

Nepriamo sformulované slovné úlohy v príprave budúcich učiteľov predprimárneho vzdelávania

Indirectly Formulated Problems in Training of Future Pre-primary School Teachers

Lucia Rumanová^{a*} – Júlia Záhorská^b

^{a, b*} Department of Mathematics, Faculty of Natural Sciences, Constantine the Philosopher University in Nitra,
Tr. A. Hlinku 1, SK-949 74 Nitra,

Received 4 April 2018; received in revised form 9 April 2018; accepted 20 April 2018

Abstract

Math word problems are an essential component of the teaching process of Mathematics. For many pupils, solving verbal problems from Mathematics is an undesirable activity. The paper presents results of students, which are based on one test focused on solving of indirectly formulated problems. Selected students are from the study field Pre-school and Elementary Education.

Keywords: math word problems, indirectly formulated problems, future teacher, test, implicative analysis.

Classification: D15, D35, F95

Úvod

Slovné úlohy sú podstatnou zložkou vyučovacieho procesu matematiky, pričom ich riešenie je súčasťou takmer každého jej tematického celku. Autor v [1] definuje slovnú úlohu ako matematickú úlohu formulovanú pomocou slov, ktorej riešenie vyžaduje jazykové porozumenie a presah do životnej skúsenosti.

V článku sa budeme venovať nepriamo sformulovaným slovným úlohám, ktoré riešili budúci učitelia predprimárneho vzdelávania. Myslíme si, že takýchto úloh na uvedenom stupni vzdelávania nie je dostatok. Slovné úlohy takéhoto typu majú v učebniciach matematiky nezastupiteľné miesto a je potrebné ich zaraďovať do vyučovacieho procesu.

Nepriamo sformulované slovné úlohy a ich riešenie

Nepriamo sformulované úlohy prispievajú k rozvoju matematických schopností žiakov, logického myslenia a komunikačných schopností. Takéto úlohy predstavujú hlavne problémové úlohy, kde žiak jednoznačne nevie, aké matematické operácie má v ich riešení použiť, akú stratégiu zvoliť v riešení, a ako získať správny výsledok.

Je teda pravdepodobné, že žiak bude úspešný v riešení nepriamo sformulovaných slovných úlohách, ak nemá problém s čítaním textu s porozumením, nepoužíva len naučené algoritmy

*Corresponding author: lrumanova@ukf.sk
DOI: 10.17846/AMN.2018.4.1.7-12

a dokáže vybrať z poskytnutých údajov tie, ktoré vyhovujú podmienkam úlohy a sú potrebné k vyriešeniu úlohy.

Metodika výskumu a charakteristika výskumnej vzorky

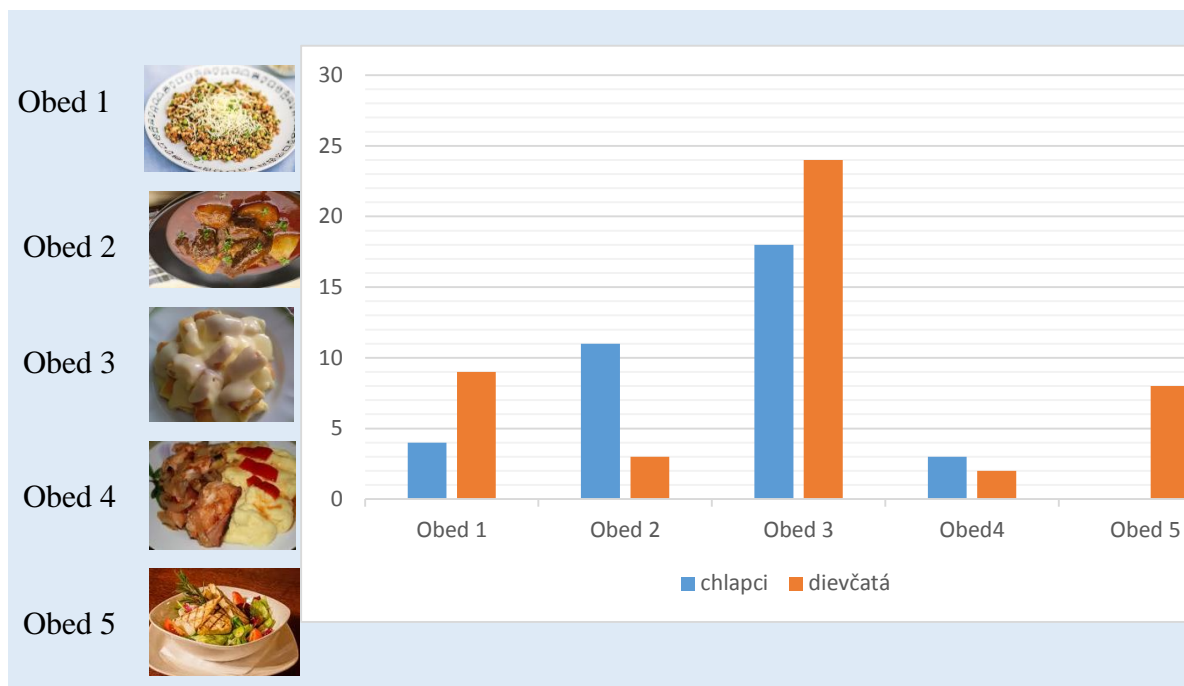
Výskumnú vzorku tvorili študenti 2. ročníka odboru *predškolská a elementárna pedagogika* Pedagogickej fakulty Univerzity Konštantína Filozofa v Nitre. Výskumnú vzorku 62 študentov môžeme považovať za reprezentatívnu, zber údajov bol realizovaný na tomto súbore študentov a výskum mal len deskriptívny charakter.

Študenti riešili test, ktorý tvorili nasledujúce úlohy:

- A. *V ovocnom sade boli vysadené dva druhy ovocných stromov a to jablone a hrušky. Zistili sme, že jabloní bolo 32, čo bolo o 7 viac ako hrušiek. Koľko bolo hrušiek a koľko všetkých ovocných stromov spolu?*
- B. *Matúš dostal za dobré vysvedčenie možnosť vybrať si v obchode dve hračky. Vybral si autíčko, ktoré bolo trikrát lacnejšie ako druhá vybraná lego hračka. Autíčko stálo 12 eur. Koľko eur zaplatili rodičia za obe hračky?*
- C. *Jankova mamička má v peňaženke dvojeurové mince a päťeurové bankovky. Spolu má 9 kusov mincí a bankoviek. Ktorá z nižšie uvedených súm sa v peňaženke Jankovej mamičky nenachádza? Vyber správnu odpoveď.*
- a) 27 € b) 33 € c) 31 € d) 42 €
- D. *Športová súťaž v atletike prebiehala v 4 disciplínach: beh na 100 m, beh na 200 m, beh na 400 m a beh na 800 m. V každej z nich boli odmenení 3 najlepší bežci. Ako odmenu mali dostať perá. Organizátori súťaže mali pripravených 32 pier. Koľko kusov musia doložiť, aby každý odmenený bežec dostal rovnaký počet pier?*
- E. *V školskej jedálni si mohli žiaci v stredu po veľkonočných prázdninách vybrať z ponuky piatich obedov: Obed 1 (rizoto s bravčovým mäsom a uhorkou), Obed 2 (hovädzí guláš so zeleninou a varenými zemiakmi), Obed 3 (dukátové buchtičky s vanilkovým krémom), Obed 4 (bezlepkové jedlo – zapekané kuracie prsia so zemiakovou kašou) a Obed 5 (zeleninový šalát s tofu syrom). Každý žiak si mohol objednať vždy iba jeden obed. Vedúca školskej jedálne zisťovala záujem deviatakov z celého ročníka o jednotlivé druhy obedov a svoje zistenia graficky vyhodnotila (viď Obrázok 1).*

Zistite z uvedeného grafu nasledovné:

- a) *Koľko dievčat si vybralo hovädzí guláš so zeleninou a varenými zemiakmi?*
- b) *Koľko chlapcov si vybralo zeleninový šalát s tofu syrom?*
- c) *Koľko deviatakov si vybralo zapekané kuracie prsia so zemiakovou kašou alebo zeleninový šalát s tofu syrom?*
- d) *Obedovalo v stredu viac chlapcov alebo dievčat?*
- e) *Kto si objednal viac mäsitých jedál – chlapci alebo dievčatá?*
- f) *Koľko deviatakov v stredu obedovalo?*



Obrázok 1: Počty deviatakov k jednotlivým druhom obedov

Študenti riešili uvedený test a získané riešenia úloh sme vyhodnotili implikačnou analýzou, kde sme zisťovali závislosť medzi jednotlivými krokmi riešenia (viď didaktické premenné v ďalšej časti).

Didaktické premenné pre test (a-priori analýza úloh)

V našom výskume boli didaktické premenné jednotlivé kroky riešenia úloh z testu, pričom úlohy sú označené veľkými písmenami (A, B, C, D, E) a kroky riešenia v každej úlohe sú označené číslami (viď Tabuľka 1).

Tabuľka 1: Didaktické premenné pre jednotlivé úlohy v teste

A1	študent správne určil počet hrušiek (nepriamo sformulované)
A2	študent správne určil počet ovocných stromov spolu
B1	študent správne určil cenu lego hračky (nepriamo sformulované)
B2	študent správne určil, koľko eur zaplatili rodičia za obe hračky
C1	študent správne určil, že suma 27 € sa môže nachádzať v peňaženke Jankovej mamičky
C2	študent správne určil, že suma 33 € sa môže nachádzať v peňaženke Jankovej mamičky
C3	študent správne určil, že suma 31 € sa <u>nemôže</u> nachádzať v peňaženke Jankovej mamičky (nepriamo sformulované)
C4	študent správne určil, že suma 42 € sa môže nachádzať v peňaženke Jankovej mamičky
D1	študent správne určil celkový počet odmenených súťažiacich

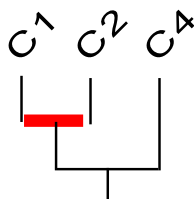
D2	študent správne urobil rozbor, aký počet pier je potrebný, ak každý odmenený dostane 1 pero, 2 perá alebo 3 perá
D3	študent správne určil počet pier potrebných na doloženie (nepriamo sformulované)
E1	študent správne určil počet dievčat, ktoré si vybrali hovädzí guláš so zeleninou a varenými zemiakmi
E2	študent správne určil počet chlapcov, ktorí si vybrali zeleninový šalát s Tofu syrom
E3	študent správne určil počet deviatakov, ktorí si vybrali zapekané kuracie prsia so zemiakovou kašou alebo zeleninový šalát s Tofu syrom
E4	študent správne určil počet dievčat a chlapcov, ktorí v stredu obedovali
E5	študent správne odpovedal na otázku
E6	študent správne určil počet dievčat a chlapcov, ktorí si objednali v stredu mäsité jedlo
E7	študent správne odpovedal na otázku
E8	študent správne určil počet deviatakov, ktorí v stredu obedovali

Tieto uvedené premenné nám poslúžili k štatistickému vyhodnoteniu testu s využitím programu C.H.I.C. Hodnoty môžu nadobúdať pravdivostnú hodnotu 1 (študent použil pri riešení úlohy) alebo 0 (študent nepoužil pri riešení úlohy).

Výsledky študentov z riešenia testu

Nasledujúce grafy sú vytvorené v uvedenom štatistickom programe, pričom pre vyhodnotenie výsledkov sú významné len dve najvyššie úrovne z konkrétneho grafu, ktorými sa budeme ďalej zaoberať.

Na Obrázku 2 je strom podobnosti, v ktorom vidieť najvyššiu podobnosť medzi premennými C1 a C2, t. j. študenti v C. úlohe hlavne zisťovali, či sa sumy 27 € alebo 33 € v peňaženke Jankovej mamičky nenachádzajú. Ak študenti zisťovali, či vyhovujú uvedené sumy zadaniu úlohy, tak ďalšou pokusnou možnosťou bola suma 42 €. Všetky tieto tri sumy z daných štyroch možností sú nesprávnou odpoveďou. Tieto závislosti sa dali očakávať.

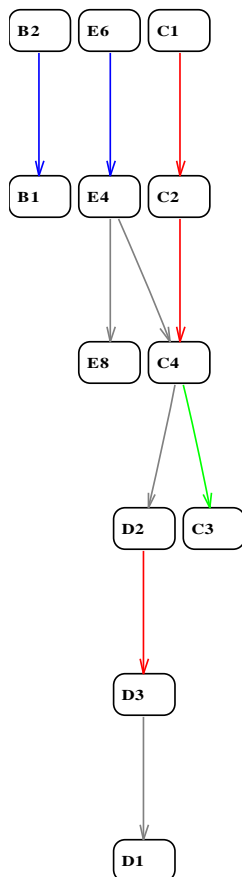


Obrázok 2: Strom podobnosti

Implikatívny graf (viď Obrázok 3) predstavuje možnosti, ako študenti najčastejšie rozmýšľajú nad stratégiou riešenia daných úloh. Percentuálnu intenzitu medzi jednotlivými premennými naznačujú farebne rozlíšené šípky. [2]

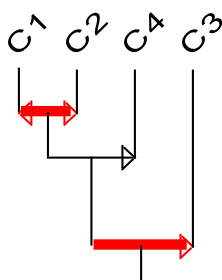
V našom prípade červená farba predstavuje až 99 %, modrá farba 98 %, zelená farba 97 % a najmenšia percentuálna závislosť 89 % je v grafe vyznačená šedou farbou. Každá ďalšia závislosť medzi inými premennými je slabšia ako uvedených 89 %, tie však nezobrazujeme.

Najvyššia závislosť vyplýva aj z iných grafov. Úloha sa pravdepodobne študentom zdala najjednoduchšia, tak ju väčšina aj riešila. Uvedená 99 % intenzita sa prejavila aj v riešení D. úlohy, ktorú riešili študenti po C. úlohe. Samostatnú množinu premenných tvoria premenné B1 a B2, to teda znamená, že riešenie tejto úlohy nesúvisí s riešeniami C., D. a E. úlohy.



Obrázok 3: Implikatívny graf

Ďalším grafom na Obrázku 4 je implikatívny strom, kde sú zobrazené implikácie alebo ekvivalencie medzi popísanými didaktickými premennými. V tomto grafe sa potvrdilo tvrdenie aj zo stromu podobnosti. Konkrétne sa študenti v C. úlohe zaoberali možnosťami nakombinovať sumu 27 € dvojeurovými a päťeurovými bankovkami práve vtedy, keď kombinovali sumu aj 33 €. Ak vyriešili dané možnosti, tak sa zaoberali možnosťou kombinovať sumu 42 €, potom až sumu 31 €, čo bola zároveň aj správna odpoveď.



Obrázok 4: Implikatívny strom

Záver

V riešení nepriamo sformulovaných slovných úloh je veľmi potrebný logický úsudok. Neprekvapili nás nesprávne riešenia zdanlivo jednoduchých úloh z uvedeného testu, konkrétne A. a B. úlohy (až 8 študentov nesprávne vyriešilo úlohy použitím opačnej počtovej operácie). Najviac študentov sa zaoberalo riešením C. úlohy, kde mali z uvedených možností vybrať tú správnu. Výsledok potvrdili aj získané štatistické grafy. Očakávali sme nesprávne riešenia E. úlohy. Toto zadanie úlohy bolo zdĺhavejšie, bolo potrebné čítať s porozumením a navyše študenti museli zistiť niektoré údaje z grafu. Naše predpoklady o výsledku sa však nepotvrdili. Študenti nemali problém správne vyriešiť danú úlohu. Riešenie úlohy po správnom pochopení grafu už nebolo zložité, študenti sformulovali svoje odpovede na položené otázky. Môžeme teda skonštatovať, že študenti videli súvislosti medzi kontextom a riešením slovných úloh, vybrali potrebné informácie zo zadania úloh, ale nie vždy správne použili matematický aparát na ich vyriešenie.

Záverom poznamenávame, že považujeme za účelné, aby nepriamo sformulované slovné úlohy boli zaradované do vyučovacieho procesu matematiky. Rôzne riešenia takýchto úloh prispievajú k odhaleniu nesprávnych prístupov a formálnych vedomostí, a taktiež napomáhajú k celkovému rozvoju matematickej gramotnosti.

Literatúra

- [1] Hejný, M. Anatomia slovnej úlohy o veku. In: *Zborník príspevkov z konferencie Matematika v škole dnes a zajtra*. Ružomberok: Katolícka univerzita, 2003. s. 1-13, ISBN 80-8084-066-0
- [2] Rumanová, L., Vallo, D. Evaluation of geometric problem by applying the statistical implicative analysis. In: *Statistical Implicative Analysis: of an exploratory posture to a confirmatory posture*. Caen: Université de Caen, 2012, p. 16-21. ISBN 978-2-7466-5256-9