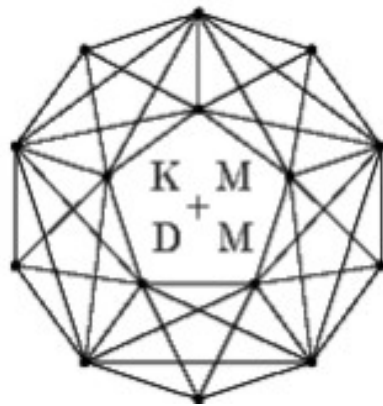


DVA DNY
S
DIDAKTIKOU MATEMATIKY
2025

Sborník příspěvků



Katedra matematiky a didaktiky matematiky
Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta
Praha, 13.–14. 2. 2025

Organizátor:

Katedra matematiky a didaktiky matematiky,
Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta
Společnost učitelů matematiky JČMF

Programový a organizační výbor:

Nada Vondrová (předsedkyně)
Antonín Jančařík
Darina Jirotková
Michaela Kaslová

Editor:

Nada Vondrová (e-mail: nada.vondrova@pedf.cuni.cz)

Programový a organizační výbor děkuje studentům a doktorandům za pomoc při organizaci konference.

Tato publikace neprošla jazykovou úpravou. Příspěvky nebyly recenzovány. Za obsah příspěvků odpovídají autoři.

Vyšlo v roce 2025.

Systemem \LaTeX zpracovala Judita Kindlová.

ISBN 978-80-7603-642-0

Obsah

Úvodní slovo	6
Nada Vondrová	6
Jednání v sekcích	7
Kuželosečky jako grafy funkcí – propojení analytické geometrie a diferenciálního počtu na SŠ	
Aneta Ajksnerová	7
Exponenciální funkce a jejich výuka ve Švédsku	
Eliška Beránková	12
Tímová soutěž Matematický B-deň už aj v Českej republike	
Kristína Ovary Bulková, Janka Medová	16
Jak vypočítat odmocninu ze dvou? Uměli to už Sumerové...	
Lenka Cibochová	20
Poučenia z prvej etapy validácie testu algebrického myslenia	
Dušan Daniel	25
Apollonea.cz – web jako výstup žákovského projektu	
Tomáš Fabián	35
Za hranice učebnice: interdisciplinárne prepojenia zápisu čísla v dvojkovej pozičnej sústave v AR	
Jana Hnatová	39
DIOFANTOS, LIBER II	
Dag Hrubý	47
Zkušenosti středoškolských žáků s online výukou matematiky	
Denisa Jarošová	51
Teorie grafů ve výuce matematiky na základní škole	
Alžběta Kolaříková	59
Počítací triky z mistrovství světa v počítání z paměti	
Hana Kotinová	65

Výuka matematiky na 2. st. ZŠ v malotřídce – výzva k propojování a hledání souvislostí	
Magdalena Krátká	68
Násobilka jako klíčový aspekt ve vztahu k matematice	
Milena Kvaszová	73
Jak zní součin goniometrických funkcí?	
Jakub Novák	78
Systematické experimentování při žákovském hledání řešení vybraných matematických úloh MO pomocí programování	
Ladislav Perk	83
Vnímání sebepojetí školní úspěšnosti u žáků pátých tříd v oblasti matematiky	
Michaela Petříčková, Miroslava Janečková, Barbora Lanková	98
Krokovanie a krokovací pás ako nástroj na rozvíjanie nielen matematických zručností	
Zuzana Semričová	107
Bádatelsky orientovaný učebný materiál k aplikácii kvadratickej funkcie	
Enikő Schnürerová	111
Rôzne typy dôvodenia v prípravách študentstva učiteľstva matematiky	
Mária Slavíčková, Jarmila Novotná	116
Matematika, povinný předmět na Agronomické fakultě Mendelu Brno. Jsou na ni studenti připraveni?	
Radka Smýkalová	123
Důkaz v 21. století ve světě vyučování matematice, ale i kolem nás	
Alena Šolcová	126
Rozvoj matematického myšlení a dovedností u nadaných žáků základní školy	
Jana Veseláková, Petra Antošová	132
Lízátkové úlohy z Planimetrie	
Michal Zamboj	135

Pracovní dílny	145
Finanční gramotnost ve funkcích a grafech	
Petr Čechák	145
Fraktály v GeoGebře a PowerPointu	
Tomáš Fabián	150
Unikni nudě (aneb jak okořenit „únikovku“ nejen v matematice)	
Pavla Hanzalová	155
Praktické ukázky s GeoGebra Classroom: metodika výuky a využití appletů v dynamickém matematickém softwaru GeoGebra	
Miroslava Huclová	164
Mathesso: Inovativní nástroj pro rozvoj matematické intuice formou hry	
Jiří Kačírek	174
Podněty k výuce shodnosti trojúhelníků	
Gabriela Knapová	181
Hry a hlavolamy s kapkou matematiky	
Hana Kotinová	188
Formativní hodnocení v hodinách matematiky	
Tereza Kottová, Darina Jirotková	196
Vzdelávacia úniková miestnosť v aritmetike na základnej škole	
Emília Miťková, Peter Vankúš	202
Jak si prožít podmíněnou pravděpodobnost – dvě aktivní hodiny	
Michaela Prokešová	207
Individuální testy z matematiky na míru	
Iva Skybová, Marie Kubíčková	214
Hmatové geometrické hry jako podpora inkluzivní výuky při rozvoji geometrické představivosti	
Jana Slezáková	217
Logické hádanky a úlohy	
Gabriela Žárská	223

Krokovanie a krokovací pás ako nástroj na rozvíjanie nielen matematických zručností

ZUZANA SEMRIČOVÁ¹

Hejného metóda predstavuje konštruktivistický prístup k vyučovaniu matematiky, v ktorom si žiaci osvojujú poznatky na základe vlastnej skúsenosti a objavovania. Metóda podporuje kritické myslenie, riešenie problémov a sociálnu interakciu. Kľúčovým prvkom sú didaktické prostredia, ktoré umožňujú efektívne budovanie matematických schém. Jedným z nich je Krokovanie, ktoré rozvíja numerické schopnosti prostredníctvom práce s číselnou osou. Táto metóda podporuje multisenzorické učenie a umožňuje diferencované vyučovanie. Krokovanie je využiteľné nielen v matematike, ale aj v prepájaní učiva s inými predmetmi, ako sú prvouka či slovenský jazyk. Praktické aktivity v rámci Krokovania motivujú žiakov k objavovaniu matematických vzťahov a zlepšujú ich porozumenie číselným operáciám.

Úvod

Hejného metóda predstavuje progresívny pedagogický prístup k vyučovaniu matematiky, ktorý kladie dôraz na rozvoj kritického myslenia, riešenie problémových situácií a kooperáciu v rámci skupinovej práce (Hejný, 2018). Základnou filozofiou tejto metódy je konštruktivistický prístup k učeniu, v rámci ktorého si žiak osvojuje matematické poznatky na základe vlastnej skúsenosti a objavovania. Tento model výučby vychádza z pedagogického konštruktivismu a predstavuje jednu z najdiskutovanejších metód výučby matematiky v súčasnosti. Hoci nie je jedinou metódou vychádzajúcou z tohto pedagogického smeru, jej komplexné spracovanie a jasná metodológia ju odlišujú od iných, menej systematicky definovaných prístupov (Hejný, 2014). Primárnym cieľom Hejného metódy je umožniť žiakom konštruovať si matematické poznatky na základe vlastných skúseností, čím sa podporuje nielen kognitívny rozvoj, ale aj sociálne a emočné aspekty učenia. Metóda je postavená na štyroch základných indikátoroch efektivity výučby: radosť z objavovania, rozvoj sociálnych zručností, nárast intelektuálnych schopností a rozširovanie a prehĺbovanie matematických znalostí (Hejný, 2018).

Didaktické prostredia v Hejného metóde

Na dosiahnutie týchto cieľov Hejného metóda pracuje s konceptom didaktických prostredí, ktoré sú starostlivo koncipované tak, aby podporovali hlboké matema-

¹ Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici, Pedagogická fakulta; semricova.z@gmail.com

tické porozumenie. Didaktické prostredia sú navrhnuté tak, aby boli pre žiakov atraktívne a motivujúce. Pri ich používaní sa najprv pracuje s jednoduchými úlohami, pričom žiakovi nie sú poskytnuté žiadne vopred dané postupy. Týmto spôsobom sa podporuje jeho aktívne zapojenie do objavovania vzťahov a princípov, čo postupne vedie k riešeniu zložitejších úloh (Hejný, 2014). V rámci Hejného metódy zohrávajú didaktické prostredia kľúčovú úlohu v procese osvojovania si matematických poznatkov. Wittmann (2021) definuje didaktické prostredia ako štruktúrované vzťahy, pojmy a procesy, ktoré umožňujú žiakom objavovať základné matematické princípy. Pri výučbe matematiky môžu byť využívané rôzne didaktické prostredia, pričom ich spoločným cieľom je umožniť žiakom hlbšie pochopiť matematické koncepty prostredníctvom riešenia úloh v známych kontextoch.

Hejného metóda v súčasnosti využíva približne 46 rôznych didaktických prostredí, ktoré sa delia do niekoľkých kategórií. Aritmetické prostredia môžeme rozdeliť na sémantické (napr. „Krokovanie“, „Rodina“, „Autobus“) a štruktúrálné (napr. „Násobilkové štvorce“, „Pavučiny“, „Výstavisko“) (Slezáková et al., 2015). Geometrické prostredia sa členia na 2D prostredia (napr. „Papiernictvo“, „Podlahári“) a 3D prostredia (napr. „Stavbári“, „Hranoly“) (Hlaváčková, 2021). Okrem toho existuje aj skupina tzv. prierezových prostredí, pričom sem patrí napríklad prostredie „Smetiari“, ktoré sa zameriava na prácu s údajmi a evidenciou informácií (Slezáková & Šubrtová, 2015).

Didaktické prostredie Krokovanie

Didaktické prostredie „Krokovanie“ predstavuje jedno zo základných prostredí využívaných v Hejného metóde na rozvoj aritmetických schopností a porozumenia číselným operáciám. Toto prostredie patrí do skupiny sémantických aritmetických prostredí, v ktorých je číslo viazané na konkrétny objekt a na životné skúsenosti žiaka (Hejný, 2014). Prostredníctvom práce so symbolickými krokmi na číselnej osi si žiaci osvojujú základné matematické koncepty, ako sú sčítanie, odčítanie, násobenie, delenie a základné predstavy o číselných intervaloch.

Podľa Hejného a Kuřinu (2009) prostredie Krokovanie vytvára predpoklady na rozvoj numerických schopností a umožňuje postupné budovanie schém, ktoré sú nevyhnutné pre pochopenie aritmetiky. Prostredie využíva vizuálnu a kinestetickú manipuláciu s krokmi, čím podporuje multisenzorické učenie a napomáha hlbšiemu uchopeniu číselných operácií (Hlaváčková, 2021).

Jedným z dôležitých aspektov Krokovania je variabilita úloh a možnosť ich diferenciácie podľa individuálnych potrieb žiakov. Gradované úlohy umožňujú pracovať so žiakmi rôznych úrovní a poskytujú priestor pre individuálny rozvoj numerických schopností (Slezáková & Šubrtová, 2015).



Obrázok 1: Jesenný krokovací pás



Obrázok 2: Rozprávkový krokovací pás

Praktické využitie Krokovania vo výučbe

V rámci didaktického prostredia Krokovanie sa využíva schéma pohybu po číselnej osi. Žiaci si na základe rôznych zadaní predstavujú, ako by sa mohli pohybovať po pomyselné číselnej osi, pričom sa učia základným aritmetickým operáciám. Princíp spočíva v tom, že pohyb po číselnej osi je chápaný ako prechod medzi číslami v rôznych krokoch – napríklad kroky po jednotkách pri sčítaní a odčítaní alebo skoky po viacerých jednotkách pri násobení a delení (Hejný, 2018).

Krokovanie môže slúžiť aj na prepájanie poznatkov z rôznych predmetov. Nakoľko sa krokovanie zavádza už v prvom ročníku, využili sme ho na prepájanie poznatkov z prvouky, ale aj zo slovenského jazyka a literatúry. V rámci prepájania poznatky z prvouky sme využili krokovací pás, ktorý tvorili rôzne druhy listov (dubový, lipový, gaštanový, javorový) a každý z nich v rôznych farbách (oranžový, žltý, červený, zelený). Za štartovacie políčko sme zvolili obrázok stromu. Žiaci sa pri tomto krokovacom páse zoznamovali s rôznymi druhmi listov a opakovali farby. Tento krokovací pás sme spojili s jesenným počasím a prvým jesenným dňom.

Na prepojenie poznatkov zo slovenského jazyka sme zvolili rozprávku o Kocúrovi v čižmách. Žiaci počúvali príbeh, odpovedali na otázky spojené s príbehom, potom dostali omaľovanky spojené s priebehom príbehu. Žiaci vymaľovali obrázky a usporiadali ich podľa príbehu ako si ho pamätali. Príbehy vytvárali v dvoch skupinách a nakoniec si ich porovnali. Pre správnosť usporiadania sa príbeh znova prečítal, aby si žiaci boli istí správnosťou usporiadania. Nakoniec žiaci rátali počet krokov od začiatku príbehu po určitý bod príbehu, ktorý bol stanovený učiteľkou, alebo po koniec príbehu.

Záver

Prostredie Krokovanie napomáha rozvoju číselných predstáv a podporuje schopnosť pracovať s číslami flexibilne (Hlaváčková, 2021). Prostredie tiež podporuje rozvoj strategického myslenia, keďže žiaci musia plánovať svoje kroky a odhadovať výsledky operácií (Slezáková & Šubrtová, 2015). Kritici však upozorňujú, že niektorí žiaci môžu mať ťažkosti s prechodom od konkrétnych krokov k abstraktným matematickým operáciám (Motl, 2014). Preto je nevyhnutné, aby učitelia postupovali systematicky a umožnili žiakom dostatok príležitostí na praktické skúsenosti s číselnou osou a pohybom po nej.

Prostredie Krokovanie je dôležitou súčasťou Hejného metódy, ktorá podporuje matematické myslenie prostredníctvom experimentovania a objavovania. Jeho využitie vo výučbe môže prispieť k hlbšiemu porozumeniu aritmetiky a rozvoju logického myslenia žiakov nielen na hodinách matematiky, ale aj v prepájaní s ostatnými vyučovacími predmetmi.

Literatúra

- [1] HEJNÝ, M. (2014). *Vyučovanie orientované na budovanie schém*. H-mat.
- [2] HEJNÝ, M., & KUŘINA, F. (2009). *Dítě, škola a matematika: Konstruktivistické přístupy k vyučování*. Portál.
- [3] HEJNÝ, M., JIROTKOVÁ, D., SLEZÁKOVÁ, J., SUKNIÁK, J., & STRNÁD, P. (2018). *Matematika Hejného metódou: Teoretické východiská a prax*. H-mat.
- [4] HLAVÁČKOVÁ, Z. (2021). *Aplikácia Hejného metódy vo výučbe matematiky na základných školách*. Masarykova univerzita.
- [5] MOTL, L. (2014). Hejného metoda: Kritické pohledy na alternativní vyučovací metody. *Didaktika matematiky*, 10(2), 45–60.
- [6] SLEZÁKOVÁ, J., & ŠUBRTOVÁ, M. (2015). *Matematická didaktika v praxi: Implementácia Hejného metódy do vyučovania matematiky*. Univerzita Palackého.
- [7] PIAGET, J. (1970). *The science of education and the psychology of the child*. Viking Press.
- [8] WITTMANN, E. CH. (2021). *Didaktické prostredia vo vyučovaní matematiky: Teória a prax*. Springer.

Dva dny s didaktikou matematiky 2025. Sborník příspěvků.

Editor: Naďa Vondrová
Sazba: Judita Kindlová, systémem \LaTeX
Počet stran: 232
Vydala: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, v roce 2025
Místo vydání: Praha

Příspěvky nebyly recenzovány. Za obsah příspěvků odpovídají autoři.
Text sborníku neprošel jazykovou úpravou.

ISBN 978-80-7603-642-0