

## 2. Principy tvořící základ Metodiky

V této kapitole představujeme předpoklady a výzkumně ověřené přístupy, na kterých jsou navrhované metodické materiály založeny. Přehledně je shrnují teze v rámečku. Zájemce o bližší informace odkazujeme na text dále v kapitole.

- Žáci jsou při řešení slovních úloh úspěšní, pokud jsou si schopni vytvořit k úloze správný situační model a nepřecházejí rovnou k matematizaci.
- Schopnost pečlivě a s porozuměním přečíst text, rozvíjená v českém jazyce, může být s úspěchem využita i při řešení slovních úloh v matematice.
- Využívání textů slovních úloh jako podkladu pro rozvoj čtení zlepšuje i schopnost žáků řešit slovní úlohy.
- Na schopnosti řešit slovní úlohy se podílí řada dílčích procesů, konkrétně porovnávání, plánování, organizace činnosti, ale také pozornost, pracovní paměť, sebe-regulace.
- Výuka zahrnující analýzu různých způsobů řešení a jejich vzájemné porovnávání má na porozumění žáků pozitivní vliv.
- Pozitivní důsledky učení se z chyb se ukazují nejen při reflektování vlastních chyb, ale také při reflexi chyb, které jsou žákům předloženy např. formou řešení fiktivních žáků.
- Na řešení slovních úloh se ve velké míře podílí metakognice, tedy schopnost uvědomovat si vlastní myšlenkové procesy a tyto procesy regulovat.
- Úspěšnost řešení slovních úloh závisí nejen na znalostech a dovednostech, ale také na tom, zda si žáci věří, že tyto znalosti a dovednosti mají.

### 2.1 Řešení a obtížnost slovních úloh

Slovní úlohy tvoří náročnou oblast výuky matematiky. Při řešení slovních úloh musí žáci provést několik kroků a v každém z nich může dojít ke kolapsu. V první fázi<sup>7</sup> je třeba porozumět textu ve smyslu překladu obtížných slov, zjednodušení syntakticky složitých vět, převyprávění úlohy vlastními slovy aj. To vede k vytvoření *situačního modelu*, který stanovuje problém, o co jde, k čemu má řešení směřovat. Součástí této fáze může být zaznamenání klíčových aspektů situačního modelu pomocí tzv. zápisu nebo *legendy*<sup>8</sup>. Situační model je podkladem pro konstrukci *matematického modelu* (pro matematizaci), který může být nejen numerický (např. výpočet) a algebraický (např. rovnice), ale také nenumerický (např. schéma). Následuje *výpočet*, *vyřešení rovnice* apod. (včetně případné numerické zkoušky) a konečně *sémantická zkouška* (tedy ověření, zda dává výsledek smysl v kontextu úlohy i každodenní zkušenosti) a vytvoření *odpovědi*, v níž je výsledek interpretován v kontextu situace úlohy i reálného světa. Vlastní proces řešení není přirozeně takto lineární, může obsahovat slepé uličky a opakované návraty do předchozích fází.

<sup>7</sup> Reusser, 1985.

<sup>8</sup> Novotná, 2000.

Neúspěch při řešení slovní úlohy je do značné míry dán tím, že si žáci neumí vytvořit situační model nebo si vytvoří jen částečně správný situační model. V důsledku toho se mnozí uchýlí k použití *povrchových strategií řešení*, při nichž se tvorbě situačního modelu vyhnou a přecházejí přímo k matematizaci (např. strategie klíčových slov, kdy se na základě čísel a použitých návodných slov snaží zjistit, jak má vypadat výpočet).<sup>9</sup> Cílem našich materiálů je, aby se rozvíjela schopnost žáků na základě porozumění textu tvořit situační model.

Naše materiály stojí na myšlence, že schopnost řešit slovní úlohy je kromě matematických dovedností ovlivněna rovněž jazykovými a psychologickými aspekty. V dalším textu o nich pojednáme a u každého upozorníme na výzkumy, které dokladují účinnost příslušné didaktické praxe, kterou včleňujeme do našich metodických materiálů.

## 2.2 Jazykové aspekty

Nezbytnou součástí řešení slovních úloh je porozumění jejich kontextu a jazykové stránce. Proto schopnost pečlivě a s porozuměním přečíst text, rozvíjená v předmětu český jazyk, může být s úspěchem využita i při řešení slovních úloh v matematice. Zápis legendy u slovní úlohy je příbuzný strategii věcného čtení, vyhledávání klíčových slov, informací, údajů, hlavních myšlenek textu, v nejširším slova smyslu i tvorbě výpisků a konceptů, což jsou dovednosti, jež se vyučují v rámci českého jazyka. Jejich dalším společným jmenovatelem je důraz na rozvoj metakognice prostřednictvím různých forem lešení (pojmových map, diagramů, ‚role cards‘). Slovní úlohy jsou tedy jedinečným jazykovým materiálem,<sup>10</sup> jehož prostřednictvím lze tříbit žákův smysl pro jemné významové odstíny, pro odhalování slovníkových významů i slovních významových asociací, pro poznání různých funkcí syntaktických struktur, pro rozvoj slovní zásoby i pro oblast věcného čtení. V tom se výuka matematiky a českého jazyka může vzájemně s užitkem obohacovat.

Další důležitý princip spočívá v uvědomění si, že slovní úloha je text, a že je tedy možné s ním pracovat jako s jakýmkoli jiným textem. V přehledové studii Vondrové et al. (2022) je podána zpráva o sedmi studiích, které prokázaly účinnost využívání textů slovních úloh jako podkladu pro rozvoj čtení s porozuměním (prostřednictvím komplexních strategií čtení přenesených do výuky matematiky vesměs u žáků 1. stupně). V Metodice právě vzájemné posilování rozvoje čtení s porozuměním a dovednosti řešit slovní úlohy navrhujeme. Protože se jedná o originální přístup k výuce slovních úloh, který navíc vyžaduje od učitelů matematiky, aby hlouběji pracovali s jazykovou stránkou slovních úloh, věnujeme tomuto aspektu samostatnou

**KAPITOLU 4.**

## 2.3 Řešení problémů

„Na slovních úlohách se pozná, jak to dítěti pálí.“ Takové názory lze slyšet od vyučujících poměrně často. Slovní úlohy patří svou komplexností mezi náročné učivo, které nelze zvládnout pouze za pomoci paměti. Vyučující tedy mají do značné míry pravdu, neboť komplexní slovní úlohy vyžadují zapojení široké sady kognitivních procesů.

Z hlediska psychologie představují slovní úlohy klasický typ problému. Potíž nastává, když existuje cíl, kterého chceme dosáhnout, ale postup, jakým ho dosáhneme, nám není zřejmý. Řešení problémů pak označuje komplexní kognitivní proces, kterým lidé procházejí, aby objevili, analyzovali a vyřešili problémy.

<sup>9</sup> Příčiny mohou být mnohé, přehledně jsou shrnuty např. v článku pro učitele (Vondrová, 2020).

<sup>10</sup> Hirschová 2017/2018; Šmejkalová, 2017; Vondrová et al. 2019.

Při řešení problémů se používají nejčastěji dva druhy strategií – algoritmus a heuristika. *Algoritmus* představuje konkrétní postup, který je předem dán. V případě slovních úloh to znamená, že žák zná návod, jak řešit typickou úlohu. Například pokud jde v úloze o to, že se mění počet osob díky novým příchodům, algoritmus diktuje použití operaci sčítání. Strategie algoritmu mohou být výhodné, protože šetří čas, ale jejich úskalím je možné chybné použití v atypické situaci. Druhou strategií řešení problému je *heuristika*, kdy má řešitel tušení určitého postupu, ale neprovádí vědomé promýšlení a rozhodování. Heuristika je nepřesná a často využívá intuici. Může vést ke správnému řešení, avšak člověk mnohdy nedokáže postup zopakovat, protože ho neměl pod kontrolou.

V algoritmu i heuristice lze postupovat metodou pokusu a omylu. *Pokus-omyl* představuje náhodné testování všech potenciálních řešení, dokud není objeveno to správné. Ve slovní úloze to znamená, že žák víceméně náhodně zkouší různé postupy a hledá výsledek, který vypadá pravděpodobně nebo který ověří ve zpětné zkoušce. Naproti tomu řešení *vhledem* znamená, že dojde k náhlému porozumění problémové situaci. Člověku se „rozsvítí“, zažije aha-moment a náhle vidí řešení, aniž by tomu předcházelo dlouhé hledání a zkoušení. Řešitel problém nahlédne z nového úhlu a proběhne restrukturační problém (tj. změní se struktura a jako těžiště problému se ukáže něco jiného, co pak nabídne správné řešení).

Schopnost řešit slovní úlohy je ovlivněna dílčími kognitivními funkcemi, jako je *pracovní paměť* a *pozornost*, ale i komplexnějšími exekutivními funkcemi, jako je schopnost *porovnávání*, *plánování*, *organizace činnosti*, *seberegulace* i úroveň *metakognice*. Současně do hry vstupují další charakteristiky, jako je *motivace*, *sebepojetí* či *self-efficacy*.<sup>11</sup> Pokud se vyučující na tyto zdroje zaměřují a snaží se je u žáků rozvíjet, pomáhají tak překonávat nedostatky plynoucí z vrozených kognitivních schopností. Právě na tyto aspekty ovlivňující řešení slovních úloh se v Metodice zaměřujeme. Z výzkumů nicméně vyplývá i opačný vztah, tedy že skrze řešení slovních úloh dochází k rozvoji exekutivních funkcí a metakognice.<sup>12</sup> Metodika tedy může přispět jak ke zlepšení schopnosti řešit slovní úlohy, tak k rozvoji obecnějších kognitivních a metakognitivních funkcí.

## 2.4 Pracovní paměť a pozornost

Pracovní paměť je část paměti, která umožňuje udržet po velmi krátkou dobu určitou informaci nutnou k řešení problému. Pracovní paměť si můžeme představit jako „mentální pracovní stůl“, na kterém pracujeme s informacemi z krátkodobé a dlouhodobé paměti. Pozornost determinuje myšlení. Přemýšlet totiž můžeme jen o tom, na co jsme předtím zaměřili pozornost. To se může odehrát záměrně (rozhodneme se něčemu věnovat pozornost), nebo bezděčně (něco přitáhne naši pozornost).

Protože jsou slovní úlohy komplexními problémy, potřebujeme pro jejich úspěšné řešení zaměřit pozornost na podstatné údaje ze zadání a ty pak postupně zpracovávat v pracovní paměti. Pracovní paměť má ovšem omezenou kapacitu. Proto, pokud ji zaměstnáme jinými obsahy, než jsou ty, které vyžaduje řešení úlohy, sníží se její výkonnost. Pro úspěšné řešení je tudíž důležité mít pracovní paměť dostatečně volnou – nezahlcovat ji jinými úkoly, nepříjemnými pocity, nesouvisejícími informacemi atd.

Pracovní paměť a pozornost jsou sice dílčí procesy, ale z toho, co jsme již uvedli, je zřejmé, že ovlivňují jakékoli řešení problému.<sup>13</sup> Vstupují do procesu i tehdy, když se snažíme aplikovat

---

<sup>11</sup> Self-efficacy představuje přesvědčení lidí o jejich schopnostech nutných k dosažení určitých výkonů.

<sup>12</sup> Kovalčíková et al., 2015.

<sup>13</sup> Swanson, 2014.

nový vyučovací postup. Ten může být funkční v tom případě, když je žák zatížen adekvátně.<sup>14</sup> Jinými slovy, úkoly musí být v určitém pásmu obtížnosti, resp. v zóně nejbližšího vývoje,<sup>15</sup> která může být pro každého žáka ve třídě jiná. Některé psychologické výzkumy ukázaly, že nabídnutí vyřešených vzorových úloh může být pro začínající řešitele vhodnou dopomocí, ale pro pokročilejší řešitele je již tento způsob výuky nevhodný.<sup>16</sup> Dokonce se může stát, že velmi zdatní řešitelé mohou při řešení jednoduché úlohy selhat, a to proto, že očekávají její vyšší obtížnost.

Naopak i velmi propracovaná metoda může u některých řešitelů selhat, pokud je příliš náročná na kapacitu pracovní paměti.<sup>17</sup> V takovém případě je potřeba některé dílčí kroky zautomatizovat, vytvořit pro ně algoritmus, aby pro pracovní paměť nepředstavovaly zátěž. Zautomatizovanými dílčími kroky může být např. násobilka. Tím však není myšleno, že se žák naučí postupu nazpaměť bez porozumění, „jak se to počítá“. K automatizaci dochází po porozumění častým používáním v různých kontextech. Jakmile k ní již dojde, žák nemusí přemýšlet nad tím, jak vypočítá součin, a ušetří kapacitu pracovní paměti pro ostatní aspekty komplexní úlohy.

Zautomatizovat ale můžeme i postup, který vede k vyřešení slovní úlohy. Jedná se o kroky řešení: nejprve si musíme úlohu pozorně přečíst, udělat si dobrou představu (situační model) atd. Pokud má žák tyto kroky naučené a nemusí o nich přemýšlet, zbývá mu kapacita na řešení úlohy. Podrobněji o tom pojednáme v **KAPITOLE 5**.

## 2.5 Proces porovnávání

Významnou součástí Metodiky je využití úkolů, které jsou založeny na myšlence, potvrzené psychologickým výzkumem,<sup>18</sup> že výuka zahrnující analýzu různých způsobů řešení a jejich vzájemné porovnávání má na porozumění žáků pozitivní vliv. Již samotná práce s vyřešenými vzorovými úlohami může být pro žáky užitečná,<sup>19</sup> ale pouze za předpokladu, že žák s řešenou úlohou aktivně pracuje. To je v případě Metodiky zajištěno tím, že žáky žádáme, aby porovnali dvě různá řešení fiktivních žáků,<sup>20</sup> aby své řešení porovnali s řešením někoho jiného či aby dokončili řešení fiktivního žáka. Proces porovnávání totiž vede žáky k tomu, aby si všímali důležitých aspektů situace (uvědomují si aktéry situace i vztahy mezi nimi), což může vést i k zefektivnění vlastní strategie. Porovnávání vyžaduje ze strany žáka důkladné kognitivní zpracování, jehož předpokladem jsou dobré předchozí znalosti nebo dobré pomocné techniky učitele (např. zaměření pozornosti žáků na konkrétní aspekt, který mají porovnat).

Pozitivní vliv porovnávání řešitelských strategií prokázaly i mnohé studie z didaktiky matematiky.<sup>21</sup> Žáci se naučili z procesu porovnávání více, pokud jim byla řešení předkládána paralelně, než když jim byla dána jedno po druhém.<sup>22</sup> Více se naučila skupina, která byla o porovnávání přímo požádána výzvou. Specifickým případem je situace, kdy jedno z porovnávaných řešení (nebo i obě) obsahuje chybu. U předložených řešení s chybou je důležité, aby se jednalo o chybu

---

<sup>14</sup> Více se této problematice věnuje teorie kognitivního zatížení – ‚Cognitive load theory‘ (např. Sweller, 2011).

<sup>15</sup> Vygotsky, 1978, str. 86.

<sup>16</sup> Pawley et al., 2005.

<sup>17</sup> Pawley et al., 2005.

<sup>18</sup> Např. Quilici & Mayer, 1996.

<sup>19</sup> Atkinson et al., 2000; Renkl, 2005; Sweller, 2006.

<sup>20</sup> Výhodou použití řešení fiktivních osob při navození procesu porovnávání (místo řešení žáků ze třídy) je i fakt, že žákům umožní odosobnění nesprávného řešení, pokud se zdráhají prezentovat své řešení, nejsou-li přesvědčeni o jeho správnosti.

<sup>21</sup> Durkin et al., 2017; Guo & Pang, 2011; Loibl & Leuders, 2018, 2019.

<sup>22</sup> Durkin et al., 2017.

běžně se vyskytující, s níž se žáci mohou „ztotožnit“.<sup>23</sup> Účinný je proces porovnávání jen tehdy, setkávají-li se s ním žáci opakovaně.<sup>24</sup> Důležitý je také fakt, že pokud se sníží tempo výuky, mají z procesu porovnávání prospěch i žáci v matematice spíše slabší.<sup>25</sup>

Proč je porovnávání tak efektivní? Jedná se o základní kognitivní operaci při zpracování informací. Při porovnávání neboli rozlišování hledáme mezi různými údaji *rozdíly*. Doprovázíme to *generalizací*, což je opačná operace, jejímž cílem je naopak hledat podobnosti. Díky současnému používání generalizace a rozlišování můžeme jednotlivosti uspořádat do kategorií (vyšších celků), a nejsme zahlceni nadbytečným množstvím detailů. Kategorie musí být jasně ohraničené – tedy musí být zřejmé, co je v dané kategorii „to společné“ a co ji naopak odlišuje od ostatních kategorií. V případě slovních úloh můžeme rozlišit jejich různé typy a různé postupy jejich řešení.

Jestliže mají žáci možnost opakovaně používat porovnávání (spolu s generalizací), vede to u nich k lepšímu porozumění. Pokud o něj žáci aktivně usilují, lze jejich učení označit jako hloubkové. Při hloubkovém učení se žáci „ponoří“ do předmětu a jsou motivováni svou vnitřní touhou vědět a pochopit více, často nad rámec požadavků hodnocení nebo učebních osnov. Při povrchním učení se žáci zaměřují na vnější cíle, jako je získání určité známky nebo ocenění nebo potěšení někoho jiného či snaha udělat dojem. Tito žáci mají tendenci dělat jen to, co je nezbytné, a zaměřují se spíše na to, aby byli schopni odříkat naučené, než aby látku skutečně pochopili. Hloubkové učení je posilováno např. těmito strategiemi učení: *Trénujte základy, dokud se nestanou automatickými. Zpomalte, abyste lépe porozuměli. Ujasněte si, co vás v úkolu mate.* Jak je vidět, tyto strategie operují nejen s kognitivními, ale i exekutivními, metakognitivními a mimokognitivními zdroji.

## 2.6 Učení se z chyb

Důležitým principem, který se objevuje v několika typech námi navrhovaných materiálů, je učení se z chyb. Tato široce rozšířená představa o tom, jak se dobře učit, má své zakotvení v psychologickém výzkumu<sup>26</sup> a byla opakovaně ověřena i ve výuce. Např. tzv. produktivní selhávání vede k lepšímu porozumění nové látky a k tomu, že naučené dokáže žák v budoucnu efektivněji používat.<sup>27</sup> Ukázalo se totiž, že žáci, kterým bylo nejprve umožněno si úlohu bez předchozího výkladu samostatně vyřešit a v řešení selhat, si v následném testu vedli lépe než žáci, kteří začínali výkladem, tzn. úlohu nejprve neřešili. Další výzkum ukázal, že většina skupin žáků, kteří se učili pomocí analýzy chybného řešení úlohy s tím, že v rámci výuky dostali rovněž zpětnou vazbu o chybě a setkali se se správným řešením, dosahovala v závěrečných testech lepších výsledků než kontrolní skupiny.<sup>28</sup> Pro nás je důležité, že se pozitivní důsledky učení se z chyb ukazují nejen při reflektování vlastních chyb, ale také při reflexi chyb, jež jsou žákům předloženy např. formou řešení fiktivních žáků.<sup>29</sup>

Mnohé studie<sup>30</sup> ukázaly, že žáci se dopouštějí chyb u určitého typu úloh ať už proto, že jsou to úlohy ze své podstaty obtížné, nebo proto, že pro ně žáci použijí takový automatizovaný postup, který pro tyto úlohy není vhodný (např. strategii signálních slov pro úlohu s antisignálem<sup>31</sup>

---

<sup>23</sup> Loibl & Leuders, 2018.

<sup>24</sup> Durkin et al., 2017.

<sup>25</sup> Durkin et al., 2017.

<sup>26</sup> Např. Booth et al., 2017.

<sup>27</sup> Kapur, 2014.

<sup>28</sup> Tsovaltzi et al., 2012.

<sup>29</sup> Booth et al., 2017.

<sup>30</sup> Shrnutí viz Vondrová et al., 2019.

<sup>31</sup> Úloha obsahující slova odkazující na opačnou operaci, než je operace potřebná k řešení.

či trojčlenku pro pseudo-proporční úlohy<sup>32</sup>). S těmito častými chybami žáky konfrontujeme v rámci metodických materiálů prostřednictvím řešení fiktivních žáků, přičemž navozujeme takové situace, aby si žáci uvědomovali příčiny chyb a způsoby, jak jim předcházet.

Pro produktivní práci s chybou je nezbytné příznivé klima ve třídě:<sup>33</sup> tolerance chyby ze strany učitele (chyba není pocítována jako něco z podstaty špatného, neříká se, že k chybě by nemělo dojít), nevyužívání chyby pro hodnocení ( fáze učení a hodnocení je z hlediska chyb oddělována, chyba ve fázi učení je dovolena a žák za ni není penalizován), učitelova podpora následující poté, co se objeví chyba (ve smyslu vysvětlení, trpělivosti a pomoci), absence učitelovy negativní reakce na chybu (verbální i neverbální, např. mimika, gestika či posturika), absence negativních reakcí na chybu ze strany žáků, ochota žáků „riskovat“ chybu (žáci se nebojí udělat chybu), analýza chyby (chyba a její příčiny jsou veřejně analyzovány) a využití chyby jako východiska pro další učení.

## 2.7 Metakognitivní strategie

Na řešení slovních úloh se ve velké míře podílí metakognice,<sup>34</sup> tedy schopnost uvědomovat si vlastní myšlenkové procesy a tyto procesy regulovat.<sup>35</sup> Metakognice má tedy dvě složky: metakognitivní znalosti a metakognitivní regulaci.

*Metakognitivní znalosti* zahrnují informace či přesvědčení týkající se osob (např. co vyhovuje při učení mně, v čem je dobrý spolužák, ale i obecná tvrzení typu, že lépe se učíme v tichu, než když je hluk), úloh (např. co dělá úlohu obtížnou nebo která z úloh je obtížnější) a strategií (co je potřeba udělat, aby byla úloha vyřešena – např. když si chci něco zapamatovat, je třeba si to opakovat). Většina metakognitivních znalostí či přesvědčení se týká kombinace výše uvedeného (takovým přesvědčením může být např.: „Na rozdíl od mého bratra je pro mě výhodnější využít strategii A než B při řešení úlohy X, a nikoli u úlohy Y.“)<sup>36</sup>

*Metakognitivní regulaci* je míněna schopnost využití metakognitivních znalostí k regulaci a kontrole kognitivních procesů.<sup>37</sup> Jedná se o schopnost plánovat, monitorovat a vyhodnocovat výsledky vlastních kognitivních procesů.

Je zřejmé, že proces řešení slovních úloh je ovlivněn všemi složkami metakognice. Metakognice může být aktivována pomocí otázek typu: „Co sis myslel/a, když sis úlohu poprvé přečetl/a? Přečetl/a sis úlohu dostatečně a porozuměl/a jsi jí? Myslíš si, že úloze rozumíš? Řekni mi, na co myslíš? Co uděláš teď? Myslíš si, že dokážeš úlohu vyřešit?“<sup>38</sup> Tímto způsobem může žák získávat informace o vlastním poznávání. K rozvoji metakognitivní regulace vedou programy, které žáky učí analyzovat úlohy, vytvářet plány řešení a reflektovat správnost odpovědi. Z výzkumů vyplývá, že výrazně efektivnější nácvik metakognitivních strategií se odehrává v kontextu vyučované látky. Jinými slovy příliš se neosvědčily samostatné hodiny metakognice – pro žáky byla taková výuka příliš abstraktní a naučené se jim nedařilo využívat v rámci konkrétního řešení úloh.<sup>39</sup> Je to dáno tím, že metakognice zřejmě není obecným principem, který by stál mimo vyučovaný obsah. Zásadním bodem pro efektivní využívání metakognice je tedy praktický nácvik v rámci řešení úloh.

---

<sup>32</sup> Úloha, která při povrchním čtení vypadá jako úloha na přímou úměrnost (např. odpovídá schématu ‚čím více – tím více‘), ale přitom to přímá úměrnost není (tedy neodpovídá schématu ‚kolikrát víc – tolikrát víc‘).

<sup>33</sup> Steuer et al., 2013.

<sup>34</sup> Lester, 1994.

<sup>35</sup> Flavell, 1979.

<sup>36</sup> Flavell, 1979.

<sup>37</sup> Özsoy & Ataman, 2009.

<sup>38</sup> Özsoy & Ataman, 2009.

<sup>39</sup> Veenman & Beishuizen, 2004.

Se vztahem metakognice a schopnosti řešit slovní úlohy v rámci našich materiálů pracujeme zcela zásadně. Mimo jiné totiž nabízíme takové úlohy, kde je nutné přemýšlet o různých strategiích řešení a případně tyto strategie dokončovat. Tím je žák nucen odhlédnout od vlastních myšlenkových procesů a uvažovat i o myšlenkových procesech druhých osob. Podobný přístup uplatňujeme tehdy, když žákům k řešení nabídneme série úloh. Jakmile mají žáci volit úlohu, kterou chtějí řešit, zapojují metakognici.

Mnohé studie ukazují, že na rozvoj dovednosti řešit slovní úlohy má vliv uvědomění si různých fází řešitelského procesu a rozvoj schopnosti monitorovat a hodnotit svou činnost v průběhu těchto fází<sup>40</sup> (podrobně viz **KAPITOLA 5**). K rozvoji metakognice také dochází při práci ve skupinách a při skupinovém sdílení s důrazem na porozumění myšlenkovým postupům žáků mezi sebou.<sup>41</sup> I tyto formy práce jsme do našich materiálů zařadili.

## 2.8 Self-efficacy, pocit kompetence a sebehodnocení

Výše jsme uvedli, že je důležité, aby úloha měla pro žáka přiměřenou obtížnost, aby nedošlo k zahlcení pracovní paměti. Volba vhodné obtížnosti úlohy však nesouvisí pouze s tímto rizikem. Jedná se o obecný princip, který je rozpracován v rámci Feuersteinovy teorie strukturní kognitivní modifikovatelnosti.<sup>42</sup> Velmi stručně řečeno, tato teorie staví na předpokladu, že struktura poznávacích funkcí a myšlení je modifikovatelná, tedy měnitelná. A dále, že tato modifikovatelnost se neobjevuje automaticky, ale je přímo svázaná se specifickou formou interakce dítěte a dalších osob v jeho okolí.<sup>43</sup> Tuto specifickou formu interakce Feuerstein nazývá *zprostředkovaným učením*.

Abyste mohlo být učení považováno za zprostředkované, musí obsahovat několik kvalit. Ve vztahu k volbě vhodné úlohy se jedná zejména o *zprostředkování pocitu kompetence*. Nejde jen o to, že žák úlohu vyřeší, ale i o to, jak na řešení reaguje učitel či žákovo okolí. Opět je velmi podstatné, aby žák dostával takové úlohy, které pro něj nejsou ani moc snadné, ale ani moc obtížné. Takové úkoly jsou na první pohled o něco složitější, než jsou aktuální možnosti žáka, ale současně jsou dobře zvládnutelné se zprostředkovanou pomocí učitele. Učitel může žákům pomoci porozumět zadání, odlišit podstatné a nepodstatné informace či nabídnout různé strategie řešení. Právě v tomto duchu je navržena Metodika. Zprostředkování pocitu kompetence je důležité i v tom smyslu, že vede v důsledku k rozvoji metakognice a k rozvoji pozitivního sebehodnocení.<sup>44</sup>

Výše jsme zmínili požadavek na interpretaci výkonu žáka učitelem. Tím však není myšleno prosté ohodnocení výkonu, zda žák úkol zvládl. Důležité je, aby učitel seznamoval žáka s tím, co konkrétně za jeho úspěchem či neúspěchem stálo. Prostřednictvím této interpretace si žák dále uvědomuje, že úspěch při řešení jednoho úkolu může pomoci zvládnout úkoly jiného typu.<sup>45</sup> Takováto komunikace mezi učitelem a žákem však nemusí zdaleka probíhat slovně. Ještě výhodnější je, dojde-li žák k tomuto pocitu samostatně, a to díky vhodné zvolené sérii úloh. Právě o to jsme se pokusili v některých námi nabízených materiálech.

Tato opakovaná zkušenost vede v důsledku ke zvyšování žákovské self-efficacy.<sup>46</sup> Self-efficacy lze vymezit jako „přesvědčení lidí o jejich schopnostech nutných k dosažení určitých výkonů“.<sup>47</sup> Opakovaně se ukazuje, že taková přesvědčení mají na školní výkon velký vliv.<sup>48</sup> Samotná úspěš-

---

<sup>40</sup> Např. Eisenmann et al., 2015; Jitendra et al., 2011; Verschaffel et al., 1999.

<sup>41</sup> Tzuriel, 2021, str. 321.

<sup>42</sup> Tzuriel, 2021.

<sup>43</sup> Málková, 2008, str. 21; Tzuriel, 2021, str. 13.

<sup>44</sup> Málková, 2008, str. 38 a 39.

<sup>45</sup> Málková, 2008, str. 39.

<sup>46</sup> Liu et al., 2018.

<sup>47</sup> Bandura, 1994, str. 2.

<sup>48</sup> Např. Bong & Skaalvik, 2003.

nost řešení slovních úloh totiž závisí nejen na znalostech a dovednostech, ale také na tom, zda si žáci věří, že tyto znalosti a dovednosti mají. Pokud si nevěří (tedy mají nízkou self-efficacy), s větší pravděpodobností úkol vzdají. Nízká self-efficacy také vyvolává nepříjemné pocity, které během řešení úlohy odebírají část mentální kapacity v pracovní paměti.

Na základě čeho si žáci self-efficacy budují? Hlavním zdrojem je předchozí zkušenost s úspěšným zvládnutím podobných úkolů, a to jednak vlastní zkušenost a jednak zprostředkovaná zkušenost někoho nám podobného (např. spolužáka). Dále pomáhá verbální přesvědčování od ostatních, např. když vyučující dají žákovi explicitní zpětnou vazbu o zvládnutí úkolu a tento úspěch připomenou v podobných úkolech, před jejichž řešením žák stojí.<sup>49</sup>

---

<sup>49</sup> Blíže o konceptu self-efficacy včetně možností měření viz (Smetáčková & Vozková, 2016).