

Strategie podpory matematické gramotnosti podzim 2022

Jana Veseláková

1) MATEMATICKÁ GRAMOTNOST, MATEMATICKÁ SCHOPNOST, DÍLČÍ FUNKCE

- požadavky k ukončení předmětu
- matematická gramotnost
- matematická schopnost
- deficity dílčích funkcí matematické schopnosti, projevy deficitů dílčích funkcí, reedukace dílčích funkcí
- literatura

MATEMATICKÁ GRAMOTNOST

- rozvoj matematické gramotnosti je jedním z cílů matematického vzdělávání na ZŠ a SŠ
- v RVP pro ZV ve vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace je uvedeno:

"Vzdělávací oblast Matematika a její aplikace v základním vzdělávání je založena především na aktivních činnostech, které jsou typické pro práce s matematickými objekty a pro užití matematiky v reálných situacích. Poskytuje vědomosti a dovednosti potřebné v praktickém životě a umožňuje tak získávat matematickou gramotnost. Pro svoji nezastupitelnou roli prolíná celým základním vzděláváním od 1. do 9. ročníku a vytváří předpoklady pro další úspěšné studium. (Národní pedagogický institut, 2011).

"Matematická gramotnost je schopnost jedince poznat a pochopit roli, kterou hraje matematika ve světě, dělat dobře podložené úsudky a proniknout do matematiky tak, aby splňovala jeho životní potřeby jako tvořivého, zainteresovaného a přemýšlivého člověka" (Národní pedagogický institut, 2011).

MATEMATICKY GRAMOTNÁ OSOBA

- ✓ neustále přemýšlí, zkoumá, ověřuje,
- ✓ dokáže formulovat myšlenky vlastními slovy,
- ✓ využívá různých způsobů komunikace,
- ✓ má rozvinuté funkční a kombinační myšlení,
- ✓ využívá vhledu, intuice, kreativity,
- ✓ dokáže zobecňovat,
- ✓ dokáže vidět souvislosti,
- ✓ má dokonale vytvořené matematické představy. (Blažková, 2012).

MATEMATICKÁ SCHOPNOST

„*schopnost* (ability) je soubor předpokladů nutných k úspěšnému vykonávání určité činnosti, dovednosti, vyvíjí se na základě vloh, a to učením“ (Hartl et al., 2004, s. 536 in Pavlíčková, 2020).

Matematická schopnost

„*schopnost* řešit matematické úlohy, jaké se dávají ve škole“ (Meinander, 1943, cit in Košč, 1972, s. 23 in Pavlíčková, 2020)

DÍLČÍ FUNKCE MATEMATICKÉ SCHOPNOSTI

- schopnost naučit se počítat nesouvisí pouze s předčíselnými a číselnými představami žáka, ale i s dílčími funkcemi, které jsou potřebné pro učení se nejen počítání, ale i čtení a psaní
- mezi dílčí funkce řadíme: smyslové vnímání (percepční funkce), funkce kognitivní (poznávací) a funkce motorické (pohybové)

Dílčí funkce matematické schopnosti

Funkce	Oblasti	Dílčí funkce
Percepční funkce (vnímání)	Zrakové vnímání (vizuální percepce)	– orientace v prostoru – pravolevá orientace – zrakové rozlišování (diferenciace) – zraková analýza a syntéza – zraková paměť – vizuální postřeh
	Sluchové vnímání (auditivní percepce)	– sluchová analýza a syntéza – sluchové rozlišování (diferenciace) – vnímání a reprodukce rytmu – sluchová paměť
Kognitivní funkce (poznávání)		– pozornost – paměť – myšlení – řeč – předčíselné a číselné představy
Motorické funkce (pohybové)		– hrubá a jemná motorika – senzomotorická koordinace – vizuomotorická koordinace – grafomotorika (Pavličková, 2020)

PERCEPČNÍ FUNKCE

Zrakové vnímání

- deficit ve *zrakovém vnímání* se může projevat v matematice různými způsoby
- žák vnímá zkresleně např. tvary, číslice (záměny tvarově podobných číslic (6 – 9, 3 – 8)) a grafických znaků
- žák nesprávně rozlišuje podobné tvary a drobné rozdíly – nevnímá jemné rozdíly mezi obrázky, neumí doplnit chybějící prvek na obrázku, nedokáže určit, čím jsou si obrázky rozdílné
- obtíže se mohou promítnout do geometrie při rozlišování útvaru a pomocných čar, osové a středové souměrnosti
- nesprávně odhaduje vzdálenosti
- neorientuje se v řádku, v odstavci, ve sloupci, na stránce, v textu
- problémy prostorovou orientací se projeví například při orientaci v písemném projevu (písemné provádění matematických operací), v tabulce, v grafu

- deficit ve zrakovém vnímání mají zejména žáci s dyslexií a dále i žáci s dyskalkulií a s dysortografií
- u žáků s dyskalkulií bývá přítomna především porucha pravolevé a prostorové orientace

Projevy deficitů dílčích funkcí zrakového vnímání

Deficit dílčí funkce	Projev deficitu zrakového vnímání
Orientace v prostoru	<ul style="list-style-type: none">– obtíže při orientaci na stránce– dítě se obtížně orientuje v makro – i mikro – prostoru (nahore – dole, vpředu – vzadu, první – poslední)– posuny v řazení číslic v čísle (přehazování číslic v čísle),– posuny při písemném sčítání, odčítání atd. pod sebou– obtíže při orientaci na číselné ose– obtíže v zápisech slovních úloh– obtíže při odhadu vzdáleností– snížená schopnost definovat postavení prvků v řadě, uspořádat prvky podle kritérií– obtíže při orientaci v čase (v časové ose)– obtíže při řešení rovnic– obtíže při zápisu vzorců– obtíže při orientaci v souřadnicích (v grafu)– obtíže v pochopení znázornění prostorové situace v rovině pomocí některého ze zobrazení (např. volného rovnoběžného promítání) na obrázku
Pravolevá orientace	<ul style="list-style-type: none">– děti píšou stranově obráceně některé číslice např. 1, 3– dochází např. k záměnám pořadí číslic v čísle (86 – 68)– obtíže při zápisu víceciferných čísel– obtíže při orientaci na číselné ose, v chápání vztahů na číselné ose– obtíže v geometrii (např. při práci s osovou a středovou souměrností)– obtíže při orientaci v grafu
Zrakové rozlišování	<ul style="list-style-type: none">– obtíže při rozlišování vnějších vztahů – barvy, velikosti a tvaru– obtíže při rozlišování podobných a stranově obrácených tvarů– děti zaměňují tvarově podobné číslice (např. 3 – 8, 4 – 7)– děti zaměňují číslice stranově obrácené podle roviny horizontální (6 – 9) – statická inverze– děti zaměňují (přesmykují) pořadí číslic v čísle (24 – 42) – kinetická inverze– obtíže při rozlišování geometrických tvarů (dítě je neroztřídí podle tvaru ani velikosti)– obtíže při rozlišování operačních znaků a matematických úkonů (např. větší – menší)
Zraková analýza a syntéza	<ul style="list-style-type: none">– obtíže se čtením (dítě musí být schopno slovo skládat z písmen a rozkládat na písmena)– neschopnost číst matematické symboly (čísllice, čísla, znaky pro porovnávání, znaky operací)– obtíže při čtení víceciferných čísel– obtíže při čtení matematických znaků– obtíže v psaní formou diktátu, přepisu a opisu (neschopnost psát matematické znaky diktátem nebo přepisem)

- Zraková paměť
- obtíže při zapamatování si a vybavování si jednotlivých čísel
 - obtíže při zapamatování si čteného a následné reprodukci
 - obtíže při čtení (zraková paměť je důležitá pro čtení z hlediska schopnosti vnímat znak či písmeno a podržet je po určitou dobu v paměti)
 - obtíže při učení (dítě si nedokáže vybavit z paměti, co bylo napsáno v sešitě, co v učebnici, který obrázek doprovázel text, co bylo zvýrazněno atp., a pomocí asociací si vybavit i zbývající vědomosti) (Pavličková, 2020).

Reedukace = využití metod speciální pedagogiky při úpravě narušených funkcí (sluchu, zraku, řeči, pohybových a rozumových schopností)

Reedukace zrakového vnímání

- ✓ **nácvik orientace v prostoru**
 - hra „vedení nevidomého“, při které žák vede svého spolužáka po škole se zavázanýma očima, a žák hádá, kam ho spolužák dovedl
 - velmi vhodná jsou bludiště (volíme od jednodušších bludišť po složitější)
- ✓ **nácvik pravolevé orientace**
 - problémy se vyskytují i v dospělosti
 - možnost nápravy pomocí pracovních sešitů, ve kterých žáci vyznačují směry vlevo – vpravo, dále speciální karty k procvičení pravolevé orientace (metodická řada)
- ✓ **nácvik zrakového rozlišování**
 - hra „Čáp ztratil čepičku, a ta měla barvičku...“ žák doplní barvu: např. modrou (místo modré můžeme říct jakoukoli jinou barvu), po oznámení barvy se žáci snaží najít předmět, který je modrý (dané barvy)
 - pro nácvik zrakového rozlišování také využíváme skládání z papíru, tzv. Origami, začínáme skládáním nejjednodušších tvarů a postupně přecházíme na tvary složitější
- ✓ **nácvik zrakové analýzy a syntézy**
 - využíváme stavebnice, puzzle, rozstříhávaných obrázků (nejlépe barevných, po zvládnutí přejdeme na obrázky černobílé – barvy napomáhají snazší orientaci), geometrických tvarů nebo písmen a čísel
- ✓ **nácvik zrakové paměti**
 - využíváme tzv. Kimovy hry - žákům položíme různé předměty, necháme jim jistou dobu na to, aby si dané předměty jednak pojmenovali a také zapamatovali
 - poté je zakryjeme a žák má vyjmenovat vše, co viděl, hru můžeme obměnit jinou variantou, že z předmětů některý ubereme a žák hádá, jaký předmět chybí
 - využíváme reálných předmětů, které žáci umí vhodně pojmenovat nebo papírové či jiné kartičky s nakreslenými předměty

Sluchové vnímání

- špatné sluchové vnímání deformuje a ztěžuje vnímání a porozumění mluvené řeči, např. výklad učitele
- žák si často nepamatuje ústní pokyny
- vznikají problémy při písemném projevu žáka
- objevují se typické specifické chyby

- deficit ve sluchovém vnímání mají zejména žáci s dysortografií a dále i žáci s dyslexií

Projevy deficitů dílčích funkcí sluchového vnímání

Deficit dílčí funkce

Projev deficitu sluchového vnímání

Sluchová analýza asyntéza

- obtíže zvláště při psaní (objevují se specifické chyby)
- nesprávné zaznamenávání číslic a čísel při diktátu
- obtíže při psaní matematických znaků diktátem
- obtíže se mohou vyskytovat i ve čtení
- zapomíná začátky a konce slov

Sluchové rozlišování – obtíže zvláště při psaní (objevují se specifické chyby)
– nesprávné zaznamenávání číslic a čísel při diktátu (např. záměna 80 a 18, 3 a 4)
– obtíže při psaní matematických znaků diktátem
– obtíže se mohou vyskytovat i ve čtení

Vnímání a reprodukce rytmu – obtíže při počítání po jedné
– obtíže v orientaci v číselné řadě
- obtíže při sledování zákonitostí, závislostí

Sluchová paměť – obtíže při písemných testech, kdy žák má v paměti udržet ústní zadání příkladu a zaznamenat pouze výsledek
– obtíže při zapamatování si diktovaného příkladu
– dítě má problém zapamatovat si pokyn, větu či její část (např. při diktátu)
– obtíže při osvojování říkadel, básniček
– obtíže při učení se pouze auditivní formou (z výkladu učiva formou mluveného slova si téměř nic nepamatuje) (Pavličková, 2020).

Reedukace sluchového vnímání

- ✓ **nácvik sluchové analýzy a syntézy**
- pro nácvik sluchové analýzy a syntézy využíváme např. slovní fotbal

- ✓ **nácvik sluchového rozlišování**
- pro nácvik sluchového rozlišování můžeme využít cvičení, kdy dítě má vnímat hlas mluvícího v prostředí, kam doléhají okolní zvuky (např. hluk z ulice, hudba)

- ✓ **nácvik vnímání a reprodukce rytmu**
- využíváme vytleskávání rytmu známých písní
- klademe důraz na intonaci a tempo řeči
- žák opakuje námi předvedený rytmus (vytleskáváním, vyťukáváním, vydupáváním apod.)

✓ **nácvik sluchové paměti**

- sluchovou paměť rozvíjíme pomocí říkánek, kde rytmus podporuje zapamatování krátkých básniček
- poslouchání příběhu a odpovídání na otázky týkající se děje příběhu

KOGNITIVNÍ FUNKCE

- základní psychické procesy
- všechny poznávací procesy a operace, které jsou důležité při výuce matematiky, např. úroveň koncentrace pozornosti, paměti, myšlení
- řešení jakéhokoliv matematického úkolu či problému vyžaduje plnou koncentraci a neúspěšnost při řešení může být způsobena například neschopností dítěte na problém se soustředit

- deficit v kognitivní funkci mají zejména žáci s dyskalkulií, s dyslexií a dysortografií

Projevy deficitů dílčích funkcí kognitivní funkce

Deficit dílčí funkce	Projev deficitu kognitivní funkce
Pozornost	– dítě se soustředí jen krátkodobě, nedokončuje úkoly – dítěti trvá dlouho než se začne soustředit, poté může i úkol dokončit
Paměť	– obtíže s krátkodobou pamětí, která umožňuje pamatovat si diktovaná čísla a příklady, provádět mezisoučty a ukládat je v paměti (například při násobení 4×28 postupujeme takto: $4 \times 20 = 80$, $4 \times 8 = 32$, $80 + 32 = 112$) – obtíže s pracovní pamětí (při jejím oslabení dítě neumí podržet více poznatků současně v paměti, to se projevuje neschopností aplikovat zároveň poznatky z více oblastí) – obtíže s dlouhodobou pamětí (naučené poznatky, které nejsou neustále opakovány, si dítě nevybavuje, a je třeba začínat znovu) – poruchy při osvojování pamětných spojů
Myšlení	– obtíže při logickém myšlení (při správném usuzování podle zákonů formální logiky) – obtíže při abstraktním myšlení (při přechodu od konkrétního k abstraktnímu)
Řeč	– dítě nedokáže v matematice formulovat myšlenky vlastními slovy (pokud má dítě správně vytvořený poznatek, rozumí podstatě problému, pak jej dokáže slovně vyjádřit)

Předčíselné a číselné představy

- obtíže s předčíselnými a číselnými představami (neschopnost spojit číslo s počtem prvků), nepochopení pojmu přirozeného čísla
- obtíže při chápání matematických vztahů, např. zákonitostí v číselných řadách (dítě ji například nedokáže vyjmenovat, neorientuje se v pojmech větší – menší, zvláště velké obtíže mívá při přechodech přes základ deset)
- poruchy časové orientace (problémy s pochopením jednotek času a jejich převody; se čtením časových údajů zapsaných digitálně)

- obtíže při vykonávání matematických operací (záměny matematických operací, např. dělení – násobení, záměny čitatele a jmenovatele, desítek a jednotek při sčítání atp.)
- narušená schopnost provádět matematické operace s přirozenými čísly (ale i s dalšími čísly)
- záměna jednotlivých operací
- problémy při písemných algoritmech jednotlivých operací
- porucha chápání matematických pojmů (Pavličková, 2020)

Reedukace kognitivních funkcí

✓ **nácvik koncentrace pozornosti**

- využíváme různé pracovní listy s útvary, ve kterých žák např. spojuje body do daného útvaru podle čísel

✓ **nácvik paměti**

- žák má pouze dotykem rozlišovat různé materiály a znovu je poznávat
- se zavřenými očima a naboso je veden po dráze, která je vydlážděná kamennými kostkami, dřevěnými kulatinami, pískem, hlinou, plechovou deskou, pilinami atd.
- žák určuje podklad dráhy

✓ **nácvik myšlení**

- využíváme úlohy, kdy v množině podobných tváří nebo tvarů musíme určit ty, které tam nepatří
- rozšíření tohoto druhu úloh pak spočívá v doplňování logicky vystavených řad

✓ **nácvik řeči**

- doplnění příběhu, řečové hádanky, apod.

MOTORICKÉ FUNKCE

- celková pohybová schopnost organismu
- ve výuce matematiky jsou z motorických funkcí nejdůležitější hrubá a jemná motorika a grafomotorika
- deficit v motorické funkci mají zejména žáci s dysgrafií a dále i žáci s dyskalkulií

Projevy deficitů dílčích funkcí motorické funkce

Deficit dílčí funkce	Projev deficitu motorické funkce
Hrubá a jemná motorika	<ul style="list-style-type: none"> - porucha manipulace s konkrétními předměty nebo symboly, obtíže při manipulativních činnostech při vyvozování základních pojmů a operací - porucha při tvoření skupin předmětů - obtíže při zápisu čísel - obtíže při zápisu algoritmů operací - obtíže při rýsování
Senzomotorická koordinace	<ul style="list-style-type: none"> - obtíže při souhře smyslového vnímání a pohyb

Vizuomotorická koordinace

-obtíže při souhře zrakového vnímání a pohybu

Grafomotorika

- obtíže při psaní matematických znaků (číslice, čísla, a další)
- obtíže při zápisu víceciferných čísel
- obtíže při zápisu čísel pod sebe (číslic téhož řádu)
- obtíže při psaní (pomalé psaní)
- obtíže při zápisu čísel (zejména při nápodobě tvarů číslic)
- obtíže při zápisu algoritmů operací
- obtíže při rýsování obrazců (Pavličková, 2020).

Reedukace motorických funkcí

- ✓ **nácvik hrubé motoriky**
 - využíváme různá cvičení, která se zaměřují například na pohyby různých částí těla
- ✓ **nácvik jemné motoriky**
 - využíváme modelování, vytrhávání a skládání papíru, navlékání korálků, omalovánky
- ✓ **nácvik senzomotorické koordinace**
 - využíváme např. pletení copánků, pomlázek, náramků, stříhání různých geometrických tvarů (např. obdélníky, čtverce, trojúhelníky, poté složitější útvary jako kruh, apod.)
- ✓ **nácvik grafomotoriky**

Literatura:

Bednářová, J. (2003). Zrakové rozlišování. Brno: Pedagogicko – psychologická poradna Zachova 1.

Bednářová, J. (2004). Prostorová orientace. Brno: Pedagogicko – psychologická poradna Zachova 1

Blažková, R. (2017). *Didaktika matematiky se zaměřením na specifické poruchy učení*. Brno: Masarykova univerzita, Matematika a didaktika matematiky. ISBN 978-80-210-8673-9.

Blažková, R., Matoušková, K., Vaňurová, M., & Blažek, M. (2000). Poruchy učení v matematice a možnosti jejich nápravy. Praha: Paido.

Digifolio dostupné z <https://digifolio.rvp.cz/view/view.php?id=10289>

Národní pedagogický institut. Gramotnosti ve vzdělávání: Soubor studií. Praha: Výzkumný ústav pedagogický v Praze, 2011

Pavličková, L. (2020). Interaktivní osnova k předmětu Strategie podpory matematické gramotnosti. Masarykova univerzita. Brno.