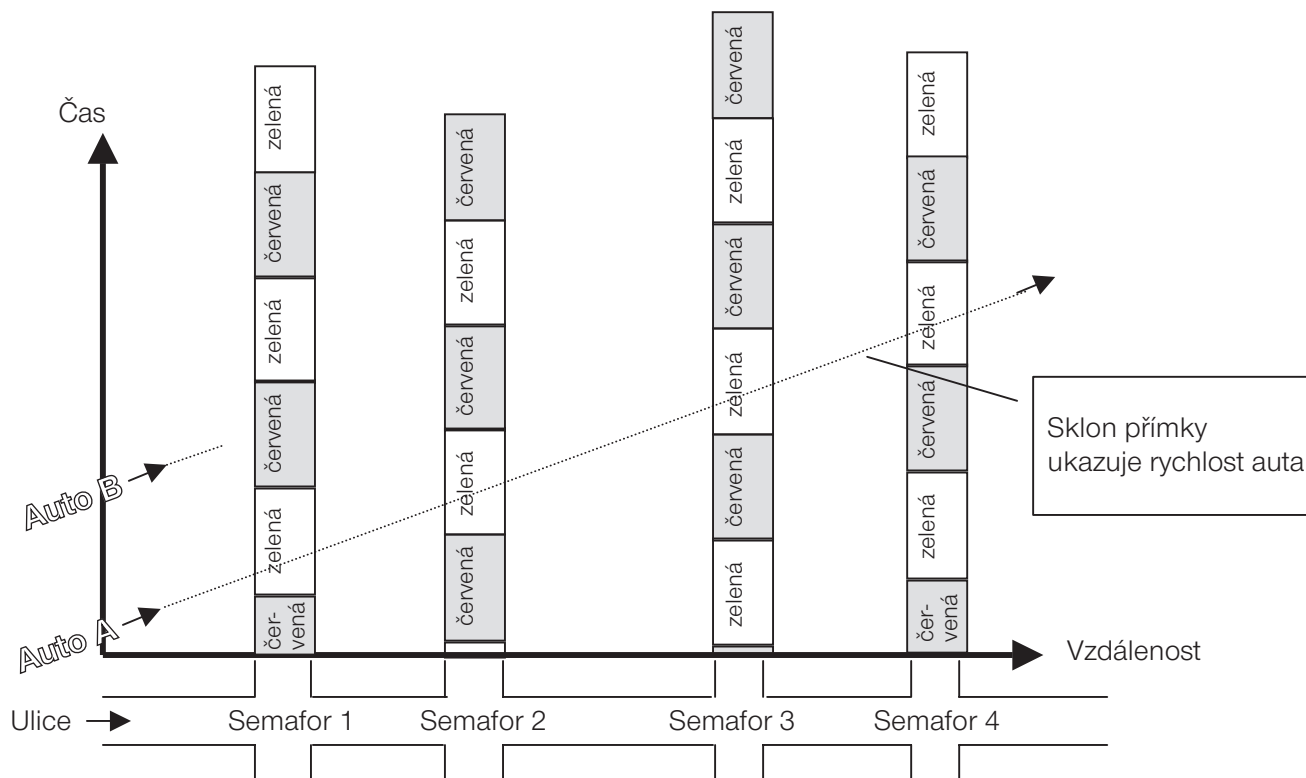
Odpovědi českých žáků					
Kód odpovědi	A	B	C	D	Bez odpovědi
Četnost	12,8 %	25,7 %	24,6 %	12,3 %	24,6 %

Pro správné zodpovězení této otázky musí žáci umět analyzovat a zobecňovat data poskytnutá ve formě tabulky, což je poměrně složitý a pro mnohé žáky také neznámý úkol. Aby mohli posoudit předložená tvrzení, musí žáci sledovat změny číselných hodnot v jednotlivých buňkách tabulky, odvodit obecný trend a svá zjištění porovnat s příslušným tvrzením. Úloha je komplikována tím, že v některých případech by se tabulka měla číst po sloupcích, v jiných naopak po řádcích. Pro posouzení možnosti C musí žáci údaje v tabulce porovnat také s mapou.

K obtížnosti otázky dále přispívá její formulace, protože žáci mají vybrat tvrzení, které není založeno na údajích z tabulky. Záporné znění otázek se obecně nedoporučuje, protože může být pro žáky zbytečně matoucí. Čtvrtina českých žáků zvolila možnost C, což mohlo být skutečně způsobeno nevhodnou formulací otázky, kdy žáci zakroužkovali tuto možnost, protože jim tvrzení připadalo věrohodné. V každém případě by bylo vhodnější použít jiný formát otázky. Žáci by například mohli u každého tvrzení zakroužkovat Ano nebo Ne podobně jako v otázce 3.1.

ÚLOHA 6: SEMAFORY

Jednou z možností, jak omezit dopravní zácpy, je dobře nastavit střídání světel na semaforech v ulicích. Následující graf zobrazuje závislost střídání světel na vzdálenosti a času u jedné soustavy semaforů. Než začneš odpovídat na otázky, důkladně si graf prohlédni.



Graf 1: Závislost střídání světel na vzdálenosti a času

Auto A vjíždí na začátek ulice krátce po čase 0 a jede rychlostí, kterou ukazuje sklon přímky (viz graf). Auto A projede všechny čtyři křižovatky na zelenou.

Otázka 6.1: Semaforey

Typ problému: systémová analýza a projektování

Situace: obec a společnost

Formát otázky: otevřená s tvořenou odpovědí

Auto B přijede na začátek ulice o něco později než auto A, jak je znázorněno v grafu. Předpokládejme, že auto B pojede stejnou rychlostí jako auto A. Zakresli pohyb auta B do grafu.

Hodnocení a poznámky k otázce 6.1

Úplná odpověď

Kód 1: Přímka rovnoběžná s přímkou pro auto A až k prvnímu semaforu, svislá čára k „zelené“ a pak opět šikmá přímka:



Nevyhovující odpověď

Kód 0: Jiná odpověď

Odpovědi českých žáků			
Kód odpovědi	1	0	Bez odpovědi
Četnost	11,4 %	67,2 %	21,4 %

Pro správné zodpovězení této otázky musí žáci porozumět grafickému znázornění vztahu mezi rychlostí, časem a vzdáleností a aplikovat je na zvláštní případ, kdy se auto musí zastavit na semaforu na červené. Žáci si musí uvědomit, že rychlost auta je znázorněna sklonem přímky, takže pokud má jet auto B stejnou rychlostí jako auto A, musí být obě přímky rovnoběžné. Dále musí přijít na to, že čekání auta na semaforu se v tomto grafu zobrazí svislou úsečkou, protože ujetá vzdálenost se nemění, kdežto čas roste. Úloha je dosti obtížná, protože ve své odpovědi musí vzít žáci v úvahu několik omezujících podmínek současně (rychlost auta B, rozložení světelných signálů, doba čekání) a odpověď zakreslit do grafu, který představuje nezvyklý a velmi abstraktní způsob vyjádření situace popsané v zadání otázky.

Otázka 6.2: Semafor

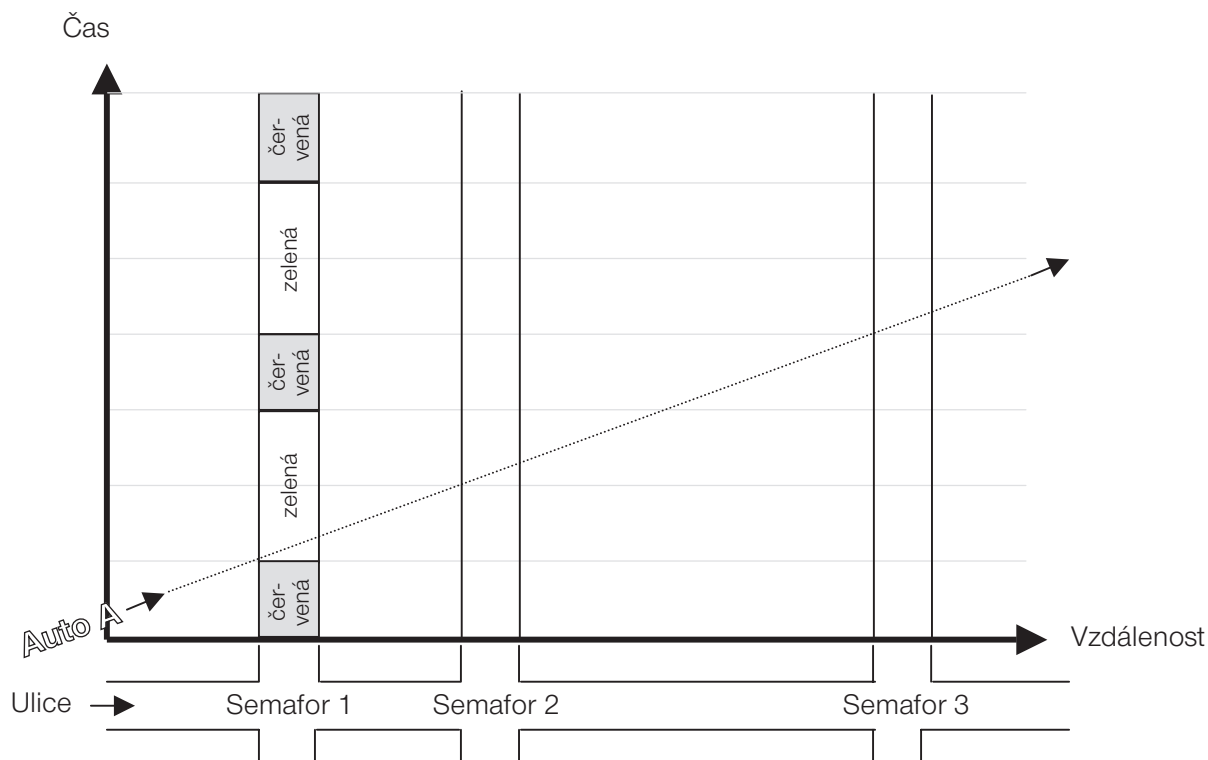
Typ problému: systémová analýza a projektování

Situace: obec a společnost

Formát otázky: otevřená s tvořenou odpovědí

Na dalším obrázku je jiná ulice se třemi semafori. Střídání zelené a červené je uvedeno pro semafor 1, přičemž zelená je dvakrát delší než červená.

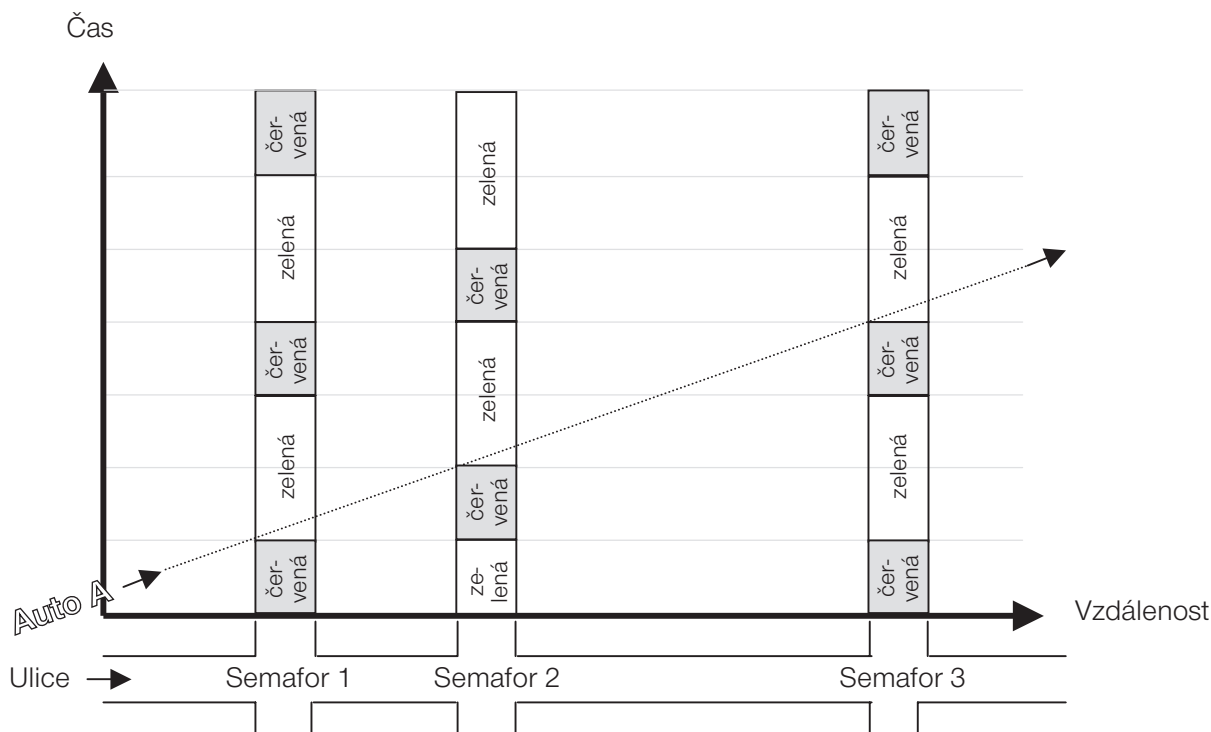
Navrhni střídání zelené a červené u semaforů 2 a 3 tak, aby všechna auta, která projedou semafor 1 na zelenou, projela na zelenou i semafor 2 a 3. (Předpokládáme, že auta pojedou stejnou rychlostí jako auto A.)



Hodnocení a poznámky k otázce 6.2

Úplná odpověď

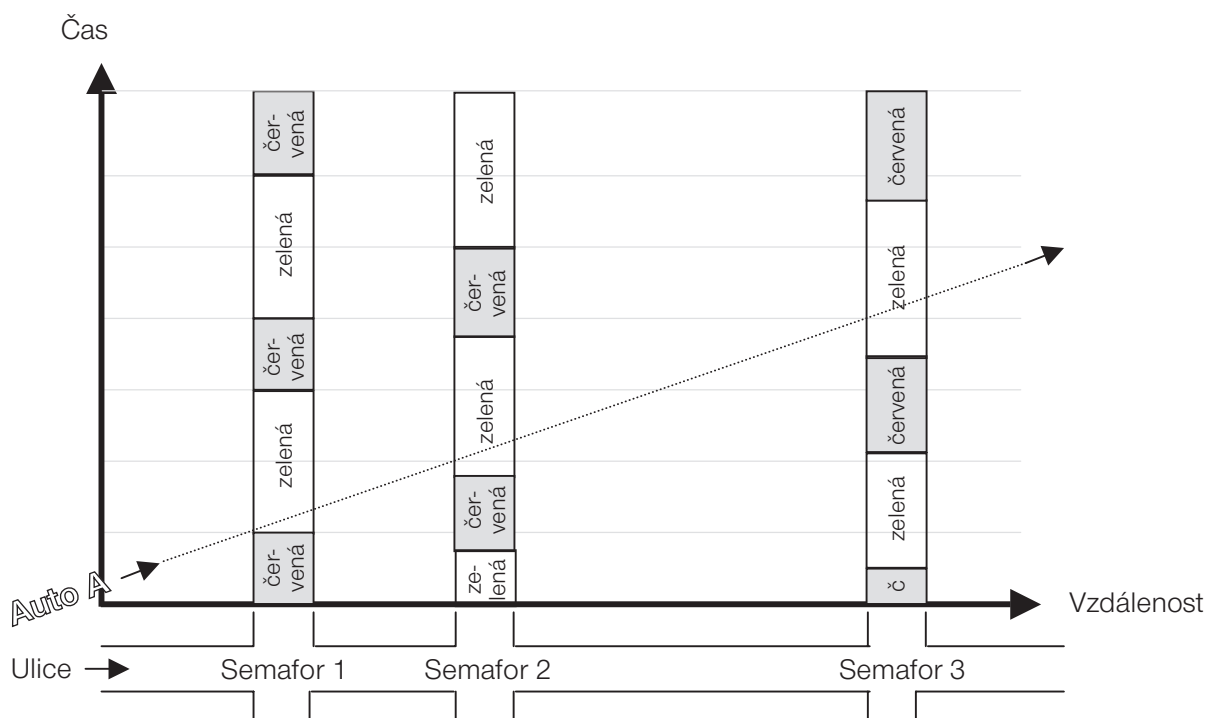
Kód 2: U semaforu 2 je stejná posloupnost signálů jako u semaforu 1 až na to, že celá sekvence je posunuta o jednu jednotku vzhůru. Semafor 3 má stejnou posloupnost jako semafor 1.



Částečná odpověď

Kód 1: Auto A projede na zelenou na všech třech křižovatkách, ale v grafu se objevují chyby:

- Zelené nejsou dvakrát tak dlouhé jako červené.
- Auto A projede na zelenou, ale auta jedoucí za ním ne.
- Na některé křižovatce různě dlouhé zelené nebo různě dlouhé červené.





Stručně řečeno, přiřďte kód 1, kdykoli projede auto A na všech třech křižovatkách na zelenou A ZÁROVEŇ

žák zakreslí na každé křižovatce posloupnost zeleného a červeného signálu jinak, než jak je vyžadováno pro kód 2.

Nevyhovující odpověď

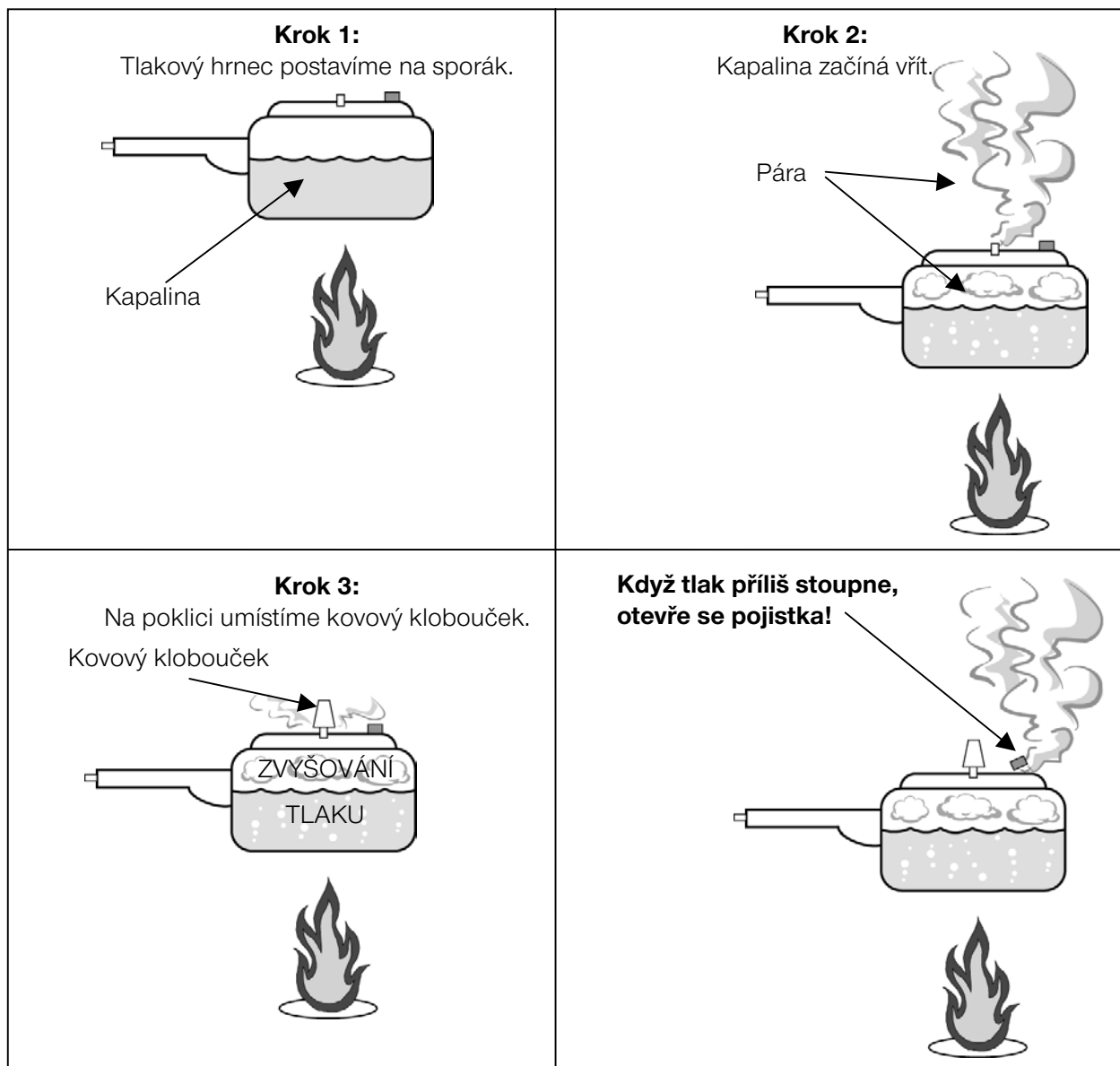
Kód 0: Jiná odpověď, včetně všech grafů, v nichž auto A neprojde na zelenou všechny tři křižovatky.

Odpovědi českých žáků				
Kód odpovědi	2	1	0	Bez odpovědi
Četnost	10,9 %	57,2 %	6,0 %	25,9 %

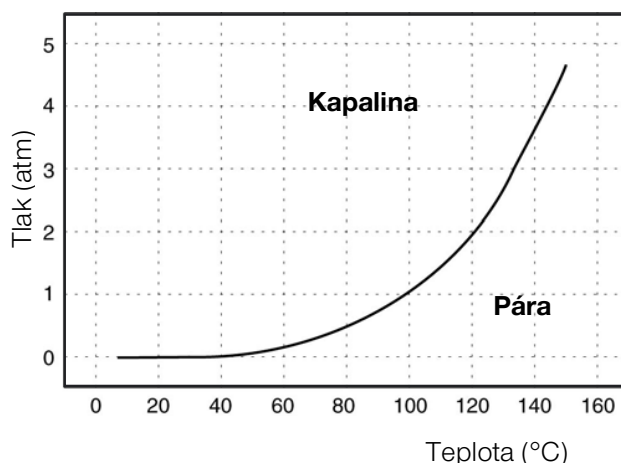
V této otázce mají žáci navrhnout rozložení světelných signálů na semaforech, jejich úkolem je tedy manipulace s proměnnou, která byla v předchozí otázce pevně stanovena. K tomu potřebují porozumět pravidlu, podle kterého se plánuje střídání zelené a červené v závislosti na doporučené rychlosti, která je v grafu zanesena pro auto A. Ve své odpovědi však žáci musí vzít v úvahu nejen auto A, ale obecně všechna auta, která pojedou stejnou rychlostí jako toto auto. Při pohledu na rozložení žákovských odpovědí je patrné, že právě tento aspekt činil žákům problémy. Více než polovina odpovědí našich žáků byla ohodnocena jako částečné odpovědi, kdy žáci navrhli systém střídání zelené a červené, který by dobře fungoval pro zakreslené auto A, neplatil by však obecně pro všechna auta, která pojedou stejnou rychlostí a projedou semafor 1 na zelenou.

ÚLOHA 7: TLAKOVÝ HRNEC

V tlakovém hrnci lze uvařit jídlo rychleji než v obyčejném hrnci. Poklice je vybavená těsněním, které brání páře, aby unikala jinudy než otvorem uprostřed poklice. Na otvoru je kovový klobouček, který reguluje tlak. Na víku je ještě pojistka.



Následující graf zobrazuje skupenství tekutiny v závislosti na teplotě a tlaku:



Otázka 7.1: Tlakový hrnec

Typ problému: odstraňování chyb

Situace: osobní život

Formát otázky: s výběrem odpovědi

K zodpovězení otázky použij informace z grafu. U každého tvrzení zakroužkuj, je-li pravdivé, nebo nepravdivé.

Tvrzení	Zakroužkuj „Pravda“ nebo „Nepravda“
Graf vyjadřuje, že při konstantním tlaku má kapalina vyšší teplotu než pára.	Pravda / Nepravda
Teplota, při níž kapalina vře, s rostoucím tlakem roste .	Pravda / Nepravda
Zvýšení tlaku při konstantní teplotě způsobí přeměnu kapaliny v páru.	Pravda / Nepravda
V tlakovém hrnci uvaříme jídlo rychleji, protože v něm má kapalina vyšší teplotu než v obyčejném hrnci.	Pravda / Nepravda

Hodnocení a poznámky k otázce 7.1

Úplná odpověď

Kód 1: Nepravda, Pravda, Nepravda, Pravda v tomto pořadí

Nevyhovující odpověď

Kód 0: Jiná odpověď

Odpovědi českých žáků						
Správné odpovědi*	4	3	2	1	0	Bez odpovědi
Četnost	17,2 %	37,5 %	31,3 %	8,3 %	2,6 %	3,1 %

* V tabulce je uveden počet správných odpovědí.

Tato otázka není typickou problémovou úlohou. V podstatě zjišťuje, zda žáci dokážou číst graf, který znázorňuje změnu teploty varu vody v závislosti na tlaku. Jednotlivé otázky jsou sice poměrně obtížné, jsou však formulovány způsobem, který žáci dobře znají z fyziky.

Otázka 7.2: Tlakový hrnec**Typ problému:** *odstraňování chyb***Situace:** *osobní život***Formát otázky:** *s výběrem odpovědi*

Janin tlakový hrnec není příliš účinný, jídlo v něm uvaří prakticky za stejnou dobu jako v obyčejném hrnci. Co z následujícího by mohlo vysvětlit, proč tlakový hrnec nefunguje tak, jak má? Zakroužkuj buď „pravděpodobná příčina“, nebo „nepravděpodobná příčina“ podle toho, zda daný problém mohl způsobit delší dobu vaření.

Problém	Zakroužkuj „Pravděpodobná příčina“ nebo „Nepravděpodobná příčina“
Pojistka je zablokovaná.	Pravděpodobná příčina / Nepravděpodobná příčina
Těsnění nedoléhá, takže pára těsněním uniká.	Pravděpodobná příčina / Nepravděpodobná příčina
Otvor ve středu poklice je částečně ucpaný.	Pravděpodobná příčina / Nepravděpodobná příčina
Chybí klobouček regulující tlak.	Pravděpodobná příčina / Nepravděpodobná příčina

Hodnocení a poznámky k otázce 7.2

Úplná odpověď

Kód 1: Nepravděpodobná, Pravděpodobná, Nepravděpodobná, Pravděpodobná v tomto pořadí

Nevyhovující odpověď

Kód 0: Jiná odpověď

Odpovědi českých žáků						
Správné odpovědi*	4	3	2	1	0	Bez odpovědi
Četnost	53,4 %	23,0 %	13,1 %	4,7 %	2,1 %	3,7 %

* V tabulce je uveden počet správných odpovědí.

Pro získání úplné odpovědi je třeba správně zodpovědět všechny čtyři dílčí otázky. K tomu musí žáci porozumět tomu, proč se v tlakovém hrnci uvaří jídlo rychleji a jakou funkci přitom plní jeho jednotlivé součásti. Na základě informací z úvodního textu, doprovodných obrázků a z přiloženého grafu by žáci měli dojít k závěru, že jídlo se uvaří rychleji proto, že voda v hrnci má díky vyššímu tlaku vyšší teplotu, přičemž vyšší tlak je zajišťován těsněním a kovovým kloboučkem, které brání úniku páry z hrnce. V případě, že těsnění nedoléhá, nebo pokud chybí klobouček, nemůže být v hrnci udržován dostatečně vysoký tlak a jídlo se vaří pomaleji.

Tato otázka je poněkud problematická z toho důvodu, že správná odpověď na ni je do jisté míry závislá na tom, jak žáci ohodnotili čtvrté tvrzení v předcházející otázce. Pokud toto tvrzení posoudili jako nepravdivé, je pravděpodobné, že tentýž omyl přenesou i do následující otázky, kde budou za stejnou chybu „potrestáni“ podruhé. Pokud bychom otázku 7.2 chtěli ponechat ve stávající podobě, vhodným řešením by mohlo být vypuštění čtvrtého tvrzení z otázky 7.1.

Otázka 7.3: Tlakový hrnec**Typ problému:** odstraňování chyb**Situace:** osobní život**Formát otázky:** s výběrem odpovědi

U každého ze čtyř následujících problémů zakroužkuj „Je nebezpečný“ nebo „Není nebezpečný“ podle toho, zda může způsobit v tlakovém hrnci příliš velký tlak.

Problém	Zakroužkuj „Je nebezpečný“ nebo „Není nebezpečný“
Pojistka je zablokována.	Je nebezpečný / Není nebezpečný
Těsnění nedoléhá, takže pára těsněním uniká.	Je nebezpečný / Není nebezpečný
Otvor ve středu poklice je ucpaný.	Je nebezpečný / Není nebezpečný
Chybí klobouček regulující tlak.	Je nebezpečný / Není nebezpečný

Hodnocení a poznámky k otázce 7.3

Úplná odpověď

Kód 1: Je nebezpečný, Není nebezpečný, Je nebezpečný, Není nebezpečný v tomto pořadí

Nevyhovující odpověď

Kód 0: Jiná odpověď

Odpovědi českých žáků						
Správné odpovědi*	4	3	2	1	0	Bez odpovědi
Četnost	34,6 %	36,1 %	19,9 %	2,6 %	2,1 %	4,7 %

* V tabulce je uveden počet správných odpovědí.

Žáci si musí ze zadání otázky uvědomit, že tlakový hrnec může být nebezpečný, pokud v něm bude příliš vysoký tlak. S využitím této informace mají posoudit čtyři možné závady tlakového hrnce. Správná odpověď opět vyžaduje porozumění podstatě fyzikálního procesu, který probíhá při vaření v tlakovém hrnci, a funkcím jednotlivých součástí. Avšak na rozdíl od předchozí otázky, kde žáci hledali možné příčiny příliš nízkého tlaku, se tato otázka zaměřuje na možné příčiny příliš vysokého tlaku v hrnci.

ÚLOHA 8: SČÍTÁNÍ LIDU

Vláda se snaží zajistit svým občanům co nejlepší vzdělání, práci, bydlení, dopravu a jiné sociální výhody. K získání informací pro plánování vládní politiky se často provádí sčítání lidu (výzkum zahrnující všechny obyvatele v zemi).

Následuje ukázka některých otázek ze sčítacího dotazníku:

- Otázka 1: Jméno
- Otázka 2: Pohlaví
- Otázka 3: Věk
- Otázka 4: Adresa
- Otázka 5: Dosažené vzdělání a kvalifikace
- Otázka 6: Povolání
- Otázka 7: Etnický původ a jazyk užívaný doma
- Otázka 8: Příjem
- Otázka 9: Velikost bytu a zda je pronajatý, nebo vlastní
- Otázka 10: Místo současného zaměstnání nebo studia
- Otázka 11: Vybavení domácnosti (televizor, pračka atd.)
- Otázka 12: Užívání počítačů a internetu (doma, v zaměstnání, ve škole)

Otázka 8.1: Sčítání lidu

Typ problému: systémová analýza a projektování

Situace: obec a společnost

Formát otázky: s výběrem odpovědi

U každého z následujících bodů vládního programu zakroužkuj čísla otázek, které podávají nejvýstižnější informace pro jeho vypracování. U prvního bodu to již bylo provedeno. U každého bodu můžeš zakroužkovat jednu, dvě nebo tři otázky, ale ne více než tři.

Bod na vládním programu	Nejvýstižnější otázky
1. Rozhodnutí, kde zřídit základní školy.	1 2 ③④ 5 6 7 8 9 10 11 12
2. Naplánování místa pro další bytovou výstavbu.	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
3. Zjištění, kde je třeba vylepšit veřejnou dopravu.	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
4. Rozhodnutí, kam umístit bezplatná zdravotní střediska pro rodiny s nižšími příjmy.	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
5. Sledování aktuální životní úrovně v zemi.	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

Hodnocení a poznámky k otázce 8.1**Rozhodnutí 2:**

Úplná odpověď

Kód 1: Zakroužkovány 4 a 9. Když je zakroužkováno jedno další číslo, nevšímejte si ho.

Nevyhovující odpověď

Kód 0: Jiná odpověď

Odpovědi českých žáků			
Kód odpovědi	1	0	Bez odpovědi
Četnost	19,0 %	72,85 %	8,5 %

Rozhodnutí 3:

Úplná odpověď

Kód 1: Zakroužkovány 4 a 10. Když je zakroužkováno jedno další číslo, nevšímejte si ho.

Nevyhovující odpověď

Kód 0: Jiná odpověď

Odpovědi českých žáků			
Kód odpovědi	1	0	Bez odpovědi
Četnost	25 %	61 %	14 %

Rozhodnutí 4:

Úplná odpověď

Kód 1: Zakroužkovány 4 a 8. Když je zakroužkováno jedno další číslo, nevšímejte si ho.

Nevyhovující odpověď

Kód 0: Jiná odpověď

Odpovědi českých žáků			
Kód odpovědi	1	0	Bez odpovědi
Četnost	32 %	58 %	10 %

Rozhodnutí 5:

Úplná odpověď

Kód 1: Zakroužkovány 8 a 11. Když je zakroužkováno jedno další číslo, nevšímejte si ho.

Nevyhovující odpověď

Kód 0: Jiná odpověď

Odpovědi českých žáků			
Kód odpovědi	1	0	Bez odpovědi
Četnost	21 %	70 %	9 %

Tato otázka se zabývá tvorbou politických programů na základě informací získaných ze sčítání lidu, její kontext je tedy poměrně vzdálený běžnému životu žáků. Podobně jako v otázce 4.4 žáci mají rozhodnout, které z otáz-



zek jsou smysluplné z hlediska cílů jednotlivých vládních programů. Otázka je však navíc komplikována velkým množstvím zavádějících informací, které nejsou důležité pro žádný z uvedených programů a žáci je musí „odfiltrvat“. Nejvyšší úspěšnost byla zaznamenána u rozhodnutí 4 pravděpodobně proto, že se v něm vyskytuje slovo příjem, které si mohou žáci přímo spojit s příslušnou otázkou ze sčítacího dotazníku. Ostatní rozhodnutí jsou formulována tak, že vyžadují vyšší míru analýzy a rozhodování, které otázky se do nich promítají.

4. DALŠÍ ÚLOHY

ÚLOHA 1: ŘEKNI BOLESTI NE

Vybrat ten správný utišující lék proti příležitostným bolestem není jednoduché, protože na trhu je celá řada značek a všechny vás přesvědčují o tom, že jsou nejlepší.

Společnost Care Medical poskytuje o 4 různých lécích proti bolesti tyto informace:

Název léku	Popis	Pro zmírnění příznaků	Dávkování	Upozornění
Aquaspirin	100 % rozpustná tableta aspirinu. Vhodný pro osoby, které nemohou užívat tablety.	Bolesti hlavy, bolesti svalů, bolesti zubů, bolesti zad, bolení v krku, záněty, snižuje horečku.	Dospělí a děti nad 12 let věku: 1 až 2 tablety rozpuštěné v malé skleničce vody každé 4 hodiny podle potřeby. Neužívejte více než 8 tablet během 24 hodin. Děti do 12 let věku: Dětem do 12 let věku by Aquaspirin neměl být podáván.	Dlouhodobé užívání může být škodlivé. Neměly by jej užívat osoby s nedostatkem sodíku.
Paracem	100% paracetamol. Vhodný pro kojící matky a astmatiky. Nezpůsobuje podráždění žaludku jako aspirin.	Bolesti hlavy, bolesti zad, bolesti zubů, bolesti svalů, záněty kloubů, snižuje horečku.	Dospělí a děti nad 12 let věku: 1 až 2 tablety každé 4 hodiny podle potřeby. Děti do 12 let věku: ½ až 1 tableta každé 4 hodiny podle potřeby.	Dlouhodobé užívání může být škodlivé.
NoAx	Každá tableta obsahuje 25 mg diclofenacu draselného. Vhodný pro zmírnění akutních bolestivých a zánětlivých stavů. Bolest obvykle ustoupí do 15 až 30 minut.	Pohmožděnin, bolesti krku, bolesti zad, podvrtnutí a natažení, migréna, pooperační bolesti.	Dospělí a děti nad 14 let věku: 1 až 2 tablety po 8 hodinách. Neužívejte více než 6 tablet denně. Děti do 14 let věku: Děti do 14 let by NoAx neměly užívat.	Neužívejte NoAx na prázdný žaludek. Trpíte-li astmatem nebo užíváte-li jiné léky, poraďte se o vhodnosti užívání se svým lékařem. Možné nežádoucí účinky: závrať, otoky nohou.
Reliefen	Každá tableta obsahuje 200 mg ibuprofenu. Je šetrnější k žaludku než aspirin.	Bolesti hlavy, svalové a revmatické bolesti, bolesti zubů, příznaky nachlazení, bolesti zad, záněty, snižuje horečku.	Dospělí a děti nad 12 let věku: 1 až 2 tablety po 4 až 6 hodinách. Neužívejte více než 6 tablet během 24 hodin. Děti do 12 let věku: Pro děti do 12 let není Reliefen vhodný.	Osoby trpící astmatem, onemocněním ledvin, osoby alergické na aspirin a těhotné ženy by se měly o užívání Reliefeu poradit se svým lékařem.

Otázka 1.1: Řekni bolesti ne**Typ problému:** rozhodování**Situace:** osobní život**Formát otázky:** s výběrem odpovědi

Na základě uvedených informací seřaď čtyři léky proti bolesti od nejslabšího po nejsilnější. (Do rámečků napiš čísla 1 až 4, kdy 4 znamená nejsilnější.)

Aquaspirin

Paracem

NoAx

Reliefen

Hodnocení a poznámky k otázce 1.1

Úplná odpověď

Kód 1: 2, 1, 4, 3, v tomto pořadí

Nevyhovující odpověď

Kód 0: Jiné odpovědi

Otázka 1.2: Řekni bolesti ne**Typ problému:** rozhodování**Situace:** osobní život**Formát otázky:** s výběrem odpovědi

Označ **dva** léky proti bolesti, které mohou způsobit větší podráždění žaludku než zbylé dva léky.

A Aquaspirin

B Paracem

C NoAx

D Reliefen

Hodnocení a poznámky k otázce 1.2

Úplná odpověď

Kód 1: Odpovědi, které uvádějí, že větší podráždění žaludku mohou způsobit léky A a C.

Nevyhovující odpověď

Kód 0: Jiná odpověď

Otázka 1.3: Řekni bolesti ne**Typ problému:** rozhodování**Situace:** osobní život**Formát otázky:** uzavřená s tvořenou odpovědí

Michalova matka užívala Reliefen při nachlazení a bolestech hlavy. Vzala si dvě tablety v 8 hodin ráno, jednu tabletu v 1 hodinu odpoledne a dvě tablety v 6 hodin večer. Kolik tablet si podle doporučeného dávkování může vzít před spaním v 11 hodin večer?

Hodnocení a poznámky k otázce 1.3

Úplná odpověď

Kód 1: Jednu tabletu, aby nepřekročila dávku 6 tablet během 24 hodin.

Nevyhovující odpověď

Kód 0: Jiné odpovědi

Otázka 1.4: Řekni bolesti ne**Typ problému:** rozhodování**Situace:** osobní život**Formát otázky:** s výběrem odpovědi

Na základě uvedených informací vyber pro každého z následujících pacientů nejvhodnější lék proti bolesti.

Pacient	Zakroužkuj nejvhodnější lék proti bolesti
Ema, 10letá dívka, která je nachlazená a má horečku.	Aquaspirin / Paracem / NoAx / Reliefen
Jirka, 13letý astmatický chlapec, který má podvrtnutý kotník a potřebuje lék, který snižuje bolest a zmírňuje záněty.	Aquaspirin / Paracem / NoAx / Reliefen
Vašek, 45letý obsluhovač strojů, který potřebuje dlouho účinkující lék proti bolesti zad, který může užívat každý den.	Aquaspirin / Paracem / NoAx / Reliefen
Zuzana, kojící matka, kterou bolí hlava.	Aquaspirin / Paracem / NoAx / Reliefen

Hodnocení a poznámky k otázce 1.4

Úplná odpověď

Kód 1: Paracem, Aquaspirin, Reliefen, Paracem, v tomto pořadí

Nevyhovující odpověď

Kód 0: Jiné kombinace odpovědí

ÚLOHA 2: PRODEJ CD

V obchodě s CD „Melodie“ chtějí vytvořit systém vedení záznamů o hudebních CD, která prodávají. Na počítači připravili dva formuláře:

Formulář 1: Údaje o CD (jeden řádek pro každé CD)

Výrobní číslo CD	Název CD	Vydavatelství
14339	Jarní karneval	Supraphon
10292	Hity 90. let	Bonton
00551	Árie pro milovníky oper	Forte

Formulář 2: Údaje o skladbách na CD (jeden řádek pro každou skladbu)

Výrobní číslo CD	Číslo skladby	Název skladby
14339	1	Jarní horečka
14339	2	Skok do jara
14339	3	Půlnoční rytmus
10292	1	Tanec ve městě

Otázka 2.1: Prodej CD

Typ problému: systémová analýza a projektování

Situace: práce a odpočinek

Formát otázky: s výběrem odpovědi

Do kterého formuláře (1 nebo 2) by měly být přidány následující údaje? V každém řádku zakroužkuj „Formulář 1“, nebo „Formulář 2“.

Údaj	Příklady záznamů	Formulář
Interpret/skupina/orchester	Luciano Pavarotti; Berlínská filharmonie	Formulář 1 / Formulář 2
Cena CD	15 zedů; 25 zedů za dvojalbum	Formulář 1 / Formulář 2
Stav zásob ve skladu	Objednáno; Na skladě	Formulář 1 / Formulář 2
Skladatel/autor hudby	Antonín Dvořák; John Lennon	Formulář 1 / Formulář 2

Hodnocení a poznámky k otázce 2.1

Úplná odpověď

Kód 1: Formulář 2, Formulář 1, Formulář 1, Formulář 2, v tomto pořadí

Nevyhovující odpověď

Kód 0: Jiné kombinace odpovědí



Otázka 2.2: Prodej CD

Typ problému: systémová analýza a projektování

Situace: práce a odpočinek

Formát otázky: otevřená s tvořenou odpovědí

Přidej **dva** údaje do Formuláře 1 a **dva** údaje do Formuláře 2, včetně příkladů konkrétních záznamů. Nepřidávej však údaje, které již byly uvedeny výše.

Hodnocení a poznámky k otázce 2.2

Seznam údajů pro Formulář 1:

- copyright/rok vydání CD (např. © 1998)
- celkový čas (např. 78 minut)
- hudební žánr CD (např. hudba vážná, populární, alternativní)

Seznam údajů pro Formulář 2:

- délka skladby (např. 5:32)
- rok/místo nahrávání skladby (např. březen 1998, Praha)
- autor textu (např. Josef Kainar)

Úplná odpověď

Kód 2: Odpovědi, které obsahují dva údaje z výše uvedeného seznamu pro Formulář 1

A ZÁROVEŇ

dva údaje z výše uvedeného seznamu pro Formulář 2.

Částečná odpověď

Kód 1: Neúplné odpovědi typu:

pouze dva údaje pro Formulář 1

NEBO

pouze dva údaje pro Formulář 2

NEBO

jeden údaj pro Formulář 1 a jeden údaj pro Formulář 2

NEBO

dva údaje pro každý z formulářů, ale bez příkladů záznamů.

Nevyhovující odpověď

Kód 0: Jiné odpovědi

Otázka 2.3: Prodej CD

Typ problému: *systémová analýza a projektování*

Situace: *práce a odpočinek*

Formát otázky: *otevřená s tvořenou odpovědí*

Systém vedení záznamů umožňuje uživateli vyhledat určité CD. Následují ukázky toho, jak se píšou vyhledávací příkazy pomocí závorek () a klíčových slov „ANO“ a „NEBO“:

1. Pro vyhledání všech CD s cenou nižší než 15 zedů s nahrávkami písní v podání zpěvačky Marty Kubišové se napíše tento vyhledávací příkaz:

(Cena < 15) A (Interpret = Marta Kubišová)

2. Pro vyhledání všech CD s nahrávkami Beethovenovy Páté symfonie v podání České filharmonie nebo Symfonického orchestru Českého rozhlasu se napíše tento vyhledávací příkaz:

(Název = Beethovenova Pátá symfonie) A (Orchestr = Česká filharmonie NEBO Symfonický orchestr Českého rozhlasu)

Napiš vyhledávací příkaz pro vyhledání všech CD vydaných ve vydavatelstvích Supraphon nebo Bonton s nahrávkami písně „V noci se mi zdál sen“.

Hodnocení a poznámky k otázce 2.3

Úplná odpověď

Kód 1: Odpovědi, které obsahují:

(Název skladby = V noci se mi zdál sen) A (Vydavatelství = Supraphon NEBO Bonton)

Poznámka: Důraz je kladen na umístění A, NEBO a závorek. Pořadí závorek a znění textu není důležité. Přesné znění klíčových slov „název skladby“ a „vydavatelství“ také není důležité. Místo „název skladby“ lze uznat i „název“, místo „vydavatelství“ „vydavatelská firma“ apod.

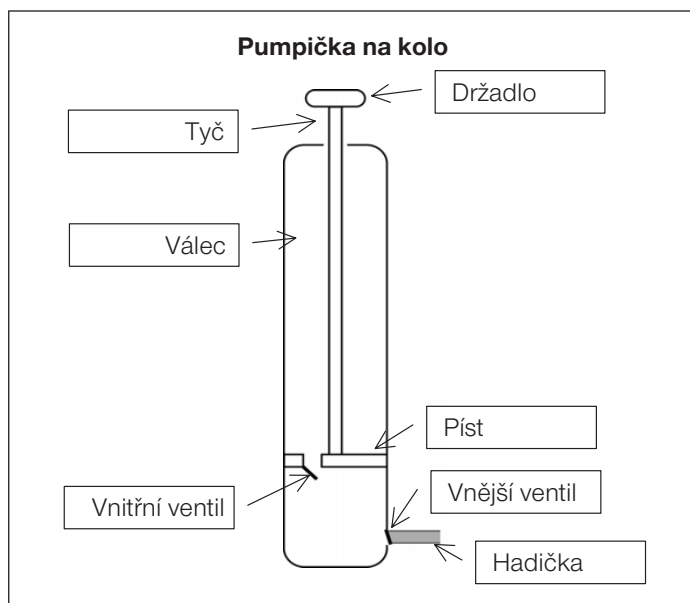
Nevyhovující odpověď

Kód 0: Jiné odpovědi

ÚLOHA 3: PUMPIČKA NA KOLO

Jana měla včera problémy s pumpičkou na kolo. Opakovaně tahala držadlo pumpičky nahoru a stlačovala je dolů, ale z hadičky nevycházel žádný vzduch. Snažila se přijít na to, kde je chyba, a tak se podívala do krabice, ve které měla pumpičku uloženou. Našla tam leták s těmito informacemi:

Když vytahujeme tyč s pístem nahoru, vzduch prochází vnitřním ventilem do prostoru mezi pístem a vnějším ventilem. Stlačíme-li píst dolů, vnitřní ventil se zavře a píst tlačí vzduch přes vnější ventil ven do hadičky.



Otázka 3.1: Pumpička na kolo

Typ problému: odstraňování chyb

Situace: osobní život

Formát otázky: otevřená s tvořenou odpovědí

Vysvětli, jak pracuje pumpička na kolo na základě pohybu ventilů při různých polohách tyče s pístem.

Hodnocení a poznámky k otázce 3.1

Úplná odpověď

Kód 2: Odpověď, která popisuje, co se děje při pohybu tyče s pístem v OBOU směrech.

- Když tyč s pístem stlačíme dolů, vnitřní ventil se zavře a vnější ventil se otevře.

A ZÁROVEŇ

- Když tyč s pístem vytáhneme nahoru, vnitřní ventil se otevře a vnější ventil zavře.

Částečná odpověď

Kód 1: Odpověď, která popisuje, co se děje při pohybu tyče s pístem pouze v jednom směru.

- Když tyč s pístem stlačíme dolů, vnitřní ventil se zavře a vnější ventil se otevře.

NEBO

- Když tyč s pístem vytáhneme nahoru, vnitřní ventil se otevře a vnější ventil zavře.

Nevyhovující odpověď

Kód 0: Jiné odpovědi

Otázka 3.2: Pumpička na kolo

Typ problému: *odstraňování chyb*

Situace: *osobní život*

Formát otázky: *otevřená s tvořenou odpovědí*

Uveď dva možné důvody, které mohou být příčinou toho, že z hadičky nevychází vzduch. U každého z obou důvodů uveď vysvětlení.

Hodnocení a poznámky k otázce 3.2

Možné důvody:

- Vnitřní ventil se ucpal a vzduch tedy nemůže pronikat do válce pod píst.
- Vnější ventil se ucpal a neumožňuje pronikání vzduchu hadičkou.
- Píst netěsní, a nevzniká tedy potřebný tlak, který by tlačil vzduch do hadičky.
- V místě pod pístem je proděravělá stěna válce, což vede ke snížení tlaku.
- Vzduch uniká dírou v hadičce.
- Do válce se nenasává žádný vzduch.

Úplná odpověď

Kód 2: Odpovědi, které uvádějí DVA důvody s vysvětlením.

Částečná odpověď

Kód 1: Odpovědi, které uvádějí pouze JEDEN důvod s vysvětlením.

Nevyhovující odpověď

Kód 0: Jiné odpovědi

ÚLOHA 4: VÝBĚR AUTA

Skvělá nová nabídka firmy EVOLVE

Dublin – Belfast – Kilkenny – Galway – Cork – Drogheda – Kerry

NAŠE NABÍDKA NA JARO 2002 ZAHRNÚJE:



Evolve Caprice

Tento prvotřídní malý dvou-sedadlový vůz je k dispozici v bílé, červené, modré, stříbrné a černé barvě. Přestože je malý, má prostorný zavazadlový prostor o objemu 12 stop krychlových. A vzhledem k ceně 6 000 liber, 32 milím na jeden galon a objemu motoru 1,1 litru prostě nemůžete udělat chybu. Bezolovnatý benzin. Posilovače pro snadnější ovládání. Záruka na 5 let nebo na 50 000 mil. Systém CD stereo v ceně.



Evolve Space Mobile

Při vývoji tohoto modelu jsme mysleli na vaše pohodlí. Za 8 000 liber vám nabízíme šes-tisedadlový vůz se zavazadlovým prostorem o ob-jemu 24 stop krychlových. S motorem o objemu 2,4 litru ujede 35 mil na jeden galon. Používá bezo-lovnatý benzin. Posilovače pro ty nejobtížnější pod-mínky. K dispozici v modré, stříbrné, zlaté a černé barvě. Záruka na 5 let nebo na 50 000 mil.



Evolve Lida

Tato kráska poháněná dieselo-vým motorem o objemu 1,8 litru ujede 45 mil na jeden galon a stojí pouze 7 000 liber. Pohodlně v ní mohou ces-tovat čtyři osoby a má objemný zavazadlový prostor (16 krychlových stop). Bez posilovače řízení.



Evolve Turbo X

Tento silný malý vůz je k dis-pozici v bílé, červené, stříbrné a černé barvě. S motorem o objemu 2,4 litru, posilovačem řízení a stahovací střechou vám spolehlivě zaručí radost z jízdy. Turbo X ujede báječných 48 mil na jeden galon (bezolovnatý benzin) a mohou v něm cestovat 4 osoby. Cena? Pouze 8 500 liber. Systém CD ste-reo v ceně.

Otázka 4.1: Výběr auta

Typ problému: rozhodování

Situace: osobní život

Formát otázky: otevřená s tvořenou odpovědí

Který vůz bude nejvhodnější pro rodinu se dvěma dospělými a třemi dětmi? Svoji odpověď zdůvodni.

Hodnocení a poznámky k otázce 4.1

Úplná odpověď

Kód 1: Space Mobile, protože má více sedadel než ostatní vozy (nejvíce sedadel).

Nevyhovující odpověď

Kód 0: Jiné odpovědi

Otázka 4.2: Výběr auta

Typ problému: rozhodování

Situace: osobní život

Formát otázky: otevřená s tvořenou odpovědí

Které z aut představuje nejvýhodnější koupi, vezmeme-li v úvahu cenu a počet mil, které ujede na 1 galon? Svoji odpověď zdůvodni.

Hodnocení a poznámky k otázce 4.2

Úplná odpověď

Kód 2: Lida, protože má největší poměr počtu mil na 1 galon benzínu (spotřeby) a ceny. S výpočtem nebo bez něj.

Částečná odpověď

Kód 1: Turbo X, protože ujede nejvíce mil na 1 galon.

Nevyhovující odpověď

Kód 0: Jiné odpovědi

Otázka 4.3: Výběr auta

Typ problému: rozhodování

Situace: osobní život

Formát otázky: s výběrem odpovědi

Kdybys byl(a) prodejcem firmy Evolve, které auto bys doporučil(a) následujícím zákazníkům? Zakroužkuj pro každého zákazníka jednu odpověď.

Zákazník	Auta			
Žena, která pracuje jako právnička v centru města, potřebuje snadno parkovat a chce udělat dobrou koupi.	Caprice	Lida	Space Mobile	Turbo X
Rodina se dvěma dospělými a dvěma dětmi, která jezdí o víkendu pod stan a nechce poškozovat životní prostředí.	Caprice	Lida	Space Mobile	Turbo X
Farmář, který vlastní velkou farmu a potřebuje jezdit na daleké cesty s těžkým přívěsem.	Caprice	Lida	Space Mobile	Turbo X
Lékař, který často vyjíždí v naléhavých případech za pacienty. Nemocnice, pro kterou pracuje, mu hradí benzin.	Caprice	Lida	Space Mobile	Turbo X

Hodnocení a poznámky k otázce 4.3

Úplná odpověď

Kód 1: Caprice, Space Mobile, Space Mobile NEBO Turbo X, Turbo X NEBO Caprice

Nevyhovující odpověď

Kód 0: Jiné kombinace odpovědí

**LITERATURA:**

Kramplová, I. a kol. *Netradiční úlohy aneb čteme s porozuměním*. Praha: ÚIV, 2002.

OECD. *The PISA 2003 Assessment Framework: Mathematics, Reading, Science and Problem Solving Knowledge and Skills*. Paris: OECD, 2003.

OECD. *Learning for Tomorrow's World: First Results from PISA 2003*. Paris: OECD, 2004.

OECD. *Problem Solving for Tomorrow's World: First Measures of Cross-Curricular Competencies from PISA 2003*. Paris: OECD, 2004.

Palečková, J., Mandíková, D. *Netradiční přírodovědné úlohy*. Praha: ÚIV, 2003.

Straková, J. a kol. *Vědomosti a dovednosti pro život: Čtenářská, matematická a přírodovědná gramotnost patnáctiletých žáků v zemích OECD*. Praha: ÚIV, 2002.

ÚIV – Oddělení mezinárodních výzkumů. *Měření vědomostí a dovedností: Nová koncepce hodnocení žáků*. Překlad. Praha: ÚIV, 1999.

ÚIV – Oddělení mezinárodních výzkumů. *Úlohy pro měření čtenářské, matematické a přírodovědné gramotnosti*. Praha: ÚIV, 2000.

ÚIV – Sekce měření výsledků vzdělávání. *Výsledky českých žáků v mezinárodních výzkumech 1995–2000*. Praha: ÚIV, 2002.

Netradiční úlohy

Problémové úlohy mezinárodního výzkumu PISA

První vydání.

Vydal: Ústav pro informace ve vzdělávání – divize Nakladatelství TAURIS,
Senovážné nám. 26, Praha 1, v roce 2004 v nákladu 1000 výtisků.

Zpracovali Vladislav Tomášek a Eva Potužníková.

Technická úprava Dagmar Pavlíková.

Jazyková redakce Petra Pátková.

Grafická úprava, sazba a tisk: ÚIV – divize Nakladatelství TAURIS.

www.uiv.cz

ISBN 80-211-0484-8