

## Strategie podpory matematické gramotnosti podzim 2022

Jana Veseláková

### 2) DYSKALKULIE A JEJÍ KLASIFIKACE, DALŠÍ SPECIFICKÉ PORUCHY UČENÍ A JEJICH VLIV NA ÚSPĚŠNOST ŽÁKŮ V MATEMATICE

- žáci se speciálními vzdělávacími potřebami v matematice
- dyskalkulie, klasifikace a její projevy
- diagnostika dyskalkulie
- vliv dalších poruch učení na úspěšnost v matematice
- další příčiny specifických poruch učení v matematice (obsah učiva, osobnost učitele a žáka, atd.)

**Definice: žák se speciálními vzdělávacími potřebami** – „je žák, který k naplnění svých vzdělávacích možností nebo k uplatnění a užívání svých práv na rovnoprávném základě s ostatními potřebuje poskytnutí podpůrných opatření vyplývajících z jeho individuálních potřeb na základě jeho zdravotního stavu, odlišného kulturního prostředí nebo jiných životních podmínek“ (Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy).

#### Definice specifických poruch učení:

SPU - „porucha v jednom nebo více psychických procesech, zahrnující porozumění nebo používání jazyka mluveného nebo psaného, může se projevovat v nedokonalé schopnosti naslouchat, myslet, mluvit, číst, psát nebo provádět matematické výpočty“ (Matějček 1995, s. 24).

- lékařská terminologie zařazuje specifické poruchy školních dovedností do skupin poruch psychického vývoje - 10. revize Mezinárodní klasifikace nemocí z roku 1992 (Bartoňová 2004, s.8):

- SPU zařazujeme do kategorie **F80-F89 Poruchy psychického vývoje:**

F 80 Specifické vývojové poruchy řeči a jazyka

F 81 Specifické vývojové poruchy školních dovedností

F 81.0 Specifická porucha čtení

F 81.1 Specifická porucha psaní

**F 81.2 Specifická porucha počítání**

F 81.3 Smíšená porucha školních dovedností

F 81.8 Jiné vývojové poruchy školních dovedností

F 81.9 Vývojová porucha školních dovedností nespecifikovaná

F 82 Specifická vývojová porucha motorické funkce

F 83 Smíšené specifické vývojové poruchy

#### DEFINICE DYSKALKULIE:

„Vývojová dyskalkulie je strukturální porucha matematických schopností, která má svůj původ v genové nebo perinatálními vlivy podmíněném narušení těch částí mozku, které jsou přímým anatomicko-fyziologickým substrátem věku přiměřeného dozrávání matematických funkcí, které však zároveň nemají za následek snížení všeobecných rozumových schopností“ (Košč, 1965).

„Dyskalkulie je specifická porucha počítání projevující se zřetelnými obtížemi v nabytí a užívání základních početních dovedností, při obvyklém sociokulturním zázemí dítěte

*a celkové úrovni všeobecných rozumových předpokladů na dolní hranici pásma průměru nebo výše a s příznačnou vnitřní strukturou, v jejímž rámci je výrazně snížena úroveň matematických schopností a narušena skladba za přítomnosti projevů dysfunkcí centrální nervové soustavy podmíněných vlivy dědičnými nebo vývojovými“ (Novák, 2004, s. 16).*

- specifická vývojová porucha projevující se v oblasti matematiky, zejména v nabývání a používání základních početních dovedností, jejíž příčinou není mentální postižení nebo nevhodný způsob výuky (Blažková, 2009)
- žáci dosahují v ostatních předmětech průměrných až nadprůměrných výsledků, v matematice mají však velké problémy, často propadají z matematiky
- žáci dokáží v matematice přemýšlet a jsou ochotni pracovat

### **KLASIFIKACE DYSKALKULIE PODLE:**

#### **• Nováka**

Kalkulastenie (emocionální, sociální, didaktogenní)

Hypokalkulie

Oligokalkulie

Vývojová dyskalkulie

Akalkulie

#### **• Blažkové**

Problémy v oblasti vytváření pojmu čísla

Problémy se čtením a zápisem čísel

Problémy v oblasti operací s čísly

Problémy v oblasti řešení slovních úloh

Problémy při vytváření geometrických a prostorových představ

Problémy v oblasti výpočtů v geometrii

Problémy v pochopení a převodech jednotek měř

#### **• Košče**

Praktognostická dyskalkulie

Verbální dyskalkulie

Lexická dyskalkulie

Grafická dyskalkulie

Operační dyskalkulie

Ideognostická dyskalkulie

### **Praktognostické dyskalkulie**

- porucha manipulace s konkrétními předměty nebo symboly,
- porucha při tvoření skupin předmětů,
- nepochopení pojmu přirozeného čísla,
- neschopnost porovnat počet prvků,
- neschopnost diferenciací geometrických útvarů,
- porucha prostorového faktoru

### **Verbální dyskalkulie**

- problémy se slovním označováním počtu předmětů, operačních znaků,
- neschopnost vyjmenovat řadu čísel v určitém uspořádání,
- nepochopení vysloveného čísla,

- nepochopení slovního vyjádření matematických symbolů a znaků

### Lexická dyskalkulie

- neschopnost číst matematické symboly (číslice, čísla, znak porovnávání, znaky operací),
- záměna tvarově podobných číslic,
- porucha orientace v prostoru,
- porucha pravolevé orientace

### Grafická dyskalkulie

- neschopnost psát matematické znaky (číslice, čísla, a další),
- porucha při zápisu víceciferných čísel,
- neschopnost psát čísla podle diktátu,
- neschopnost zápisu čísel pod sebou (číslíc téhož řádu),
- problémy při rýsování obrazců,
- porucha pravolevé a prostorové orientace

### Operační dyskalkulie

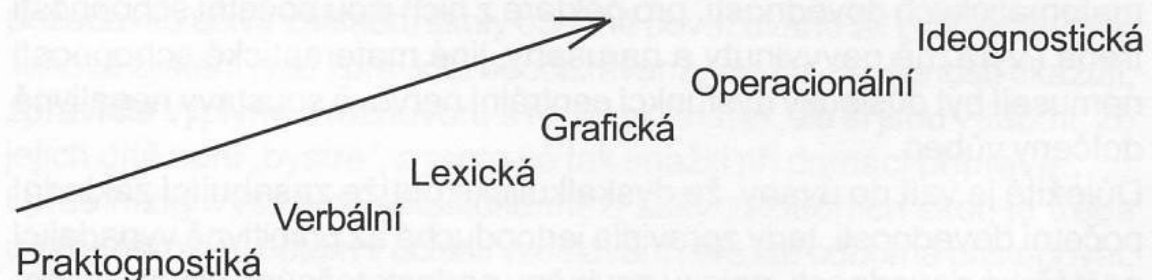
- narušená schopnost provádět matematické operace s přirozenými čísly (ale i s dalšími čísly),
- záměna operací
- poruchy při osvojování si pamětných spojů,
- neschopnost respektovat prioritu při provádění více operací různé parity,
- problémy při písemných algoritmech jednotlivých operací

### Ideognostická dyskalkulie

- porucha v oblasti pojmové činnosti,
- porucha chápání matematických pojmů a vztahů mezi nimi,
- porucha při zobecňování,
- problémy při řešení slovních úloh (Blažková, 2009).

*Rozdělení vývojových dyskalkulií se zřetelem na vývojová období dítěte*

#### Typy vývojových dyskalkulií z hlediska vývojových stádií dítěte:



- rozdělení respektuje přirozený rozvoj nejen všeobecných rozumových, ale i speciálních matematických schopností

- v oblasti matematiky to lze charakterizovat výše naznačenou vývojovou posloupností: nejprve *žák vnímá a manipuluje – pojmenovává – čte – zapisuje – provádí početní operace – usuzuje* na postup jednotlivých kroků v řešení úlohy. (Novák, 2004)

### Cvičení:

Následující problémy žáků v matematice rozřaďte do jednotlivých klasifikací dyskalkulie podle Košče

1. porucha manipulace s konkrétními předměty nebo symboly
2. nepochopení slovního vyjádření matematických symbolů a znaků
3. narušená schopnost provádět matematické operace s přirozenými čísly
4. porucha prostorového faktoru
5. neschopnost psát matematické znaky
6. porucha pravolevé a prostorové orientace
7. poruchy v oblasti pojmové činnosti
8. neschopnost číst matematické symboly
9. problémy při rýsování geometrických útvarů
10. záměna jednotlivých operací
11. problémy při písemných algoritmech
12. problémy s označováním počtu předmětů a operačních znaků
13. problémy při řešení slovních úloh
14. neschopnost psát čísla podle diktátu
15. neschopnost porovnat počet prvků
16. porucha při zápisu víceciferných čísel
17. nepochopení pojmu přirozeného čísla
18. porucha při tvoření skupin předmětů
19. porucha při osvojování si pamětných spojů
20. záměna tvarově podobných čísel
21. neschopnost vyjmenovat řadu čísel v určitém uspořádání
22. porucha chápání matematických pojmů a vztahů mezi nimi

Základní kritéria, podle kterých lze kvalifikovat dyskalkulii, lze uvést takto (Blažková, 2007, s. 21, 22):

- existuje výrazný rozpor mezi zjištěnou inteligencí dítěte a jeho úspěšností v matematice
  - úroveň rozumových schopností není v pásmu podprůměru, problémy dítěte nevznikly na základě nemoci nebo na základě sociálním nebo emocionálním
  - dítě je obklopeno normálním rodinným zázemím, které poskytuje pozitivní motivaci
  - na základě odborného vyšetření lze identifikovat dysfunkci centrální nervové soustavy, dysfunkci kognitivních center mozku
- 
- neexistuje žádný jasně definovaný jev „dyskalkulie“
  - každé dítě má svůj vlastní soubor potíží s porozuměním, typů chyb, příčin atd.
  - není tedy pravděpodobně nutné nalézt přesnou definici dyskalkulie (Simon, 2006)

### Diagnostika poruch matematických schopností

- rodinná a osobní anamnéza (rozhovor s rodičem a dítětem)
- školní anamnéza (rozhovor nebo dotazník s učitelem žáka; výpis obtíží žáka ve čtení, psaní, pravopisu a počítání, chování dítěte ve škole)
- diagnostika deficitů dílčích funkcí matematické schopnosti (vychází z vyšetření, které provádí speciální pedagog a psycholog; vyšetření se zaměřují na stanovení úrovně

rozumových schopností, úrovně zrakového a sluchového vnímání, úrovně kognitivních a motorických funkcí a zahrnují i speciálně didaktické zkoušky a zkoušku laterality)  
- diagnostika matematických dovedností a vědomostí

- diagnostika je východiskem vzdělávacího procesu vůbec a reedukace především  
- cílem je vymezení úrovně vědomostí a dovedností, poznávacích procesů, sociálních vztahů, osobnostních charakteristik a dalších faktorů, které se podílejí na úspěchu či neúspěchu žáka

- diagnostika poruch matematických schopností v pedagogicko-psychologických poradnách nespočívá v uplatňování jednoho či dvou testů, nýbrž v aplikaci propracované soustavy různých testů a zkoušek

- testy na zjištění úrovně rozumových schopností, řeči, percepce, pravolevé a prostorové orientace, motoriky atd.

- na tuto část diagnostiky navazují zkoušky matematických vědomostí a dovedností, jejichž cílem je zachytit aktuální úroveň vývoje

- na stanovení diagnózy spolupracují a podílejí se zejména speciální pedagog, psycholog, rodiče a učitelé žáka, dle potřeby i další specialisté, například neurolog, foniatr, oftalmolog, pediatr (Pavličková, 2020)

### **Rodinná a osobní anamnéza**

- rozhovor s rodičem a s dítětem

- v pedagogicko – psychologických poradnách se vyplňují podrobné anamnestické formuláře, které se zaměřují např. na hereditární zátěž ze strany rodičů, na ontogenetický vývoj dítěte, zdravotní stav dítěte, na strukturu rodiny, rodinné prostředí

- důležité jsou i zkušenosti rodičů z celkového psychomotorického vývoje dítěte

- významné jsou odpovědi na otázky typu: S čím mělo dítě v dětství obtíže? Na co bylo dítě šikovné? Jak se dítě učilo básničky a říkanky? Chodilo dítě rádo do školky? Jak se vyvíjely jeho počítařské dovednosti? Jaké obtíže má dítě v matematice?

- rozhovor s dítětem může odhalit deficity v dílčích funkcích, jako je například řeč nebo pozornost (Pavličková, 2020)

### **Školní anamnéza**

- rozhovor s učiteli, kteří žáka učí, nebo ze školního dotazníku

- rozhovor nebo dotazník se zaměřuje především na výpis obtíží žáka ve čtení, psaní, pravopisu a počítání, na chování dítěte ve škole, na jeho zájmy, koníčky, pozornost při vyučování, práceschopnost, ale i na spolupráci rodiny žáka se školou atd.

- žák může ve školním prostředí vykazovat odlišnosti oproti připraveným podmínkám v pedagogicko-psychologické poradně

### **Diagnostika deficitů dílčích funkcí matematické schopnosti**

- vychází z vyšetření, které provádí speciální pedagog a psycholog

- vyšetření se zaměřují na stanovení úrovně rozumových schopností, úrovně zrakového a sluchového vnímání, úrovně kognitivních a motorických funkcí

- speciálně didaktické zkoušky a zkouška laterality

Vyšetření rozumových schopností

- úroveň rozumových schopností u dítěte zjišťuje psycholog standardizovanými testy

- Pražský dětský Wechslerův test (pro děti ve věku 5–16 let)

- Wechslerova inteligenční škála pro děti (pro děti ve věku 6–17 let)

- Woodcock-Johnsonův test kognitivních schopností

#### Vyšetření zrakového vnímání

- vyšetření zrakového vnímání se zaměřuje na úroveň různých oblastí zrakové percepce
- Edfeldtova reverzní zkouška (předškolní věk a první třída)
- Vývojový test zrakového vnímání Frostigové
- Tvarový test Benderové

#### Vyšetření prostorového vnímání

- k vyšetření představy prostoru slouží:
- Žlabovy zkoušky ze Souboru specifických zkoušek
- Reyovy komplexní figury
- Koščovy baterie na vyšetření matematických schopností

#### Vyšetření sluchového vnímání

- zkouška sluchové analýzy a syntézy od Matějčka
  - zkouška sluchového rozlišování
  - Wepmanův test
  - Wechslerův subtest Opakování čísel
  - úroveň sluchové paměti také ukáže opakování slov a vět
- orientace vpravo-vlevo - Soubor specifických zkoušek od Žlaba

#### Vyšetření výkonu ve čtení a hodnocení úrovně písemného projevu

- ve čtení se sleduje rychlost čtení, porozumění čtenému textu, analyzují se chyby ve čtení a sleduje se chování žáka při čtení
- používají se normované texty od Matějčka a kol.
- úroveň písemného projevu dítěte se posuzuje z rozboru jeho školních sešitů, z diktátu, opisu a přepisu při vyšetření
- hodnotí se tvar písma, dodržování linearity, chování při psaní a analyzují se specifické chyby
- v matematických sešitech se sleduje, zda dítě nepíše některé číslice zrcadlově, nezaměňuje číslice, chápe podstatu poziční desítkové soustavy (nezaměňuje pořadí číslic při zápisu víceciferného čísla), dodržuje sloupce při písemném sčítání a odčítání, rozumí algoritmu písemného násobení a dělení (správně zapisuje jednotky, desítky atd.) (Pavličková, 2020)

#### Vyšetření laterality

- Zkouška laterality od Matějčka a Žlaba

#### **Diagnostika matematických dovedností a vědomostí**

- Baterie testů: Barevná kalkulie (Novák, 2002)
  - Kalkulie IV (Novák, 2002)
  - Číselný trojúhelník
  - Rey-Ostheriethova komplexní figura
- soubor úkolů (nestandardizovaný), který zachycuje matematické faktory a úroveň funkcí, které by mohly být příčinou neúspěchu v matematice (byl sestaven v letech 1990–1992 v Pedagogicko-psychologické poradně v Praze)
- školní diagnostické baterie DiB pro matematiku
- konečná diagnóza poruch matematických schopností přísluší odbornému pracovišti, které vyloučí záměnu s jinými možnými příčinami obtíží (vada zraku, sluchu, nižší rozumové

schopnosti, změna zdravotního stavu dítěte, nižší nadání na matematiku, didaktogenní obtíže apod.) a navrhne možné doporučení pro vzdělávání žáka s poruchou matematických schopností

### **Zásady při reedukaci**

- reedukace využívá metod, které rozvíjejí funkce nevyvinuté, nebo napravují porušené funkce
- kompenzace spočívá ve vypracování náhradních mechanismů namísto mechanismů narušených
- žáci s dyskalkulií jsou často schopni si vlastní, náhradní mechanismy vypracovat, avšak ty by jim měly být učiteli a rodiči ponechány a neměly vy se jim nabízet postupy, které znají dospělí

Obecné postupy se dají uvést v tzv. „desateru“, avšak je nutné mít na zřeteli, že každé dítě je výrazná individualita a potřebuje svůj vlastní postup. Co se osvědčí u jednoho dítěte, nemusí být přenosné u dítěte jiného. (Blažková, 2017, s. 177, 178)

1. Stanovení diagnózy
2. Respektování logické výstavby matematiky a její specifičnosti
3. Pochopení základních pojmů a operací
4. Navození AHA efektu
5. Využití všech smyslů
6. Diskuze s dítětem
7. Pamětné zvládnutí učiva
8. Zvyšování nároků na samostatnost a aktivitu dítěte
9. Neustálá potřeba úspěchu
10. Práce podle individuálního plánu

Snahou je učit děti matematice na úrovni, jaké jsou schopny, postupem „4 P“:

**pohoda** – atmosféra bez napětí a strachu,

**prožitek** – získávání pojmů na základě vlastních prožitků při manipulativní a myšlenkové činnosti,

**poznání** – vnímání matematických objektů a pojmů, jejich vlastností, shod a odlišností postupné vytváření systému,

**porozumění** – navození „AHA efektu“ – už vím, jak a proč to tak je (Blažková, 2017).

### **DALŠÍ SPECIFICKÉ PORUCHY UČENÍ A JEJICH VLIV NA ÚSPĚŠNOST ŽÁKA V MATEMATICE**

- specifické poruchy učení definujeme jako neschopnost naučit se číst, psát a počítat pomocí běžných výukových metod za průměrné inteligence a přiměřené sociokulturní příležitosti (in Pavlíčková, 2020)

- mezi základní typy specifických poruch učení patří:

- dyslexie (porucha čtení)
- dysortografie (porucha pravopisu)
- dysgrafie (porucha psaní, grafického projevu)
- dyskalkulie (porucha počítání, matematických schopností)
  
- dyspinxie (porucha kreslení)
- dysmúzie (porucha hudební schopnosti)
- dyspraxie (porucha motorických funkcí)

- u všech těchto žáků bývají porušeny některé dílčí funkce, které jsou potřebné pro učení se čtení, psaní a počítání (funkce percepční, kognitivní a motorické)
- pro diagnostiku a následnou reedukaci specifických poruch učení je důležité vědět, které funkce jsou poškozené, nerozvinuté, v jakém rozsahu a v jaké kombinaci

### **Dyslexie**

Projevuje se:

- ve čtení, kdy je porušeno čtení jako vlastní akt: je např. pomalé, namáhavé s menším výskytem chyb nebo naopak rychlé, překotné se zvýšenou chybovostí
- v porozumění čtenému textu (dítě si nepamatuje či nepochopí obsah čteného textu, protože se příliš soustředí na výkon čtení jako takový)

Matematika:

- pro žáka je obtížné číst s porozuměním slovní zadání matematických úloh, zejména pak slovních úloh, ve kterých je třeba provést přepis textu uvedeného českou větou do matematického jazyka
- pro žáka může být náročné číst i symbolický matematický zápis

### **Dysortografie**

Projevuje se:

- v gramatice, zejména při nutnosti psát diktát, kdy se objevují typické specifické chyby
- při osvojování naukových předmětů (pokud si dítě musí zaznamenávat učivo formou diktování)
- v produkci v psaném projevu a chybami v přepisu

Matematika:

- mohou nastat problémy při tzv. diktovaných pětiminutovkách, kdy má dítě v mysli, bez vizuální opory na papíře, zvládnout příliš mnoho jevů

### **Dysgrafie**

Projevuje se:

- při psaní, kdy je psaní porušeno jako vlastní akt: tempo psaní je výrazně pomalé, psaní je neplynulé; v jiných případech je tempo psaní rychlé, ale výsledkem je opět snížena kvalita písma
- při osvojování a zapamatování tvarů jednotlivých písmen

Matematika:

- problémy s osvojením si jednotlivých číslic a znaků, spojení číslo a zápis čísla pomocí číslic, rozlišení pojmů číslo a číslice a jejich zápisem, v zápisu čísel v řádcích nebo v zápisu čísel v algoritmech, kde záleží na přesnosti zápisu číslic podle jednotlivých řádů
- chyby v matematických operacích mohou být způsobené také neupraveností zápisu nebo výraznou pomalostí při psaní

### **Dyspinxie**

Projevuje se:

- v oblasti kresebných dovedností, neobratnost při zvládnání jemné motoriky rukou a prstů

Matematika:

- projevuje se zejména při rýsování
- problémy s pochopením obrázku, na kterém je znázorněna prostorová situace v rovině



## **Dysmúzie**

Projevuje se:

- snížením nebo úplnou ztrátou smyslu pro hudbu – melodii a rytmus

Matematika:

- problémy s číselnou řadou

## **Dyspraxie**

Projevuje se:

- v obratnosti dítěte, kdy je porušena motorická funkce

Matematika:

- může mít vliv na upravenost matematických písemných prací, na upravenost rýsovaných obrázků (in Pavlíčková, 2020).

## **DALŠÍ PŘÍČINY PORUCH UČENÍ V MATEMATICE**

### **Obsah učiva matematiky**

- matematika jako abstraktní předmět, zobecňování
- přesná logická výstavba, každý prvek vyšší úrovně předpokládá zvládnutí prvků nižší úrovně
- vyžaduje pochopení každého pojmu, učiva, teprve potom pamětné zvládnutí
- schopnost uplatnit učivo v nových situacích
- správné představy, posilování paměti

### **Osobnost žáka**

- nerovnoměrný vývoj každého dítěte
- volní vlastnosti
- psychické bariéry
- vlastní strategie

### **Osobnost učitele**

- vysoká odborná úroveň v matematice, psychologii, pedagogice, speciální pedagogice
- schopnost přijmout žáka s problémy v matematice
- schopnost motivovat děti k učení a k systematické práci
- schopnost změnit styl učení vzhledem k individualitě dítěte
- zvládnutí problematiky hodnocení, klasifikace

### **Vliv rodičů**

- spolupráce s PPP a učitelem
- ambiciózní rodiče, nepřiměřeně ctižádostiví
- doučování podle svých představ, neschopnost uvědomit si problémy v dalším učivu
- neschopnost respektovat individualitu dítěte
- nezájem, rezignace (Blažková, 2012)

### **Závěr:**

- dyskalkulie neopravňuje žáka k nečinnosti v matematice
- dyskalkulie nemusí omezit žáka v další profesi – ve studiu, volbě povolání

- mnoho osobností známých z vědy v průběhu školní docházky trpěly v důsledku specifických poruch učení
- mnoho žáků má tzv. dvojí výjimečnost – nadání s SPU (Blažková, 2012).

## Doporučená literatura

Blažková, R. (2009). *Dyskalkulie a další specifické poruchy učení v matematice*. Brno: Masarykova univerzita. Spisy Pedagogické fakulty Masarykovy univerzity. ISBN 978-80-210-5047-1.

Blažková, R. (2013). *Matematická cvičení pro dyskalkuliky: soubor ověřených pracovních listů pro práci se žáky s dyskalkulií na I. stupni ZŠ*. Infra.

Blažková, R. (2014). *Matematická cvičení pro dyskalkuliky 2: soubor ověřených pracovních listů pro práci se žáky s dyskalkulií na II. stupni ZŠ*. Infra.

Blažková, R. (2017). *Didaktika matematiky se zaměřením na specifické poruchy učení*. Brno: Masarykova univerzita.

Blažková, R. (2020). *Specifické poruchy učení a výuka matematiky na základní škole*. Webinar. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=KyNCrONNdIE>.

Košč, L. (1971/72). *Vývinová dyskalkúlia ako porucha matematických schopností v detskom veku*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.

Košč, L. (1972). *Psychológia matematických schopností*. Bratislava: Slovenské pedagogické nakladateľstvo.

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

Pavličková, L. (2018). *Poruchy matematických schopností žáků s dyskalkulií a jejich vliv na řešení učebních úloh ve fyzice a v matematice. Shrnutí výsledků výzkumného šetření*. Brno: PdF MU. Dostupné z: <https://munispace.muni.cz/library/catalog/book/1022>.

Pavličková, L. (2020). *Interaktivní osnova k předmětu Strategie podpory matematické gramotnosti*.

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

Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy. Zákon MŠMT ČR 561/2004 Sb. *O předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání*.