

Dominika Kušnířová

Matematické myslenie žiakov pri riešení problémových typov úloh

Učitel matematiky, Vol. 32 (2024), No. 4, 249–253

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/152999>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 2024

Institute of Mathematics of the Czech Academy of Sciences provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This document has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ*:
The Czech Digital Mathematics Library <http://dml.cz>

Recenze publikace

**MATHEMATIZING STUDENT THINKING:
CONNECTING PROBLEM SOLVING
TO EVERYDAY LIFE AND BUILDING CAPABLE
AND CONFIDENT MATH LEARNERS**

Costello, D.

Vydal: Pembroke Publishers (2022)

AUTOR RECENZE: DOMINIKA KUŠNÍROVÁ

Matematické výsledky slovenských žiakov v meraní štúdie TIMSS z roku 2019 poukazujú na dlhodobu pretrvávajúce umiestnenie pod úrovňou krajín Európskej únie a krajín OECD. Z posledných výsledkov sa viac ako štvrtina slovenských žiakov štvrtého ročníka (29 %) zaradila do najnižšej výkonnostnej kategórie (MŠVVaM, 2020). Matematické úlohy sa v štúdiu TIMSS zameriavajú na obsahovú oblasť (učivo konkrétnej úlohy) a kognitívnu oblasť (poznať, aplikovať, uvažovať). Šimčíková a Tomková (2022) sa sústredili na analýzu výsledkov v rámci kognitívnej oblasti, pri ktorej zistili, že slovenskí žiaci v porovnaní so susednými krajinami Slovenska (Česká republika, Poľsko, Maďarsko, Rakúsko – Ukrajina sa nezúčastňuje merania TIMSS) dosahujú najnižšiu úroveň vo všetkých troch kognitívnych oblastiach.

Na schopnosť riešenia problémových typov úloh v matematickom vzdelávaní a schopnosť aplikovať matematické učivo v kontexte reálneho života reaguje svojou publikáciou *Mathematizing Student Thinking: Connecting problem solving to everyday life and building capable and confident math learners* autor Dr. David Costello. V nadväznosti na výsledky štúdie TIMSS, v ktorej sa vyskytujú úlohy na kognitívnu schopnosť aplikácie poznatkov v pomere 40 %, je vznik tejto publikácie veľmi prínosný. Costello

bol konzultantom pre učebné osnovy, vedúcim v oblasti vzdelávania matematiky v Kanade a je publicistom pre Ontario Association of Mathematics Education. Monografia nadväzuje na tradičný štvorstupňový proces riešenia problémových úloh. Samotný proces modifikuje a podrobnou analýzou ozrejmuje čitateľovi, primárne (no nie výlučne) učiteľovi matematiky, opodstatnenie, význam a spôsob zavádzania procesu riešenia problémových typov úloh na hodinách matematiky.

Hlavným zameraním publikácie je prezentácia postupu riešenia matematických problémových úloh zasadených do životných situácií. Ústredným pojmom je matematické modelovanie, ktoré si kladie za cieľ rozvíjať sebavedomých riešiteľov matematických úloh. Publikácia je koncepčne členená do deviatich kapitol. Text má pevne stanovenú štruktúru, ktorá pozostáva z hlavného textu doplneného o reflexie učiteľov, ale taktiež aj detí a žiakov materských a základných škôl. Tie sa konkrétne venujú ich vnímaniu postupu riešenia problémových typov úloh prostredníctvom štvorstupňového procesu a prostredníctvom matematického modelovania. Reflexie učiteľov a žiakov autor graficky oddeľuje pomocou tabuliek, čo zvyšuje prehľadnosť textu a uľahčuje orientáciu v ňom. Samotný text je doplnený o marginálie, ktoré vyjadrujú najpodstatnejšiu myšlienku každej strany. V závere jednotlivých kapitol sa nachádza krátka sumarizácia hlavných myšlienok celej kapitoly.

Úvodná časť publikácie poukazuje na dva pohľady vnímania matematiky – učiteľa a žiaka. Zatiaľ, čo učiteľ vyžaduje, aby žiak porozumel matematike, dokázal ju aplikovať a využíval kritické myslenie, stáva sa, že je žiak nasledovateľom krokov a postupov. Neporozumenie sa u žiakov často prejavuje zníženým sebavedomím, ktoré sa pri riešení matematických úloh odzrkadľuje ako neznalosť začať riešiť príklad, či neschopnosť porozumieť, prečo je daná odpoveď správna. Autor špecifikuje dve kategórie problémových typov úloh: jasne definované problémové úlohy – uzavreté úlohy s jednou odpoveďou (*well defined*) a nejasne/neúplne definované úlohy – otvorené s viacerými možnosťami riešenia (*ill defined*). Druhá kapitola približuje štvorstupňový proces vychádza-

júci z práce Polyu (1945), ktorý žiak vykonáva pri riešení problémových úloh, ktorého krokmi sú: porozumenie problému, tvorba plánu riešenia, realizácia plánu a vyhodnotenie. Celý proces autor graficky spracoval do prehľadnej schémy. Okrem grafického spracovania je kapitola doplnená aj o interpretáciu procesu pre učiteľov. Vysvetľuje jeho účel, ktorým je bližšie porozumenie myšlienkových postupov žiakov a identifikovanie problémových častí pri riešení úloh. Na základe ukážok žiackych riešení nejasne definovaných úloh, pri ktorých žiaci nevedeli postupovať podľa štvorstupňového procesu, autor naznačil potrebu vytvorenia iného spôsobu riešenia, ktoré bližšie definuje v tretej kapitole.

V úvode tretej kapitoly apeluje na rozdiel vo vnímaní pojmov didaktické modelovanie v matematike a matematické modelovanie. Za vymedzujúci rozdiel medzi týmito pojmami určuje práve miesto, kde sa žiak začína zaoberať matematikou. Sumarizáciou názorov viacerých autorov konštatuje, že pre didaktické modelovanie v matematike je jadrom matematika. Definuje ho ako reprezentáciu, ktorá demonštruje určitý matematický koncept, napríklad ako uvádza ŠVPPZV (MŠVVaM SR, 2023), môže ísť o aplikovanie poznatkov z finančnej gramotnosti o hodnote peňazí pri riešení jednoduchých úloh. Naproti tomu je matematické modelovanie chápané ako také, ktoré začína v životných situáciách a prechádza do matematiky (Pollak, 2007). Ide teda o metódu, ktorá prenáša reálnu situáciu do matematického prostredia. V tomto procese sa žiak zaujíma najprv o problém zo skutočného života, ktorý prenáša do matematiky. Skúma, akým spôsobom by za pomoci matematiky vedel problém vyriešiť. Po navrhnutí a vyriešení matematického problému svoje riešenie prenesie naspäť do kontextu úvodnej reálnej situácie, kde si overí uplatniteľnosť svojho riešenia. Na základe toho možno vidieť prepojenie medzi matematickým modelovaním a štvorstupňovým procesom riešenia kontextových úloh podľa Polyu (1945). Žiak po porozumení, navrhnutí a vyriešení úlohy prenáša výsledky späť k východiskovej situácii a skúma, v akej inej situácii by mohol svoje riešenie aplikovať.

V štvrtej až siedmej kapitole sa autor osobitne zameriava na každý komponent matematického modelovania, čím zdôraznil dô-

ležitost každého jedného kroku v procese riešenia úlohy. Komponenty tvoria: porozumenie problému, analýza situácie, vytváranie matematických modelov, hodnotenie a analýza modelu. Tieto komponenty sú vysvetlené a doplnené o činnosti učiteľa a žiaka v procese riešenia úlohy. Aj týmto spôsobom sa snaží autor priblížiť presný priebeh zavádzania postupu, poskytujúc učiteľom návod a usmernenia.

Predmetom ôsmej kapitoly je hodnotenie učiteľa vo vzťahu k matematickému učivu. Blížšie tu konkretizuje formatívne a sumatívne hodnotenie a sebahodnotenie. V závere autor formuluje odporúčania pre činnosť so žiakmi. Modelovanie skutočných situácií prostredníctvom matematickej úlohy odstraňuje bariéry medzi životom v škole a skúsenosťou žiakov. Taktiež ich inšpiruje k tomu, aby zvažovali alternatívy a aplikovali matematiku v autentických súvislostiach.

Publikácia je prínosnou vďaka praktickým odporúčaniam a návrhom matematických úloh vychádzajúcich z reálneho života, ale aj vďaka uvedenej reflexii učiteľov a žiakov na jednotlivé postupy v procese riešenia. Autor publikácie využíva odborný jazyk, ktorý dopĺňa o jasné a zrozumiteľné vysvetlenia, čím robí knihu prístupnou širokému publiku. Monografia môže byť inšpirujúcou pre učiteľov matematiky a zároveň môže byť prínosným zdrojom pre didaktikov v oblasti matematiky, nakoľko prezentuje spôsoby ako aplikovať matematické poznatky pri riešení problémových typov úloh v kontexte reálneho života.

Literatura

- [1] MŠVVaM SR (2023). *Štátny vzdelávací program pre základné vzdelávanie*. https://www.minedu.sk/data/files/11808_statny-vzdelavaci-program-pre-zakladne-vzdelavanie-cely.pdf
- [2] MŠVVaM SR (2020). *TIMSS 2019 – Výsledky medzinárodného merania vedomostí a zručností žiakov štvrtého ročníka ZŠ v matematike a prírodných vedách*. <https://www.minedu.sk/timss-2019-vysledky-medzinarodneho->

merania-vedomosti-a-zrucnosti-ziakov-stvrteho-rocnika-zs-v-matematike-a-prirodných-vedach/

- [3] Pollak, H. O. (2007). Mathematical modelling - A conversation with Henry Pollak. In W. Blum, P. L. Galbraith, H.-W. Henn & M. Niss, *Modelling and applications in mathematics education* (pp. 109–120). Springer.
- [4] Polya, G. (1945). *How to solve it; a new aspect of mathematical method*. Princeton University Press.
- [5] Šimčíková, E. & Tomková, B. (2022). Analýza výsledkov meraní TIMSS žiakov 4. ročníka základnej školy v kognitívnych oblastiach v matematike. *Elementary Mathematics Education Journal*, 4(1), 64–71. https://emejournal.upol.cz/Issues/Vol4No1/Vol4No1_Simcikova-Tomkova.pdf

Dominika Kušnírová
Katedra matematickej edukácie
Pedagogická fakulta
Prešovská univerzita v Prešove
Ul. 17. novembra 15
080 01 Prešov
e-mail: dominika.kusnirova@smail.unipo.sk