PSYCHOLOGIE
elektronický časopis ČMPS

2016, roč. 10, č. 1
Výzkumné studie

MATEMATICKÁ SELF-EFFICACY A JEJÍ MĚŘENÍ V PRŮBĚHU ZÁKLADNÍ ŠKOLY [1]

Irena Smetáčková, Anna Vozková

Abstrakt

Přestože zahraniční výzkumy potvrzují silný vliv matematické self-efficacy na výkony a postoje v matematice, v českém prostředí dosud nebyla tomuto tématu věnována větší pozornost. Článek proto představuje koncept self-efficacy a specifickou oblast self-efficacy v matematice a dále prezentuje uskutečněný výzkum, který měl dva hlavní cíle: vyvinout a ověřit český dotazník matematické self-efficacy pro základní školy a zjistit souvislost mezi matematickou self-efficacy a výkonem v matematice. Výzkumný soubor tvořilo 436 žáků a žákyň ze 4. a 8. tříd, kteří vyplnili dotazník matematické self-efficacy, dotazník o matematice a matematický test složený z úloh uvolněných z projektu TIMSS 2007. Výsledný český dotazník matematické self-efficacy je tvořen 30 položkami, které jsou hodnoceny na pěti bodové škále, a vykazuje vysokou reliabilitu (Cronbachova alfa = 0,9). Matematická self-efficacy významně korelovala s výkonem v matematickém testu. Míra self-efficacy vykazovala významný rozdíl mezi mladšími a staršími dětmi.

Klíčová slova: self-efficacy, matematika, výkon v matematice, základní škola, vývoj dotazníku

MATHEMATICS SELF-EFFICACY AND ITS MEASUREMENT DURING PRIMARY AND SECONDARY SCHOOL

Abstract

Despite a rich research done abroad which has confirmed a strong influence of self-efficacy on performance and attitudes in relation to mathematics, there has been paid little attention to this concept in the Czech Republic. This article introduces the concept of self-efficacy and domain-specific self-efficacy in mathematics while also presents realized research with two main goals: 1) to develop and verify a Czech scale of mathematical self-efficacy for primary and secondary schools 2) to find out the relationship between mathematical self-efficacy and performance in mathematics. In the research group, there were 436 boys and girls from fourth and eighth grades. They completed a scale of mathematical self-efficacy, a mathematical questionnaire and a mathematical test with tasks provided by TIMSS 2007 project. The final Czech scale of mathematical self-efficacy consist of 30 items with a five-point evaluation scale and reports high reliability (Cronbach's alpha = 0,9). Mathematical self-efficacy significantly correlated with performance in the mathematical test. There was also a significant difference in the level of self-efficacy between younger and older children.

Keywords: *self-efficacy, mathematics, mathematical performance, primary a secondary school, scale developing*

Došlo do redakce: 22. 9. 2015
Schváleno k publikaci: 6. 4. 2016

[1] Vznik studie byl podpořen z projektu GAČR: Kritická místa matematiky na základní škole, č. P407/11/1740.

Úvod

Mezinárodní výzkumy ukazují, že aktuální matematické znalosti a dovednosti českých dětí jsou na relativně nízké úrovni a zároveň že jejich vztah k matematice je spíše negativní (Palečková a Tomášek, 2013). Protože je matematika klíčovým školním předmětem, vyvolávají klesající výsledky všeobecné rozladění, které ústí v horším případě v obviňování škol z nekvalitní výuky a v lepším případě v hledání funkčních pedagogických postupů. Ty by se přitom neměly soustřeďovat jen na samotnou didaktiku matematiky, ale měly by zahrnovat i další faktory, které ovlivňují školní učení. Jedním z nich je matematická self-efficacy. Její zásadní vliv na lepší budování znalostí a dovedností, na vyšší testové výkony a na častější volbu studijních a profesních drah s významnou rolí matematiky byl prokázán řadou zahraničních výzkumů (např. Pajares a Graham, 1999; Hoffman, 2010; Kenney-Benson a kol., 2006). I přesto se v českém prostředí vztahu mezi self-efficacy a matematickými výkony dosud nevěnovala systematická pozornost. Proto jsme realizovali studii, jejímž cílem bylo vyvinout nástroj na měření self-efficacy a ověřit souvislost mezi mírou self-efficacy, výkonem v matematickém testu a školním prospěchem z matematiky.

Na úvod považujeme za nutné objasnit, proč v textu používáme termín self-efficacy a nikoliv jeho český ekvivalent. Důvodem je jeho poměrně obtížné převedení do češtiny, o čemž svědčí i silná terminologická nejednotnost v česky psané literatuře. Mezi českými překlady se vyskytují následující: *vnímaná vlastní účinnost* (Gillernová, Kebza, Rymeš a kol., 2011), *vnímaná osobní účinnost* (Hoskovcová, 2006), *vědomí vlastní účinnosti* (Blatný a kol., 2010), *vnímaná osobní zdatnost* (Mareš a Gavora, 1999 dle Mareš, 2013), *vnímaná sebe-výkonnost* (Nakonečný, 1996), *obecná vlastní efektivita* (Křivohlavý, Schwarzer a Jerusalem, 1993) nebo *sebeuplatnění* (Vymětal, 1996). Různorodost a nejednotnost existujících překladů spolu s jejich významovým posunem od původního termínu nás vede k přesvědčení, že je vhodnější zatím užívat anglický pojem[2]. V našem stanovisku se shodujeme například s Říčanem (2007), který rovněž uvádí, že vyhovující český překlad podle něj neexistuje, a proto chce zůstat u anglického termínu.

Vymezení self-efficacy

Autorem konceptu self-efficacy je Albert Bandura, který ho poprvé představil v roce 1977. Self-efficacy definoval jako „přesvědčení lidí o jejich schopnostech nutných k dosažení určitých výkonů“ (Bandura, 1994, s. 2). Nejedná se však pouze o výčet schopností, nýbrž důležité je především to, co si jedinec myslí, že se svými schopnostmi zvládne v různých situacích. V důsledku toho self-efficacy facilituje, nebo inhibuje kognitivní i volní potenciál. Je možné, že dvě osoby budou mít objektivně stejné schopnosti, ale budou se lišit v self-efficacy, což může ve výsledku vést k jejich odlišným výkonům (Bandura, 1994, 1997).

Podle Bandury (1997) se self-efficacy jedince skládá z doménově specifických přesvědčení, která se mohou lišit. Člověk může mít například vysokou self-efficacy v matematice, ale naopak nízkou v cizích jazycích. Zároveň Bandura uznává, že existuje určitá obecná self-efficacy (*GSE – General self-efficacy*), z níž však podle něj nelze predikovat specifickou self-efficacy: „častou avšak mylnou představou je, že obecná self-efficacy by mohla určovat self-efficacy v jednotlivých oblastech. (…) Obecná self-efficacy souvisí s oblastně specifickou velmi málo nebo vůbec.“ (Bandura, 1997, s. 40). S tím, že self-efficacy je primárně oblastně specifická, souhlasí i jiní autoři, kteří ovšem pokládají za užitečný i koncept obecné self-efficacy (např. Scholz a kol., 2002, Luszczynska a kol., 2005). Ta podle nich představuje všeobecnou jistotu jedince, že dokáže zvládnout různě náročné a

[2] Významové porovnávání nabízených překladů s původním obsahem anglického termínu, které by vyústilo v jednotný, teoreticky ukotvený český překlad pojmu, přesahuje možnosti tohoto textu.

nové životní situace (Scholz a kol., 2002). Zároveň předpokládají, že z hlediska predikce je užitečná u méně specifických kontextů a oblastí (Luszczynska a kol, 2005).

Self-efficacy by mohla být zaměněna za jiné konstrukty, které sice také významně ovlivňují jednání člověka a jeho vnímání, ale jsou od ní podstatným způsobem odlišné[3]. Bandura (2006) hovoří o sebevědomí (self-esteem), přičemž jeho vztah k self-efficacy považuje za velmi úzký. Rozdíl mezi nimi spočívá především v tom, že self-efficacy se netýká hodnocení jedince, nýbrž jeho schopností v souvislosti s úspěchem nebo neúspěchem v různých aktivitách. Dalším souvisejícím konceptem je locus of control, který rozlišuje interní a externí kontrolu, ovšem bez přímé vazby na vnímané schopnosti. Bandura upozorňuje (2006), že interní locus of control neznamená automaticky pozitivní pocity. Pokud totiž jedinec má v dané oblasti nízkou self-efficacy, takže svým schopnostem nedůvěřuje, a zároveň ví, že vše se odvíjí jen od jeho výkonů, může to pro něj být velmi nepříjemné.

Významnou podobnost můžeme nalézt také mezi sebepojetím a self-efficacy. Bong a Skaalvik (2003, s. 28-29) ve svém článku podrobně rozebrali atributy, v nichž se oba konstrukty liší a shodují v akademické oblasti. Například uvádějí, že oba vychází z podobných zdrojů, jsou oblastně specifické a jsou dobrými prediktory u motivace a výkonu. Ovšem některé definice sebepojetí tvrdí, že zahrnuje kognitivní hodnocení schopností, přičemž výsledek tohoto hodnocení je spojen s emoční reakcí. V teorii self-efficacy jsou naopak tyto komponenty jasně rozlišeny – emoční rekce je považována především za důsledek self-efficacy. Zároveň platí, že sebepojetí je silně závislé na sociálním srovnávání, reflektuje souhrnné mínění o kompetencích jedince v dané oblasti, a tudíž se více zaměřuje na minulost a je odolnější vůči změně. Self-efficacy je naopak díky své větší proměnlivosti vhodnější pro zkoumání možností jejího zvýšení.

Self-efficacy není vrozenou charakteristikou, ale naopak se vyvíjí v průběhu života. Vliv na to mají podle Bandury (1994) čtyři hlavní zdroje[4], z nichž za nejdůležitější považuje tzv. *mastery experience*. Hoskovcová (2006) se domnívá, že tento pojem také není lehké přeložit do češtiny, avšak ve spojitosti se self-efficacy ho překládá jako *zkušenost se zvládnutím úkolu*. Opakované zkušenosti s úspěšným výkonem (zvláště dochází-li při něm k překonávání překážek a vyžaduje-li určité úsilí) vytváří vysokou self-efficacy (Bandura, 1994, s. 2-3).

Druhým zdrojem self-efficacy je tzv. *zprostředkovaná zkušenost*. Pokud jedinec má ve svém okolí někoho, kdo je mu podobný a kdo dosáhl úspěchu díky svým schopnostem a svému úsilí, zvyšuje se i u něj pocit self-efficacy a přesvědčení, že může podobné úkoly zvládnout. Dalším důležitým zdrojem je tzv. *sociální přesvědčování*. Jedná se v podstatě o podporu a ubezpečení jedince, že je schopen danou činnost zvládnout, kterou mu poskytují významné osoby z jeho okolí. Posledním zdrojem pak je interpretace *somatických a emočních stavů*, na kterou lidé spoléhají při hodnocení svých schopností. Pocit self-efficacy se například může zvýšit, pokud jedinec vyhodnotí, že se během plnění úkolu cítí v klidu a není ve stresu, což si vysvětlí tak, že má dostatečné schopnosti, aby úkol zvládl (Bandura, 1994, s. 3).

Pajares (2005) poukazuje na to, že uvedené zdroje nevytvářejí jedincovu self-efficacy zcela přímo a automaticky. Člověk nejprve interpretuje výsledky událostí, což mu poskytne informace, na základě kterých si vytvoří přesvědčení o svých schopnostech. Lidé si všímají různých informací, self-efficacy je tak ovlivněna i jejich výběrem, interpretací a rozpomínáním se na informace.

[3] Zde diskutujeme pouze dva nejčastěji zmiňované koncepty. Další uvádí Schunk a Pajares (2002).
[4] Usher a Pajares (2009) ověřili ve své studii, která probíhala u studujících na 2. stupni základní školy, že matematická self-efficacy využívá stejné zdroje, jaké Bandura (1994) popsal obecně. Nejsilnější vliv přitom měla zkušenost se zvládnutím úkolu.

Řada výzkumů posledních tří dekád potvrzuje, že self-efficacy významně působí na lidské chování a výkony v různých oblastech. Konkrétně byl prokázán její vliv v akademické oblasti (např. Komarraju a Nadler, 2013), v péči o zdraví (viz přehled Hevey, Smith & McGee, 1998), ve sportu (viz přehled Moritz a kol., 2000) a nově i v partnerských vztazích (např. Weiser & Weigel, 2016; Riggio a kol., 2013).

Podle Bandury (1994) spočívá vazba mezi self-efficacy a chováním/výkony v ovlivnění čtyř hlavních psychických procesů: kognitivní, motivační, afektivní a selektivní. Ještě před výkonem self-efficacy ovlivňuje volbu cílů, činností a míru investovaného úsilí. Během něj pak působí na aktuální koncentraci pozornosti, míru pociťované úzkosti, efektivitu regulace stresu a výdrž jedince. To vše dohromady má vliv na pracovní paměť a tím na využívání osvojených znalostí a dovedností. Po výkonu se podílí na tom, jak jedinec hodnotí své případné selhání, jeho důvody, i na tom, zda se pokusí znovu svou činnost opakovat.

Matematická self-efficacy

Jak bylo zmíněno, self-efficacy je oblastně specifická. Nejvíce studovanou oblastí je akademická self-efficacy, která bývá ještě členěna podle jednotlivých oborů (Zimmerman, 2000). Jedním z nich je matematická self-efficacy, její jednoduchou definici, která vychází z Bandurova pojetí, nabízí Burnham (2011, s. 4), který o ní hovoří jako „o důvěře jedince v jeho schopnosti nutné k úspěšným výkonům v matematice“. Často se však objevuje i rozšířená definice Betze a Hacketta (1983 in Pajares, 2005, s. 300), která akcentuje, že se jedná „o přesvědčení jedince o jeho schopnostech nutných k řešení specifických matematických problémů, ke splnění úloh spojených s matematikou a k úspěchu v kurzech spojených s matematikou“.

Self-efficacy se v různých výzkumech opakovaně a dlouhodobě ukazuje jako významný prediktor výkonu v matematice. Collins (1982 in Pajares a Miller, 1994) například zjistil, že děti s vyšší self-efficacy dosáhly lepších výsledků, a to nejen při řešení nových matematických problémů, ale také se více a déle snažily, pokud musely přepracovat špatně spočítaný příklad.

Vztah self-efficacy a výkonu byl zkoumán v různých věkových kategoriích. Například Pajares a Graham (1999) provedli studii u žáků a žákyň přibližně ve věku 12 let, v níž se zaměřili na několik proměnných spojených s matematikou, mezi nimiž byla self-efficacy jedinou proměnnou, která měla vliv na matematický výkon. Také u středoškoláků (Pajares a Kranzler, 1995) ovlivňovala matematická self-efficacy výkony i v případě, že byly kontrolovány obecné kognitivní schopnosti (za použití Ravenových pokročilých progresivních matric). Pajares (1996) navíc dokládá vliv self-efficacy na výkon v podskupině nadaných studentů a studentek.

Mechanismus, kterým self-efficacy působí na úspěšnost v matematice, charakterizuje Hoffman (2010). Ten provedl výzkum sice s menším počtem účastníků, ovšem zaměřený na zajímavé spojení self-efficacy s přesností a efektivitou při řešení matematických problémů. Self-efficacy zde významně ovlivňovala přesnost i efektivnost řešení, například snižovala čas nutný k řešení, ovšem pouze u těch méně komplexních úloh. To potvrzuje její vliv na kognitivní procesy. Pokud má jedinec nízkou self-efficacy narušuje to jeho schopnost koncentrace, dochází k zahlcování pracovní paměti pochybnostmi o jedincově výkonu a ten se zákonitě zhoršuje.

Kromě významného spojení s výkonem se ve výzkumech objevují i vztahy k dalším proměnným, například ke strachu z matematiky. Self-efficacy významně umožňovala predikovat strach z matematiky u nadaných i běžných žáků (Pajares, 1996). Pajares a Kranzler (1995) uvádějí, že vjejich výzkumu matematická self-efficacy determinovala výkon prostřednictvím vzniku strachu, který koreloval s výkonem. Výzkumy se v podstatě shodují v tom, že mezi self-efficacy a strachem z matematiky existuje silná negativní korelace (např. Hoffman, 2010; Akin a Kurbanoglu, 2011).

V souladu s konceptem self-efficacy to znamená, že studující s vyšší matematickou self-efficacy vykazují menší strach z matematiky a mohou ji tedy brát spíše jako výzvu než jako hrozbu. Jak by se dalo také očekávat, kladně koreluje self-efficacy s pozitivním postojem k matematice (Akin a Kurbanoglu, 2011), takže jedinec s vyšší matematickou self-efficacy má pozitivnější postoj k matematice.

Důležitý je však nejenom krátkodobý účinek self-efficacy v podobě jejího vlivu na situační pocity a výkon. Významně se projevuje i v dlouhodobějším horizontu, kdy někteří autoři naznačují, že matematická self-efficacy může také ovlivnit výběr kariéry v oborech, kde hraje matematika podstatnou roli (Burnham, 2011).

Nástroje měření matematické self-efficacy

Protože se dlouhodobě potvrzuje, že matematická self-efficacy úzce souvisí s efektivitou procesu učení a s výkony žáků a žákyň, jsou vyvíjeny nástroje pro její měření. Nejčastěji užívané nástroje ve stručnosti představíme.

Prvním nástrojem souvisejícím s konceptem self-efficacy byla *Škála matematické sebedůvěry* (MCS – Mathematics Confidence Scale), kterou v roce 1978 vytvořila Dowlingová. Tato škála měla měřit sebedůvěru, která přímo korespondovala s hodnocením výkonu. Studující byli nejdříve požádáni, aby zhodnotili, jakou cítí důvěru ve své schopnosti pro řešení jednotlivých úloh, a později měli podobné úlohy vyřešit. Úlohy reprezentovaly tři oblasti matematiky (aritmetika, algebra a geometrie), tři úrovně kognitivních úkonů (výpočet, porozumění, aplikace) a dva druhy kontextů (reálný, abstraktní). V originální škále byla pro hodnocení sebedůvěry použita deseti bodová škála, která se však ukázala nadbytečná, a Langenfeld a Pajares ji nahradili pěti-bodovou škálou (Pajares a Miller, 1994, 1995).

V roce 1983 Betz a Hackett vytvořili *Škálu matematické self-efficacy* (Math Self-Efficacy Scale), do které byla jako jedna ze subškál zařazena škála od Dowlingové zaměřující se na řešení matematických problémů. K tomu přidali dvě další subškály, z nichž jedna se zabývá zvládnutím matematických úkolů z každodenního života (např. spočítat si daň z příjmu) a druhá mapuje jistotu jedince, že dostane dobrou známku v předmětech spojených s matematikou (např. statistika). Výsledný skór matematické self-efficacy tvoří spojení všech tří subškál, které představují nezávislé aspekty self-efficacy. Podle studie Pajarese a Millera (1995) ale matematickou self-efficacy predikuje výrazně silněji reálné řešení problémů než ostatní dvě subškály. Naopak přesvědčení o schopnostech spojených s úspěchem v matematických kurzech je důležitější při volbě další vzdělávací trajektorie. Proto tito autoři spíše rozvíjejí trend měřit matematickou self-efficacy pomocí posuzování potenciální úspěšnosti v matematických příkladech. Například Pajares (1996) nechal ve své studii studenty a studentky hodnotit na šesti-bodové škále, jak si myslí, že by dokázali vyřešit 19 matematických příkladů.

Ovšem vedle toho lze na self-efficacy usuzovat z hodnocení výroků, které se týkají různých aspektů matematických výkonů tak, jak je reflektuje sám jedinec. Tento přístup navazuje na původní Bandurovo pojetí self-efficacy (1994). Takový postup využívá určitým způsobem již zmíněná *Škála matematické self-efficacy* případně je možné sem zařadit i *Škálu zdrojů matematické self-efficacy* (Sources of Mathematics Self-Efficacy Scale – Lent, Lopez, & Bieschke, 1991)[5]. Za jejich nedostatek lze považovat necitlivost ke kulturnímu a vzdělávacímu kontextu, což je v případě akademicky orientované self-efficacy klíčové. Proto sám Bandura doporučuje formulovat zvlášť pro každé specifické vzdělávací prostředí dotazník self-efficacy podle jím formulovaných doporučení (2006).

[5] Další možností je využití pouze několika položek z většího dotazníku, jak to ve své studii udělali Kenney-Benson a kol. (2006). Ti převzali pět položek z dotazníku Vzorce adaptivního učení od Midgley a kol.

Představení výzkumu

V našem výzkumu jsme sledovali dva cíle: 1) vyvinout a ověřit český dotazník matematické self-efficacy pro základní školu a 2) zjistit míru matematické self-efficacy u českých dětí a její souvislost s výkonem v matematickém testu. Druhý cíl je podmíněn naplněním prvního – pokud by škála nevykazovala dostatečné psychometrické charakteristiky, nelze z ní usuzovat na žákovské charakteristiky, ani ji srovnávat s testovým výkonem. Vedlejším cílem pak bylo zmapovat genderové rozdíly v matematické self-efficacy, kterým se však nebude tento článek zabývat.

Pro ověření dotazníku matematické self-efficacy jsme použili srovnání s výkonem v matematice. Podle teoretického modelu (Bandura, 1994) i podle dosavadních výsledků (např. Pajares a Miller, 1994, Pajares a Graham, 1999, Hoffman, 2010) ovlivňuje self-efficacy reálný výkon, který buď facilituje, nebo inhibuje. Úspěšnost výkonu jsme se rozhodli sledovat ve dvou rovinách – aktuální výkon (řešení matematického testu) a sumativní výkon (známka z matematiky na vysvědčení). Aktuální i sumativní výkon mají určité limity vyplývající z ingerence dalších faktorů, a proto jsme do studie zahrnuli oba, abychom určili, který z nich má užší vztah k self-efficacy.

Výzkumné nástroje

Ve výzkumu jsme použili tři základní nástroje: 1) matematický test složený z 10 úloh, které byly uvolněny z projektu TIMSS pro rok 2007, 2) identifikační dotazník mapující základní charakteristiky související se školní matematikou, 3) dotazník matematické self-efficacy.

Dotazník self-efficacy jsme vytvořili na základě konstrukčních doporučení Alberta Bandury (2006) a inspirovali jsme se rozborem slabých i silných stránek existujících zahraničních škál (Usher a Pajares, 2009). Výsledný dotazník tvořilo 30 tvrzení (viz níže), s nimiž děti vyjadřovaly svůj souhlas na pětibodové škále.

Na základě teoretického pojetí self-efficacy byly určeny oblasti, které by měl dotazník pokrývat (zdroje self-efficacy a její vliv na fungování jedince). V každé vytyčené oblasti byly položky formulovány (pokud to bylo vzhledem k položce logické) ve smyslu *můžu/dokážu udělat*, spíše než *dělám/umím*, což je dle Bandury (2006) vyjádřením názoru na schopnosti. Položky z jednotlivých oblastí pak byly náhodně rozřazeny.

Dotazník byl vyvíjen tak, aby byl srozumitelný ve stejném znění pro mladší i starší věkovou skupinu. Součástí vývoje dotazníku bylo kvalitativní ověření položek na deseti dětech; především u dětí ze 4. tříd byl kladen důraz na to, jak jednotlivé položky chápou, zda jsou pro ně srozumitelné. Poté proběhlo pilotní testování na dvou třídách (cca 50 dětech) z každého testovaného ročníku. Z obou těchto ověřovacích fází vyplynuly některé dílčí úpravy, které byly zapracovány před ostrým použitím v hlavním výzkumu[6].

Výzkumný soubor

Hlavního výzkumu se zúčastnilo 436 dětí z osmi základních škol z několika krajů České republiky. Podrobné složení souboru uvádí tabulka 1. Tři školy byly osloveny pro účast ve výzkumu na základě předchozí osobní známosti, zbývajících pět škol pozitivně zareagovalo na prosbu náhodně zaslanou vedení školy a vyučujícím matematiky. Školám bylo nabídnuto, že získají agregované výsledky svých žáků a žákyň. Sběr informovaných souhlasů od rodičů jsme řešili individuálně s každou školou na základě znění generálního souhlasu dané školy. V části škol, kde generální souhlas nepokrýval pedagogicko-psychologická šetření pro účely zkvalitňování výuky, tedy byli

[6] Pilotní výzkumy vznikly v rámci bakalářských prací (Ptáčková, 2014; Vozková, 2014).

rodiče požádáni o podepsání informovaného souhlasu k našemu výzkumu. Kromě toho bylo vždy před testováním dětem s ohledem na jejich věk vysvětleno, čeho se výzkum týká, jaké metody využívá a jak bude naloženo s výsledky. Také dostaly možnost se doptat a případně i účast odmítnout (čehož žádné dítě nevyužilo).

Tabulka 1: Složení výzkumného souboru

	chlapci	dívky	celkem
4. ročník	109	123	232
8. ročník	89	115	204
celkem	198	238	436

Průměrný věk v mladší věkové kategorii byl 10,2 (sd=0,51) a ve starší věkové kategorii 14,1 (sd=0,59). Věk dívek a chlapců v obou podskupinách nevykazoval statisticky významný rozdíl.

Výzkumné výsledky

Dotazník self-efficacy

Dotazník byl tvořen 30 položkami hodnocenými na škále od 1 (souhlasím) do 5 (nesouhlasím). Hrubý skór byl stanoven jako součet jednotlivých položek, přičemž minimální hrubý skór činil 30 bodů a maximální 150 bodů. Interpretace hrubého skóru je následující: čím nižší hodnota, tím vyšší míra self-efficacy.

Celkové psychometrické charakteristiky dotazníku jsou dobré. Dotazník self-efficacy vykazoval vysokou reliabilitu. V mladší skupině dosahovala Cronbachova alfa hodnoty 0,91 a ve starší skupině 0,9.

Tabulka 2: Průměrný skór a směrodatná odchylka v dotazníku self-efficacy

	chlapci	dívky	celkem
4. ročník	55,26 (16,58)	57,59 (20,31)	56,49 (18,65)
8. ročník	77,94 (18,75)	78,09 (17,76)	78,02 (18,15)
celkem	65,45 (20,87)	67,49 (21,67)	66,57 (21,31)

Mladší děti vykazovaly výrazně vyšší míru matematické self-efficacy než starší skupina, $t(434)= - 12,181$, $p<0,001$. Mezi dívkami a chlapci nebyl zjištěn rozdíl, a to ani v jedné věkové podskupině. Za pozornost však stojí větší směrodatná odchylka u mladších dívek oproti chlapcům, která naznačuje, že mezi dívkami panuje vyšší variabilita individuálních odpovědí.

Vedle celkových údajů je klíčová dílčí položková analýza. Průměrné hodnoty uvádí tabulka 3. Vynechanost byla nízká, maximálně se jednalo o 2,5 % odpovědí. Rozdíl mezi průměrnou odpovědí mladších a starších dětí byl ve všech položkách statisticky významný, a to na hladině 0,001 a pouze ve dvou případech na hladině 0,05.

Tabulka 3: Průměrné hodnocení položek v dotazníku self-efficacy na škále 1-5

	Položky	celkem	4. ročník	8. ročník
1.	Umím dobře počítat příklady z matematiky.	2,18	1,79	2,62
2.	Jdu do školy v klidu, i když píšeme test z matematiky.	2,18	1,93	2,47
3.	Matematiku považuji za důležitý předmět.	1,69	1,55	1,84
4.	Z matematiky dokážu mít na vysvědčení jedničku.	2,46	1,88	3,13
5.	Obvykle si myslím, že z matematického testu dostanu dobrou známku.	2,39	1,96	2,88
6.	Při písemném testu se snažím vyřešit všechny příklady, i ty nejtěžší.	1,58	1,34	1,85
7.	Umím dobře počítat slovní úlohy.	2,54	2,14	2,99
8.	Snažím se dostat z pololetní písemné práce dobrou známku.	1,34	1,18	1,51
9.	Rád/a počítám příklady na tabuli před ostatními spolužáky.	3,24	2,50	4,08
10.	Když se před testem z matematiky cítím v klidu, mám potom lepší známku.	2,47	2,25	2,72
11.	Dělám rád/a domácí úkoly z matematiky.	3,17	2,59	3,83
12.	Učitel/ka matematiky mě často chválí, že mi matematika jde.	3,01	2,56	3,53
13.	Dělám vše proto, abych měl/a dobré známky z matematiky.	1,67	1,37	2,02
14.	Když se v matematice učím něco nového, věřím, že to zvládnu a pochopím.	1,86	1,55	2,22
15.	Dovedu požádat rodiče o pomoc s domácím úkolem z matematiky.	1,75	1,46	2,07
16.	Když se mi nepovede vyřešit příklad napoprvé, zkusím to znovu.	1,63	1,33	1,98
17.	Obvykle si dobře pamatuji, co se učíme na hodině matematiky.	2,25	1,93	2,60
18.	Rodiče věří, že můžu mít dobré známky z matematiky.	1,53	1,33	1,74
19.	Během vyučovací hodiny matematiky se snažím soustředit a dávat pozor.	1,88	1,58	2,23
20.	Dokážu být v klidu před testem z matematiky.	2,25	2,08	2,44
21.	Baví mě počítání matematických příkladů.	2,60	2,13	3,13
22.	Chtěl/a bych, aby matematika byla součástí mého budoucího povolání.	3,43	2,99	3,93
23.	Umím dobře řešit geometrické úlohy.	2,66	2,32	3,06
24.	Moji spolužáci mi říkají, že mi matematika jde.	2,96	2,81	3,14
25.	I když hned nevím, jak nějaký příklad řešit, snažím se na to přijít.	1,62	1,33	1,95
26.	I když mám počítat těžký příklad na tabuli, jsem v klidu.	2,69	2,13	3,33
27.	Když se dostatečně učím, nedostanu špatnou známku z matematiky.	2,03	1,77	2,32
28.	Když se učím matematiku a něco mi v ní nejde, stejně se to snažím naučit.	1,74	1,47	2,06
29.	Když nevím, jak nějaký příklad v matematice řešit, řeknu si o pomoc učiteli.	2,27	1,93	2,65
30.	Jsem schopný/á se dobře naučit na test z matematiky.	2,02	1,74	2,33

Z tabulky 3 je patrné, že nejlépe hodnocené položky dotazníku byly položky číslo: 6, 8, 16, 18 a 25. Jejich společná charakteristika by mohla být identifikována (až na položku 18) jako vyjádření snahy. Z toho vyplývá, že děti věří, že když do matematiky vkládají hodně energie a úsilí, pomáhá jim to překonávat překážky.

Naopak nejhůře hodnocenou byla položka 22 *Chtěl/a bych, aby matematika byla součástí mého budoucího povolání*, která by spolu s položkou 11 *Dělám rád/a domácí úkoly z matematiky* mohla naznačovat negativní postoj k matematice. Na druhou stranu ale položka 11 může odrážet záporný vztah k domácím úkolům celkově. Důležitější jsou však hůře hodnocené položky 9, 12 a 24, které naznačují, že děti nepociťují dostatek sociální podpory ve svém školním okolí.

Jak již bylo zmíněno, při tvorbě dotazníku jsme vycházeli z teoretického pojetí self-efficacy dle Bandury. Záměrem bylo, aby obsahoval několik oblastí pokrývajících zdroje self-efficacy a její vliv na fungování jedince. Celkově se jednalo o 8 oblastí: emoční a somatické stavy, sociální přesvědčování, vnímání hrozby jako výzvy, stanovování vysokých cílů, matematické schopnosti a zkušenosti, zaujetí činností, pokračování po neúspěchu a vnímaný vliv na situaci.

Pomocí faktorové analýzy (rotace Varimax) bylo zjištěno, že dotazník sytí tři faktory, z nichž jeden je nejsilnější (vyčerpává 28, resp. 29 % variance) a další dva jsou slabší (vyčerpávají 6-8 % variance). Položky přiřazené k jednotlivým faktorům se mírně liší u obou věkových skupin, nicméně jejich zaměření je obdobné. Hlavní faktor lze nazvat „reflexe schopností“ (či přesvědčení o schopnostech), které již jedinec má zvnitřněné, ale zároveň probíhá jeho posilování od okolí. Tvoří jej následující položky: a) mladší skupina: 1, 3, 4, 5, 7, 10, 12, 17, 18, 21, 22, 23, 24, 27 a 30, b) starší skupina: 1, 4, 5, 7, 12, 14, 17, 18, 23, 24, 26 a 30. Z porovnání s původními osmi oblastmi dotazníku vyplývá, že tento faktor pokrývá následující oblasti: matematické schopnosti a zkušenosti, vnímaný vliv na situaci, sociální přesvědčování a u mladších dětí částečně také zaujetí činností. Společným jmenovatelem těchto oblastí je reflexe osvojených schopností od jedince na základě zkušenosti či od jeho okolí, např. i v oblasti vnímaného vlivu na situaci jedinec s nízkou self-efficacy hodnotí neúspěch jako nedostatek schopností. Průměrný skór položek, které byly u prvního faktoru pro obě věkové skupiny shodné, byl 23,8 (z možných 50, průměrně tedy 2,38 na položku).

Druhý faktor označujeme jako „vliv na výkon“ (úsilí). V mladší skupině jej tvoří položky: 6, 8, 13, 16, 25, 28, 29 a 30, ve starší skupině položky: 3, 6, 8, 13, 14, 16, 25, 27, 28, 30. Zahrnuje v sobě následující oblasti: pokračování po neúspěchu a stanovování vysokých cílů a částečně vnímání hrozby jako výzvy, u starších dětí navíc vnímaný vliv na situaci. Průměrný skór ve společných položkách druhého faktoru byl 11,5 (z možných 35, průměrně tedy 1, 64 na položku). Dílčí self-efficacy náležející k druhému faktoru tedy byla vyšší oproti prvnímu faktoru (nižší skór znamená vyšší self-efficacy). To znamená, že děti méně důvěřují svým matematickým schopnostem, ale přitom věří, že úsilím mohou ovlivnit celkové zvládnutí matematiky.

Jen poslední faktor se významně lišil u mladší a starší skupiny. U mladších dětí je možné ho označit jako „emoční ladění“ (položky: 2, 5, 9, 10, 14, 20 a 26) a zahrnuje dvě oblasti: emoční a somatické stavy a vnímání hrozby jako výzvy. Zatímco ve starší skupině ho označujeme jako „dlouhodobý zájem“ (položky: 3, 9, 10, 11, 19, 21, 22) a zahrnuje hlavně oblast zaujetí činností. Do značné míry je pochopitelné, že u mladších dětí bude výraznější krátkodobější vliv a u starších spíše dlouhodobější, souhrnně by pak bylo možné tento faktor označit jako „prožívání matematiky“. Vzhledem k nesourodému obsahu třetího faktoru v mladší a starší skupině nebyl průměrný skór počítán.

V obou věkových skupinách zůstalo několik položek, jejichž sycení uvedených tří faktorů bylo slabší (ale nikoliv nevyhovující). V mladší skupině se jednalo o položky 11, 15 a 19, ve starší skupině o položky 2, 15, 20 a 29. Nicméně i tyto položky jinak vykazují dobré psychometrické charakteristiky a zejména vysokou korelaci s celkovým skórem. Diskriminační schopnost všech položek uvádí tabulka 4. Vyplývá z ní, že korelace s celkovým skórem je ve všech případech velmi vysoká. Jedinou položkou se slabší, ale přesto signifikantní korelací ve starší skupině je položka 15 *Dovedu požádat rodiče o pomoc s domácím úkolem z matematiky*.

Tabulka 4: Korelace mezi položkami a celkovým skórem

	celkem	4. ročník	8. ročník
1.	,765**	,674**	,767**
2.	,488**	,561**	,330**
3.	,494**	,532**	,459**
4.	,723**	,661**	,664**
5.	,727**	,639**	,716**
6.	,532**	,469**	,491**
7.	,673**	,654**	,566**
8.	,481**	,435**	,461**
9.	,697**	,667**	,488**
10.	,567**	,632**	,476**
11.	,604**	,543**	,462**
12.	,686**	,660**	,574**
13.	,558**	,437**	,519**
14.	,659**	,587**	,638**
15.	,331**	,310**	,198**

	celkem	4. ročník	8. ročník
16.	,486**	,426**	,382**
17.	,672**	,671**	,604**
18.	,566**	,558**	,531**
19.	,510**	,510**	,346**
20.	,497**	,625**	,347**
21.	,715**	,676**	,652**
22.	,622**	,519**	,618**
23.	,605**	,519**	,609**
24.	,643**	,684**	,674**
25.	,562**	,427**	,551**
26.	,669**	,628**	,531**
27.	,608**	,624**	,539**
28.	,517**	,450**	,449**
29.	,397**	,336**	,285**
30.	,663**	,602**	,693**

Matematický test

Didaktické testy pro 4. a pro 8. ročník byly sestaveny z úloh uvolněných z projektu TIMMS 2007 (Tomášek a kol., 2009a, Tomášek a kol., 2009b). Vybrány byly na základě několika kritérií, které zahrnovaly průměrnou úspěšnost českých chlapců a dívek, náročnost úloh a ověřované matematické operace. Cílem bylo vybrat průměrně obtížné úlohy, v nichž chlapci a dívky byli přibližně stejně úspěšní a které by pokrývaly různé oblasti učiva odpovídající Rámcovému vzdělávacímu programu a používaným učebnicím. Reliabilita didaktických testů byla podle očekávání relativně nízká. Cronbachova alfa testu pro mladší skupinu dosáhla hodnoty 0,32 a pro starší skupinu 0,68. Důvodem je jednak skutečnost, že testy byly poměrně krátké, a jednak (zejména) že byly tvořeny úlohami ověřujícími různé části učiva a různé matematické operace. Obsahová pestrost však byla účelem.

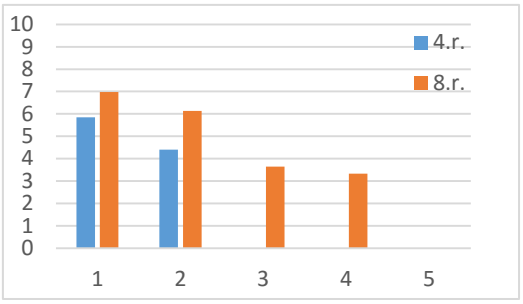
Každá úloha byla vyhodnocena, přičemž správná odpověď znamenala 1 bod a chybná odpověď 0 bodů. Celkový skór pak je součtem bodů. Maximálně bylo možné získat 10 bodů. Tabulka 5 uvádí průměrné skóry v testu za jednotlivé podskupiny. Mezi staršími a mladšími dětmi, ani mezi dívkami a chlapci nebyl nalezen statisticky významný rozdíl.

Tabulka 5: Průměrný skór a směrodatná odchylka v matematickém testu

	chlapci	dívky	celkem
4. ročník	5,70 (2,10)	5,63 (1,94)	5,66 (2,01)
8. ročník	5,35 (2,44)	5,68 (2,42)	5,53 (2,43)
celkem	5,54 (2,26)	5,66 (2,18)	5,60 (2,21)

Průměrná úspěšnost v jednotlivých úlohách variovala mezi 21 % a 79 %. V testu pro 4. ročník měly nejnižší úspěšnost úlohy ověřující oblast přirozených čísel (21 %), zlomky a desetinná čísla (29 %), čtení a interpretace (34 %). V testu pro 8. ročník byly nejnáročnější úlohy z oblasti zlomky a desetinná čísla a z geometrického měření (obě 25 %).

V doprovodném dotazníku byla zjišťována známka z matematiky na posledním vysvědčení. Průměrná známka ve 4. ročníku byla 1,08 (sd=0,28). Více než 95 % dětí přitom dostalo známku 1, ostatní známku 2. V 8. ročníku byla průměrná známka 2,04 (sd=0,9), přičemž známky 1 až 3 byly zastoupeny podobně často – 28-34 % dětí, známku 4 mělo jen 5% dětí, známka 5 se nevyskytovala. Dívky dosahovaly v obou skupinách mírně lepšího prospěchu, ovšem bez statistické významnosti. Průměrný skór v testu u podskupin dětí podle známky na vysvědčení uvádí graf 1. Jak odpovídá grafu, mezi známkou a celkovým skórem v testu byla zjištěna významná korelace potvrzující, že lepší známka znamená lepší výsledek v testu a naopak. V mladší skupině dosahovala korelace hodnoty 0,2, ve starší skupině 0,57. To znamená, že známky relativně dobře odráží reálné znalosti dívek a chlapců měřené testem.



Graf 1: Průměrný skór v testu ve vztahu ke známkám z matematiky

Vztah mezi self-efficacy a výkonem

Výzkum řešil mimo jiné otázku, zda matematická self-efficacy dokáže vysvětlit a predikovat znalosti a dovednosti z matematiky. Ty lze odvozovat z matematického testu nebo ze známky na vysvědčení. Známku však nepovažujeme (navzdory zjištěné vysoké korelaci) za zcela spolehlivou vzhledem k rozdílným hodnotícím kritériím na jednotlivých školách.

Mezi testovým skórem a self-efficacy byla zjištěna významná korelace (čím vyšší testový skór, tím vyšší self-efficacy). V mladší skupině hodnota Pearsonova korelačního koeficientu dosáhla - 0,34 a ve starší skupině - 0,58. Znamená to, že ti, kteří více důvěřují svým matematickým schopnostem, dosáhli vyššího výkonu při řešení matematických úloh, a naopak ti, kteří pokládají své matematické schopnosti za slabé, při řešení úloh selhávali.Korelace se známkou tyto hodnoty kopíruje – v mladší skupině 0,33 a ve starší 0,58. V modelu lineární regrese (viz tabulka 6) se prokázalo, že míra self-efficacy vysvětluje testový skór, a to minimálně v mladší věkové skupině lépe než školní prospěch. Současně také platí, že self-efficacy vysvětluje známku z matematiky.

Tabulka 6: Regresní model vysvětlující testový skór

		Nestandardizované koeficienty		Standardizované koeficienty	t	Sig.
		B	Stard. chyba	Beta		
4. ročník	(konstanta)	8,368	,543		15,413	,000
	známka	-,621	,470	-,089	-1,320	,188
	self-efficacy	-,035	,007	-,338	-5,038	,000
8. ročník	(konstanta)	11,594	,592		19,571	,000
	známka	-,907	,181	-,338	-5,017	,000
	self-efficacy	-,053	,009	-,396	-5,874	,000

Predikční schopnost dotazníku self-efficacy vůči reálným matematickým výkonům byla ověřena i analýzou krajních podskupin. V matematickém testu bylo možné získat 0-10 bodů. Maximálně dva body získalo 10 % dětí (tj. 44, z toho 19 dívek a 25 chlapců). Jejich průměrný skór v dotazníku self-efficacy byl 88,4 (sd=22,7). Minimálně 9 bodů získalo téměř 10 % dětí (tj. 39, z toho 20 dívek a 19 chlapců). Jejich průměrný skór v dotazníku self-efficacy byl 57,9 (sd=15,7). Rozdíl v self-efficacy u 10 % nejslabších a nejsilnějších žáků a žákyň byl statisticky významný. Signifikantní rozdíl se prokázal také v průměrném testovém skóre[7] krajních 10 % žáků a žákyň s nejvyšší a nejnižší self-efficacy.

V dotazníku self-efficacy byly identifikovány dva silné faktory, jejichž průměrný skór měl vysokou korelaci s průměrným skórem v didaktickém testu. Korelace dosáhla u prvního faktoru (reflexe schopností) hodnoty - 0,496 a u druhého (vliv na výkon) - 0,324. Korelace byla signifikantní v obou věkových skupinách, avšak v 8. ročníku byla až 2x vyšší. Z této i dalších výše uvedených analýz tedy vyplývá, že reflexe matematických schopností jedince má silnější prediktivní funkci jak pro celkovou self-efficacy, tak pro reálné matematické výkony, než přesvědčení o vlastním vlivu na výkon. To odpovídá i teoretickému konceptu self-efficacy, který představuje především důvěru ve vlastní schopnosti. Ovšem u českých dětí bylo zjištěno, že jejich přesvědčení o vlastních matematických schopnostech je nižší než přesvědčení o vlivu úsilí na výkon.

Diskuse

Vývoj dotazníku self-efficacy respektoval teoretické pozadí konceptu self-efficacy, praktická doporučení pro konstrukci dotazníku self-efficacy od A. Bandury (2006) a standardní psychometrické postupy. Výsledná verze dotazníku matematické self-efficacy pro základní školy vykazuje velmi dobré naplnění následujících tří parametrů: 1. dobrá diskriminační schopnost všech položek, 2. vysoká hodnota Cronbachovy alfy, 3. rozřazení položek do tří hlavních faktorů, které jsou relevantní k teoretickému konceptu self-efficacy[8]. Z toho vyplývá, že jak reliabilita, tak validita dotazníku je dostatečná. Podobně jako v zahraničních výzkumech (např. Hoffman, 2010; Pajares, 1996) také v našem šetření byla prokázána vysoká prediktivní funkce self-efficacy pro výkon v matematice, a to jak v aktuálním didaktickém testu, tak ve známce na vysvědčení. Vyvinutý dotazník matematické self-efficacy se prokázal jako vhodný nástroj pro pedagogickou diagnostiku.

Nicméně prezentovaná studie obsahuje nejen přednosti, ale i omezení vyplývající z povahy kvantitativní metodologie, a bylo by proto vhodné ověřit stávající znění dotazníku matematické self-efficacy prostřednictvím kvalitativní sondy postavené na rozhovorech nad konkrétními matematickými úlohami.

Prostřednictvím vyvinutého dotazníku jsme zjistili, že míra matematické self-efficacy je u českých dětí relativně nízká (v průměru dosahuje zhruba poloviny svého potenciálu), tzn. žáci a žákyně svým schopnostem v matematice nedůvěřují tolik, jak by bylo optimální pro subjektivní stav pohody a efektivní školní motivaci (srov. Hoffman, 2010). Míra self-efficacy se ukázala vyšší u mladších dětí. V dospívání tedy přesvědčení o matematických schopnostech klesá. Na tom se mohou podílet jednak adolescentní pochybnosti o sobě, jednak snížená (deklarovaná) školní motivace, ale také negativní zkušenosti se školní výukou. Pozitivní zprávou je, že výsledky z dotazníku self-efficacy naznačují, že děti spojují snahu s dobrým výkonem. Jejich přístup k matematice je tedy meritokratický. To je klíčové kvůli pocitu spravedlnosti a kvůli dlouhodobé motivaci. Negativní zprávou ovšem je, že školní prostředí dětem nenabízí dostatečnou sociální

[7] Průměrné testové skóre bylo 3,6 (sd=2,2) a 6,8 (sd=1,5).
[8] Jedinou položkou, u níž by mohlo být zvažováno vyloučení či úprava, se týká pomoci rodičů s úkoly. Ani tuto změnu ale nepokládáme za nezbytnou, neboť u mladší věkové skupiny položka fungovala dobře.

oporu a pozitivní zpětnou vazbu. Vyučující, ani spolužáci nejsou pro děti zdrojem ujištění a pomoci, ale spíše naopak zdrojem ohrožení. Tento závěr samozřejmě nelze vztahovat jen na matematiku, i když ta představuje často konkurenční a jednostranně výkonově orientované prostředí. Výsledek spíše svědčí o celkově horším sociálním klimatu v českých školách, což potvrzují i některé jiné výzkumy (Čapek, 2010). Limitem naší studie je, že kvalitu vztahů neověřuje i jiným nástrojem, s nímž by porovnávala položky v dotazníku matematické self-efficacy.

Považujeme za důležité, aby se školy více orientovaly na rozvoj self-efficacy jak u mladších, tak zejména u starších dětí. Vzhledem k vysoké korelaci mezi self-efficacy, efektivitou učení a aktuálním výkonem, pak lze předpokládat, že posílení matematické self-efficacy povede ke zvýšení celkové úrovně matematických znalostí a dovedností žáků a žákyň. Opodstatněnost takových předpokladů potvrzují zahraniční studie (Zimmerman, 2000). Z nich také vyplývá, že postupy, které k rozvoji self-efficacy vedou, vychází částečně z posilování metakognice tak, aby děti dokázaly přesně reflektovat své silné a slabé stránky, a dále z podpůrné komunikace během procesu učení. Jak uvádí Bandura (1994) a jak potvrzují Usher a Pajares (2009), pro budování self-efficacy je klíčová zkušenost s úspěšným zvládnutím úkolu. Ta však musí být plně uvědomovaná a interiorizovaná (tedy informace o zvládnutí úkolu nesmí být závislé pouze na hodnocení od vyučujících). Navíc se musí jednat o úlohy, které jsou pro daného žáka či žákyni dostatečnou výzvou, tj. musí u nich projevit snahu, což klade nároky na individuální přístup k žákům a žákyním. Důležitou roli hraje také sociální přesvědčování, které prakticky znamená, že vyučující a spolužáci oceňují dobré výkony, a to jak absolutní, tak individuálně-relativní. Klíčové zde však je to, aby osoby, které jedince podporují, byly pro něj významné, což opět klade nároky na pozitivní sociální klima ve třídách. Podpora od vyučujících a vrstevnických skupin se však v dotazníku self-efficacy ukázala být slabinou českých škol.

Výše se zmiňujeme o tom, že školy by se měly více orientovat na rozvoj self-efficacy u žáků a žákyň, podstatné však je, aby se tomuto konceptu začalo v České republice věnovat především více výzkumné a odborné pozornosti, bez čehož není možné školy a vyučující informovat, jakým způsobem by vlastně měly postupovat.

Závěr

Z výsledků studie vyplynulo, že jak reliabilita, tak validita vyvinutého českého dotazníku matematické self-efficacy je dostatečná. Zároveň byly v dotazníku identifikovány tři hlavní faktory, které jsou v souladu s teoretickým pojetím self-efficacy. Tím byl splněn první z cílů, jenž podmiňoval druhý. Naším záměrem bylo dále zjistit, jaký je vztah mezi matematickou self-efficacy a výkonem v matematice. Ve shodě se zahraničními výzkumy se potvrdilo, že matematická self-efficacy predikuje výkon v matematice jak v aktuálním matematickém testu, tak i dlouhodobě u známky z matematiky. Pro další výzkumy a případné intervence má významnou hodnotu zjištění, že míra matematické self-efficacy je u českých dětí relativně nízká a klesá v dospívání. Podstatně se na tom podílí sociální opora ve školním prostředí, kterou děti vnímají jako nedostatečnou. Protože se prokázala pozitivní souvislost mezi matematickou self-efficacy a matematickými výkony, zdá se být rozvoj self-efficacy u dětí důležitým faktorem pro zlepšení dovedností žáků a žákyň v matematice. S tím však souvisí i nutnost větší odborné pozornosti konceptu self-efficacy a jeho možnému využití ve školním prostředí.

Literatura:

Akin, A., & Kurbanoglu, I. N. (2011). The relationship between math anxiety, math attitudes, and self-efficacy: a structural equation model. *Studia Psychologica*, *53*(3), 263-273.

Bandura, A. (1994). Self-efficacy. In V. S. Ramachandran (Ed.), *Encyclopedia of human behavior*. Vol. 4. San Diego, CA: Academic Press.

Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: W.H. Freeman.

Bandura, A. (2006). Guide for constructing self-efficacy scales. In F. Pajares, & T. C. Urdan, *Self-efficacy beliefs of adolescents*. (307-337). Greenwich, IAP - Information Age Pub.

Blatný, M. (2010). *Psychologie osobnosti: Hlavní témata, současné přístupy*. Praha: Grada.

Bong, M., & Skaalvik, E. M. (2003). Academic self-concept and self-efficacy: How different are they really? *Educational psychology review*, *15*(1), 1-40.

Burnham, J. R. (2011). *A case study of mathematics self-efficacy in a freshman engineering mathematics course*. Unpublished master‘s thesis, Washington State University, USA.

Čapek, R. (2010). *Třídní klima a školní klima.* Praha: Grada.

Gillernová, I., Kebza, V., & Rymeš, M. (2011). *Psychologické aspekty změn v české společnosti: Člověk na přelomu tisíciletí.* Praha: Grada.

Hevey, D., Smith, M. & McGee, H. (1998). Self-efficacy and health behaviour: A review. *The Irish Journal of Psychology*, 19(2-3), 248-273.

Hoffman, B. (2010). “I think I can, but I'm afraid to try”: The role of self-efficacy beliefs and mathematics anxiety in mathematics problem-solving efficiency. *Learning and Individual Differences*, *20*(3), 276-283. doi:10.1016/j.lindif.2010.02.001

Hoskovcová, S. (2006). *Psychická odolnost předškolního dítěte.* Praha: Grada.

Kenney-Benson, G., Pomerantz, E., Ryan, A., & Patrick, H. (2006). Sex differences in math performance: The role of children's approach to schoolwork. *Developmental Psychology*, *42*(1), 11-26. doi:10.1037/0012-1649.42.1.11

Komarraju, M., & Nadler, D. (2013). Self-efficacy and academic achievement: Why do implicit beliefs, goals, and effort regulation matter? *Learning and Individual Differences*, 25, 67-72.

Křivohlavý, J., Schwarer, R., & Jerusalem, M. (1993). *Czech Adaptation of the General Self-Efficacy Scale*. Retrieved September 5, 2015, from http://userpage.fu-berlin.de/~health/czec.htm

Lent, R. W., Lopez, F. G., & Bieschke, K. J. (1991). Mathematics self-efficacy: Sources and relation to science-based career choice. *Journal of Counseling Psychology*, *38*(4), 424-430. doi:10.1037/0022-0167.38.4.424

Luszczynska, A., Gutiérrez-Doña, B., & Schwarzer, R. (2005). General self-efficacy in various domains of human functioning: Evidence from five countries. *International Journal of Psychology, 40(2), 80-89.*

Mareš, J. (2013). *Pedagogická psychologie.* Praha: Portál.

Moritz, S.E., Feltz, D. L., Fahrbach, K. R., & Mack, D.E. (2000). The Relation of Self-Efficacy Measures to Sport Performance: A MetaAnalytic Review. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, *71*(3), 280-294.

Nakonečný, M. (1996). *Motivace lidského chování*. Praha: Academia.

Pajares, F. (2005). Gender Differences in Mathematics Self-Efficacy Beliefs. In A.M. Gallagher, & J. C. Kaufman (eds.), *Gender differences in mathematics: An integrative psychological approach*. 294-315. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Pajares, F. (1996). Self-efficacy beliefs and mathematical problem-solving of gifted students. *Contemporary Educational Psychology*, *21*(4), 325-344.

Pajares, F., & Graham, L. (1999). Self-Efficacy, Motivation Constructs, and Mathematics Performance of Entering Middle School Students. *Contemporary Educational Psychology*, *24*(2), 124-139.

Pajares, F., & Kranzler, J. (1995). Self-Efficacy beliefs and general mental ability in mathematical problem-solving. *Contemporary Educational Psychology*, *20*(4), 426-443.

Pajares, F., & Miller, M. D. (1994). Role of self-efficacy and self-concept beliefs in mathematical problem solving: A path analysis. *Journal of Educational Psychology*, *86*(2), 193-203.

Palečková, J., & Tomášek, V., a kol. (2013). *Hlavní zjištění PISA 2012. Matematická gramotnost patnáctiletých žáků.* Praha: Česká školní inspekce.

Ptáčková, B. (2014). *Self-efficacy dívek a chlapců v matematice v období adolescence*. Nepublikovaná bakalářská práce. Praha: Univerzita Karlova.

Riggio, H. R., Weiser, D. A., Valenzuela, A. M., Lui, P. P., Montes, R., & Heuer, J. (2013). Self-efficacy in romantic relationships: Prediction of relationship attitudes and outcomes. *The Journal of social psychology*, 153(6), 629-650.

Říčan, P. (2007). *Psychologie osobnosti: obor v pohybu*. Praha: Grada.

Scholz, U., Doña, B. G., Sud, S., & Schwarzer, R. (2002). Is General Self-Efficacy a universal construct? Psychometric findings from 25 countries. *Psychology Journal*, *18*(3), 242-251.

Tomášek, V. a kol. (2009a). *Výzkum TIMSS 2007: Úlohy z matematiky a přírodovědy pro 4. ročník*. Praha: Ústav pro informace ve vzdělávání.

Tomášek, V. a kol. (2009b). *Výzkum TIMSS 2007: Úlohy z matematiky pro 8. ročník*. Praha: Ústav pro informace ve vzdělávání.

Usher, E. L., & Pajares, F. (2009). Sources of self-efficacy in mathematics: A validation study. *Contemporary educational psychology*, 34(1), 89-101.

Vozková, A. (2014). *Self-efficacy v matematice u žáků a žákyň prvního stupně ZŠ*. Nepublikovaná bakalářská práce. Praha: Univerzita Karlova.

Vymětal, J. (1996). *Rogersovská psychoterapie*. Praha: Český spisovatel.

Weiser, D. A., & Weigel, D. J. (2016). Self-efficacy in romantic relationships: direct and indirect effects on relationship maintenance and satisfaction. *Personality and Individual Differences*, 89, 152-156.

Zimmerman, B. J. (2000). Self-Efficacy: An essential motive to learn. *Contemporary Educational Psychology*, *25*(1), 82-91.

O autorkách:
Doc. PhDr. Irena Smetáčková, Ph.D. působí na katedře psychologie Pedagogické fakulty Univerzity Karlovy v Praze. Ve výuce a ve výzkumech se věnuje zejména tématům sociální a pedagogické psychologie.
Kontaktní údaje:
Adresa: Katedra psychologie, Pedagogická fakulta, Univerzita Karlova v Praze, Magdalény Rettigové 4, Praha 1, 110 00
Email: irena.smetackova@pedf.cuni.cz

Bc. Anna Vozková je studentkou navazujícího magisterského oboru Psychologie na Pedagogické fakultě Univerzity Karlovy v Praze. Zajímá se o oblast pedagogické a vývojové psychologie.
Kontaktní údaje:
Adresa: Katedra psychologie, Pedagogická fakulta, Univerzita Karlova v Praze, Magdalény Rettigové 4, Praha 1, 110 00.
Email: vozkova.anna@gmail.com

Smetáčková, I. & Vozková, A. (2016). Matematická self-efficacy a její měření v průběhu základní školy. *E-psychologie*, *10*(1), 18-33. Dostupné z http://e-psycholog.eu/pdf/smetackova_vozkova.pdf