

# Strategie podpory matematické gramotnosti podzim 2021

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

- 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, rozstříhovaných 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 jakéhokoli 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 $4 \times 28$ 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 zavřenýma 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 vystavěných 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"> <li>– porucha manipulace s konkrétními předměty nebo symboly, obtíže při manipulativních činnostech při vyvozování základních pojmů a operací</li> <li>– porucha při tvoření skupin předmětů</li> <li>– obtíže při zápisu čísel</li> <li>– obtíže při zápisu algoritmů operací</li> <li>– obtíže při rýsování</li> </ul>
Senzomotorická koordinace	<ul style="list-style-type: none"> <li>- obtíže při souhře smyslového vnímání a pohyb</li> </ul>

Vizuomotorická koordinace

-obtíže při souhře zrakového vnímání a pohybu

Grafomotorika

- obtíže při psaní matematických znaků (číslice, čísla, a další)
- obtíže při zápisu vícečiferných 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 (Pavlíčková, 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 korálek, 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. (2012). *Dyskalkulie III: vliv dyskalkulie na profesní zařazení jedinců v dospělosti*. Brno: Masarykova univerzita. Spisy Pedagogické fakulty Masarykovy univerzity. ISBN 978-80-210-6142-2.

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.

Blažková, R. (2009). Dyskalkulie a další specifické poruchy učení v matematice. Brno: PdF MU.

Blažková, R. (2010). Dyskalkulie II – poruchy učení v matematice na 2. stupni ZŠ. Brno: PdF MU.

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

Novák, J. (2000). Dyskalkulie – specifická porucha počítání. Metodika rozvíjení početních dovedností s přílohou Pracovní listy. Havlíčkův Brod: TOBIÁŠ.

Novák, J. (2004). Dyskalkulie (Metodika rozvíjení početních dovedností). Havlíčkův Brod: TOBIÁŠ.

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

Simon, H. (2006). Dyskalkulie. Praha: Portál