

Obsah

Úvod	9
1 Teoretická východiska výzkumu	15
1.1 Charakteristika slovní úlohy	15
1.1.1 Povaha matematických a jazykových pojmů	16
1.1.2 Terminologie	17
1.2 Model procesu řešení slovních úloh	17
1.3 Některé příčiny žákovských obtíží	19
1.4 Zkoumání jazykové stránky slovních úloh	22
2 Výběr parametrů a tvorba úloh	25
2.1 Způsob analýzy slovních úloh	25
2.2 Parametry zadání slovních úloh	26
2.2.1 Zkušenostní kontext úlohy a způsob zadání	26
2.2.2 Obecné jazykové rysy slovních úloh	27
2.2.3 Matematické parametry	34
2.2.4 Výběr parametrů	37
2.3 Tvorba úloh	37
3 Metodologie	41
3.1 Výběr a popis škol	41
3.2 Rámcová strategie sběru dat	41
3.3 Popis souboru testovaných žáků	43
3.4 Vstupní testování	44
3.4.1 Koncepce vstupních testů	44
3.4.2 Administrace a vyhodnocení vstupních testů a dotazníků	44
3.4.3 Tvorba výkonnostně srovnatelných skupin	45
3.5 Rámcová koncepce testů pro hlavní testování	46
3.5.1 Tvorba testových sešitů pro HT1 a HT2	46
3.5.2 Příprava testů na základě výsledků předchozí vlny testování	47
3.5.3 Výběr úloh do jednotlivých testování	48
3.6 Administrace testů	48
3.7 Hodnocení žákovských řešení	48
3.8 Statistické analýzy	49
3.8.1 Využití výsledků vstupního testování	49
3.8.2 Parametrizace úloh hlavního testování	50
3.8.3 Postupy kotvení v IRT analýzách	50
3.8.4 Analýzy úloh napříč testováními a ročníky	51
3.8.5 Statistické testování rozdílů obtížnosti a diskriminace variant úloh	52
3.9 Způsob prezentace výsledků zjišťování rozdílů mezi variantami úloh	52
3.10 Rozhovory s žáky	54
4 Soubor testovaných žáků z hlediska některých charakteristik	57
4.1 Charakteristika žáků škol A až D na základě údajů z dotazníku	57
4.2 Latentní schopnost žáků účastnících se výzkumu	59
4.2.1 Popis manifestních proměnných	59
4.2.2 Vzájemné korelace manifestních proměnných	60
4.2.3 Souvislost latentní schopnosti žáků s manifestními proměnnými u žáků prvních čtyř škol	61
4.3 Shrnutí	62

5 Zkušenostní kontext	65
5.1 Související výzkum	66
5.1.1 Realita versus matematika	66
5.1.2 Typologie slovních úloh z hlediska kontextu	67
5.1.3 Vztah mezi řešením slovních úloh a problémových situací v reálném životě	68
5.1.4 Realita: motivační, nebo kognitivní efekt?	70
5.1.5 Obeznamenost se sférami reálného života a vztah řešení matematických a reálných problémů – výsledky dotazníku	71
5.2 Popis použitých úloh	73
5.3 Výsledky	74
5.3.1 Skupina úloh se sci-fi a fantasy kontextem	74
5.3.2 Skupina úloh s politicko-ekonomickým kontextem	80
5.3.3 Skupina úloh o součtu tras: diskuse s úlohou TIMSS	83
5.3.4 Skupina úloh o směsích	84
5.3.5 Skupina úloh s konceptuálním a procesuálním zadáním	85
5.3.6 Skupina nezařazených úloh	88
5.4 Diskuse a závěr	90
6 Nadbytečné informace v zadání slovní úlohy (délka textu)	93
6.1 Související výzkum	94
6.2 Popis použitých úloh	96
6.3 Výsledky	98
6.3.1 Nadbytečné informace na začátku zadání	98
6.3.2 Nadbytečné informace uvnitř zadání	100
6.3.3 Vysvětlující text	106
6.3.4 Úlohy s nadbytečným numerickým údajem	110
6.4 Diskuse a závěr	120
6.4.1 Parametr nadbytečné informace	120
6.4.2 Parametr nadbytečný numerický údaj	121
7 Verbální a neverbální složka zadání slovní úlohy	123
7.1 Související výzkum	123
7.2 Popis použitých úloh	125
7.3 Výsledky	126
7.3.1 Vyjádření čísel	126
7.3.2 Ilustrační obrázek	128
7.3.3 Ilustrační či reprezentační obrázek s reduplikovanou informací	130
7.3.4 Informační obrázek	133
7.3.5 Řešitelský obrázek	145
7.3.6 Řešitelské využití zadaných obrázků a spontánní kreslení obrázků vlastních	150
7.4 Diskuse a závěr	154
8 Jazyková explicitnost zadání slovní úlohy	157
8.1 Související výzkum	157
8.1.1 Přítomnost modálního výrazu, pořadí údajů ve větě (funkční větná perspektiva), explicitní vyjádření celku	157
8.1.2 Nepravá implikace	158
8.1.3 Okazionalismy	159
8.1.4 Ustálenost	160
8.2 Popis použitých úloh	160
8.2.1 Přítomnost modálního výrazu, pořadí údajů ve větě (funkční větná perspektiva), explicitní vyjádření celku	160
8.2.2 Nepravá implikace	161
8.2.3 Okazionalismy	162
8.2.4 Ustálenost	162
8.3 Výsledky	163

8.3.1	Přítomnost modálního výrazu, pořadí údajů ve větě (funkční větná perspektiva), explicitní vyjádření celku	163
8.3.2	Nepravá implikace	171
8.3.3	Okazionalismy	174
8.3.4	Jazyková ustálenost	175
8.3.5	Další projevy explicitnosti a implicitnosti textu	183
8.4	Závěr	186
9	Pořadí informací v zadání slovní úlohy	189
9.1	Související výzkum	189
9.2	Popis použitých úloh	190
9.3	Výsledky	192
9.3.1	Výsledky podle charakteru zadání úlohy	192
9.3.2	Pořadí informací v zadání a známost kontextu	194
9.3.3	Pořadí informací v zadání a volba základní neznámé	206
9.4	Diskuse a závěr	207
10	Návodnosti	209
10.1	Související výzkum	209
10.2	Popis použitých úloh	211
10.2.1	Návodnost dobrých triád (návodnost na rovině matematické struktury)	211
10.2.2	Návodnost vazby (návodnost na rovině sémantické struktury)	212
10.3	Výsledky	214
10.3.1	Návodnost dobrých triád (návodnost na rovině matematické struktury)	214
10.3.2	Správná návodnost vazby: úlohy bez antisignálu	216
10.3.3	Správná návodnost vazby: úlohy s antisignálem	221
10.3.4	Správná návodnost vazby: bez antisignálu vs. s antisignálem	224
10.3.5	Shrnutí kvalitativní analýzy chyb u úloh s antisignálem	233
10.3.6	Falešná návodnost vazby	234
10.4	Diskuse a závěr	237
10.4.1	Návodnost dobrých triád (návodnost na rovině matematické struktury)	237
10.4.2	Návodnost vazby (návodnost na rovině sémantické struktury)	238
11	Operátor a přítomnost stavu	241
11.1	Související výzkum	241
11.2	Popis použitých úloh	243
11.3	Výsledky	245
11.4	Diskuse a závěr	257
12	Slovní úlohy s antisignálem	261
12.1	Související výzkum	261
12.2	Popis použitých úloh	264
12.3	Výsledky	267
12.3.1	Antisignál a operátorové úlohy	271
12.3.2	Antisignál a nadbytečný numerický údaj	274
12.3.3	Antisignál a návodnosti	278
12.4	Diskuse a závěr	282
13	Proporční a aditivní uvažování, úměrnosti	285
13.1	Související výzkum	286
13.1.1	Proporční versus aditivní situace	286
13.1.2	Úměrnosti	287
13.1.3	Typ poměru	288
13.2	Popis použitých úloh	289
13.2.1	Úlohy proporční versus aditivní	289
13.2.2	Úlohy typu úměrnosti	292
13.2.3	Způsob vyhodnocování dat	294

13.3	Výsledky	295
13.3.1	Rozdíly v obtížnosti mezi aditivní a proporční variantou	295
13.3.2	Vliv přítomnosti informace o typu úměrnosti v zadání úlohy	303
13.3.3	Záměny struktury úlohy	306
13.3.4	Vliv typu poměru	312
13.4	Diskuse a závěr	314
13.4.1	Aditivní a proporční uvažování	314
13.4.2	Úměrnosti	316
14	Shrnutí výsledků výzkumu	317
14.1	Vliv zkoumaných parametrů na obtížnost slovní úlohy	317
14.1.1	Zkušenostní kontext	317
14.1.2	Přítomnost nadbytečných informací (délka textu)	318
14.1.3	Verbální a neverbální složka zadání slovní úlohy	319
14.1.4	Jazyková explicitnost zadání slovní úlohy	319
14.1.5	Pořadí informací v zadání slovní úlohy	320
14.1.6	Návodnosti	320
14.1.7	Operátor a přítomnost stavu	321
14.1.8	Antisignál	322
14.1.9	Proporční a aditivní uvažování a úměrnosti	322
14.1.10	Kombinace parametrů	323
14.2	Omezení výzkumu a jeho možné pokračování	324
15	Didaktické důsledky výzkumu	327
	Summary	331
	Literatura	333
	Jmenný rejstřík	349
	Rejstřík	353
	Seznam zkratk	357
	Přílohy	359
1	Příklad přiřazení úloh do testových sešitů (HT3)	359
2	Příklad testového sešitu pro 5. ročník z HT3	361
3	Příklad dotazníku pro žáky 5. ročníku	363
4	Zadání úloh použitých v testováních	369