

VYUŽITIE MATEMATICKÝCH ÚLOH V KONTEXTE REŠPEKTOVANIA PREFERENCIE UČEBNÝCH ŠTÝLOV ŽIAKOV

Lenka MATEJČIKOVÁ¹, Zdenka ZASTKOVÁ¹

¹ Katolícka univerzita v Ružomberku, Pedagogická fakulta (Slovenská republika)

lenka.matejcikova@ku.sk, zdenka.zastkova@ku.sk

Abstrakt

Príspevok charakterizuje rôzne učebné štýly žiakov, ktoré determinujú druhy inteligencie podľa H. Gardnera. Jedná sa o žiakov s inteligenciou logicko-matematickou, lingvistickou, priestorovou, telesno-pohybovou, hudobnou, prírodnou, intrapersonálnou a interpersonálnou. S ohľadom na akceptáciu potrieb žiakov vyplývajúcich z ich učebných štýlov, navrhujeme modelové matematické úlohy pre žiakov primárneho vzdelávania.

Kľúčové slová: učebný štýl, matematická úloha, potreby žiaka, diferenciácia

USE OF MATHEMATICAL PROBLEMS IN THE CONTEXT OF RESPECTING STUDENTS' LEARNING STYLE PREFERENCES

Abstract

The paper characterizes the different learning styles of students, which determine the types of intelligence according to H. Gardner. These are students with logical-mathematical, linguistic, visual-spatial, bodily-kinesthetic, musical, natural, intrapersonal and interpersonal intelligence. Regarding the acceptance of students' needs resulting from their learning styles, we propose model mathematical tasks for primary education students.

Keywords: teaching style, mathematical task, student needs, differentiation

1. Úvod

Analýza súčasnej školy, napriek pretrvávajúcim snahám spoločnosti o jej obrodu, sa vyznačuje neustálym tlakom na výkon žiakov, prítomnosťou prevahy transmisívneho vyučovacieho štýlu, zvýšeným výskytom nežiaducich foriem správania a iných závažných problémov, ktoré sa podpisujú na efektívnosti vzdelávania. V pedagogických odborných diskurzoch sa opakovane stretávame s myšlienkou, že škola nezachytila dynamiku meniaceho sa života a stále si vystačí so zaužívanými metódami a formami práce. Tie, žiaľ, vyplývajú zo značnej diverzity žiakov v triedach, nie sú dostačujúce, aby vyhovelí potrebám a možnostiam všetkých žiakov. Nejde pritom o ich absenciu, ale skôr o nízku ochotu učiteľov experimentovať s nimi a uplatňovať ich. Z tohto dôvodu sme sa rozhodli v príspevku objasniť, prečo a ako sa dá vyučovanie matematiky prispôsobiť individuálnym potrebám žiakov, prostredníctvom variability zadania matematických úloh. Prvotným krokom k zaisteniu úspechu vo vyučovaní matematiky je poznanie žiaka, ktoré pramení z diverzity úrovne jeho kognitívnych funkcií, učebných štýlov, schopností, záujmov, biologických, psychických a sociálnych predpokladov.

2. Teória multidimenzionálnej inteligencie v kontexte vyučovania matematiky

V roku 1983 H. Gardner spochybnil klasické poňatie všeobecnej inteligencie, ktorá podľa Vágnerovej (2020) označuje celkovú úroveň poznávacích procesov, relatívne stabilný komplex schopností, ktoré sa v priebehu života zásadným spôsobom nemenia. Gardner (1999) chápe inteligenciu ako biopsychologický potenciál spracovávať informácie, ktorý môže byť aktivovaný v kultúrnom prostredí na riešenie problémov a tvorbu produktov, užitočných v rôznych kultúrach. Podľa jeho teórie (Gardner, Hatch, 1989) je každý človek schopný siedmich, relatívne nezávislých foriem spracovania informácie.

V našej kultúre, nevynímajúc vyučovanie, sa za najhodnotnejšie považujú výkony vo verbálnej a logicko-matematickej oblasti, preto aj vyučovanie ostatných predmetov orientujeme na saturáciu predmetných schopností. Teória viacnásobnej inteligencie hovorí o tom, že každý žiak má všetky druhy inteligencie rozvinuté v rôznej miere a intenzite, vytvára preto jedinečný profil každého žiaka. Sám Gardner uznáva, že komplex mnohodimenzionálnej inteligencie je dynamický a prevažujúci druh inteligencie sa môže meniť počas rozvoja žiaka, pričom inteligencia sa môže rozvíjať aj na základe skúsenosti prostredníctvom rôznych činností (Petlák, 2020). Gardner (1989) identifikoval nasledovné druhy inteligencie:

1. Logicko-matematická inteligencia – ovplyvňuje induktívne a deduktívne myslenie, číselné operácie a abstraktné vzorce, súvisí s logikou, abstrakciami, uvažovaním, výpočtami, strategickým a kritickým myslením. Žiak s preferenciou tohto druhu inteligencie rád počíta, hľadá vzťahy medzi predmetmi a javmi, píše si prehľadné poznámky, experimentuje, obľubuje matematické hry.
2. Verbálno-lingvistická inteligencia – vzťahuje sa citlivosť slova a jeho významu, ovládanie reči a jazyka v hovorenej a písanej forme. Lingvistická inteligencia môže byť vyjadrená tromi hlavnými spôsobmi: analyticko-akademicky (čítanie, písanie, definície), prakticky (slovné alebo písomné pokyny, vysvetlenia, rozprávanie) a kreatívne (rozprávanie príbehov, písanie poézie, tvorba a interpretácia textov piesní, nápadité slovné hračky, použitie humoru). Žiak s preferenciou tohto druhu inteligencie rád číta, počúva, tvorí rôzne texty, obľubuje slovné hry a ľahko si pamätá počuté a čítané informácie.
3. Vizúálno-priestorová inteligencia – táto oblasť sa zaoberá priestorovým uvedomením, úsudkom a schopnosťou dobrej predstavivosti. Ide o spôsobilosť predstavovať si rôzne obrazy alebo situácie v mysli bez priameho vnímania týchto podnetov očami. Žiak s prevahou tohto druhu inteligencie rád kreslí a graficky znázorňuje počuté a videné, rád pracuje s mapami, do činnosti zapája viac zmyslov. Často však nie je pohotový verbálne vyjadriť svoje predstavy.
4. Intrapersonálna inteligencia – viaže sa na schopnosť hlbokého a presného vnímania samého seba, k metakognícii (vnímanie spôsobu akým poznávam), k vedomiu vlastného bytia, t. j. poznaniu svojich silných a slabých stránok, riadeniu svojich vlastných reakcií, emócií a správania. Činnosti spojené s touto inteligenciou zahŕňajú introspekciu a sebareflexiu. Intrapersonálne zručnosti možno kategorizovať najmenej do štyroch oblastí: metakognícia, uvedomenie si myšlienok, riadenie pocitov a emócií, správanie, sebariadenie, rozhodovanie a úsudok. Žiak s prevahou tohto druhu inteligencie je zameraný „sám na seba“, obľubuje individuálne činnosti, v argumentácii sa opiera o svoju skúsenosť.
5. Interpersonálna inteligencia – prejavuje sa v citlivosti na nálady, pocity, motiváciu a zámery iných, vo vnímaní a chápaní medziľudských vzťahov, v schopnosti efektívne komunikovať, spolupracovať alebo viesť skupinu. Žiak s prevahou tohto druhu inteligencie rád komunikuje (verbálne aj neverbálne), obľubuje skupinové aktivity, efektívne rieši konflikty, vytvára pozitívne vzťahy s ostatnými.

6. Telesno-kinestetická inteligencia – vzťahuje sa k telesnému pohybu a uvedomovaniu si vlastného tela a pohybov, zahŕňa aj zmysel pre načasovanie, jasný zmysel pre cieľ fyzickej akcie spolu so schopnosťou trénovať reakcie. Využíva motorický mozgový kortex, ktorý kontroluje telesný pohyb – koordináciu, rovnováhu, obratnosť a motorickú kontrolu. Žiak s prevahou tohto druhu inteligencie potrebuje manipulovať s predmetmi, rád sa zapája do pohybových aktivít, sleduje dianie okolo seba.
7. Hudobno-rytmická inteligencia – zaoberá sa tónovými radmi, zvukmi, rytmom a hlukom. Žiak s prevahou tohto druhu inteligencie má zmysel pre rytmus, intonáciu, hudbu, emocionálne vnímanie, je citlivý na zvuky.
8. Neskôr bola pridaná aj prírodná inteligencia – schopnosť poznávať, diskriminovať a hľadať vzťahy medzi prírodnými podnetmi, konkrétne živočíšnymi a rastlinnými druhmi. Medzi základné kognitívne schopnosti v rámci prírodnej inteligencie zaraďujeme rozpoznanie druhov, empatiu pre živé bytosti.

Aktivizácia jednotlivých druhov inteligencie, ich variabilná kombinácia a miera rozvinutia, evokuje dôležitosť uplatňovania aj flexibilných vyučovacích postupov v praxi. Odozva predmetnej teórie sa v pedagogike prejavila najmä v etablovaní učebných štýlov, ktoré s didaktickým presahom výstižne spracoval Petlák (2020):

1. Žiak s prevahou logicko-matematickej inteligencie:
 - dáva prednosť práci s číslami, hádankám, šachu, hľadaniu logických riešení, kategorizácii vecí a javov;
 - je preňho typické riešenie problémových situácií, robenie si prehľadných poznámok;
 - vyhovuje mu učivo, ktoré má logické súvislosti, práca s číslami a tabuľkami, abstraktné myslenie;
 - vhodné aktivity sú zisťovanie vzťahov medzi javmi, riešenie tvorivých úloh, hlavolamy, dokazovanie a vysvetľovanie vzťahov a súvislostí v učive, matematické a počítačové hry.
2. Žiak s prevahou lingvistickej (verbálnej) inteligencie:
 - dáva prednosť písaniu, čítaniu, hre so slovami, riešeniu krížoviek;
 - je preňho typické ľahké porozumenie inštrukciám, memorovanie;
 - vyhovuje mu komunikácia pri učení, počúvanie učiteľa a spolužiaka;
 - vhodné aktivity sú vysvetľovanie, vytváranie pojmových máp, písanie listov, riešenie slovných hádaniek, vyhľadávanie informácií, rozprávanie, rozhovory, čítanie, uplatnenie gramatických pravidiel.
3. Žiak s prevahou vizuálno-priestorovej inteligencie:
 - dáva prednosť kresleniu, modelovaniu, práci s mapou, náčrtmi a grafmi;
 - je preňho typická ľahká orientácia v rovine a priestore, predstavivosť, dobrá obrazotvornosť;
 - vyhovuje mu pohyb, manipulácia s materiálmi, porovnávanie;
 - vhodné aktivity sú čítanie z mapy a diagramov, návrh modelov, vizualizácia učiva (napr. pojmové mapy), puzzle.
4. Žiak s prevahou intrapersonálnej inteligencie:
 - dáva prednosť samostatnosti, nezávislosti, svojim záujmom, zážitkom a skúsenostiam;
 - je preňho typické zameranie „do seba“, uvedomenie si svojho „ja“, seba-motivácia, seba-aktivizácia, duchovno;
 - vyhovuje mu osobné vlastné tempo pri činnosti, nezávislosť na iných;
 - vhodné aktivity sú individuálne projekty a samostatné úlohy, stanovenie cieľov činnosti, hodnotenie činnosti, spájanie informácií s osobnými zážitkami, úvahy.

5. Žiak s prevahou interpersonálnej inteligencie:
 - dáva prednosť samostatnosti, nezávislosti, svojim záujmom, zážitkom a skúsenostiam;
 - je preňho typická všímavosť k iným, spolupráca s ostatnými, pomoc druhým, empatia, dobré komunikačné zručnosti;
 - vyhovuje mu učenie spoluprácou a rozhovormi;
 - vhodné aktivity sú interpretovanie rozprávania iných, organizácia činnosti v skupine, vysvetľovanie, riešenie kooperatívnych úloh, spoločenské hry.
6. Žiak s prevahou telesno-pohybovej inteligencie:
 - dáva prednosť pohybovým aktivitám;
 - je preňho typická zručnosť pri manipulovaní s predmetmi;
 - vyhovuje mu učenie, pri ktorom môže využívať pohyb, napodobňovanie, dramatizáciu;
 - vhodné aktivity sú manipulačné činnosti, uplatnenie jemnej a hrubej motoriky pri učení.
7. Žiak s prevahou hudobnej inteligencie:
 - dáva prednosť akustickým stimulom – spievaniu, počúvaniu hudby, hre na hudobný nástroj;
 - je preňho typický zmysel pre rytmus a intonáciu;
 - vyhovuje mu zaujímavý výklad učiva, učenie pri hudbe;
 - vhodné aktivity sú improvizácia s hudobným sprievodom, rytmizovanie, písanie poézie.
8. Žiak s prevahou prírodnej inteligencie:
 - dáva prednosť prírode, zvieratám a je citlivý na problémy týkajúce sa ochrany prírody a ekologických vzťahov;
 - je preňho typická turistika a prechádzky, starostlivosť o zvieratá, rád trávi čas v prírode;
 - vyhovuje mu riešenie ekologických problémov, ochrana zvierat a prírody, hľadanie súvislostí medzi učivom a okolitým svetom;
 - vhodné aktivity sú kategorizovanie a hierarchizovanie javov, rozprávanie, pestovanie, chovateľstvo, prírodné objekty, učenie v exteriéri.

Na základe klasifikácie rôznych učebných štýlov žiakov následne uvádzame možnosti ich rešpektovania v kontexte vyučovania matematiky v podobe ukážok diferencovania matematických úloh.

3. Návrh matematických úloh v kontexte rešpektovania preferencie učebných štýlov žiakov

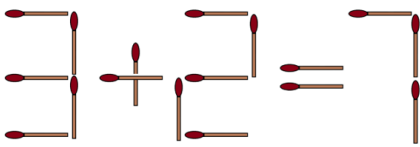
Vo vyučovaní matematiky môže učiteľ reflektovať diferenciaciu matematických úloh tak, že do procesu zaradi také úlohy, v ktorých je rešpektovaná preferencia učebných štýlov žiakov. V príspevku ponúkame návrhy diferencovaných matematických úloh pre každý typ učebného štýlu.

Pre žiakov s prevahou **logicko-matematickej inteligencie** je zaujímavá každá matematická úloha, pretože majú radi riešenie matematických problémov. Vhodnými úlohami pre takýchto žiakov sú rôzne hlavolamy, ako napríklad magický štvorec, či zápalkové hlavolamy (Obrázok 1).

a) Doplňte do tabuľky chýbajúce čísla tak, aby súčet políčok v každom riadku, stĺpci a na uhlopriečkach bol rovnaký.

16	3		13
		7	12
	10		8
4	15		1

b) Premiestnite jednu zápalku tak, aby platila rovnosť.



Obrázok 1. Návrh úloh pre žiakov s prevahou logicko-matickej inteligencie
(zdroj: autorské spracovanie)

Žiaci s prevahou **lingvistickej inteligencie** preferujú hru so slovami. Z toho dôvodu je vhodné počas hodín matematiky využiť úlohy, v ktorých sa pracuje s písmenami, hľadajú sa vhodné kombinácie písmen, ale aj šifry (Obrázok 2).

a) Koľko rôznych zmysluplných slov viete vytvoriť z písmen J E P Ž A K I L , ak sa písmená v slove nesmú opakovať?

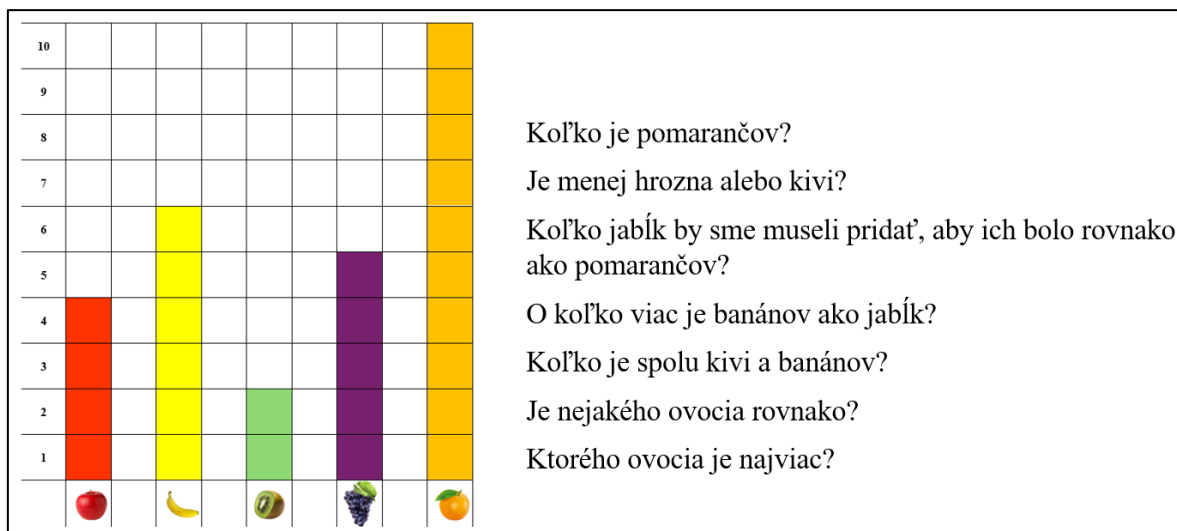
b) Nájdi slovo skryté vo výsledkoch úloh:

a) $2 + 3 = _$ e) $0 - 0 = _$
b) $9 - 1 = _$ f) $4 + 1 + 2 = _$
c) $4 + 6 = _$ g) $10 - 7 = _$
d) $8 - 2 = _$

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
T	E	S	O	M	R	I	K	A	J	Z

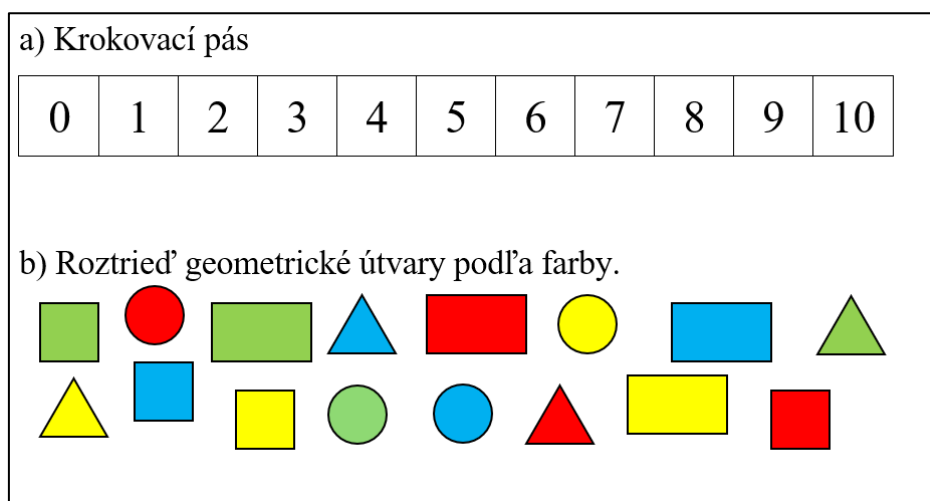
Obrázok 2. Návrh úloh pre žiakov s prevahou lingvistickej inteligencie
(zdroj: autorské spracovanie)

Žiaci s prevahou **priestorovej inteligencie** vynikajú v geometrii a je pre nich jednoduché orientovať sa v rovine a v priestore. Vhodnými úlohami môžu byť bludiská, či práca s grafom alebo tabuľkou. Účelom modelovej aktivity ilustrovanej na Obrázku 3 je s vizuálnou oporou uvedeného grafu zorientovať sa v grafe a vedieť odpovedať na otázky predložené učiteľom.



Obrázok 3. Návrh úlohy pre žiakov s prevahou priestorovej inteligencie
(zdroj: autorské spracovanie)

Pre žiakov s prevahou **telesno-pohybovej inteligencie** je prirodzeným prostriedkom učenia sa pohyb. Preto je vhodné zaradiť úlohy zamerané na uplatnenie jemnej a hrubej motoriky v činnosti, manipuláciu s predmetmi (napr. triedenie s využitím Dienesovho logického bloku), či využiť pri vyučovaní matematiky aktivity, v ktorých sa môžu žiaci pohybovať (v tomto prípade považujeme za vhodnú pomôcku napr. krokovací pás využívaný vo vyučovaní Hejného metódou). Na Obrázku 4a) je ilustrovaný krokovací pás, na ktorom sa žiaci v priestore triedy pohybujú v kontexte numerácie, sčítania a odčítania čísel. Obrázok 4b) reprezentuje rozmiestnenie 2D vystrihnutých geometrických útvarov Dienesovho logického bloku, ktoré žiaci podľa inštrukcií učiteľa triedia.



Obrázok 4. Návrh úlohy pre žiakov s prevahou telesno-pohybovej inteligencie
(zdroj: autorské spracovanie)

Pre žiakov s prevahou **hudobnej inteligencie** je v rámci matematiky vhodné využiť prácu s rytmom (napr. využitie lineárnych vzorov) (Obrázok 5).



Obrázok 5. Návrh úlohy pre žiakov s prevahou hudobnej inteligencie
(zdroj: autorské spracovanie)

Žiaci s prevahou **prírodnej inteligencie** obľubujú prácu s prírodninami, prípadne preferujú, ak je úloha postavená do prírodného kontextu (Obrázok 6).

- a) Tereza na gazdovskom dvore pozorovala zajace a sliepky. Celkovo narátala 14 zvieracích hláv a 20 zvieracích nôh. Koľko bolo zajacov? Koľko bolo sliepok?
- b) Chlapci si v lese vytvorili súťaž – kto nájde viac šišiek. Karol našiel 13 šišiek, Martin našiel o 5 šišiek viac ako Karol a Lukáš našiel trikrát menej šišiek ako Martin. Koľko šišiek našli všetci chlapci spolu? Kto našiel najviac šišiek?

Obrázok 6. Návrh úlohy pre žiakov s prevahou prírodnej inteligencie
(zdroj: autorské spracovanie)

Žiaci s prevahou **interpersonálnej inteligencie** preferujú prácu v skupinách, pri ktorej môžu o úlohe komunikovať, diskutovať, deliť si úlohy. Úspešnosť v skupinových úlohách závisí od rozvinutia sociálnych zručností žiakov (aktívne počúvanie, argumentácia, vyjadrenie vlastného názoru, rešpektovanie názoru iných), preto odporúčame dôkladne premyslieť stavbu skupín a zadanie skupinovej úlohy (Zastková, 2022). Bližšie požiadavky na plánovanie, realizáciu a evaluáciu skupinovej práce žiakov uvádza napr. Zastková (2022), Jablonský (2006), či Kasíková (2001).

Žiaci s prevahou **intrapersonálnej inteligencie** preferujú individuálnu prácu, kde môžu nachádzať, overovať a zdokonaľovať vlastný spôsob riešenia úloh, postupovať vlastným tempom.

Všetky typy nami navrhnutých matematických úloh možno flexibilne prispôbovať s ohľadom na akceptovanie potrieb žiakov v zmysle ich interpersonálnej a intrapersonálnej inteligencie. Učitelia by mali pri príprave na vyučovaciu hodinu myslieť na to, akých žiakov v triede má a odporúčame tomu prispôbovať aj vzdelávací proces. Príspevok mal snahu ukázať, ako sa dajú vo vyučovaní matematiky využiť diferencované úlohy, ktoré uplatňujú a facilitujú rôzne spôsoby učenia sa žiakov. Pre zistenie rôznych druhov inteligencie žiakov odporúčame učiteľom uplatniť dotazník MI na zistenie učebných štýlov žiakov podľa prevažujúcich druhov inteligencie (Turek, 2005).

4. Záver

S ohľadom na limity a kritiku teórie viacnásobnej inteligencie, ktorú pripúšťame, môžeme vyzdvihnúť variabilitu možnej úspešnosti žiaka, za predpokladu posilňovania jeho učebného potenciálu. Účelom navrhnutých matematických úloh je saturovať potreby žiakov s ohľadom na preferujúci spôsob ich poznávania a pomáhať žiakom pri ich celkovom rozvoji. V súvislosti s aktivizovaním jednotlivých druhov inteligencie sú teda dôležité také vyučovacie postupy, ktoré zohľadňujú variabilitu dominantných druhov inteligencie u žiakov, resp. tých, ktoré sú lepšie rozvinuté ako ostatné.

Acknowledgements

Príspevok vznikol ako súčasť riešenia projektu KEGA 017KU-4/2022 Podpory a prekážky diferencovaného vyučovania s ohľadom na zabezpečenie rovností príležitostí vo vzdelávaní sociálne znevýhodnených žiakov.

Literatúra

- Gardner, H. (1999). *Dimenze myšlení. Teorie rozmanitých inteligencí*. Praha: Portál.
- Gardner, H. & Hatch, H. (1989). Multiple Intelligences to School: Educational Implications of the Theory of Multiple Intelligence: *Educational Researcher*, 1989(18), 4–9.
- Jablonský, T. (2006). *Kooperatívne učenie vo výchove*. Trnava: Trnavská univerzita v Trnave.
- Kasíková, H. (2001). *Kooperativní učení a vyučování*. Praha: Karolinum.
- Petlák, E. (2020). Učebné štýly žiakov (1.). *Manažment školy v praxi*. 2020(3). <https://www.direktor.sk/sk/casopis/manazment-skoly-v-praxi/ucebne-styly-ziakov-1.m-691.html>
- Turek, I. (2005). *Inovácie v didaktike*. Bratislava: MPC.
- Vágnerová, M. (2020). *Psychologie osobnosti*. Praha: Portál.
- Zastková, Z. (2022). *Kooperatívne aktivity v prírodovede pre žiakov 4. ročníka ZŠ*. Ružomberok: Verbum.