

DOI: <https://doi.org/10.54937/ssf.2024.23.1.185-194>

Kooperatívne vyučovanie na hodinách matematiky základných škôl – využívanie, frekvencia, názory učiteľ'ov

Cooperative Teaching in Primary School Mathematics Lessons – Use, Frequency, Teachers' Opinions

Beáta Pošteková

Abstract

Using a sample of 305 teachers, we want to find out the differences in the use of cooperative learning in the educational area of mathematics and information work in the first and second grade of primary schools by means of a questionnaire survey. We set three hypotheses to investigate the use of traditional and alternative forms of teaching, the views on the action and role of primary and lower secondary teachers during the application of cooperative teaching or the frequency of the use of cooperative teaching.

Keywords: Cooperative learning. Cooperation. Mathematics. Teachers. Primary school.

Úvod

Kooperatívne vyučovanie matematiky môže pomôcť žiakom rozvinúť a podporiť matematické schopnosti či zručnosti, hlbšie pochopiť danú tému tým, že vytvára stimulujúcejšie a podnetnejšie prostredie k učeniu s podporou socializácie v skupine. Aby však bola táto stratégia úspešná, musia učitelia medzi sebou koordinovať svoje plánovanie, dobre komunikovať a zosúladiť svoje pedagogické prístupy.

Kooperatívnosť v školskom prostredí

Kooperatívne vyučovanie vzniklo ako odpoveď na potrebu zlepšovania účinnosti vyučovania žiakov. Za rozšírenie kooperatívnych foriem vyučovania sa koncom 19. storočia zaslúžili John Dewey a W. H. Killparik. Pri ich systéme však nešlo o zvýšenie efektivity vyučovacieho procesu, ale skôr o socializáciu žiakov. Po 2. svetovej vojne zasa prichádza ku kolektívnej výchove v rámci sociálnej pedagogiky, ale tá skôr obmedzovala individuálnu prácu v skupine ako ju podporovala. Avšak už od 60-tych rokov sa kooperatívne

vyučovanie, hoci len obmedzene, skutočne využívalo (Kasíková, 1997). Od polovice 70-tych rokov sa kooperatívne vyučovanie skúmalo viac ako predtým, a to najmä v zahraničných. Vďaka tomu boli objavené mnohé pozitívne efekty tohto typu vyučovania, ako je napríklad skvalitnenie myšlienkového stratégie žiakov, utváranie sociálnych schopností a tiež formovanie zdravého seba-pománia, sebadôvery a sebavedomia (Kasíková, 2001). Po roku 1989 sa v Českej republike venovala kooperatívne vyučovaniu, jeho rozboru a využívaniu Hana Kasíková, ktorej cieľom bolo namiesto klasického výkladu informácií od učiteľa žiakom prejsť ku žiakom ako hlavným zdrojom poznatkov. Spomínaný proces považuje za značne zdĺhavý a namáhavý, pretože väčšina učiteľov aj tak naďalej zostáva pri frontálnej výchove a nesnaží sa čerpať zo žiakových vedomostí či schopností (Kasíková, 1997). Kooperatívne vyučovanie disponuje znakmi, ktoré ho odlišujú od skupinového aj napriek tomu, že rozdelenie žiakov do menších skupín je jedným z jeho základných rysov. Johnson a Johnson (1989) vymedzili 5 základných princípov kooperácie, ktoré pomáhajú kooperatívne vyučovanie bližšie určiť. Je to pozitívna vzájomná závislosť, interakcia tvárou v tvár, osobná zodpovednosť, osobné skladanie účtov a formovanie a využitie interpersonálnych a skupinových schopností a reflexia skupinovej činnosti. Medzi metódy, ktoré kooperatívne vyučovanie využíva patrí diskusia, riešenie problému, práca na produkte, simulácia a rolové hry (Cowie, Rudduck, 1988 (In: Kasíková, 1997)). Kooperatívne vyučovanie je typ vyučovania, ktorý je zameraný na žiaka. Študenti pri ňom vykonávajú svoje aktivity v skupinách pričom sa snažia prostredníctvom spolupráce o dosiahnutie spoločných i osobných učebných cieľov (Li, 2013). Podľa Longa (2010) sa kooperatívne vyučovanie líši od skupinového tímu, že stimuluje žiakov k mysleniu a rozvíja ich myslenie. Okrem toho študenti pri ňom vyjadrujú svoje názory a prichádzajú s vlastnými nápadmi na riešenie riešených tém. Žiaci sa tak vzdelávajú aktívne, zvyšuje to ich sebadôveru a zefektívňuje celý proces učenia.

Kooperatívne vyučovanie v matematike

Podľa štúdie vykonanej spoločnosťou Trends in International Mathematics and Science Study v roku 2007 celosvetovo dochádza ku znižovaniu výkonov žiakov v oblasti matematiky (Chan, Idris, 2017). Noraini (2006) zistil, že jedným z hlavných dôvodov, ktoré vedú ku nízkym výkonom žiakov je to, že žiaci považujú matematiku za nudnú a ťažkú na zvládnutie. Chacko (1999) porovnával matematické učenie sa žiakov v Malajzii a Amerike. Pritom zistil, že žiaci sa vyučujú najmä memorovaním, a tým je spôsobené, že nedokážu premýšľať. Napriek tomu, že žiaci, ktorí vedia dobre memorovať, sa ľahko naučia počítat', ale nedokážu však hlbšie pochopiť matematiku, a teda nebudú schopní aplikovať matematické zručnosti pri riešení každodenných problémov. Zostanú teda pasívnymi prijímateľmi vedomostí. Pomocou

predošlých výskumov sa zistilo, že aplikácia kooperatívneho vyučovania zvyšuje nielen výkony žiakov, ale aj ich sociálne a interakčné zručnosti medzi študentami a učiteľom (Zakaria, Iksan, 2007).

Kooperatívne vyučovanie tiež rozvíja u žiakov kritické myslenie, zvyšuje sebadôveru a pomáha budovať vzájomný rešpekt v triede (Artzt, Newman, 1997). Podľa štúdie dvanásť výskumov od roku 2006 do roku 2016 zameranej na efektivitu implementácie kooperatívneho vyučovania bolo v polovici prípadov dokázané pozitívne pôsobenie tohto typu vyučovania na výsledky študentov matematiky. Okrem toho, že sa zlepšilo chápanie matematiky, zlepšil sa celkový vzťah žiakov k tomuto predmetu. V porovnaní s tradičným učením zanecháva kooperatívne vyučovanie pozitívnejšie účinky na žiakov a na ich výkon (Chan, Idris, 2017). Oluwasami (2012) pomocou svojho výskumu ukázal, že žiaci, ktorí sa zúčastnili kooperatívneho vyučovania sú viac motivovaní, majú vyššie sebavedomie a menej sa obávajú matematiky ako predmetu.

Matematika na primárnom a nižšom sekundárnom stupni vzdelávania

Štátny vzdelávací program vymedzuje matematiku na primárnom stupni ako predmet zameraný na budovanie matematickej gramotnosti. Taktiež rozvíja kognitívne oblasti, a to prostredníctvom vedomostí, ich aplikácie v praxi a zdôvodňovaním, a teda riešením zložitejších problémov. Proces získavania vedomostí má byť špirálovitý. Žiaci na začiatku školského roka opakujú vedomosti s využitím propedeutických postupov. Učia sa tvoriť hypotézy, skúmať ich pravdivosť, využívať rôzne spôsoby reprezentácie matematických obsahov a rozvíjajú svoje dispozície orientácie v rovine a v priestore (Štátny pedagogický ústav, 2022a).

Už v samotnom vzdelávacom programe (Štátny pedagogický ústav, 2022a) sa píše, že žiak by mal byť na hodinách matematiky rozvíjaný v oblasti svojich zručností a schopností, a to hlavne cez aktivizáciu samotných žiakov. Učenie by malo byť zaujímavé a formované tak, aby si žiaci vytvárali pozitívny vzťah k matematike. Pomocou nej majú v bežnom živote dokázať riešiť problémové úlohy. Podľa Hejného (2014) by mala byť matematika pre žiakov prvého stupňa zaujímavá už len preto, že v tomto veku sú deti prirodzene zvedavé, radi objavujú a špekulujú. Tým, že sa mu podarí vyriešiť určité zadanie, cíti zo svojho výsledku radosť a tým je motivované ku ďalšiemu bádaniu. Ak chceme deti vo výučbe matematiky aktivizovať, je vhodné využiť metódy kooperatívneho vyučovania. Pri tomto type vyučovania sa nahrádzajú štandardné úlohy neštandardnými, ktoré sú síce pre žiakov náročnejšie na riešenie, ale zároveň sú aj zaujímavejšie (Šedivý, Fulier, 2004). Pri využití kooperatívneho vyučovania pri výučbe matematiky, musia byť konvergentné úlohy ponúkajúce iba jedno riešenie nahradené divergentnými

úlohami, ktoré umožnia žiakom otvorene komunikovať a diskutovať o svojich spôsoboch a návrhoch riešení problémov (Leudners, 2015).

Rovnako ako na prvom stupni, matematika na druhom stupni pomáha budovať u žiakov základy matematickej gramotnosti a rozvíja kognitívne oblasti. Zároveň je vyučovanie tiež špirálovité a vyznačuje sa výrazným zastúpením propedeutiky. Okrem iného pomáha rozvíjať algoritmické myslenie a schopnosť pracovať s návodmi či ich vytvárať. Výučba rozvíja vzťah medzi matematikou a realitou. Nakoľko je matematické učenie nadstavbou na učenie prvého stupňa, rozvíja myslenie žiakov v novej sfére informačných a komunikačných technológií IKT, učí ich používať prostriedky a nástroje IKT. Pri výučbe sa tiež odporúča stavať na aktivizácii žiakov (Štátny pedagogický ústav, 2022b).

Výskum

Výskumný súbor tvorilo spolu 305 respondentov – učiteľov základných škôl, z toho 274 žien (89,8 %) a 31 mužov (10,2 %). Na 1. stupni učilo 98 respondentov (32,1 %), na 2. stupni 184 respondentov (60,3 %), zvyšných 23 učiteľov učilo na 1. aj 2. stupni základnej školy. Na základe vzdelania bolo rozdelenie respondentov nasledovné: vysokoškolské vzdelanie 1. stupňa 29 učiteľov (9,5 %), vysokoškolské vzdelanie 2. stupňa 255 učiteľov (83,6 %) a 21 učiteľov s vysokoškolským vzdelaním 3. stupňa (6,9 %). Z hľadiska dĺžky praxe bolo najväčšiu skupinu tvorili učitelia s praxou od 21 do 25 rokov (22,6 %), nasledovali skupiny učiteľov s praxou 31 a viac rokov (19,0 %), 16 – 20 rokov (14,8 %) a skupina s najmenšou praxou do 5 rokov (13,8 %). Skupiny učiteľov s praxou 11 – 15 rokov (11,8 %), 26 – 30 rokov (10,8 %) a 6 – 10 rokov (7,2 %) boli najmenej početné. Na štátnych školách sa dotazníka zúčastnilo 265 učiteľov (86,9 %), 25 učiteľov (8,2 %) na cirkevnej škole a zvyšných 15 učiteľov (4,9 %) zo súkromných škôl. Pokiaľ ide o umiestnenia školy, najviac boli zastúpené mestské školy (54,1 %), zvyšných 45,9 % učiteľov pracovalo boli školy nachádzajúce sa na dedinách.

Údaje sme zbierali prostredníctvom formulárov Google v mesiacoch január až marec v akademickom roku 2022/2023 vo všetkých regiónoch Slovenska. Dotazník bol zameraný na kooperatívne vyučovanie na hodinách matematiky. Získané údaje z dotazníka sme vyhodnotili pomocou štatistického programu Statistica verzia 10.

Vo výskume sme stanovili tri hypotézy:

H01: Predpokladáme, že významná väčšina učiteľov používa pri výučbe matematiky iba klasickú metódu.

H1: Predpokladáme, že významná väčšina učiteľov používa viac alternatívne ako klasické metódy vyučovania pri výučbe matematiky.

Tabuľka č. 1: Rozdiely v používaní klasických a alternatívnych metód vyučovania na hodinách matematiky (Pošteková, 2023)

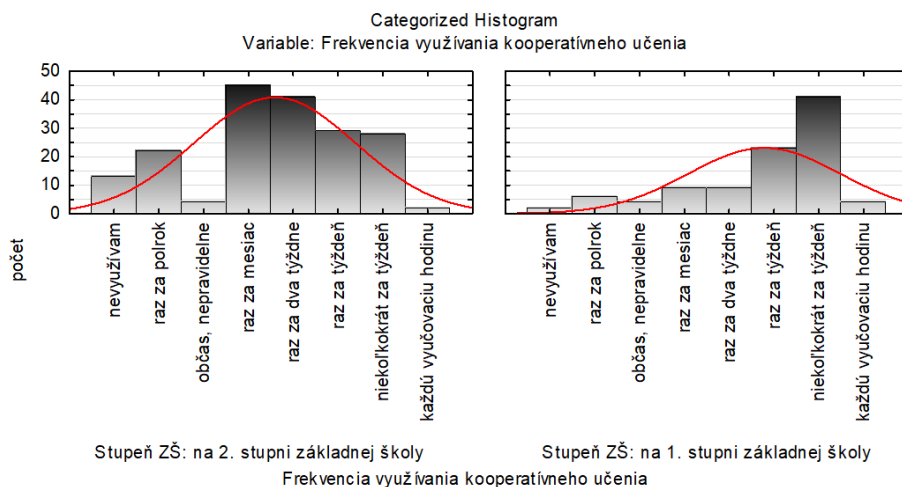
Binomial Test							
						95% Confidence Interval	
Metóda výučby na hodinách matematiky	Level	Count	Total	Proportion	p	Lower	Upper
	klasická	248	305	0.813	<.001	0.765	0.855
	iná	57	305	0.187	<.001	0.145	0.235

Hypotéza H1 overovala, či väčšina učiteľov na základných školách využíva vo výučbe matematiky iba klasickú metódu alebo práve naopak, využívajú rôzne iné, alternatívne metódy. Výsledky binomického testu ukázali, že na našich základných školách využíva vo výučbe matematiky signifikantná väčšina učiteľov iba klasickú metódu. V praxi ide o skupinu 76,5 % – 85,5 % učiteľov.

Záver: Hypotéza H1 sa nepotvrdila.

H02: Predpokladáme, že učitelia na 1. aj 2. stupni základných škôl využívajú kooperatívnu výučbu na hodinách matematiky rovnako často.

H2: Predpokladáme, že učitelia na 1. stupni základných škôl využívajú kooperatívnu výučbu častejšie ako učitelia na 2. stupni základných škôl.



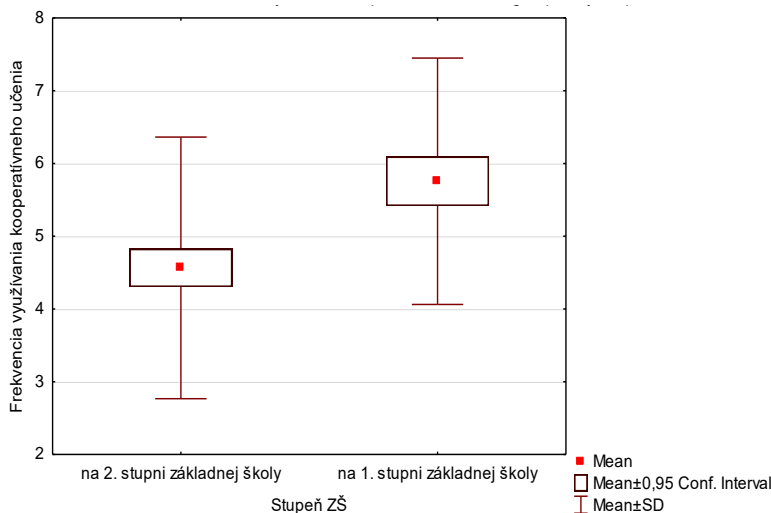
Graf č. 1: Frekvencia využívania kooperatívneho vyučovania na hodinách matematiky (Pošteková, 2023)

Tabuľka č. 2: Frekvencia využívania kooperatívneho vyučovania na hodinách matematiky (Pošteková, 2023)

Frekvencia využívania kooperatívneho učenia	Mann-Whitney U test By variable Stupeň ZŠ Marked tests are significant at $p < 0,05000$				
	Rank Sum na 2. stupni ZŠ	Rank Sum na 1. stupni ZŠ	U	Z	p-value
	22277,50	17343,50	5257,500	-5,76244	0,000000

Rank Sum – súčet poradí, U, Z – testovacie štatistiky, p-value – hodnota štatistickej významnosti

Prostredníctvom druhej hypotézy, na ktorej vyhodnotenie sme použili Mann-Whitney U-test, sme zisťovali, či učitelia na prvom a druhom stupni základných škôl využívajú na hodinách matematiky kooperatívne učenie rovnako často alebo sú vo frekvencii jeho využívania štatisticky významné rozdiely. Výsledky U-testu preukázali, že učitelia na 1. stupni základných škôl využívajú v predmete matematika kooperatívne učenie signifikantne častejšie ako ich kolegovia na druhom stupni ($U = 5257,50$; $p = 0,0000 < 0,001$). Kým učitelia na prvom stupni využívajú kooperatívne učenia na hodinách matematiky v priemere „raz za týždeň“ ($M = 5,76$), učitelia na 2. stupni priemerne „raz za dva týždne“ ($M = 4,57$).



Kódy premennej: 1 – nevyužívam, 2 – raz za pol rok, 3 – občas, 4 – raz za mesiac, 5 – raz za dva týždne, 6 – raz za týždeň, 7 – niekoľkokrát do týždňa, 8 – každú vyučovaciu hodinu

Graf č. 2: Rozdiely vo frekvencii využívania kooperatívneho učenia na hodinách matematiky (Pošteková, 2023)

Záver: Hypotéza H2 sa potvrdila.

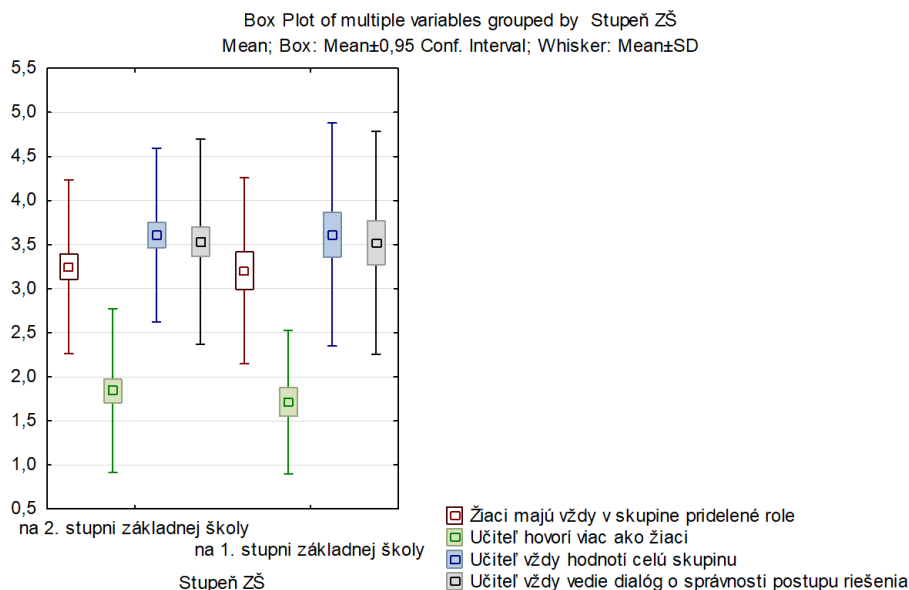
H03: Predpokladáme, že v názoroch učiteľov 1. a 2. stupňa základných škôl na rolu a pôsobenie učiteľa a žiakov počas kooperatívnej výučby nie sú zásadné rozdiely.

H3: Predpokladáme, že v názoroch učiteľov 1. a 2. stupňa základných škôl na rolu a pôsobenie učiteľa a žiakov počas kooperatívnej výučby sú zásadné rozdiely.

Tabuľka č. 3: Názory učiteľov matematiky vo využívaní kooperatívneho vyučovania (Pošteková, 2023)

	Mann-Whitney U Test By variable Stupeň ZŠ Marked tests are significant at $p < ,05000$				
	Rank Sum na 2. stupni základnej školy	Rank Sum na 1. stupni základnej školy	U	Z	p-value
Žiaci majú vždy v skupine pridelené role	26144,50	13758,50	8907,500	0,173143	0,862539
Učiteľ hovorí viac ako žiaci	26592,00	13311,00	8460,000	0,927621	0,353605
Učiteľ vždy hodnotí celú skupinu	25584,00	14319,00	8564,000	-0,721857	0,470383
Učiteľ vždy vedie dialóg o správnosti riešenia	25980,00	13923,00	8960,000	-0,088201	0,929717

Tretia hypotéza porovnávala názory učiteľov 1. a 2. stupňa na rolu a pôsobenie učiteľa aj žiakov pri kooperatívnom vyučovaní na hodinách matematiky, porovnávala ich predstavy o tom, ako prebieha kooperatívna výučba. Výsledky U-testu potvrdili, že učitelia majú v tomto smere rovnakú predstavu o tom, ako by mala vyzerat' hodina matematiky pri kooperatívnom vyučovaní, t. j. v hodnotení jednotlivých výrokov súvisiacich s priebehom a pôsobením učiteľa počas kooperatívnej výučby na hodinách matematiky sa medzi sledovanými skupinami učiteľov významné rozdiely nepotvrdili ($p > 0,05$). Učitelia na 1. aj 2. stupni ZŠ si nemyslia, že počas kooperatívnej výučby hovorí učiteľ viac ako žiaci, sú však presvedčení, že učiteľ hodnotí celú skupinu a diskutuje o správnosti riešenia úloh.



Kódy premenej: 1 – úplne nesúhlasím, 2 – nesúhlasím, 3 – nemám vyhranený názor, 4 – súhlasím, 5 – úplne súhlasím

Graf č. 3: Názory učiteľov na ich rolu a pôsobenie na žiakov pri kooperatívnej výučbe (Pošteková, 2023)

Záver: Hypotéza H3 sa nepotvrdila.

Diskusia

Kooperatívne vyučovanie matematiky má niekoľko výhod pre učiteľov aj žiakov. Táto metóda môže zlepšiť výsledky matematického vzdelávania tým, že podporuje kooperatívne učebné prostredie. Využívaním rôznych pedagogických postupov a prístupov, ktoré umožňuje kooperatívne učenie, možno uspokojiť študentov s rôznymi štýlmi učenia a požiadavkami. Poskytuje niekoľko príležitostí na pochopenie matematických myšlienok. Keďže môžu pracovať voľnejšie s menšími skupinami žiakov, učelia môžu ponúkať prispôsobenejšie inštrukcie a podporu. To im umožňuje riešiť konkrétne problémy pri učení a prispôbiť výučbu požiadavkám každého žiaka. Pri vyučovaní matematiky viacerí profesori ponúkajú na hodinách rôzne pohľady a metódy. Študenti môžu vďaka tejto rozmanitosti hlbšie a sofistikovanejšie porozumieť matematickým témam.

Záver

Kooperatívne vyučovanie matematiky má niekoľko výhod pre učiteľov aj žiakov. Táto vyučovacia stratégia podporuje skupinovú prácu v triede a má potenciál zlepšiť výsledky matematického vzdelávania.

Naše výsledky ukázali, že väčšina učiteľov základných škôl používa pri výučbe matematiky len klasickú techniku. Podľa druhej hypotézy učitelia 1. stupňa ZŠ využívajú kooperatívne vyučovanie v matematike oveľa častejšie ako ich kolegovia z 2. stupňa ZŠ. Zistenia preukázali, že predstavy vyučujúcich o tom, čo by mala kooperatívna vyučovacia hodina matematiky obsahovať, sa zhodujú. Učitelia 1. a 2. stupňa základných škôl sa domnievajú, že pri kooperatívnom vyučovaní učiteľ hodnotí celú skupinu a hovorí o vhodnosti riešenia úloh, nie že vyučujúci hovorí viac ako žiaci.

Ak sa kooperatívne vyučovanie matematiky realizuje v praxi správne, môže viesť k lepším výsledkom učenia, väčšiemu zapojeniu žiakov a k inkluzívnejšej triede.

Bibliografia

- Artzt, A. F., Newman, C. M. (1997). *How to Use Cooperative Learning in Mathematics Class*. Reston. VA: NCJM.
- Hejný, M. a kol. (2014). *Matematika: učebnica pre 1. ročník základnej školy*. Bratislava: Indícia, 67 s.
- Chacko, M. W. (1999). Teaching graduate students how to think. In: *Sunday Star* (August 29), s. 28.
- Chan, L. L., Idris, N. (2017). Cooperative Learning in Mathematics Education. In: *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 2017, 7 (3), s. 539-553.
<http://dx.doi.org/10.6007/IJARBS/v7-i3/2757>
- Johnson, D. W., Johnson, R. T. (2004). *Cooperation and Competition*. In: *Kooperativní učení a vyučování: teoretické a praktické problémy*. Praha: Karolinum, 2004.
- Juriah, L. (2010). *Kaedah Pengajaran dan Pembelajaran Bahasa Melayu*. Bangi: Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Kasíková, H. (1997). *Kooperativní učení, kooperativní škola*. Praha: Portál.
- Kasíková, H. (2001). *Kooperativní učení a vyučování. Teoretické a praktické problémy*. Praha: Karolinum.
- Leudners, T. (2015). *Mit aufgaben kommunikation und kooperation im mathematikunterricht fordern*. In: *Erläuterungen zu Modul 8: Entwicklung von Aufgaben für die Kooperation von Schülern*, s. 22.
Dostupné na: http://www.sinus-transfer.de/fileadmin/MaterialienBT/Leuders_Kooperatives_Lernen.pdf

- Li, M. P., Lam, B. H. (2005). Cooperative learning. Hong Kong: The Active Classroom The Education University of Hong Kong.
- Noraini, I. (2006). Teaching and Learning of Mathematics. Malaysia: Utusan Publications & Distributors Sdn Bhd.
- Oluwasanmi, C. (2012). Achievement, anxiety, self-concept and motivation among college algebra students within a cooperative learning structure. Tesis Sarjana: University of New Mexico.
- Šedivý, O., Fulier, J.: Úlohy a humanizácia vyučovania matematiky. Nitra: UKF, s. 245.
- Štátny pedagogický ústav. (2022a). Matematika – primárne vzdelávanie. 2022a, s. 25. <https://www.minedu.sk/data/att/22680.pdf>
- Štátny pedagogický ústav. (2022b). Matematika – nižšie stredné vzdelanie. 2022b, s. 39. <https://www.minedu.sk/data/att/22649.pdf>
- Zakaria, E., Iksan, Z. (2007). Promoting Cooperative Learning in Science and Mathematics Education: A Malaysian Perspective. In: Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 3 (1), s. 35-39. <https://doi.org/10.12973/ejmste/75372>

Mgr. Beáta Pošteková

Katedra predškolskej a elementárnej pedagogiky (interná doktorandka)
Katolícka univerzita v Ružomberku, Pedagogická fakulta
Hrabovská cesta 1, 034 01 Ružomberok
beata.postekova@gmail.com