

Vliv složení třídy, metod  
uplatňovaných učitelem a využívání  
technologií na **výsledky českých žáků**

Sekundární analýza PISA 2015

Praha, březen 2018



EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Vliv složení třídy, metod  
uplatňovaných učitelem a využívání  
technologií na výsledky českých žáků  
**Sekundární analýza PISA 2015**



# **Vliv složení třídy, metod uplatňovaných učitelem a využívání technologií na výsledky českých žáků Sekundární analýza PISA 2015**

Autoři:

Mgr. Monika Brusenbauch Meislová, Ph.D., Bc. Stanislav Daniel, Bc. Roman Folwarczny,  
doc. RNDr. PhDr. Oldřich Hájek, Ph.D., MBA, doc. PhDr. Tomáš Lebeda, Ph.D., Mgr. et Mgr. Jakub  
Lysek, doc. Mgr. Daniel Marek, M.A., Ph.D., Mgr. Alena Navrátilová, Mgr. Michal Soukop, Bc. Kateřina  
Zymová a Mgr. Markéta Žídková, Ph.D., M.A.

Korektury: Mgr. Markéta Lakosilová

Obálka: David Cícha

Grafická úprava a zlom: David Cícha

ISBN 978-80-88087-17-5

V roce 2018 vydala Česká školní inspekce, Fráni Šrámka 37, 150 21 Praha 5 jako plánovaný výstup projektu Komplexní systém hodnocení spolufinancovaného Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

*Elektronická verze publikace je dostupná na [www.csicr.cz](http://www.csicr.cz).*



EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

## Obsah

<b>Úvod</b>	.....	<b>5</b>
<b>1</b>	<b>Teoretická východiska sekundární analýzy</b> .....	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>Metodologie a použité metody analýzy</b> .....	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>Shrnutí zjištění sekundární analýzy</b> .....	<b>11</b>
<b>4</b>	<b>Základní zjištění.</b> .....	<b>13</b>
<b>5</b>	<b>Velikost a struktura třídy, kompozice školy a jejich vliv na výsledky žáků</b> .....	<b>26</b>
5.1	Výsledky analýzy .....	27
<b>6</b>	<b>Využívání ICT technologií a jejich vliv na efektivitu výuky</b> .....	<b>38</b>
6.1	Výsledky analýzy .....	39
<b>7</b>	<b>Kvalita učitele, motivovanost, vyučovací metody</b> .....	<b>50</b>
7.1	Výsledky analýzy .....	51
7.2	Mohou moderní metody výuky využívající sociálně-emoční schopnosti dětí skutečně něco změnit? .....	65
<b>Závěr</b>	.....	<b>68</b>
Příloha: Metodologie výzkumu a vysvětlení pojmů	.....	70
Seznam zkratk	.....	81
Seznam literatury	.....	82

## Úvod

Program pro mezinárodní hodnocení žáků PISA (The Programme for International Student Assessment) je mezinárodní šetření realizované Organizací pro hospodářskou spolupráci a rozvoj (Organisation for Economic Cooperation and Development, OECD). V současnosti je šetření PISA považováno za největší a nejdůležitější šetření měřící výsledky vzdělávání na mezinárodní úrovni. Jeho hlavním cílem je pomocí pravidelného testování znalostí patnáctiletých žáků<sup>1</sup> hodnotit vzdělávací systémy zúčastněných zemí. PISA skupinu testovaných žáků určuje rokem narození. Kromě členských zemí OECD se testování PISA účastní také nečlenské země z celého světa. Stejně jako v případě ostatních mezinárodních šetření v oblasti vzdělávání je hlavním přínosem šetření PISA zejména možnost srovnání vzdělávacích systémů napříč zúčastněnými zeměmi, a to jak z geografického hlediska, tak v čase.

Výsledky tohoto šetření tak umožňují tvůrcům vzdělávacích politik získat informace o stavu vzdělávacích systémů v jiných zemích a tyto následně využít například v případě školských reforem či v procesu vytváření školského kurikula, dále pak pro zhodnocení kvality a efektivity vzdělávacího systému, stejně jako k identifikaci jeho slabých míst a nedostatků. Kromě mezinárodního kontextu pro hodnocení vlastního vzdělávacího systému jsou tak výsledky z šetření PISA využívány ze strany národních vlád a ministerstev, která mají na starost organizaci a správu vzdělávacího a školského systému (v České republice se jedná primárně o Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy, v přenesené působnosti pak o školské odbory na krajské i obecní úrovni).<sup>2</sup>

Mezinárodní testování PISA probíhá od roku 2000 v pravidelných intervalech, přičemž cyklus testování je tříletý. Testovanou skupinu tvoří patnáctiletí žáci (stanoveno rokem narození). V České republice jde o žáky základních škol a víceletých gymnázií, tedy žáky končící povinnou školní docházku a dále žáky prvních ročníků čtyřletých gymnázií a maturitních a nematuritních oborů středních odborných škol. Mimo zjišťování vzdělanostní úrovně žáků tak mohou výsledky šetření PISA posloužit ke zhodnocení faktu, nakolik budou tito žáci schopni začlenit se do moderních ekonomik a do běžného života moderní společnosti.

V rámci šetření PISA jsou žáci testováni vždy ve třech oblastech, konkrétně v oblasti matematické, přírodovědné a čtenářské gramotnosti, přičemž jedna z těchto oblastí je v každém cyklu vždy hlavní.<sup>3</sup> Gramotnost je zde chápána jako schopnost žáků aplikovat získané znalosti v situacích reálného světa. V aktuálním šestém cyklu z roku 2015, kterému se věnuje i následující sekundární analýza, byla hlavní testovanou oblastí přírodovědná gramotnost. Tato skutečnost bude zohledněna i v této zprávě a většina sekundárních analýz bude proto zaměřena právě na oblast přírodovědné gramotnosti.

Konkrétní školy i žáci, kteří se mezinárodního testování PISA účastní, jsou vybíráni na základě přesných technických instrukcí takovým způsobem, aby byla zajištěna reprezentativita vzorku na národní úrovni (respektive aby bylo možné závěry testovaných žáků zobecnit na celou definovanou populaci žáků dané země) a zároveň tak, aby byly dodrženy jednotné mezinárodní standardy vybrané žákovské populace.<sup>4</sup> Za výběr vzorku zodpovídá mezinárodní centrum a za organizaci celého šetření je v každé zemi zodpovědné národní centrum, kterým je stejně jako v jiných mezinárodních šetřeních v případě České republiky Česká školní inspekce. Pro testování PISA v roce 2015 bylo v každé zemi vybráno

---

1 Kritérium věku je zde stanoveno takovým způsobem, že v době testování musí žáci dosáhnout minimálního věku 15 let a 3 měsíce a maximálního věku 16 let a 2 měsíce. Většinu testovaných žáků ovšem tvoří patnáctiletí žáci, proto je dále v textu použito pouze toto označení.

2 (OECD 2014; OECD 2017a; OECD 2017b; ČŠI)

3 V rámci dominantní testované oblasti je součástí testování také zkoumání žáků v některé z konkrétních oblastí souvisejících s danou oblastí. V roce 2015 se například jednalo o specifickou oblast nazvanou *Týmové řešení problému (Collaborative problem solving)*. K výsledkům tohoto šetření v České republice ČŠI 2017a. V roce 2015 byla testována také finanční gramotnost jako vedlejší oblast, účast na tomto testování byla ale pro jednotlivé země dobrovolná. ČR se nezúčastnila.

4 Podrobněji k výběru vzorku škol i žáků viz OECD 2017b.

minimálně 150 škol,<sup>5</sup> v rámci každé školy pak bylo vybráno zpravidla 42 žáků (v zemích, kde probíhalo testování na počítačích) anebo 35 žáků (v zemích, kde probíhalo testování papírovou formou). Pro každou zemi tak byl stanoven minimální počet žáků pro testování 5 250 (v zemích, kde probíhalo testování na počítačích) nebo 4 500 (v zemích, kde probíhalo testování papírovou formou). Dále bylo stanoveno, že v každé zúčastněné škole musel být minimální počet testovaných žáků 20, a to z důvodu, abychom mohli co nejpřesněji měřit a sledovat rozdíly způsobené mezi školami a uvnitř škol. To je také hlavním analytickým cílem šetření PISA.

Mezinárodního šetření PISA se celosvětově účastní desítky zemí. Šestého cyklu v roce 2015 se účastnilo celkem 72 zemí a ekonomik (z toho 34 členských zemí OECD a 38 partnerských zemí a ekonomik), to znamená přibližně 540 000 žáků z celého světa.<sup>6</sup> Česká republika se testování PISA účastní již od prvního šetření z roku 2000, v aktuálním šetření v roce 2015 bylo za Česko do testování zapojeno celkem 344 škol a 6 894 žáků.<sup>7</sup> V případě České republiky pak do výběru vstupovaly všechny druhy škol s druhým stupněm vzdělávání a všechny druhy středních škol.

Předkládaná sekundární analýza mezinárodního šetření PISA 2015 byla zpracována v rámci realizace individuálního projektu systémového Komplexní systém hodnocení autorským týmem vedeným doc. PhDr. Tomášem Lebedou, Ph.D., působícím ve složení Mgr. Monika Brusenbauch Meislová, Ph.D., Bc. Stanislav Daniel, Bc. Roman Folwarczny, doc. RNDr. PhDr. Oldřich Hájek, Ph.D., MBA, Mgr. et Mgr. Jakub Lysek, doc. Mgr. Daniel Marek, M.A., Ph.D., Mgr. Alena Navrátilová, Mgr. Michal Soukop, Bc. Kateřina Zymová a Mgr. Markéta Žídková, Ph.D., M.A.

---

5 V případě, že má země celkový menší počet škol odpovídajících požadavkům na žákovskou populaci (to znamená škol s patnáctiletými žáky), tak do testování byly zapojeny všechny školy v této zemi. V případě menšího počtu žáků v každé ze škol bylo pak zahrnuto více škol tak, aby byl naplněn rovněž minimální potřebný počet žáků (OECD 2017b).

6 (OECD 2017a)

7 (OECD 2017b)

## 1 Teoretická východiska sekundární analýzy

Hlavním cílem sekundární analýzy mezinárodního šetření PISA 2015 je hledání faktorů ovlivnitelných autoritami a zřizovateli českého vzdělávacího systému, tj. zejména *Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy* a Českou školní inspekcí, které mohou souviset s výsledným skóre žáků v testech přírodovědné, matematické a čtenářské gramotnosti, a to i přes působení elementárních faktorů, jakým je například socioekonomický status (Marjoribanks 1979 a 2002; Blossfeld, Shavit 1993; Willms 1999; Mullis et al. 2000; Noel, de Broucker 2001; Sirin 2005; Perry, McConney 2010; Straková 2007 a 2010; Straková, Simonová 2015; Dvořák, Straková 2016), ale i jiné sociodemografické charakteristiky jako například pohlaví žáků (Hrabal 1992; Šmídová, Janoušková, Katrňák 2008; Gibb, Fergusson, Horwood 2008; Kekule, Žák 2009; Smetáčková 2013; Matějů, Smith 2014), jejich motivovanost související rovněž s motivovaností jejich učitele (Pelletier, Legault, Séguin-Lévesque 2002; Roth et al. 2007; Kocabas 2009; Korbel, Paulus 2017) apod.

Východiskem analýzy je hledání jednotlivých faktorů ovlivňujících úspěšnost žáků z následujících tematických oblastí: **složení třídy, velikost třídy a vliv těchto proměnných na výsledky žáků; kvalita učitele, motivovanost učitele a vyučovací metody; vliv využívání informačních a komunikačních technologií (ICT) na efektivitu výuky**. Vybrané oblasti jsou potenciálně ovlivnitelné přímými zásahy do fungování vzdělávacího systému ze strany národních autorit, sekundární analýza proto může mít přímý dopad na zlepšení českého vzdělávacího systému, převážně na primární úrovni v kontextu výsledků mezinárodního testování.

Jedním z hlavních přínosů předkládané sekundární analýzy je dílčí propojení dat mezinárodního testování přírodovědné, matematické a čtenářské gramotnosti PISA 2015 s daty národního elektronického zjišťování pomocí systému InspIS DATA a dalšími externími datovými zdroji. I dílčí propojení datových souborů poskytne unikátní pohled na zkoumané aspekty vzdělávacího systému a může dopomoci k jeho dalšímu zkvalitnění.

Sekundární analýza se věnuje primárně nalézání souvislostí mezi jednotlivými faktory a mírou úrovně přírodovědné gramotnosti žáka, jelikož ta byla v rámci testování PISA 2015 dominantní testovanou oblastí. Gramotnost matematická bude podrobena dílčím analýzám a podrobnějším statistickým testům pro doplnění kontextu jednotlivých zkoumaných oblastí. Čtenářská gramotnost bude v analýze upozaděna z důvodu nedostatku baterie vhodných otázek pro sekundární analýzu této oblasti a rovněž z důvodu nemožnosti její náhrady za pomoci dat z národních či jiných externích šetření.





## 2 Metodologie a použité metody analýzy

V sekundární analýze je využíváno několik datových souborů, přičemž nejrozsáhlejším a zároveň nejvíce využívaným je *národní datový soubor z mezinárodního šetření PISA 2015*. Tento datový soubor zahrnuje celkem 344 škol a 6 894 žáků odpovídajících stanovenému věku (viz výše), konkrétně se jedná o žáky 9. ročníků základních škol a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií, dále o první ročníky čtyřletých gymnázií, středních škol s maturitou i bez maturity a speciální školy.<sup>8</sup>

Pro srovnání České republiky v mezinárodním kontextu je využíván kompletní *mezinárodní datový soubor PISA 2015*. Z kompletního souboru byly vybrány pouze členské země OECD, členské země Evropské unie a země, které dosáhly prvních tří příček výsledného skóre alespoň v jedné ze tří testovaných oblastí.

Datové soubory z mezinárodního šetření PISA 2015 byly poté propojeny s národními daty, která shromažďuje Česká školní inspekce v rámci hospitační činnosti, realizace inspekčního elektronického zjišťování pomocí systému InspIS DATA či jiných aktivit.<sup>9</sup> V rámci výběru a následné přípravy dat pro potřeby této sekundární analýzy bylo z hlediska upotřebitelnosti a pro další sekundární analýzy ve třech výše definovaných zájmových oblastech posouzeno celkem 478 souborů národních dat. Všechny datové soubory byly posouzeny kvantitativně i kvalitativně, a to s ohledem na celkový počet záznamů, celkový počet otázek, úroveň agregace dat, úroveň dotazování a čas dotazování. Soubory, které byly na základě uvedených parametrů vhodné pro propojení s národním datovým souborem PISA 2015, musely splňovat jednak podmínku co nejvyššího procenta napárovatelných dat, respektive co nejvyššího procenta identických škol (aby nedošlo v rámci analýz ke ztrátě velkého množství dat při vyřazení případů s chybějícími hodnotami) a jednak podmínku co nejbližší časové shody sběru dat na národní úrovni a data realizace mezinárodního šetření PISA 2015. Po zhodnocení řady parametrů bylo možné z národních datových zdrojů sbíraných Českou školní inspekcí napárovat pouze jeden využitelný datový soubor věnující se informačním a komunikačním technologiím (ICT) na českých školách, který vykázal hodnotu napárování 99,42 %. Proměnné z tohoto datového souboru jsou proto využity primárně v analýzách vztahujících se k oblasti využívání ICT ve výuce. Navíc byly pro sekundární analýzy z těchto dat vybírány pouze takové kontextuální proměnné, které se v krátkém časovém horizontu příliš nemění, aby byla zajištěna maximální robustnost analýz provedených s použitím těchto proměnných.

V rámci sekundární analýzy dat jsou využity tradiční metody pro statistickou analýzu v pedagogických a společenských vědách. Základní analýzy jsou prováděny pomocí *deskriptivní statistiky s tříděním prvního a druhého stupně*, které poskytují názorný pohled na jednoduché existující vztahy a jsou tak základem pro pokročilejší analýzy. Další využitou metodou jsou graficky znázorněné *t-testy*, sloužící k porovnávání statistické podobnosti průměrů vždy mezi dvěma skupinami žáků dle určených parametrů (například statistická podobnost či rozdílnost mezi žáky využívajícími ICT a žáky ICT nevyužívajícími). Z pokročilých statistických metod jsou aplikovány *hierarchické regresní modely na dvou úrovních* tak, aby bylo možno zachytit vztahy v hierarchické struktuře dat PISA. Složitější vztahy testované regresními modely jsou pro názornost interpretovány mj. za pomoci vizualizace *interakčních efektů*.

Veškeré analýzy jsou provedeny s odpovídajícími metodologickými postupy pro pokročilou analýzu mezinárodních šetření (viz Rutkowski et al. 2010). Pro přípravu, kódování, propojování a základní analýzu dat byly využity softwarové programy *IDB Analyzer* a *IBM SPSS Statistics*. Pro pokročilejší analýzy a hierarchické regresní modelování programy *Stata*, *R* a *Mplus*.

8 Speciální školy obsahovaly z hlediska případů velmi malé procento případů (82 žáků, respektive 1,19 % z české testované žákovské populace), a proto byly z některých následujících analýz vyřazeny, buď z důvodu nereprezentativnosti, anebo z důvodu chybějících odpovědí (tzv. missing values).

9 InspIS DATA je vlastní informační systém České školní inspekce, který slouží pro elektronický sběr dat. Do systému jsou vkládány formuláře různého typu, které souvisí s hodnocením a monitorováním vzdělávání, které realizuje Česká školní inspekce. Nejčastěji zde najdeme záznamy o inspekční činnosti prováděné na školách, dále například hodnotící záznamy škol a školských zařízení, záznamy o školních úrazech a podobně. Podrobněji k jednotlivým informačním systémům využívaným Českou školní inspekcí viz web (ČŠI).

## UPOZORNĚNÍ

V neposlední řadě musí být zdůrazněno, že všechny výsledné vztahy je nutné chápat pouze ve smyslu asociací či korelací mezi zkoumanými faktory a výsledným skórem žáka v dané testované gramotnosti. Z charakteru šetření PISA 2015, kdy se jedná o srovnání žáků v jeden časový okamžik, nelze vyvozovat žádné příčinné souvislosti. Při popisu regresních modelů a v následném shrnutí analýzy „efekt proměnné“ znamená pouze pozitivní nebo negativní asociaci, v žádném případě efekt proměnné nelze interpretovat jako kauzální vztah.

### 3 Shrnutí zjištění sekundární analýzy

Sekundární analýza mezinárodního šetření PISA 2015 se zabývá hledáním faktorů ovlivňujících úspěšnost testovaných žáků v tomto šetření. Zadáním byla analýza faktorů z následujících oblastí: složení třídy, velikost třídy a vliv těchto proměnných na výsledky žáků; kvalita učitele, motivovanost učitele a vyučovací metody; vliv využívání informačních a komunikačních technologií na efektivitu výuky. Cílem analýzy bylo zjistit, do jaké míry mají tyto faktory schopnost potlačit či alespoň omezit již v minulosti opakovaně prokázaný fundamentální vliv socioekonomického zázemí testovaných žáků na jejich výsledky v šetření PISA 2015. Hlavní závěry analýzy jsou následující.

**Podstatná část závěrů souvisí s rozdílnou socioekonomickou strukturou žáků navštěvujících analyzované školy, resp. prostorovým rozložením obyvatelstva s nižším socioekonomickým statutem. Proto je na systémové úrovni nezbytné, aby byly tyto rozdíly vnímány při plánování a realizaci nejručnějších systémových opatření a aby byla zvláštní pozornost věnována znevýhodněným regionům.**

**Bez promyšleného zavádění opatření se mohou některá z nich ukázat jako kontraproduktivní (např. nákup interaktivních tabulí a jejich omezené využití).**

- Rozdílné výsledky venkovských a městských škol jsou způsobeny rozdílnou socioekonomickou strukturou žáků navštěvujících tyto školy. Výsledné skóre je tedy primárně ovlivněno prostorovým rozložením obyvatelstva s nižším socioekonomickým statutem.
- Průměrné skóre v testech matematické, přírodovědné a čtenářské gramotnosti se napříč kraji liší. Tyto odlišnosti z velké části vysvětluje průměrný socioekonomický status studentů v krajích a také sociální kapitál. Vyšší skóre dosahují ty kraje, kde je i vyšší socioekonomický rozvoj. Toto zjištění je potřeba zohlednit při koordinované podpoře znevýhodněných regionů.
- Málo motivovaní žáci dosahují vyšších bodových skóre v mezinárodních testech ve školách s vyšším socioekonomickým statutem (SES) než motivovaní žáci ve školách s nízkým průměrným socioekonomickým statutem. Toto zjištění ukazuje míru znevýhodnění žáků způsobenou sociálně-ekonomickým kontextem školy, protože jejich výsledky nejsou ovlivněny pouze mírou jejich vlastní motivace.
- Žáci s nižším socioekonomickým statutem dosahují lepších výsledků ve školách s vyšším průměrným socioekonomickým statutem než ve školách s nižším SES na úrovni školy. Zjištění tak podporuje orientaci ke vzdělávání žáků v heterogenních třídách.
- I po kontrole velikosti obce, socioekonomického statusu žáků a typu školy jsou početně velké gymnaziální třídy asociovány s lepším skóre z testů přírodovědné i matematické gramotnosti. U ostatních typů škol se souvislost mezi velikostí třídy a výsledky z testů nepodařila prokázat. Z pouhé asociace bez časového hlediska nelze vyvodit příčinnou souvislost působení malých či velkých tříd na úspěšnost žáků. Tímto zjištěním se omezuje argumentace vlivu velikosti třídy na lepší výsledky vzdělávání žáků.
- Školy, kde je dostupné ICT vybavení pro každého učitele, dosahují lepších výsledků než školy, kde je menší dostupnost ICT vybavení.
- Používání internetu ve výuce má spíše negativní vliv na výsledné skóre z testování přírodovědné gramotnosti u škol s vyšším průměrným SES, u škol s nižším SES je souvislost mezi používáním internetu a bodovým skóre žáka v testech spíše pozitivní (ale ne statisticky významná). Podstatný je tedy způsob využití didaktického potenciálu internetu a ICT obecně a s tím související digitální kompetence učitelů.
- Používání ICT lze doporučit pro ty školy, kde je nízký průměrný socioekonomický status studentů (z důvodu pozitivní asociace s výsledným skóre), avšak pro školy, kde je i vyšší SES studentů, by se měl způsob využívání ICT ve výuce zvážit (negativní asociace). Využívání ICT je třeba vždy smysluplně a vhodně nastavit: kdo využívá ve výuce ICT (učitel vs. žáci), druh školy, předmět výuky (matematika vs. přírodovědné předměty).

- Výukové metody, které jsou asociovány s modernějšími přístupy, nevykazují jednoznačnou pozitivní korelaci s výsledky žáků. Ukazuje se, že mají spíše pozitivní vliv na výsledné skóre u žáků s vyšším SES, u žáků s nízkým SES může být efekt naopak negativní. Tento vztah se nicméně ukázal pouze v případě žáků gymnázií, silnější pak byl u žáků víceletých gymnázií. Je tedy žádoucí, aby učitelé byli profesně dobře připraveni na didakticky vhodné využití různých přístupů a byli schopni a ochotni reflektovat účinnost metod, které zařazují pro konkrétní skupinu žáků.
- Ve školách, kde dle odpovědí žáků učitelé podněcují diskuze nad přírodovědnými otázkami, provádí praktické pokusy, a kde učitelé jasně vysvětlují, jakou úlohu hrají přírodovědné poznatky v životě (tzv. index badatelsky orientovaného učení), nemají dívky horší skóre z přírodovědné gramotnosti oproti chlapcům. Naopak tam, kde se tyto metody výuky neaplikují, mají dívky horší výsledky z přírodovědné gramotnosti.
- Sebevědomí žáci, pokud dochází do škol, ve kterých učí spokojení učitelé, dosahují daleko lepších výsledků než méně sebevědomí žáci. Avšak pokud navštěvují školu, kde učí spíše nespokojení učitelé, tito sebevědomí žáci pak dosahují stejných výsledků jako žáci, kteří si v hodinách matematiky nevěří.
- Některé výukové metody, které negativně souvisí s výsledky, naopak pozitivně korelují se sociálně emočními schopnostmi žáků (jejich sebedůvěrou a instrumentální motivací). Příkladem je opět index badatelsky orientovaného učení v přírodovědných hodinách, který obsahuje položky jako třídní debatu, možnost navrhování pokusů žáky a aplikaci konceptů do reálného života.

## 4 Základní zjištění

V této kapitole jsou uvedena základní a obecná zjištění vycházející z analýz mezinárodního šetření PISA 2015. Nejdříve jsou prezentovány výsledky na úrovni krajů s možným vysvětlením, proč v některých krajích dosahují testovaní žáci obecně lepších výsledků. Následují základní deskriptivní statistiky, kde jsou průměrné výsledky testování dávány do kontextu dalších proměnných, které mohou dosažené skóre významně ovlivnit. Tato úvodní kapitola je pak zakončena sérií hierarchických regresních modelů, které jsou v rámci pedagogického výzkumu běžně dlouhodobě používány, a to zejména s ohledem na hierarchickou strukturu dat a možnosti kontrolovat vliv dalších proměnných na výsledek žáků na jednotlivých úrovních.

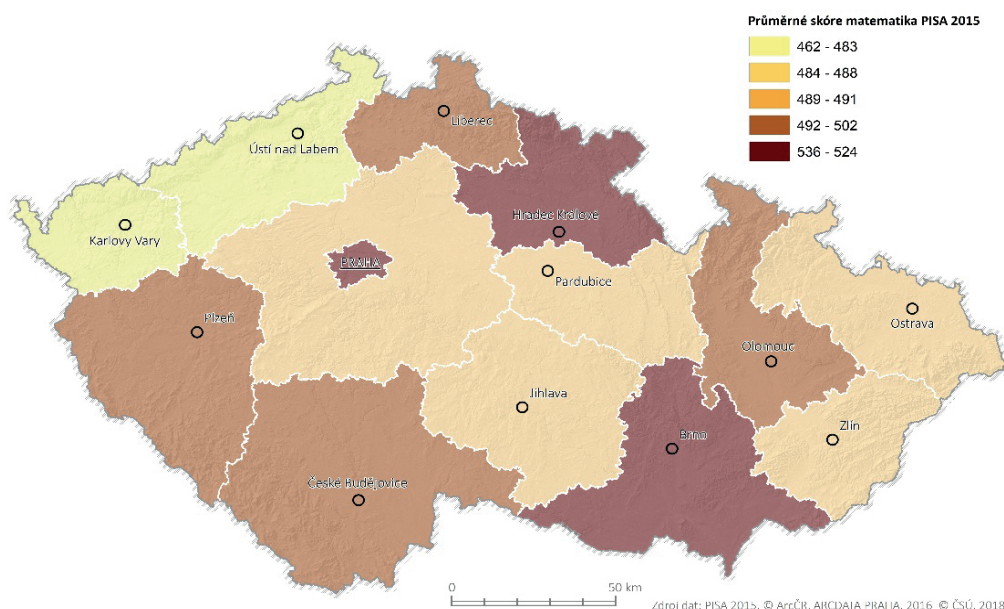
První tři mapy (mapa č. 1, mapa č. 2 a mapa č. 3) znázorňují průměrné dosažené výsledky žáků víceletých gymnázií a základních škol v mezinárodním šetření PISA 2015 na úrovni krajů, a to ve všech testovaných oblastech. Již na první pohled je z jednotlivých map zřejmé, že se výsledky v daných testovaných oblastech napříč kraji téměř překrývají.

Nejvyššího průměrného bodového skóre v testech matematické gramotnosti dosáhli žáci v Praze, dále v krajích Královéhradeckém a Jihomoravském. Naopak nejslabší výsledky lze pozorovat v kraji Ústeckém a Karlovarském (viz mapa č. 1).

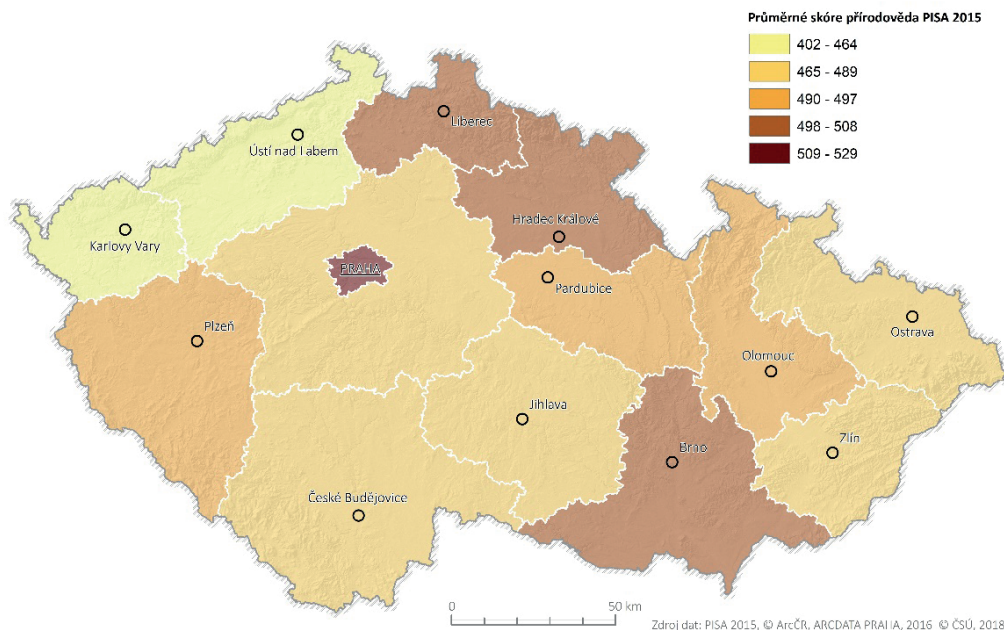
Podobné rozložení výsledků je možno sledovat také v případě testů zaměřených na přírodovědnou gramotnost (mapa č. 2). V tomto případě dosáhli nejvyšších výsledků opět žáci v Praze. Obdobně jako v případě výsledků matematické gramotnosti byly v těsné blízkosti kraje Královéhradecký, Jihomoravský a rovněž kraj Liberecký. Žáci Karlovarského a Ústeckého kraje v průměru dosahovali nejnižších výsledků.

Poslední testovanou oblastí v rámci šetření PISA představuje čtenářská gramotnost. Ta je zobrazena na poslední mapě (mapa č. 3). Stejně jako u předchozích dvou testovaných gramotností i zde pokračuje výše pozorovaný trend. Krajem, ve kterém žáci dosahovali průměrně nejvyšších výsledků, je Praha. Na druhé straně nejnižších výsledků dosáhli žáci v kraji Karlovarském a Ústeckém.

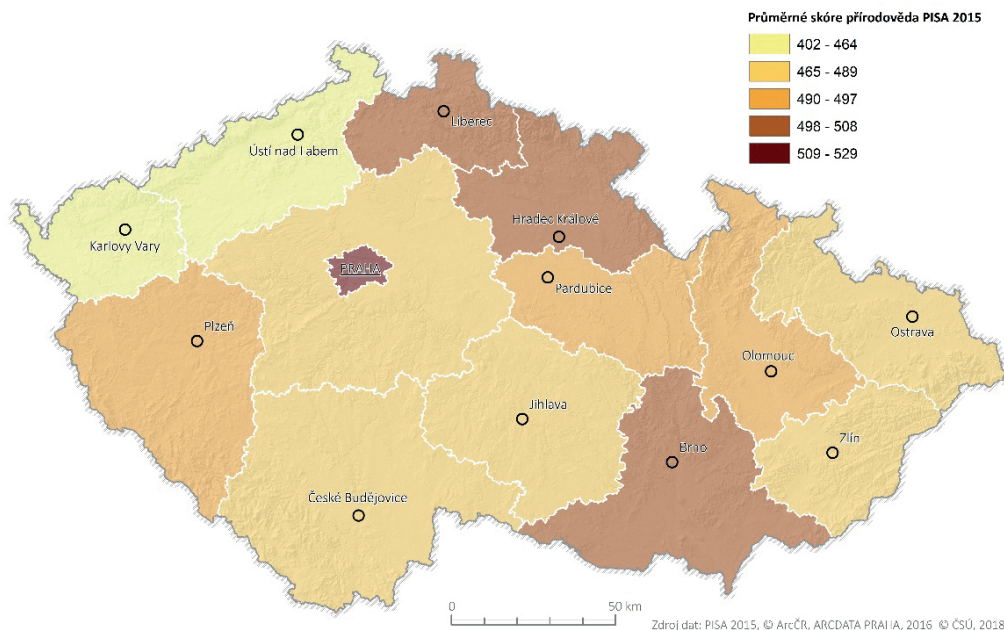
Mapa č. 1 Průměrné skóre z testu matematické gramotnosti – PISA 2015



Mapa č. 2 Průměrné skóre z testu přírodovědné gramotnosti – PISA 2015



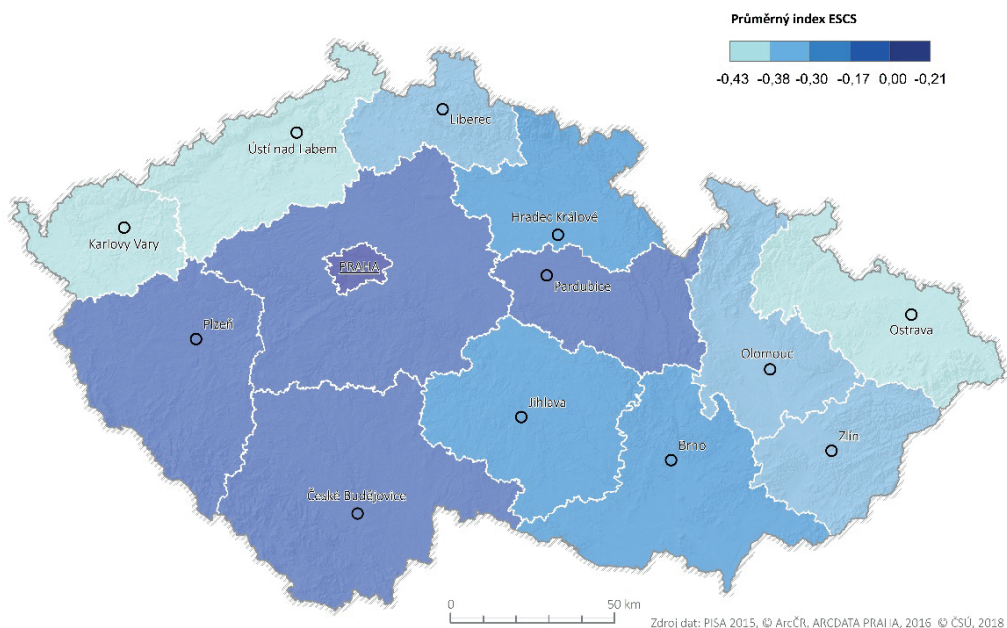
Mapa č. 3 Průměrné skóre z testu čtenářské gramotnosti – PISA 2015



Jedno z prvních zjištění představuje fakt, že na úrovni krajů pozorujeme zásadní rozdíly v průměrných dosažených výsledcích žáků, a to ve všech třech testovaných oblastech. Lze pro tyto rozdíly najít zdůvodnění? Jaké faktory mohou tyto rozdíly vysvětlit? Na tyto otázky se pokusí alespoň částečně odpovědět následující dílčí analýzy této části.

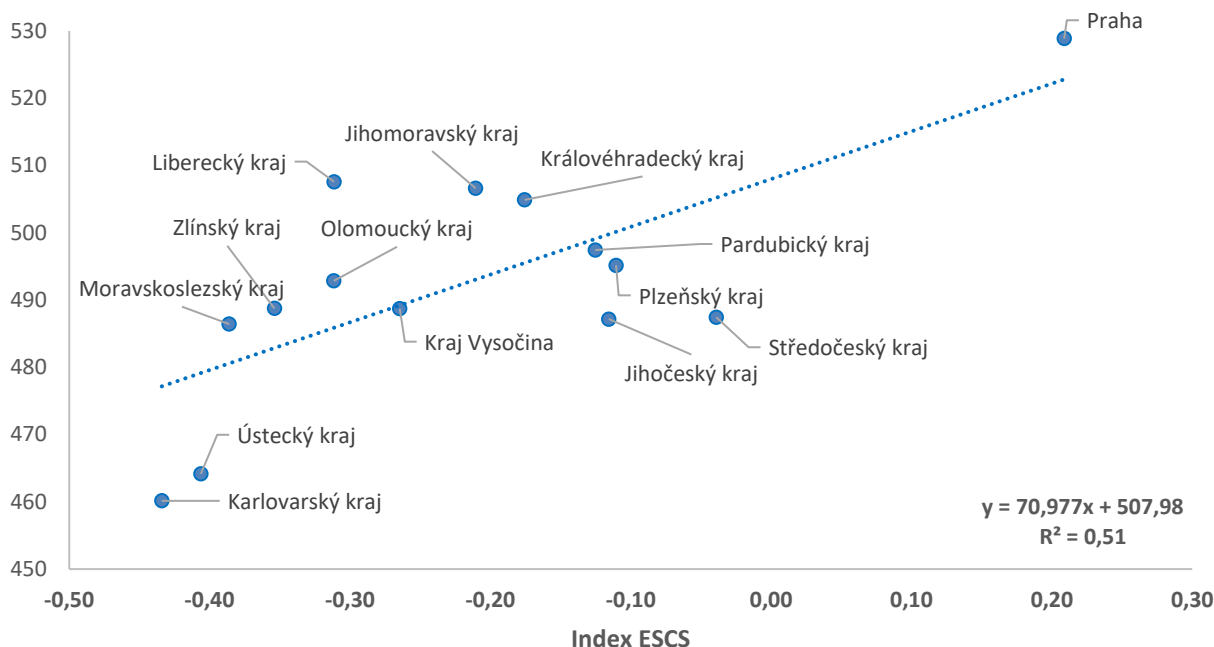
Na mapě č. 4 je graficky znázorněn index socioekonomického statusu žáka, respektive průměrný socioekonomický status žáků v jednotlivých krajích. Hned na první pohled si můžeme všimnout nápadného překryvu s mapami výsledného testového skóre. Krajem s celkově nejvyšším průměrným socioekonomickým statusem (dále jen SES) je Praha. Za ní se ve stejné skupině nachází také kraj Středočeský, Plzeňský, Jihočeský a Pardubický. Naopak nejnižší SES vidíme v krajích Karlovarském, Ústeckém a Moravskoslezském. Právě žáci ze dvou výše jmenovaných krajů Karlovarského a Ústeckého dosahovali stabilně nejnižších průměrných výsledků ve všech třech testovaných oblastech, tedy v matematické, přírodovědné i čtenářské gramotnosti.

Mapa č. 4 Index ESCS (SES) agregovaný na úrovni krajů ČR



Existenci vztahu mezi výsledkem testového skóre v přírodovědné gramotnosti a hodnotou SES dokládá graf č. 1. Z něj můžeme vyčíst pozitivní směr vztahu. Se zvyšující se hodnotou SES roste průměrný bodový výsledek žáků v přírodovědné gramotnosti. Stejně jako v případě předchozí mapy jsou data agregována na úroveň krajů. Graf zobrazuje výsledky jednoduché lineární regrese, která v tomto případě dokázala vysvětlit 51 % variance<sup>10</sup> průměrných hodnot skóre dosažených žáky v testu v přírodovědné gramotnosti mezi jednotlivými kraji.

Graf č. 1 Index ESCS ve vztahu ke skóre v testu přírodovědné gramotnosti



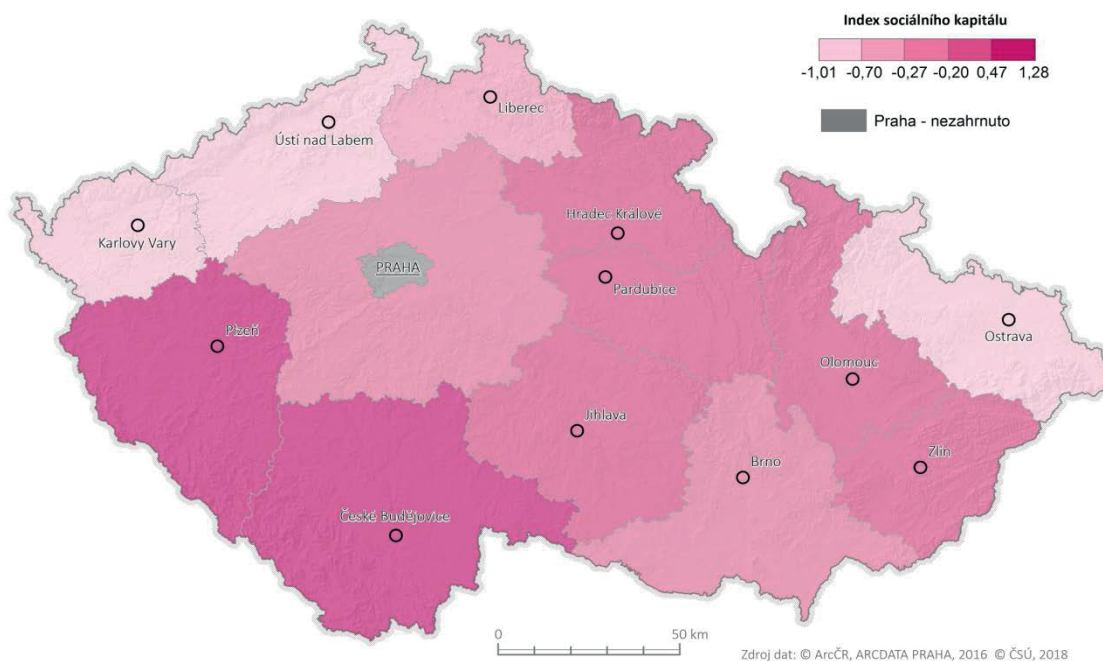
10 V grafu značí podíl vysvětlené variance hodnota  $R^2 = 0,51$ . Maximální hypotetická úspěšnost modelu by pak byla 1 (100% vysvětlení rozdílů (variance) mezi kraji na základě znalosti hodnot SES).



Jako další možný faktor vysvětlující rozdílné výsledky napříč kraji se nabízí koncept tzv. sociálního kapitálu. Ten můžeme pro potřeby této zprávy definovat jako určité vlastnosti společnosti vyznačující se například vyšší mírou občanského zapojování do veřejných záležitostí, častějším členstvím ve spolkových organizacích nebo jiných sdruženích či větší mezilidskou důvěrou. Protože se jedná o abstraktní koncept, bylo pro jeho zachycení nutné stanovit několik indikátorů,<sup>11</sup> ze kterých byl index sociálního kapitálu konstruován. Stejně jako v předchozím vztahu u socioekonomického statusu je i v případě sociálního kapitálu předpokládána pozitivní souvislost mezi průměrným testovým skóre žáků daného kraje a vyšší hodnotou indexu. Pozitivní efekt sociálního kapitálu na úspěšnost žáků byl prokázán například ve vybraných amerických školách (Goddard 2003), na školách v Norsku (Huang 2008) nebo Rumunsku (Huang, Damean, Cairns 2015).<sup>12</sup>

Hodnotu sociálního kapitálu jednotlivých krajů znázorňuje následující mapa č. 6. Na mapě lze pozorovat obdobné výsledky jako výše na mapě průměrného SES žáků v krajích.<sup>13</sup> Plzeňský i Jihočeský kraj nabývají i v případě indexu sociálního kapitálu nejvyšších hodnot. Stejně tak se objevuje trojice krajů s nejnižší hodnotou indexu SES (Ústecký, Karlovarský a Moravskoslezský kraj) i v mapě sociálního kapitálu na nízkých příčkách. Tato zjištění indikují určitou konceptuální i empirickou podobnost mezi SES a sociálním kapitálem.

**Mapa č. 5 Sociální kapitál na úrovni krajů ČR**

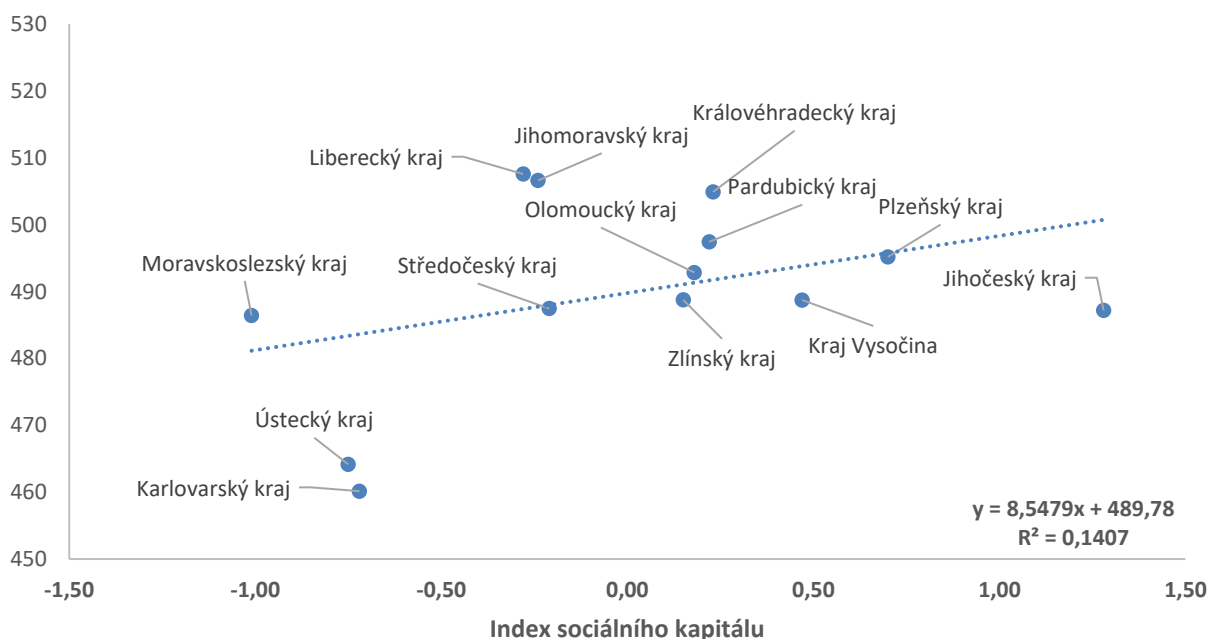


11 Výsledný index (inspirovan odbornou studií sociologa Tomáše Kosteckého) byl sestaven z následujících proměnných: podíl neziskových organizací na 1 000 obyvatel, podíl členů Českého svazu tělesné výchovy (ČSTV) / České unie sportu (ČUS), podíl členů dobrovolných hasičů, volební účast, důvěra v ústavní instituce (na základě šetření prováděných Centrem pro výzkum veřejného mínění, CVVM), čtenost seriózního tisku, podíl dárců krve v krajích.

12 Kromě úspěšnosti žáků ovlivňuje sociální kapitál také nejrůznější faktory, které mohou významným způsobem následně ovlivňovat výsledky žáků v testování. Sociální kapitál ovlivňuje např. vztahy mezi učiteli a žáky, vztahy mezi rodiči a školou a stejně tak je významným prediktorem úspěšnosti žáků v souvislosti s prostředím, z jakého žáci pocházejí (podrobněji o vlivu sociálního kapitálu v těchto oblastech např. Israel, Beaulieu, Hartless 2001; Acar 2011; Croninger, Lee 2001; Kao, Rutherford 2007; Considine, Zappalá 2002).

13 Praha byla v případě této analýzy vyřazena z toho důvodu, že se jedná o natolik specifický kraj, který svými vysokými hodnotami zkresluje výsledky.

**Graf č. 2 Index sociálního kapitálu ve vztahu k dosaženému skóre žáků v testu přírodovědné gramotnosti**



Důležitější v kontextu studií o sociálním kapitálu je otázka, zda je také možné pozorovat vztah mezi sociálním kapitálem a dosaženými výsledky v mezinárodním testování PISA a jak je tento vztah silný. Graf č. 2 ukazuje tuto souvislost. Graf znázorňuje výsledek jednoduché lineární regrese s podílem vysvětlené variance 14,07 %.<sup>14</sup> Zároveň je možno v souladu s prvotním předpokladem konstatovat, že existuje pozitivní souvislost mezi hodnotami testového skóre v daném kraji a indexem sociálního kapitálu.

Úvodní kapitole doplňují kontrolní regresní hierarchické modely. Přestože jsou tématem analýzy tři výchozí oblasti, z důvodu složitých asymetrických vztahů bude každá z nich testována samostatně spolu s určenými kontrolními proměnnými, které by mohly reprezentovat ty faktory, které nejčastěji vysvětlují rozdílnou úspěšnost žáků v gramotnostních testech. Výsledné statistické modely jsou vysvětlovány způsobem, kdy není potřebná důkladná znalost statistických metod, nicméně v modelech jsou uvedeny všechny relevantní ukazatele úspěšnosti modelů i pro čtenáře z řad akademické obce. Metodologické pojmy jsou vysvětleny v příloze.

Výsledky první série modelů zaměřených na skóre žáků dosažené v testu přírodovědné gramotnosti ukazuje tabulka č. 1. První model je tzv. *nulový model* a slouží k nastavení počátečních hodnot kontrolních kritérií a následné srovnávání s dalšími modely pro posouzení jejich úspěšnosti.

<sup>14</sup> Hodnota v grafu  $R^2 = 0,1407$

Pro vysvětlení interpretace jednotlivých koeficientů modelu je uveden takzvaný ilustrační model. V něm jsou pouze dvě proměnné. Tzv. indikátorová proměnná dívky (hodnota 1 = dívky, 0 = chlapci) a individuální socioekonomický status žáka nabývající hodnot od -3,15 do 4,49, kdy krajní hodnoty značí nejnižší a nejvyšší SES studenta. Průměr SES studentů je hodnota -0,13. Pro snazší interpretaci jsou proměnné nestandardizovány. Pokud je testovaným případem dívka, hodnota koeficientu -16 říká, že dívky dosahují v průměru o 16 bodů méně ( $-16 \times 1$ ) než chlapci ( $-16 \times 0$ ). Hvězdičky značí statistickou významnost. U SES žáka je vztah následující: s každým zvýšením jeho SES o hodnotu 1 vzroste v průměru jeho úspěšnost v testu o 24 bodů. Žáci s nejvyšším SES dosáhnou lepšího výsledku o 107 bodů ( $24 \times 4,49$ ) než žáci, jejichž SES se rovná 0. Pokud bude mít žák průměrný SES -0,13, jeho bodové skóre bude o 3,12 ( $24 \times -0,13$ ) bodů horší, než je celkový průměr bodového testu po kontrole všech proměnných v modelu. Průměrný bodový zisk pak ukazuje tzv. konstanta, její hodnota je vždy relativní vzhledem ke specifikaci modelu a může se měnit v závislosti na počtu proměnných v modelu. Pro interpretaci koeficientů v testu je nutné znát popisnou statistiku proměnných a jejich kódování (viz příloha této zprávy).

Třetí model je tzv. *kontrolní*, sledující pouze kontrolní proměnné a jejich efekt na vysvětlení hodnot skóre v testu přírodovědné gramotnosti. Kontrolní proměnné byly vybrány ve světle předchozích českých i mezinárodních výzkumů. Vyjma proměnné logaritmu obyvatel mají v tomto modelu efekt všechny proměnné. Výrazný pozitivní efekt má jak SES na úrovni žáka, tak průměrný SES na úrovni školy. Proměnnou s největším efektem je rozptyl SES (měřící homogenitu třídy) na úrovni školy, který dosahuje vysokých záporných hodnot. Koeficient ukazuje, že čím více různorodá škola je z pohledu SES jednotlivých žáků, tím vyšší je negativní efekt na skóre žáků v testu přírodovědné gramotnosti. Záporných hodnot dosahuje i indikátorová proměnná dívek, čímž se potvrzuje vztah prokázaný mnoha dřívějšími studii, a to, že dívky dosahují v přírodovědném testování horších výsledků než chlapci. Naopak proměnná sledující motivaci žáků dosahuje kladných hodnot, proto čím motivovanější žáci, tím lépe si vedou v testu přírodovědné gramotnosti. Poslední proměnná kontrolního modelu, index zachycující pocity úzkosti u daného žáka, naopak dosahuje hodnot záporných. Čím vyšší hodnota proměnné, tím pocituje žák větší úzkost. Vzhledem ke konstrukci tohoto indexu a zvoleným otázkám můžeme rovněž hovořit o indexu zachycujícím sebevědomí žáka. Při porovnání s proměnnou sledující motivaci je zřejmé, že pro lepší výsledky v testech přírodovědné gramotnosti je vhodné podporovat duševní pohodu a motivovanost žáků.

Čtvrtý provedený model přidává ke kontrolním proměnným tzv. *interakční efekt* mezi SES na úrovni žáka a SES na úrovni školy. Hodnota koeficientu dosahuje statisticky významných záporných hodnot a lze jej interpretovat tak, že se vzrůstajícím SES školy klesá efekt SES daného žáka. Takový efekt dokáže u žáka s nízkým SES navštěvujícím školu s vysokým SES kompenzovat negativní působení SES na jeho skóre v přírodovědné gramotnosti. Poslední provedený model přidává interakční efekt motivace žáka a SES na úrovni školy. Efekt je stejný jako u předchozího interakčního efektu. Pokud žák s nízkou motivací navštěvuje školu s vysokým průměrným SES, interakční efekt dokáže kompenzovat jeho malou motivaci v případě skóre z přírodovědné gramotnosti.

**Tabulka č. 1 Hierarchické kontrolní modely – přírodovědná gramotnost**

Název proměnné	NULL	ILUSTRACNI	CONTROL	EFF SES	EFF MOTIV
Pohlaví žáka		-16,024*** (2,569)	-11,981*** (2,516)	-11,939*** (2,516)	-11,983*** (2,506)
SES žáka		23,716*** (1,693)	17,606*** (1,703)	15,510*** (1,719)	15,556*** (1,718)
SES školy			87,433*** (6,755)	86,774*** (6,814)	84,958*** (6,971)
Rozptyl SES školy			-49,563*** (19,220)	-52,657*** (19,681)	-52,005*** (19,609)
Motivace žáka			12,028*** (1,309)	11,845*** (1,309)	10,563*** (1,280)
Index úzkosti / nízké sebevědomí			-14,649*** (1,270)	-14,667*** (1,268)	-14,735*** (1,273)
SES žáka * SES školy				-10,010*** (3,349)	-8,661** (3,415)
Motivace žáka * SES na úrovni školy					-7,605*** (2,697)
Konstanta	479,703*** (3,411)	495,234*** (3,563)	554,109*** (13,111)	557,772*** (13,572)	556,933*** (13,549)
Intercept variance	3530,685 (317,954)	2727,49 (253,181)	1138,814 (118,262)	1158,067 (122,721)	1154,136 (122,225)
Residual variance	5143,658 (140,414)	4886,165 (121,194)	4655,568 (114,508)	4643,724 (114,284)	4637,205 (114,173)
Počet pozorování	6894	6788	6640	6640	6640
Počet skupin druhé úrovně (školy)	344	344	332	332	332
Vnitroskupinová korelace	0,4070				
AIC	799466,073	781726,096	751065,471	750957,084	750860,336
BIC	799486,588	781760,21	751126,679	751025,093	750935,146
LogLikelihood	-399730,04	-390858,048	-375523,74	-375468,54	-375419,168
Snijders/Bosker R <sup>2</sup> Level 1		0,120	0,292	0,291	0,292
Snijders/Bosker R <sup>2</sup> Level 2		0,203	0,562	0,557	0,558
Bryk/Raudenbush R <sup>2</sup> Level 1		0,051	0,097	0,099	0,101
Bryk/Raudenbush R <sup>2</sup> Level 2		0,221	0,624	0,618	0,619

Poznámka: kurzívou jsou vyznačeny proměnné na druhé úrovni. Robustní chyby v závorkách. Hvězdičky označují statistickou významnost pro \* $p < 0,1$ ; \*\* $p < 0,05$ ; \*\*\* $p < 0,01$ .

Tabulka č. 2 uvádí stejně sestavený model jako předchozí tabulka č. 1, pouze s obměnou skóre z testu přírodovědné gramotnosti za skóre z testu matematické gramotnosti. Výsledné koeficienty dosahují mírně odlišných hodnot co do velikosti, avšak jejich směr a statistická významnost je stejná jako v případě přírodovědné gramotnosti v předchozí tabulce. Proto i interpretace modelu je totožná.

**Tabulka č. 2 Hierarchické kontrolní modely – matematická gramotnost**

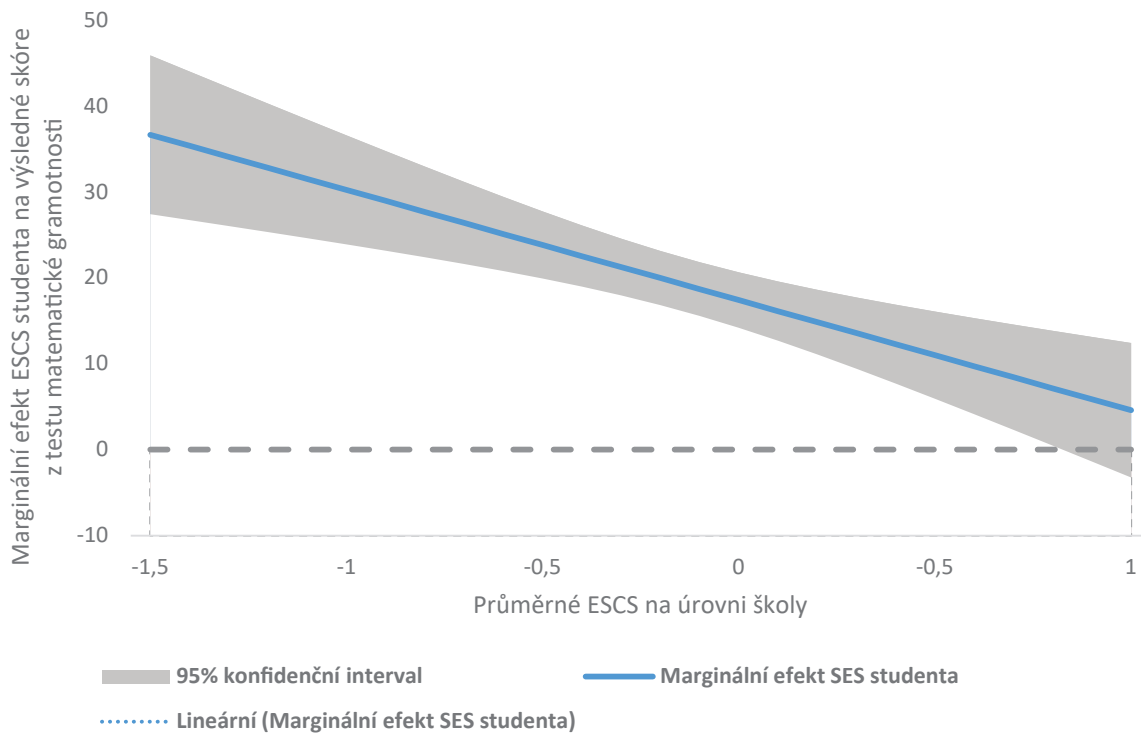
Název proměnné	NULL_M	ILUSTRACNI_M	CONTROL_M	EFF_SES_M	EFF_MOTIV_M
Pohlaví žáka		-16,024*** (2,569)	-6,611*** (2,469)	-6,574*** (2,468)	-6,617*** (2,456)
SES žáka		23,716*** (1,693)	19,490*** (1,639)	17,363*** (1,650)	17,407*** (1,644)
SES školy			79,848*** (5,785)	79,254*** (5,801)	77,502*** (5,958)
Rozptyl SES školy			-38,985** (16,679)	-42,124** (17,097)	-41,488** (17,016)
Motivace žáka			15,546*** (1,241)	15,359*** (1,239)	14,120*** (1,153)
Index úzkosti / nízké sebevědomí			-12,208*** (1,161)	-12,229*** (1,164)	-12,294*** (1,168)
SES žáka * SES školy				-10,150*** (3,180)	-8,858*** (3,228)
Motivace žáka * SES na úrovni školy					-7,325*** (2,640)
Konstanta	477,574*** (3,395)	495,234*** (3,563)	544,471*** (11,203)	548,206*** -11,669	547,393*** -11,628
Intercept variance	3399,203 (361,170)	2727,490 (253,181)	854,545 (95,191)	865,110 (97,597)	861,488 (97,051)
Residual variance	4762 (141,338)	4886,165 (121,194)	4179,919 (110,047)	4169,085 (109,643)	4163,133 (109,518)
Počet pozorování	6894	6788	6640	6640	6640
Počet skupin druhé úrovně (školy)	344	344	332	332	332
Vnitroskupinová korelace	0,4165				
AIC	794264,554	781726,096	743424,911	743298,161	743197,899
BIC	794285,069	781760,21	743486,119	743366,17	743272,708
LogLikelihood	-397129,277	-390858,048	-371703,456	-371639,081	-371587,949
Snijders/Bosker R <sup>2</sup> Level 1		0,12	0,304	0,304	0,306
Snijders/Bosker R <sup>2</sup> Level 2		0,203	0,594	0,591	0,592
Bryk/Raudenbush R <sup>2</sup> Level 1		0,051	0,11	0,112	0,113
Bryk/Raudenbush R <sup>2</sup> Level 2		0,221	0,664	0,66	0,661

Poznámka: kurzívou jsou vyznačeny proměnné na druhé úrovni. Robustní chyby v závorkách. Hvězdičky označují statistickou významnost pro \* $p < 0,1$ ; \*\* $p < 0,05$ ; \*\*\* $p < 0,01$ .

Uvedené modely jsou doplněny podrobnějším popisem již zmíněných interakčních efektů a jejich grafickým znázorněním pro lepší představu o jejich působení. Pokud student s nižším SES chodí do školy, která je složena z žáků s nadprůměrným SES, tedy i průměr SES této školy bude vysoký, student ze socioekonomicky slabé rodiny bude dosahovat lepších výsledků, než kdyby chodil do školy, kde je celkový průměrný SES nízký. Tento vztah je pro patnáctileté žáky velmi silný, zejména při srovnání s jinými výsledky hierarchických regresních modelů žáků mladších ročníků (viz např. Sekundární analýza TIMSS 2015).

Sílu vztahu ukazuje první graf tzv. marginálního efektu proměnné SES individuálního studenta v závislosti na měnící se hodnotě průměrného SES školy (viz graf č. 3). Graf ukazuje, že pozitivní efekt individuálního SES klesá s tím, jak roste průměrné SES školy, kterou žák navštěvuje. Vztah lze demonstrovat na hypotetickém příkladu z regresní rovnice, který je zobrazen v grafu 3. Ve školách s nízkým průměrným SES roste efekt na výsledné skóre u proměnné individuální SES žáka více než ve školách s vysokou hodnotou SES (zvýšení o jednu jednotku individuálního SES přidá téměř 35 bodů, ale v druhém případě již nepřidá žádné plausibilní body k testu žáka).

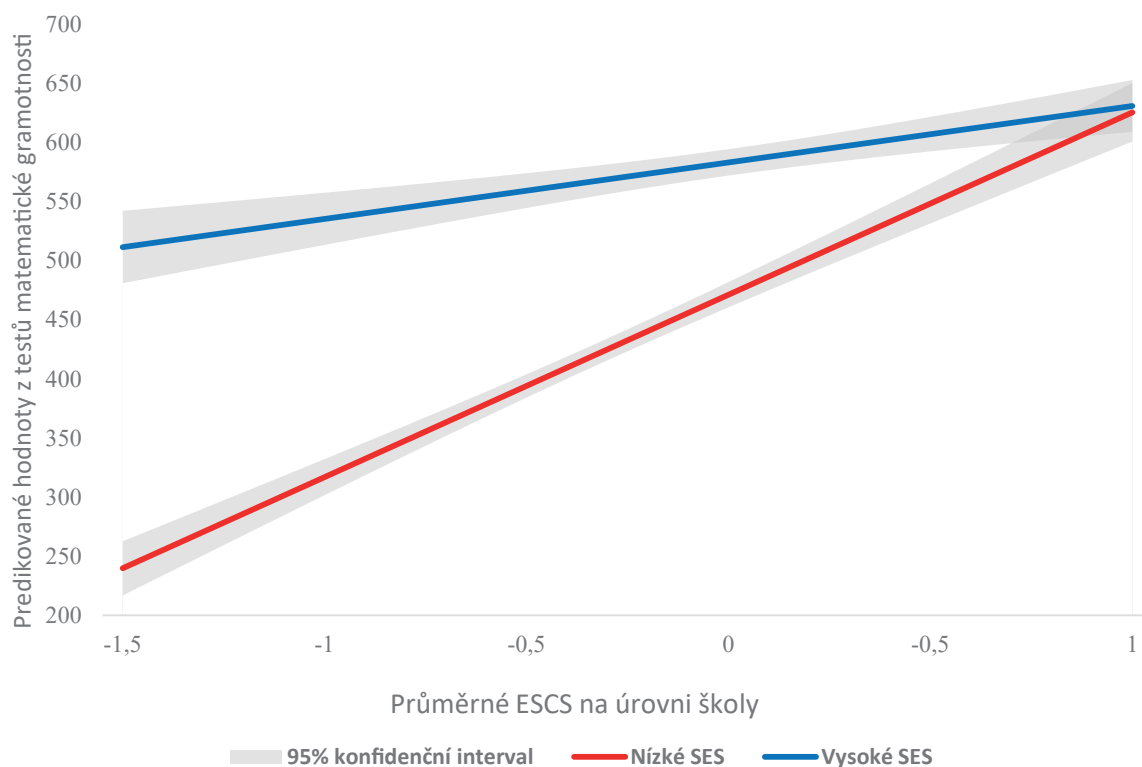
**Graf č. 3** Marginální efekt SES žáka na výsledné skóre z matematické gramotnosti v závislosti na průměrné hodnotě SES na úrovni školy



*Poznámka: Výpočet z rovnice v programu Stata. Socioekonomický status měřen pomocí indexu ESCS. Individuální hodnota žáků zprůměrována na úroveň školy.*

Tuto souvislost lze o něco srozumitelněji ukázat v tzv. grafu predikovaných plausibilních hodnot (následující graf č. 4). Z rovnice výsledných koeficientů jsou modelovány dva ilustrační příklady. Efekt průměrného SES školy na žáky s nejnižším SES (červená přímka) a na žáky s nejvyšší hodnotou SES (modrá přímka). Z grafu je názorně vidět, že na žáky pocházející z rodin s vysokým SES již celkové průměrné SES školy nijak nepůsobí. Situace je ale zcela odlišná v případě žáků pocházejících z rodin s nejnižším socioekonomickým statutem. U těchto žáků má vysoké průměrné SES školy velmi silný efekt. Tito žáci pak dosahují i lepších výsledků, než kdyby navštěvovali školu, která má nízké průměrné SES. Efekt je velmi silný, protože sklon červené přímky je velmi strmý, a dokonce protíná modrou přímku žáků s nejvyšším SES.

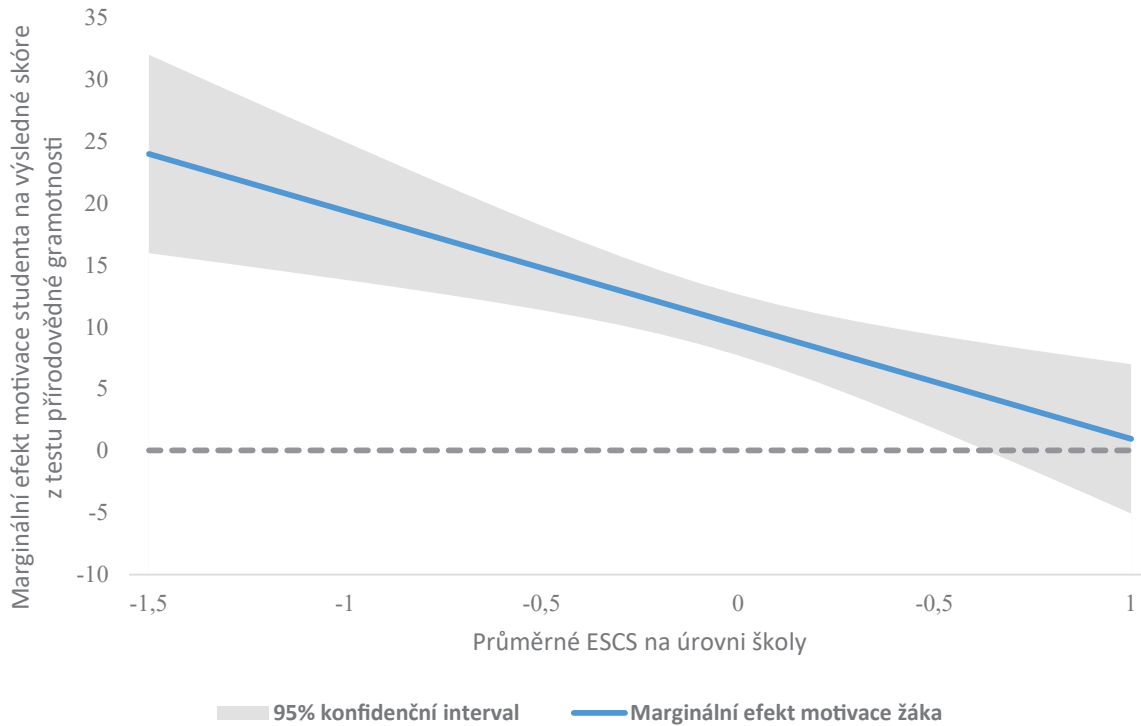
**Graf č. 4** Vliv socioekonomického složení školy na výsledné skóre z matematické gramotnosti u žáků s nízkým a vysokým SES



*Poznámka: Výpočet z rovnice v programu Stata. Socioekonomický status měřen pomocí indexu ESCS. Individuální hodnota žáků zprůměrována na úroveň školy.*

Nabízí se tak otázka, zda záleží skutečně pouze na socioekonomickém statusu žáka. Může být jeho budoucí úspěch ve škole ovlivněn jen skutečností, že pochází ze znevýhodněné rodiny? Téměř vždy lze najít i další kontextuální proměnné, jež do tohoto vztahu vstupují. Jiným faktorem pozitivně ovlivňujícím úspěch žáků je jejich motivace, a proto je nutné sledovat, jaký je efekt motivace žáků ve školách, které jsou spíše složeny z žáků pocházejících z rodin, v nichž rodiče nemají vysokoškolské vzdělání, pracují spíše manuálně, nevlastní žádné knihy a jejich domácnost je obecně méně vybavena. Následující graf č. 5 ukazuje, že je motivace pro úspěch důležitá zejména pro žáky pocházející z rodin s nízkým SES. U nich je vliv motivace na výsledek nejvyšší. Naopak pokud student chodí do školy s vysokým průměrným SES, v níž žáci pocházejí z rodin, které disponují většími socioekonomickými zdroji, jeho motivace už na lepší skóre tak výrazný efekt nemá. V případě, kdy žák navštěvuje školu s nízkým SES, je jeho motivace velmi důležitým faktorem, který je pak pozitivně asociován s lepšími výsledky.

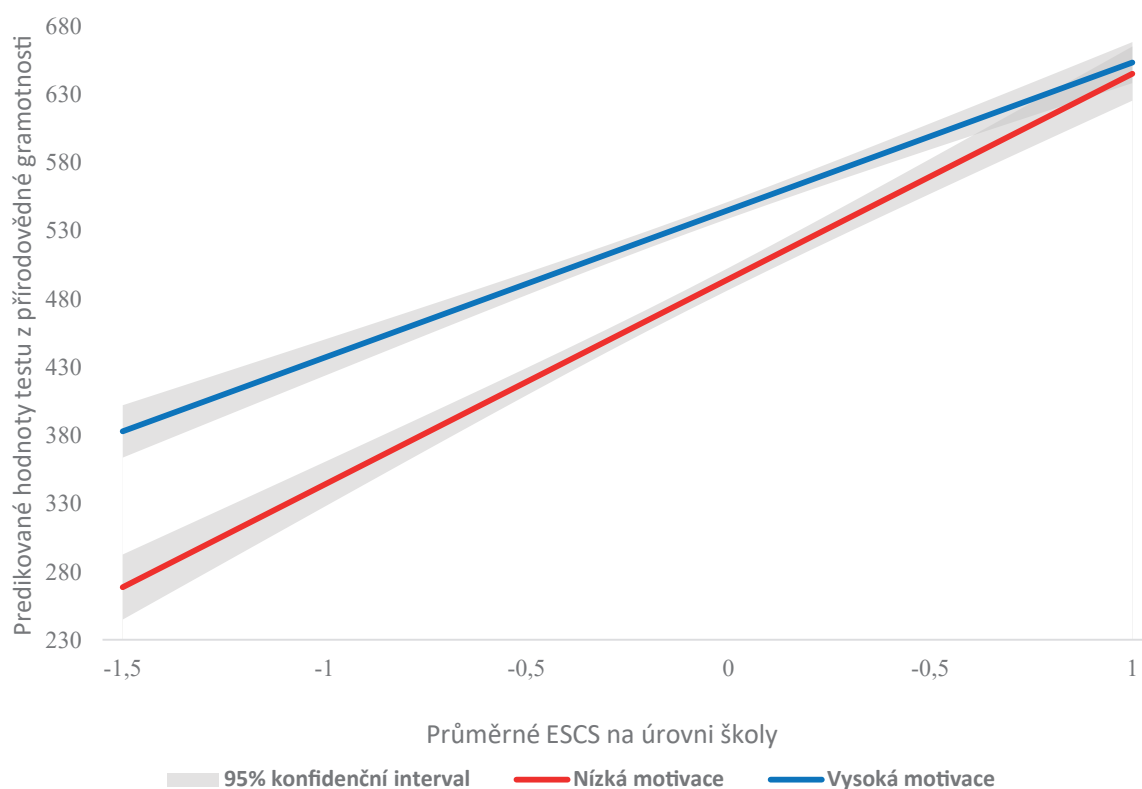
**Graf č. 5**      **Marginální efekt motivace žáka v závislosti na průměrném SES školy**



Jak dokládá následující graf č. 6 predikovaných hodnot výsledků testů z přírodovědné gramotnosti, motivovaní žáci dosahují obecně lepších výsledků oproti méně motivovaným, ale vztah je silnější ve školách, které jsou složeny z žáků s nízkým SES. Míra motivace byla zjišťována na základě celé baterie otázek (míra souhlasu s tvrzeními jako „Chci mít výborné známky ve všech předmětech“, „Chci být nejlepší ve všem, co dělám“ apod.), ze které byl vytvořen výsledný index. V poslední části analýzy věnované výukovým metodám a kvalitě učitele je zkoumán i vliv dalších faktorů na výslednou motivaci studenta, která může být zprostředkujícím faktorem pro lepší výsledek žáků i přesto, že navštěvují školy s nižším průměrným SES (měřeno jako index ESCS).



**Graf č. 6** Predikované hodnoty výsledků testů u velmi motivovaných žáků a nízko motivovaných žáků v závislosti na průměrném SES školy

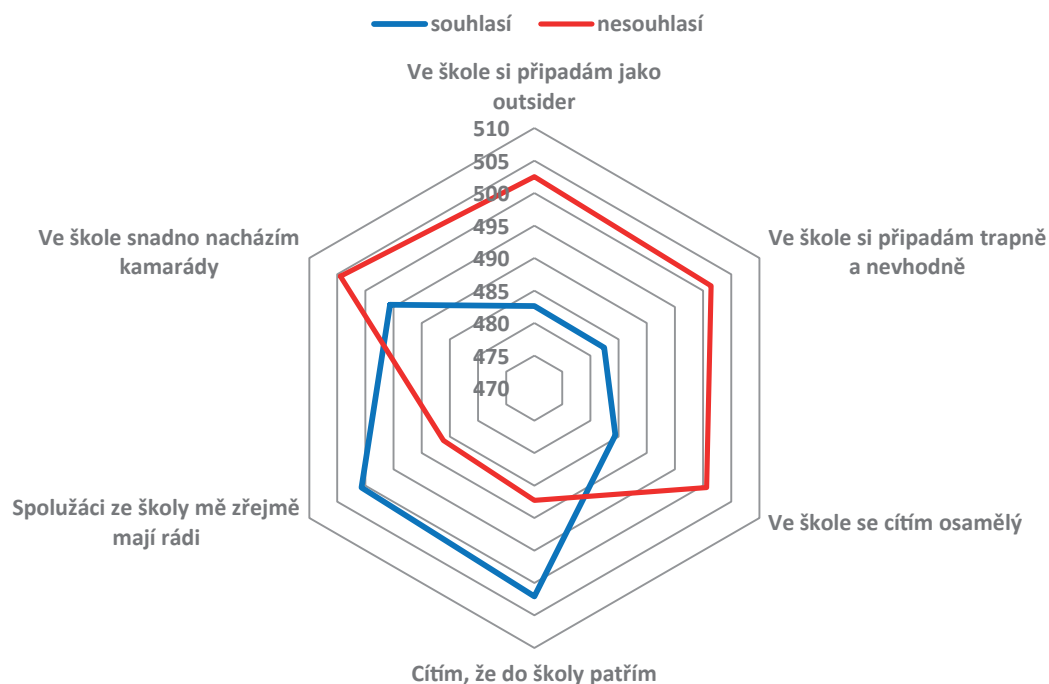


Z jiných testovaných interakčních efektů se nepodařilo prokázat rozdílný efekt školního klimatu v závislosti na průměrném SES školy, ani odlišný vliv individuálního SES žáka ve školách s pocíťovanou vysokou disciplínou oproti školám s nízkou pocíťovanou disciplínou ve škole.

Podobně jako motivace a nervozita může s výsledky žáků souviset i další sada otázek vztahující se k jejich pocítům, a to ta, která od žáků zjišťovala, jak se cítí ve škole, tedy zda mají pocit, že do školy zapadají, jak snadno si ve škole hledají přátele a podobně. Ačkoliv s indexem vytvořeným z těchto otázek se v následných analýzách dále nepracuje, porovnáním matematického skóre žáků cítících se ve škole lépe a těch, kteří to vnímají naopak, lze rozšířit toto základní zjištění ohledně naladění žáků.<sup>15</sup> Z grafu č. 7 znázorňujícího srovnání je patrné, že se výsledky žáků, kteří se ve školách cítí lépe, liší od výsledků těch žáků, kteří se ve škole dobře necítí. Tvzení jsou dvojího charakteru, ve třech případech zachycují pozitivní pocity a ve třech naopak spíše pocity negativní. Žáci, kteří souhlasili s tím, že si ve škole připadají jako outsideri, trapně a nevhodně, a kteří rovněž potvrdili, že se ve škole cítí osaměle, dosáhli v testování z matematiky horších výsledků než žáci, kteří vyjádřili s těmito tvrzeními nesouhlas. Stejně tak žáci, kteří mají pocit, že do školy zapadají a spolužáci je mají rádi, dosáhli lepších výsledků než ti, kteří s těmito tvrzeními nesouhlasili. Jediná výjimka je zřetelná v případě toho, zda si žáci ve škole snadno hledají přátele. Je však nutné podotknout, že v tomto jediném případě není rozdíl mezi skupinami statisticky významný.

<sup>15</sup> Jednalo se o šest otázek uvedených v grafu, kdy žáci vybírali ze čtyř možností odpovědí, konkrétně zda s uvedenými výroky rozhodně souhlasí, souhlasí, nesouhlasí nebo rozhodně nesouhlasí. Tyto kategorie byly sloučeny do dvou vyjadřujících buď souhlas, či nesouhlas.

**Graf č. 7** Dosažené skóre žáků v testu matematické gramotnosti podle toho, jak se cítí ve škole, PISA 2015



Tato úvodní analýza ukázala základní dominantní faktory ovlivňující výsledné skóre žáka, jako je socio-ekonomický status, pohlaví, motivovanost a pociťovaná nervozita žáka. Tyto faktory jsou pak základními kontrolními proměnnými při nalézání vztahů mezi velikostí třídy, kvalitou učitele, vyučovací metodou a používání ICT na jedné straně a úspěšností žáků v jednotlivých testech gramotnosti na straně druhé.

## 5 Velikost a struktura třídy, kompozice školy a jejich vliv na výsledky žáků

Následující kapitola se zabývá tím, jaký vliv mohou mít na průměrné výsledky testovaných žáků faktory spojené s prostředím školní třídy, případně s prostředím školy. Jedná se zejména o faktor struktury a velikosti tříd, dále o faktor kompozice školy, které mohou určitým způsobem ovlivňovat úspěšnost žáků v mezinárodních šetřeních, v tomto případě konkrétně v testování PISA 2015.

Školní třída je pro každého jednotlivce sociální skupinou, se kterou se setkává již v raném dětství. Společně s rodinou je pak škola druhou nejdůležitější sociální skupinou, jež formuje názory a postoje dětí a významným způsobem ovlivňuje život žáků. Role školy a zejména školní třídy v procesu socializace dětí je tradiční součástí pedagogického výzkumu (podrobněji například Slaměník, Výrost 1998; Helus 2004; Husén, Tuijnman, Halls 1992; Havlík, Halászová, Prokop 1996; Kohoutek 2002). Je obecně uznávaným předpokladem, že struktura a složení třídy, stejně jako některé parametry na úrovni školy, mohou ovlivňovat úspěšnost žáků, respektive výsledky, jakých tito žáci dosahují v mezinárodních testováních. (Průcha 2002) Uvedené faktory jsou součástí takzvaného edukačního prostředí třídy.

Edukační prostředí třídy je tvořeno jednak fyzikálními faktory (sem spadá například osvětlení, prostorová dispozice, konstrukce nábytku, barvy stěn a podobně) a jednak psychosociálními faktory (sem spadají sociální klima, tedy dlouhodobé a stabilní vztahy ve třídě, a dále třídní atmosféra, která je tvořena krátkodobými interakcemi mezi členy třídy). (Průcha 2002; Lašek 2001) Právě ony psychosociální faktory a zejména sociální klima třídy jsou z hlediska žákovské úspěšnosti těmi z nejpodstatnějších. Sociální klima je totiž utvářeno vzájemnými vztahy mezi učitelem a žáky.<sup>16</sup> Proč je faktor třídního klimatu z hlediska úspěšnosti žáků základních škol tak důležitý? Platí, že třídy s lepším klimatem se vyznačují obecně lepšími a osobnějším vztahy mezi učiteli a žáky a jsou tudíž i lepším pracovním prostředím pro výuku (podrobněji viz Hady-Mousová 2012). Vzájemné vztahy v třídním kontextu pak budou logicky ovlivňovat i výkon žáků, a to v pozitivním smyslu v případě dobrého pracovního prostředí a dobrých vzájemných vztahů.

Kromě sociálního klimatu působí na výsledky žáků také další faktory spojené se strukturou a kompozicí školních tříd. Jedná se konkrétně o následující proměnné, na nichž se odborná literatura shoduje (viz například Hrabal 1992): *početnost třídy, poměr dívek a chlapců ve třídě, problematika diferenciacce žáků a školní dispozice, rodinné zázemí žáka.*

Velikost třídy je z hlediska ideálního počtu žáků dlouho diskutovaným tématem a nepanuje obecná shoda na tom, jaký počet je pro výuku nejefektivnější. V případě České republiky například školský zákon stanovuje, že nejvyšší možný počet žáků ve třídě je 30, přičemž v určitých případech lze tento počet navýšit ještě o 4 žáky.<sup>17</sup> Různé studie se v tomto ohledu neshodnou.<sup>18</sup> Obecně panuje předpoklad, že menší třídy poskytují učitelům lepší podmínky a zázemí pro vybudování silnějších vztahů s žáky a možnosti individuální spolupráce s žáky. Výuka v menších třídách se rovněž vyznačuje nižší mírou rušivého chování mezi žáky. Nižší počet žáků ve třídě ovšem neznamená automaticky lepší výsledky. Velmi důležitým faktorem je zde osoba učitele a to, zda dokáže výhody menší třídy efektivně využít a zvýšit tak úspěšnost žáků těchto tříd. (Graue et al. 2007; Wang, Finn 2002; Anderson 2002; Lazear 1999)

Pokud se podíváme podrobněji na pohlaví žáků v souvislosti s jejich úspěšností, základním zjištěním na základě mnoha provedených testování je, že se úspěšnost v jednotlivých oblastech liší na základě pohlaví. Chlapci dosahují zpravidla lepších průměrných výsledků v oblastech matematiky a přírodních věd,

16 Sociální klima školy a třídy je dlouhodobě zkoumaným faktorem. Teoretickému vymezení klimatu třídy se věnuje například Průcha 2002, Mareš 1998 nebo Čáp, Mareš 2001, měření sociálního klimatu dále například Lašek 1993. V České republice je klima třídy taktéž diskutovaným tématem, sociální klima třídy a jeho vliv na žáky základních škol zkoumali ve své studii například Havlínová, Kolář 2001.

17 (Vyhláška č. 48/2005 Sb.; Zákon 561/2004 Sb.)

18 V této souvislosti můžeme srovnat například dílčí studie zkoumající dopady amerických reforem snižujících počty žáků ve třídách (*class size reduction, CSR*). Některé studie prokázaly zlepšení výsledků žáků po zmenšení tříd (viz například Krasnoff 2014), jiné naopak došly k závěru, že samotné snížení počtu žáků ve třídách nevede ke statisticky významnému zlepšení (viz například Hoxby 2000; Hanushek 1998).

naopak dívky zase ve čtenářské gramotnosti. Tyto závěry jsou potvrzeny i v rámci sekundární analýzy. Je nutné na tomto místě zmínit, že poměr chlapců a dívek pak může výrazně ovlivnit průměrné výsledky na úrovni třídy i školy.

Dalším významným faktorem je diferenciací žáků na základě jejich výkonnosti. Ohledně otázky takové formy diferenciací opět nepanuje obecná shoda. Některé výzkumy naznačují, že výkonnostně heterogenní třídy mají pozitivní vliv na slabší žáky, zatímco výkonnostně homogenní třídy podporují v největší míře rozvoj nadaných žáků. (Průcha 2012) Výsledky z mezinárodních šetření pak ukazují, že průměrně horších výsledků dosahují země, kde jsou žáci již v útlém věku rozdělováni do výběrových a nevýběrových škol. V tomto ohledu jsou znevýhodněni zejména žáci homogenních nevýběrových tříd.<sup>19</sup> Tito dosahují průměrně horších výsledků než žáci v heterogenních nebo homogenních výběrových třídách. Samotná diferenciací žáků na základě výkonnosti navíc významně přispívá ke zvyšování nerovností ve vzdělávání. (Straková 2010; Gamoran, Nystrand 1990)

Z hlediska rodinného prostředí žáků je patrně nejdůležitější proměnnou socioekonomické postavení rodiny.<sup>20</sup> Žáci z rodin s nižším socioekonomickým statusem jsou ve větší míře zastoupeni v nevýběrových třídách. (Straková 2010) Socioekonomické nerovnosti na úrovni školy a třídy ještě nemusí nutně vést k průměrným horším výsledkům žáků těchto škol, respektive tříd. V případě České republiky však byla prokázána ve srovnání s ostatními zeměmi vysoká míra závislosti žákovských výsledků, stejně jako například úroveň pozdějšího dosaženého vzdělání, právě na rodinném zázemí (podrobněji viz Straková 2010; OECD 2001; OECD 2004, OECD 2007a; Koucký, Bartušek, Kovařovic 2007).

## 5.1 Výsledky analýzy

V grafu č. 8 jsou srovnány země v kontextu průměrného počtu žáků na jednoho učitele.<sup>21</sup> Výsledná hodnota byla získána z dotazníků, které byly předloženy ředitelům škol. V případě této proměnné se ve srovnání s ostatními zeměmi Česká republika umístila lehce nad průměrem, který činí 12,92 bodu. Bodová hodnota v tomto případě označuje počet žáků na jednoho učitele. V průměru tedy připadá na jednoho učitele v České republice 13,34 žáka. Česko se také umístilo výše než jemu blízké střeoevropské země, jako je například Polsko (8,69 žáka na učitele), Maďarsko (9,86 žáka) či Slovensko (12,61 žáka). Nejvyšší počet žáků připadajících na jednoho vyučujícího se vyskytuje v Mexiku (28,5 žáka), na opačné straně potom můžeme vidět Maltu s nejnižším průměrem 7,24 žáka na jednoho vyučujícího.

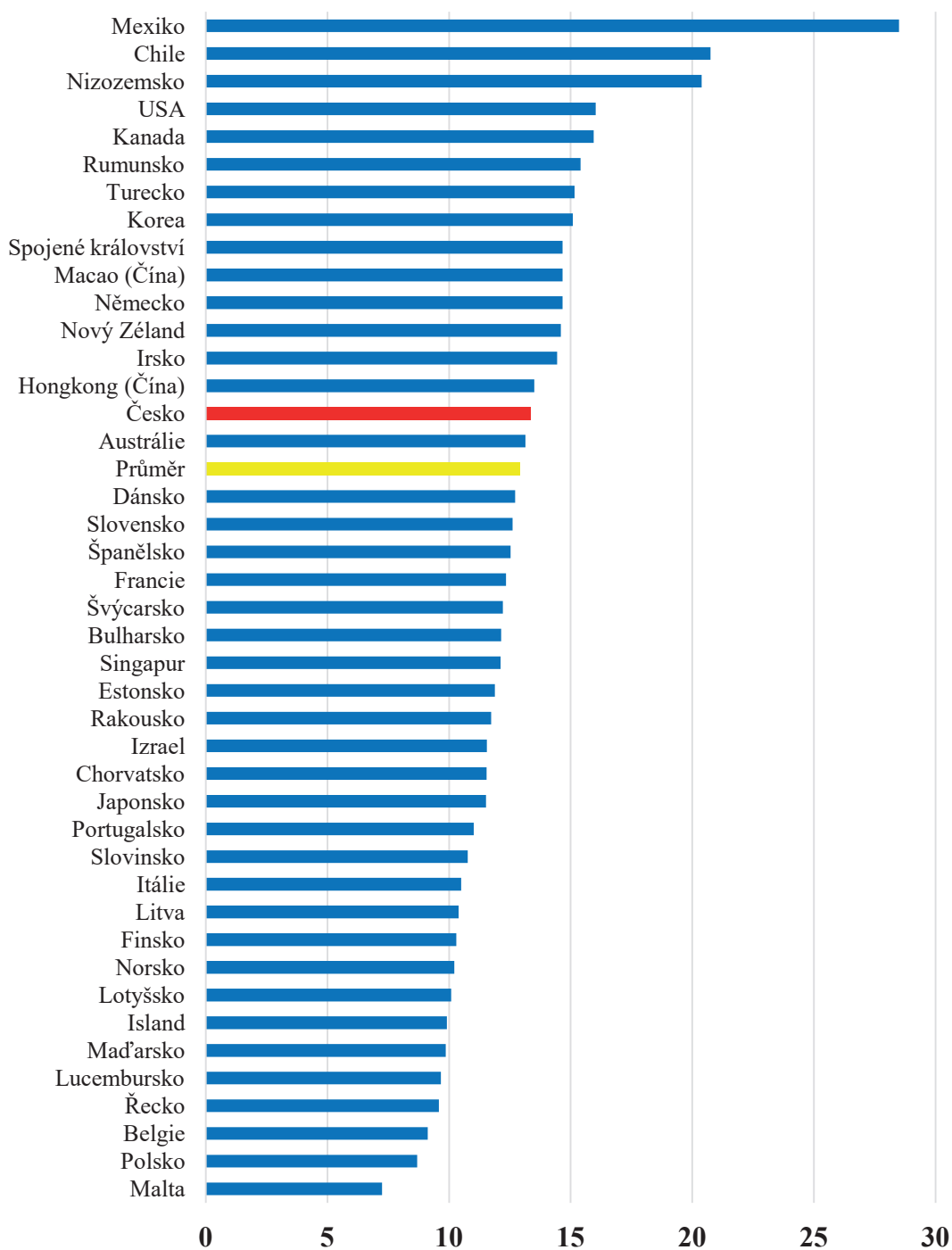
---

19 Znevýhodnění se projevuje zvláště v odlišném sociálním prostředí výběrových a nevýběrových tříd, dále pak může souviset například s obsahem kurikula nebo kvalitou učitelského sboru (podrobněji například Straková 2010; Pallas, Entwistle, Alexander, Stluka 1994).

20 To se prokazuje i v případě České republiky (viz např. Straková 2007; OECD 2001; OECD 2004).

21 Hodnota byla získána vydělením počtu všech testovaných žáků ve škole počtem učitelů působících na dané škole.

**Graf č. 8 Počet žáků připadajících na jednoho učitele**



Možnost zabývat se třídními charakteristikami na základě dostupných dat z mezinárodního šetření PISA 2015 je poměrně limitovaná. V důsledku způsobu výběru testovaných škol a následně testovaných žáků v tomto případě nedochází k testování celých tříd, jako tomu bylo například v šetření TIMSS, ale testování jsou jednotliví žáci napříč ročníkem. Stejně tak dotazovaní učitelé nemohou být v důsledku výběru propojitelní přímo s žáky, které učí, nýbrž jen se školami, na nichž působí. V jednotlivých dotaznících z šetření PISA navíc chybí větší množství otázek vztahujících se k třídním charakteristikám, konkrétně tedy velikosti a struktuře třídy, a dále například otázky vztahující se k celkové kompozici školy. Charakter studie rovněž vylučuje analýzu kauzálních vztahů. Není tudíž možné analyzovat, jakým způsobem (odborně řečeno jakým kauzálním mechanismem) mohou jednotlivé charakteristiky tříd ovlivňovat výsledky žáků. Lze však sledovat některé trendy, které se strukturou a velikostí tříd souvisí.

Zásadní proměnnou je v tomto případě velikost třídy a velikost školy. Pro potřeby dílčích analýz vztahujících se k třídním charakteristikám a jejich efektu na výsledky žáků jsou třídy rozděleny do třech skupin: *malé třídy* (0–20 žáků), *střední třídy* (21–25 žáků) a *velké třídy* (26–35 žáků).<sup>22</sup> Školy jsou pak rozděleny do čtyř velikostních kategorií tak, aby každá obsahovala přibližně podobný počet škol: *malé školy* (do 250 žáků), *středně malé školy* (251–400 žáků), *středně velké školy* (401–550 žáků) a *velké školy* (více než 551 žáků).

Ještě před samotným popisem následných deskriptivních grafů je nutné upozornit, že z nich nelze vyvozovat žádné závěry o vlivu velikosti tříd a škol na výsledné bodové skóre v textech, protože u deskriptivních grafů nelze vhodně kontrolovat další faktory (velikost obce, socioekonomický status studenta atd.), které vztahy zprostředkovávají. Nicméně grafy jsou zde uvedeny pro názornost s tím, že efekt velikosti škol a tříd bude podroben důkladnému zkoumání až ve složitější regresní analýze (viz dále).

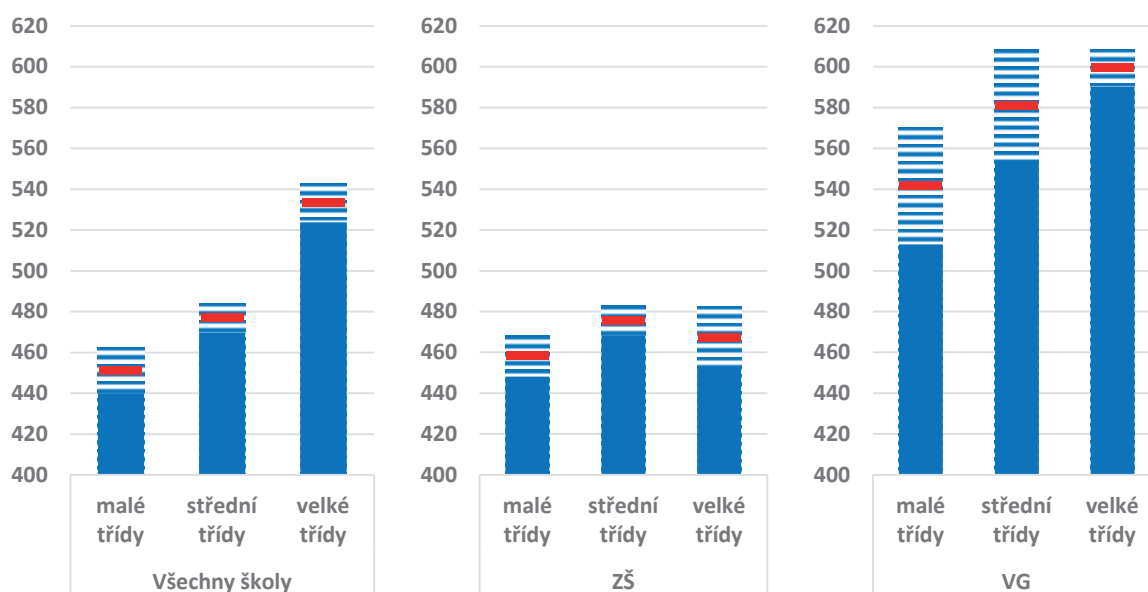
Průměrné výsledky žáků v testech matematické gramotnosti na základě velikosti třídy ukazuje první ze tří grafů č. 9. U tohoto grafu se na první pohled může zdát, že žáci, kteří navštěvují školy, v nichž je průměrná velikost třídy v testovaném ročníku vyšší, dosahují lepších výsledků. Takové tvrzení by ovšem nebylo správné, pokud nevezmeme v potaz také druhy škol. V rámci šetření PISA jsou testováni patnáctiletí žáci, kteří mohou navštěvovat jak poslední ročník základních škol v rámci povinné školní docházky, tak první ročník středních škol. Průměrná velikost třídy se přitom v různých druzích škol liší. Zatímco například ze žáků základních škol navštěvovalo školy s průměrně největšími třídami 14 % žáků, u víceletých gymnázií to bylo 80 %. Testování se účastní i žáci škol speciálních a ti všichni navštěvovali školy, v nichž průměrná velikost třídy nepřesáhla ani v jednom případě 20 žáků. To znamená, že většina z testovaných žáků gymnázií chodila do škol s průměrně největšími třídami. Následující dva grafy č. 9 proto srovnávají výsledky žáků s přihlédnutím k typu školy, konkrétně v rámci základních škol a víceletých gymnázií.

První z nich srovnává výsledky žáků pouze v případě základních škol. Je zřejmé, že se od sebe výsledky žáků chodících do škol s průměrně různě velkými třídami tolik neliší. Žáci základních škol dosahují podobných výsledků, ať už je v jejich škole průměrná velikost třídy vyšší, nebo nižší. Podobné je to i v případě posledního grafu srovnávajícího výsledky žáků v rámci víceletých gymnázií, ačkoliv zde už je patrná mírná odlišnost mezi žáky škol s průměrně menšími a většími třídami. Lze tedy očekávat, že se po kontrole typu školy mohou rozdíly ve výsledcích mezi žáky navštěvujícími školy s průměrně různě velkými třídami zmenšovat.

---

22 Informace o počtu žáků jsou z ředitelských dotazníků, konkrétně z otázky na průměrnou velikost třídy testovaného ročníku pro výuku českého jazyka. Ředitelé vybírali z devíti kategorií: 1–15 žáků, 16–20 žáků, 21–25 žáků, 26–30 žáků, 31–35 žáků, 36–40 žáků, 41–45 žáků, 46–50 žáků a více než 50 žáků. Pro účely analýz byly sloučeny první kategorie s druhou (20 žáků a méně) a čtvrtá kategorie s pátou (26 žáků a více). Poslední čtyři kategorie největší průměrné velikosti třídy se v České republice nevyskytují vůbec.

**Graf č. 9** Dosažené skóre žáků v testu matematické gramotnosti dle průměrné velikosti třídy v jejich ročníku



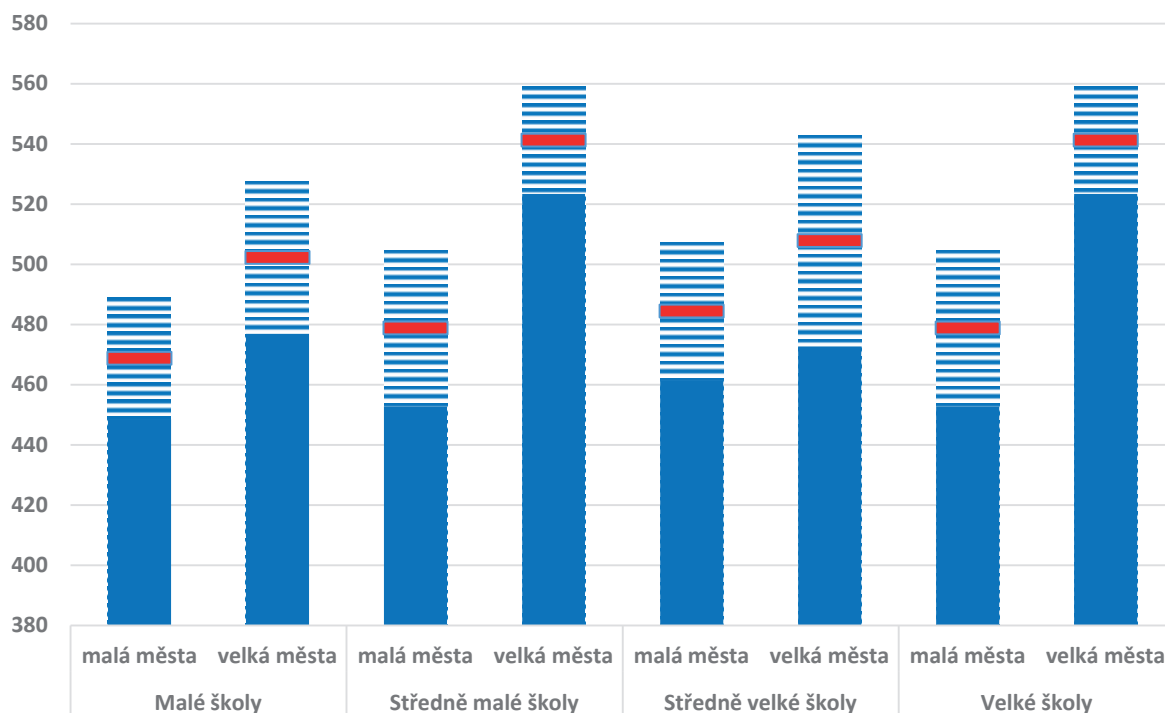
Pokud se porovnájí výsledky žáků v různě velkých školách, lze zjistit, že žáci největší kategorie škol, v tomto případě žáci navštěvující školy s 551 a více žáky, dosahují v porovnání s žáky kategorie škol nejmenších lepších výsledků ve všech testovaných oblastech. Při podobném porovnání bychom nicméně neměli opomenout odlišnou distribuci různě velkých škol v různě velkých městech. Jak bylo možné očekávat, ve větších městech testovaní žáci docházeli spíše do škol větších, naopak v případě žáků škol menších měst většina navštěvovala školy malé a středně malé. Výsledky žáků různě velkých škol s přihlédnutím k velikosti města, v němž se škola nachází, srovnává graf č. 10.

Z grafu je na první pohled patrné, že horších výsledků žáci dosahují ve školách v menších městech, a to bez ohledu na to, zda chodí do menších či větších škol.<sup>23</sup> Významný rozdíl ve výsledcích z testů přírodovědné gramotnosti je mezi žáky středně malých škol v malých a větších městech a také mezi žáky velkých škol v malých a větších městech. Znamená to, že žáci podobně velkých škol dosáhli odlišných výsledků podle toho, zda se jejich škola nachází v malém, nebo velkém městě.

Jelikož však vztahy mezi velikostí třídy, velikostí školy, městem a venkovem mohou být zprostředkované dalšími faktory, které deskriptivní grafy nedokážou odhalit, a hrozí tak riziko nesprávného pochopení vztahu, jednotlivé faktory jsou dále testovány pomocí hierarchických regresních modelů.

23 Do kategorie malých měst spadají školy, které se nacházejí ve městech s méně než 15 000 obyvateli. V kategorii velkých měst jsou školy, které jsou ve městech s více než 100 000 obyvateli.

**Graf č. 10** Přírodovědné výsledky žáků různě velikých škol v malých a velkých městech



Komplikovanost provázanosti výše zmíněných faktorů ilustrují hned první modely (viz tabulka č. 3), které ukazují vztah mezi velikostí obce<sup>24</sup> a výsledným skóre žáků. Z pouhého grafu by se mohlo zdát, že pokud žák chodí do školy v menší obci, dosahuje horších výsledků. Tak tomu ale není. Efekt velikosti obce je patrný pouze z prvního modelu, po přidání kontrolních proměnných prakticky zmizí, byť si svou relevanci udržuje v modelu, do něž vstupují pouze druhy škol. Avšak pravým důvodem rozdílnosti je odlišné socioekonomické složení žáků navštěvujících venkovské a městské školy. Záleží tedy spíše na geografickém rozložení rodin s rozdílným socioekonomickým statusem, kdy městské velké školy mají vyšší průměrný SES.

Jako další otázka se nabízí, zda jsou velké třídy lepší. Po kontrole celé řady proměnných žáci větších tříd dosahují vyššího skóre než žáci malých tříd. Avšak příčinný efekt změny počtu žáků ve třídě nelze z pouhé korelace nijak odvozovat. Plný kontrolní model (FULL) oproti modelu „VELIKOST TŘÍDY“ ukazuje, že pokud sledujeme také druh školy, pozitivní efekt velké třídy se sníží, a to z důvodu, že velké třídy jsou zejména v případě gymnázií a velkých měst, kde žáci obecně dosahují vyššího skóre. Další kontrolní proměnnou je pocíťovaná disciplína třídy. Disciplína studentů při výuce utváří spolu s dalšími faktory třídní klima. S ohledem na počet žáků lze předpokládat, že menší třídy mají lepší výchozí podmínky pro vytvoření lepšího třídního klimatu, resp. vhodnějšího výukového prostředí. Ve větších třídách se totiž hůře budují vzájemné vztahy mezi učitelem a žáky, tyto třídy se častěji vyznačují vyšší mírou rušivých prvků a prostor pro individuální přístup k žákům je omezený. Pokud jsou žáci nesoustředění, vyrušují a učitel musí trávit větší množství času jejich uklidňováním, patrně se to projeví v tom, co se žáci ve škole naučí. Nechceme ovšem tvrdit, že menší třídy jsou automaticky asociovány s lepším klimatem, a tím pádem i lepšími studijními výsledky. Velkou úlohu zde může hrát totiž osoba učitele.<sup>25</sup> V šetření PISA bylo v rámci žakovských dotazníků zjišťováno, jak často k podobným situacím dochází v přírodovědných hodinách, z čehož byl následně vytvořen index kázeňského klimatu v hodinách vědy, jehož vliv na výsledky žáků v oblasti přírodovědné gramotnosti zkoumáme v regresních modelech. A právě pokud bereme v potaz i tyto faktory, efekt velikosti tříd se výrazně zmenší. V plném modelu žáci velkých tříd dosahují již jen o 13 bodů lepšího skóre než žáci nejmenších tříd (referenční kategorie).

<sup>24</sup> Proměnná je transformována tradičně jako přirozený logaritmus počtu obyvatel.

<sup>25</sup> O třídním sociálním klimatu a faktoru učitele v jeho utváření viz výše na začátku této kapitoly.



**Tabulka č. 3 Přírodovědná gramotnost: velikost obce, typ školy, velikost třídy, kázeňské třídní klima**

Název proměnné	NULL	VEL_OBCE	OBEC_KONTROL
Počet obyvatel v obci (LN)		16,149*** (3,269)	-1,042 (3,033)
SES žáka			17,605*** (1,703)
SES školy			88,283*** (7,269)
Rozptyl SES školy			-49,850*** (19,261)
Pohlaví žáka			-11,979*** (2,517)
Motivace žáka			12,028*** (1,309)
Index úzkosti / nízké sebevědomí žáka			-14,647*** (1,270)
čtyřleté gymnázium			
víceleté gymnázium			
SŠ s maturitou			
SŠ bez maturity			
střední třídy			
velké třídy			
Index disciplíny – pocítovaný žákem			
Index disciplíny na úrovni školy			
Konstanta	479,703*** (3,411)	410,585*** (14,297)	559,027*** (19,970)
Intercept variance	3530,685 (317,954)	3314,121 (312,719)	1137,273 (118,899)
Residual variance	5143,658 (140,414)	5144,463 (140,445)	(4655,724) (114,530)
Počet pozorování	6894	6894	6640
Počet skupin druhé úrovně (školy)	344	344	332
Vnitroskupinová korelace	0,4070		
AIC	799466,073	799243,227	751065,537
BIC	799486,588	799270,581	751133,546
LogLikelihood	-399730,036	-399617,614	-375522,769
Snijders/Bosker R <sup>2</sup> Level 1		0,025	0,292
Snijders/Bosker R <sup>2</sup> Level 2		0,055	0,563
Bryk/Raudenbush R <sup>2</sup> Level 1		0	0,097
Bryk/Raudenbush R <sup>2</sup> Level 2		0,061	0,624

Poznámka: kurzívou jsou vyznačeny proměnné na druhé úrovni. Robustní chyby v závorkách. Hvězdičky označují statistickou významnost pro \* $p < 0,1$ ; \*\* $p < 0,05$ ; \*\*\* $p < 0,01$ .

**Tabulka č. 3 Přírodovědná gramotnost: velikost obce, typ školy, velikost třídy, kázeňské třídní klima (pokračování)**

Název proměnné	OBECE DRUH_SK	DRUHSKOL_K~L	VEL TRIDY	FULL
Počet obyvatel v obci (LN)	6,934** (2,741)	3,576 (2,583)	-3,183 (3,122)	3,103 (2,581)
SES žáka		17,588*** (1,703)	17,582*** (1,718)	17,422*** (1,744)
SES školy		27,596*** (9,478)	78,026*** (7,505)	25,539*** (8,560)
Rozptyl SES školy		-34,524** (15,730)	-41,847** (19,105)	-26,832* (13,939)
Pohlaví žáka		-13,106*** (2,467)	-11,753*** (2,536)	-14,037*** (2,551)
Motivace žáka		11,860*** (1,306)	11,914*** (1,323)	11,485*** (1,307)
Index úzkosti / nízké sebevědomí žáka		-14,549*** (1,272)	-14,577*** (1,300)	-14,146*** (1,305)
Čtyřleté gymnázium	104,184*** (6,484)	70,690*** (7,853)		47,099*** (8,144)
Víceleté gymnázium	132,838*** (7,587)	82,588*** (9,765)		71,552*** (8,812)
SŠ s maturitou	32,936*** (6,572)	19,093*** (5,565)		12,419** (5,698)
SŠ bez maturity	-50,474*** (5,921)	-48,123*** (5,483)		-38,392*** (5,549)
Střední třídy			-0,492 (2,056)	0,864 (1,738)
Velké třídy			23,723*** (7,303)	14,038** (6,474)
Index disciplíny – pocítovaný žákem				6,603*** (1,217)
Index disciplíny na úrovni školy				14,154*** (4,702)
Konstanta	433,286*** (11,784)	503,027*** (17,867)	553,989*** (19,912)	504,614*** (17,433)
Intercept variance	1127,019 (178,065)	623,028 (87,890)	1020,631 (118,984)	490,534 (74,514)
Residual variance	(5168,489) (141,760)	(4660,172) (114,403)	(4664,567) (117,325)	(4609,054) (116,315)
Počet pozorování	6894	6640	6432	6160
Počet skup. druhé úrovně (školy)	344	332	322	322
AIC	795881,295	749472,591	730707,498	696562,549
BIC	795936,003	749567,803	730788,727	696683,614
LogLikelihood	-397932,648	-374722,296	-365341,749	-348263,274
Snijders/Bosker R <sup>2</sup> Level 1	0,274	0,354	0,303	0,368
Snijders/Bosker R <sup>2</sup> Level 2	0,61	0,712	0,593	0,738
Bryk/Raudenbush R <sup>2</sup> Level 1	-0,005	0,096	0,096	0,102
Bryk/Raudenbush R <sup>2</sup> Level 2	0,681	0,794	0,66	0,833

Poznámka: kurzívou jsou vyznačeny proměnné na druhé úrovni. Robustní chyby v závorkách. Hvězdičky označují statistickou významnost pro \* $p < 0,1$ ; \*\* $p < 0,05$ ; \*\*\* $p < 0,01$ .

Šetření patnáctiletých žáků PISA 2015 rovněž znamená, že zhruba polovina dětí chodí do 9. tříd (a odpovídajícího ročníku víceletých gymnázií) a druhá polovina nastoupila na střední školy. Tato heterogenita má za následek komplikaci analýz i po kontrole rozdílného druhu školy (jako fixní efekt). Výzkumníka i čtenáře pak může vést tento fakt k oprávněné otázce, zda se liší vliv jednotlivých faktorů mezi školami. Proto bylo vytvořeno několik modelů zvláště pro jednotlivé druhy škol. Vzhledem k malému počtu případů nejsou modely zobecnitelné na populaci žáků daných škol (blíží se tomu základní školy a gymnázia), takže výsledky některé vztahy spíše jen naznačují. S ohledem na diskutovanou velikost tříd se ukázalo, že žáci velkých tříd dosahují lepších výsledků pouze na gymnáziích. U ostatních typů škol velikost třídy není s výsledky nijak korelována. Rozdílné koeficienty u proměnných SES indikují celou řadu zajímavých vztahů. Například rozptyl socioekonomického statusu na úrovni školy nejvýrazněji koreluje s výsledným skóre u žáků SOS, u jiných typů škol nemá žádný efekt.

**Tabulka č. 3 Přírodovědná gramotnost a školní charakteristiky – srovnání dle druhů škol**

Název proměnné	ZS	GYM_VICE	GYM_4
<i>Počet obyvatel v obci (LN)</i>	3,908 (3,230)	3,845 (9,967)	-6,287 (6,329)
SES žáka	27,114*** (2,446)	7,167** (3,594)	4,818 (2,930)
SES školy	15,528 (11,364)	-0,664 (39,583)	44,087** (20,219)
<i>Rozptyl SES školy</i>	-6,064 (18,823)	-82,524 (57,451)	13,181 (34,420)
Pohlaví žáka	-7,236* (4,000)	-17,994*** (3,877)	-22,707*** (4,068)
Motivace žáka	15,622*** (2,125)	7,323*** (2,633)	6,715** (3,374)
Index úzkosti / nízké sebevědomí žáka	-16,925*** (2,075)	-12,067*** (2,829)	-10,248*** (2,506)
Index disciplíny – pocitovaný žákem	11,181*** (1,919)	3,702** (1,478)	2,315 (2,858)
<i>Index disciplíny na úrovni školy</i>	8,088 (5,991)	32,204** (14,148)	25,545*** (8,050)
<i>střední třídy</i>	1,252 (2,090)	5,291 (8,052)	5,687 (6,411)
<i>velké třídy</i>	3,678 (9,625)	41,669* (22,961)	65,851*** (17,436)
Konstanta	482,892*** (22,311)	608,246*** (69,274)	524,081*** (41,995)
Intercept variance	441,9201 (105,260)	478,0618 (165,305)	223,6058 (85,154)
Residual variance	5321,634 (178,053)	3756,615 (286,607)	3266,711 (165,884)
Počet pozorování	2240	995	947
Počet skupin druhé úrovně (školy)	140	36	42
AIC	350251,655	80413,763	52466,616
BIC	350337,369	80487,304	52539,415
LogLikelihood	-175110,828	-40191,881	-26218,308
Snijders/Bosker R <sup>2</sup> Level 1	0,191	0,182	0,195
Snijders/Bosker R <sup>2</sup> Level 2	0,291	0,49	0,554
Bryk/Raudenbush R <sup>2</sup> Level 1	0,168	0,087	0,088
Bryk/Raudenbush R <sup>2</sup> Level 2	0,390	0,552	0,703

Poznámka: kurzívou jsou vyznačeny proměnné na druhé úrovni. Robustní chyby v závorkách. Hvězdičky označují statistickou významnost pro \* $p < 0,1$ ; \*\* $p < 0,05$ ; \*\*\* $p < 0,01$ .

**Tabulka č. 4 Přírodovědná gramotnost a školní charakteristiky – srovnání dle druhů škol (pokračování)**

Název proměnné	GYMNAZIUM	SOS_MAT	SOS
Počet obyvatel v obci (LN)	-9,378*	1,824	6,863**
	(5,684)	(6,513)	(3,436)
SES žáka	6,201***	4,210*	4,167
	(2,394)	(2,373)	(3,493)
SES školy	60,673***	66,825***	51,095***
	(19,870)	(20,828)	(13,159)
Rozptyl SES školy	-21,012	-98,064***	-62,211***
	(32,116)	(36,553)	(13,742)
Pohlaví žáka	-20,090***	-30,087***	-17,525***
	(2,833)	(5,095)	(6,383)
Motivace žáka	7,284***	5,600**	12,764***
	(2,050)	(2,322)	(4,208)
Index úzkosti / nízké sebevědomí žáka	-11,445***	-9,895***	-13,218***
	(1,892)	(2,412)	(2,819)
Index disciplíny – pocítovaný žákem	3,385**	1,164	5,151*
	(1,352)	(1,986)	(2,890)
Index disciplíny na úrovni školy	6,311	18,111*	-7,622
	(5,858)	(9,610)	(7,754)
Střední třídy	12,484**	-0,464	-1,737
	(4,882)	(5,042)	(3,226)
Velké třídy	60,800***	9,084	12,063
	(13,481)	(13,966)	(11,853)
Konstanta	572,924***	584,722***	469,329***
	(39,714)	(35,385)	(20,682)
Intercept variance	519,3547	410,4396	165,047
	(142,280)	(137,808)	(89,016)
Residual variance	3568,778	3629,949	3616,771
	(184,083)	(156,800)	(254,518)
Počet pozorování	1942	1287	635
Počet skupin druhé úrovně (školy)	78	54	50
AIC	133046,223	156725,031	46956,412
BIC	133129,795	156802,432	47023,216
LogLikelihood	-66508,112	-78347,516	-23463,206
Snijders/Bosker R <sup>2</sup> Level 1	0,187	0,195	0,153
Snijders/Bosker R <sup>2</sup> Level 2	0,466	0,53	0,35
Bryk/Raudenbush R <sup>2</sup> Level 1	0,086	0,06	0,094
Bryk/Raudenbush R <sup>2</sup> Level 2	0,538	0,646	0,652

Poznámka: kurzívou jsou vyznačeny proměnné na druhé úrovni. Robustní chyby v závorkách. Hvězdičky označují statistickou významnost pro \* $p < 0,1$ ; \*\* $p < 0,05$ ; \*\*\* $p < 0,01$ .

Bohužel data z výzkumu PISA 2015 (vzhledem k výzkumnému designu) nedovolují sledovat vztahy v rámci jednotlivých typů škol. Proto se analýza soustředí na jednotlivé typy škol jen v těch případech,

v nichž testované modely naznačily možnou existenci zajímavých vztahů, kterým by v rámci zkoumání české vzdělávací soustavy měla být věnována další pozornost.

## 6 Využívání ICT technologií a jejich vliv na efektivitu výuky

Během posledních dvaceti let dochází na poli techniky k neustálému dynamickému rozvoji. Jednou z nejrychleji se rozvíjejících oblastí představují informační a komunikační technologie (ICT), které přináší mnoho významných změn a možností také na poli vzdělávání. ICT jsou v současné době již běžnou součástí každodenního života a jejich potenciál se začal využívat v nejrůznějších odvětvích, včetně školství a vzdělávání. I přes zřejmý potenciál, který ICT nabízí nejen z hlediska ztraktivnění výuky pro žáky, ale také z hlediska efektivitu ve vzdělávání, se současné studie věnující se problematice vlivu ICT na výuku neshodnou (viz například Liu 2004; Reynolds, Treharne, Tripp 2003; Underwood 2004; Wellington 2005). Dílčí výzkumy nepřinášejí jednoznačné závěry v tom smyslu, že by mělo využívání ICT vždy pozitivní dopad na výsledky žáků.<sup>26</sup>

Pozitivní dopad zařazení ICT do výuky ukazuje například studie Chandra, Lloyd 2008. Už dřívější studie České školní inspekce naznačily, že pozitivní vztah mezi ICT a úspěšností žáka se neprojeví automaticky při co největší míře využívání ICT ve výuce a naopak, ani při absolutním nevyužívání. Ideální tak bude zřejmě střední cesta, tedy umírněné využívání ICT ve výuce a při domácí přípravě žáků na ni (ČŠI 2016b; Kadijevich 2015). Z hlediska toho, jakou formou jsou ICT využívány, pak můžeme shrnout dva základní faktory vztahující se k této problematice. Prvním je frekvence využívání ICT jak při výuce, tak při domácí přípravě a druhým je skutečnost, k čemu jsou ICT využívány. To potvrzují i některé studie, které dochází k závěrům, že umírněné využívání prvků ICT v domácí přípravě na výuku je asociováno s pozitivním efektem na výsledky žáků. Pokud jsou ovšem prvky ICT doma žákům volně dostupné a jsou využívány spíše k zábavě, jejich efekt na výsledné skóre z testu matematické a přírodovědné gramotnosti bude spíše negativní (viz například Fuchs, Woessmann 2004). Tento předpoklad na základě předchozích studií platí pro sledované oblasti šetření PISA 2015. Nicméně nelze vyloučit, že v dalších oblastech vzdělávání (např. cizí jazyky) je asociace spíše pozitivní.

Současné s celosvětovým rozvojem ICT dochází rovněž k nárůstu ve využívání těchto technologií ve výuce (Livingstone 2012; Becta 2009a; Becta 2009b; Korte, Husing 2006; Sheard, Ahmed 2007). Mezi nejčastěji využívané nástroje patří osobní počítač nebo notebook včetně internetového připojení, audiovizuální technika, interaktivní tabule a v případě matematiky pak samozřejmě kalkulačky. Zejména počítače s internetem jsou na většině škol běžným standardem. Obecně pak nabízí ICT obrovský potenciál pro využívání ve výuce. Jako problematický se v této souvislosti může ukázat faktor učitele, respektive skeptický postoj k moderním technologiím nebo například nedostatek metodických kompetencí a dovedností pro efektivní využití ICT ve výuce. Zejména starší učitelé mohou mít obavy z využívání ICT, a to z důvodu nedostatečných znalostí a nízkého povědomí o možnostech, které tato technika nabízí. To je často důsledkem neschopnosti držet krok s technologickým vývojem. Nejedná se však o neřešitelný faktor, protože stejně jako v každodenním životě lze i ve školství čelit technologickému pokroku například za pomoci dalšího vzdělávání učitelů, které bude zaměřeno primárně na oblast ICT (Robová 2012; Burill et al. 2002; Kastberg, Leatham 2005; Nocar 2003). V kontextu testování PISA, které se zaměřuje na populaci patnáctiletých žáků, je na místě zmínit, že věková skupina vyrůstající v době moderních technologií je často v tomto ohledu zdatnější než někteří učitelé, což může na tyto učitele působit negativně.

Čím konkrétně tedy může zavádění ICT přispět z hlediska zkvalitňování výuky? Jedná se především o větší míru aktivizace žáků nebo například o zvýšení názornosti a efektivitu výuky. K tomu je ovšem potřeba, aby byla škola a zároveň učitelé schopni vytvořit takové prostředí pro výuku, v němž budou využívány různé formy ICT tak, aby docházelo k většímu dobrovolnému zapojení žáků do výuky. V tomto kontextu je také nutné přizpůsobit tradiční učivo nové situaci (Cihlář 2008; Robová 2012). Nesmí se ovšem směřovat k takovému extrému, že budou prvky ICT využívány nadbytečně i v případech, kdy je to zcela zbytečné. V reakci na uvedenou situaci se v posledních letech na některých základních školách začaly zavádět takzvané digitální třídy, jež měly za cíl integrovat moderní prvky ICT do výuky a následně

26 Studie zkoumající vliv využívání ICT ve výuce se často shodují pouze na závěru, že zařazení ICT učí žáky používat v běžném školním životě tyto technologie, což se ovšem žádným způsobem neváže k automaticky lepším výsledkům těchto žáků (viz například Munro 2007; Ofsted 2004; Harrison et al. 2003).

sledovat přínos těchto prvků ve výuce, s ohledem na výsledky žáků. Digitální třídy jsou specifické tím, že jsou zaměřeny právě na digitální formu výuky.<sup>27</sup> S ohledem na skutečnost, že se jedná o poměrně nedávný projekt, reálný pozitivní efekt těchto tříd na výsledky žáků zatím nelze spolehlivě určit.<sup>28</sup> Výsledky výzkumu fungování a přínosů digitálních tříd však už nyní ukázaly, že žáci jsou v takových třídách zpravidla motivovanější a aktivnější. Jak bylo uvedeno v předchozích kapitolách této zprávy, motivace žáků je pro další vzdělávání a vyšší úspěšnost nezbytná.

## 6.1 Výsledky analýzy

Mezinárodní srovnání oblasti ICT nabízí index dostupnosti ICT ve škole. Srovnání znázorňuje graf č. 11. Index dostupnosti ICT vznikl na základě otázek v šetření PISA 2015, jež byly předloženy žákům v žákovských dotaznících. Ti zde odpovídali na dostupnost jednotlivých prvků ICT v jimi navštěvovaných školách.<sup>29</sup> Index udává, že čím vyšší hodnotu daná země má, tím více ICT nástrojů je dostupných ve školách na úrovni dané země.

V mezinárodním srovnání se Česká republika umístila pod mezinárodním průměrem, jehož hodnota je 6,09 bodu. Hodnota indexu pro Českou republiku je 5,71 bodu. Nejvyšší hodnotu nabyl index dostupnosti ICT v případě Austrálie (7,63 bodu), naopak nejnižší se umístilo Japonsko (4,01 bodu).

Z výše uvedeného je patrné, že k interpretaci zmíněného indexu by se mělo přistupovat opatrně, a to hned z několika důvodů. V rámci každé země existuje větší či menší variance, tedy rozptyl hodnot indexu na úrovni jednotlivých škol. S ohledem na konstrukci indexu rovněž nelze na tomto místě usuzovat, že se země s vyšší dostupností ICT budou vyznačovat automaticky také lepšími výsledky v mezinárodních testováních. Jedná se pouze o jednoduché deskriptivní srovnání. Možný efekt ICT na celkové průměrné výsledky žáků konkrétně v České republice je zkoumán dále v této kapitole s využitím hierarchického regresního modelování.

---

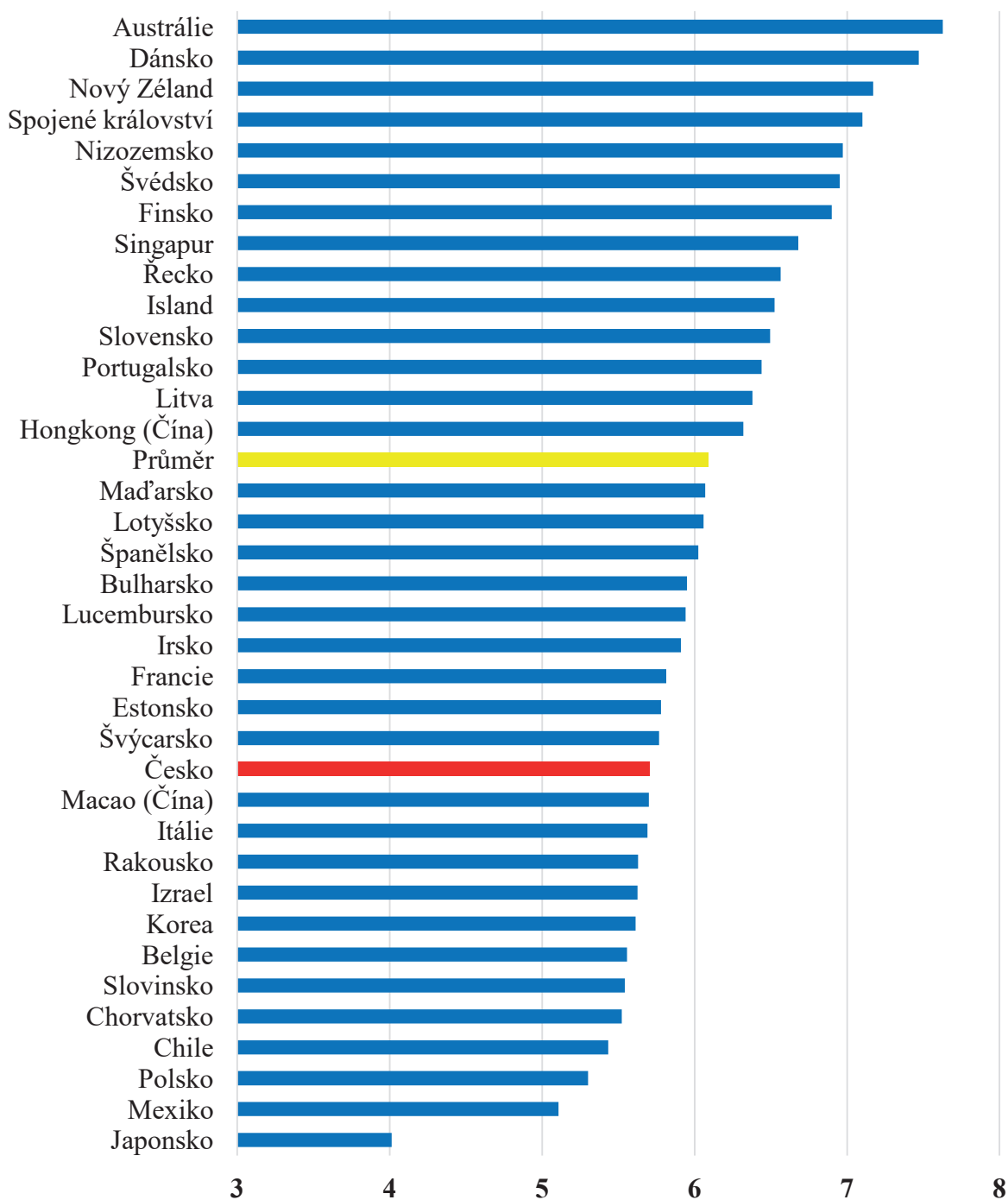
27 Zpravidla jsou vybaveny takovým způsobem, že poskytují každému z žáků osobní počítač nebo notebook a tyto jsou vybaveny různými výukovými programy a aplikacemi.

28 Robová zkoumala například podrobněji vliv digitálních tříd na výsledky žáků v testech z matematiky. Nepřichází však s přesvědčivým závěrem, že by měly digitální třídy na výsledky testů pozitivnější vliv než třídy tradiční.

29 Položky, které spadají pod Index dostupnosti ICT, jsou uvedeny v příloze.

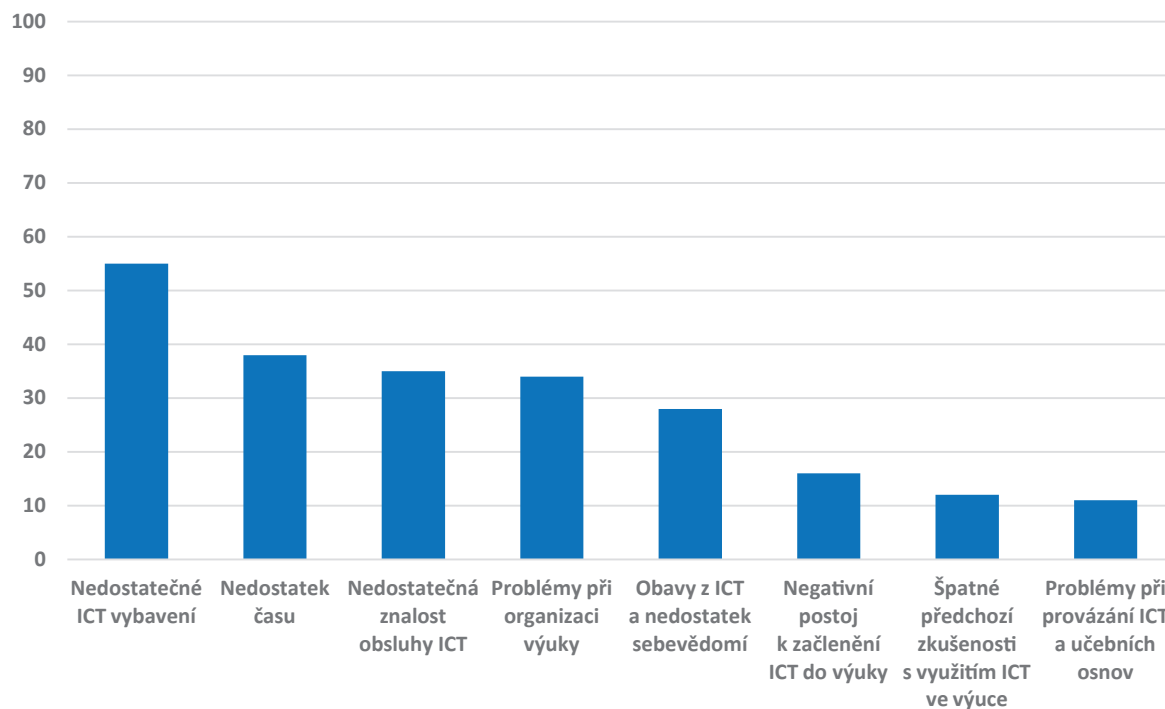


**Graf č. 11 Index dostupnosti ICT ve škole (ICTSCH)**



Zajímavá zjištění z oblasti dostupnosti ICT poskytuje také propojení dat z inspekčního šetření na téma využívání digitálních technologií z roku 2016 s datovými soubory z testování PISA. V rámci tohoto zjišťování ředitelé mimo jiné uváděli, co konkrétně brání intenzivnějšímu využití ICT ze strany učitelů ve výuce. Podíly žáků, jejichž škol se jednotlivé obtíže týkají, byly vyneseny do grafu č. 12. Ředitelé škol největšího množství žáků, konkrétně více než poloviny z nich, jako zábranu intenzivnějšímu využití ICT uvedli právě nedostatečné vybavení. Následoval nedostatek času, který se dotýká škol navštěvovaných celkem 38 % testovaných žáků. Další překážka se vztahovala ke schopnostem pracovat s informačními a komunikačními technologiemi, konkrétně se jednalo o problém nedostatečné znalosti obsluhy ICT na straně učitelů. V tomto případě představuje zábranu intenzivnějšímu používání ICT u 35 % testovaných žáků.

**Graf č. 12 Podíly žáků ve školách dle problémů omezujících intenzivnější využití ICT**

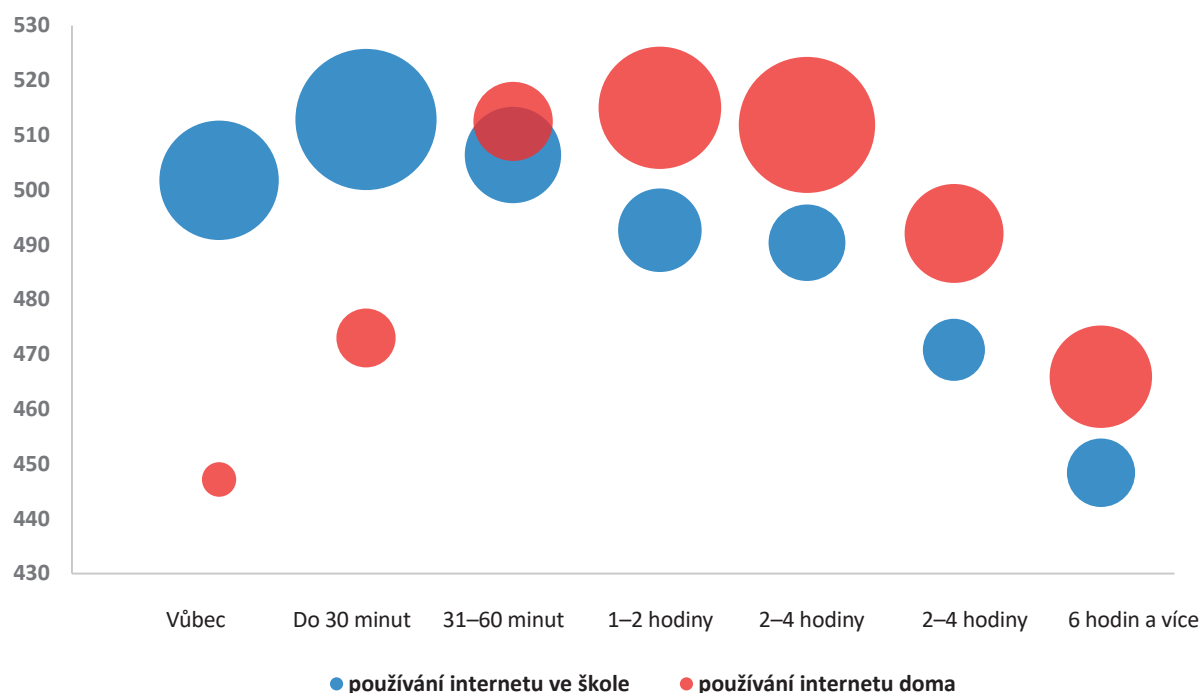


*Poznámka: bez uvedení intervalu spolehlivosti z důvodu přehlednosti.*

Deskriptivní část se dále věnuje míře využívání internetu žáky, a to jak ve škole, tak doma. Srovnání dosaženého skóre žáků v testech matematické gramotnosti podle toho, jak dlouhou dobu běžně během dne na internetu stráví, je vizualizováno v grafu č. 13. Z grafu lze vyčíst dvě informace. První z nich je popisná a vztahuje se k velikosti bodů v grafu, které zachycují podíly žáků v jednotlivých skupinách. Více než 50 % žáků nepoužívá během dne internet ve škole déle než třicet minut. Co se naopak týče používání internetu doma, nejvíce žáků na něm tráví mezi jednou až čtyřmi hodinami času denně. 30 % žáků potom internet doma využívá déle než čtyři hodiny.

Druhá informace se vztahuje k výsledkům žáků na základě toho, kolik času uvedli, že stráví denně na internetu ve škole a doma. Nejdůležitějším zjištěním zde je, že žáci, kteří na internetu tráví denně nejvíce času (více než čtyři hodiny), dosahují v testech matematické gramotnosti nižšího skóre než žáci, kteří jej užívají středně dlouhou dobu. Žáci, kteří doma na internetu tráví běžně více než šest hodin denně, dokonce dosahují statisticky významně horších výsledků i v porovnání s žáky, kteří na něm doma stráví druhou nejdelší dobu, to znamená mezi čtyřmi až šesti hodinami.

**Graf č. 13 Srovnání výsledků žáků v testech matematické gramotnosti podle času stráveného na internetu ve škole a doma**



*Poznámka: bez uvedení intervalu spolehlivosti z důvodu přehlednosti. Velikosti bublin zohledňují podíly žáků u jednotlivých kategorií.*

Měřit vlivy používání ICT je velmi složité a celá řada vztahů se nemusí u jednoduchých grafů na první pohled ukázat. Aby byly závěry podepřeny sofistikovanější analýzou, výše uvedené grafy jsou doplněny opět o sérii hierarchických regresních modelů (viz tabulka č. 4). Do jednotlivých modelů postupně vstupují proměnné z InspIS DATA, proměnné šetření PISA 2015 pro ICT a následně tzv. kontrolní proměnné jako například typ školy, SES studentů a další školní a případně třídní charakteristiky.

První model zobrazuje pouze proměnné z databáze interního šetření ČŠI ze systému InspIS, a to konkrétně z šetření zaměřeného na dostupnost ICT ve školách. Do modelu vstupují nově vytvořené indexy *ICT PROBLEM*, který udává, do jaké míry si učitelé stěžují na problémy s ICT, dále *ICT ZASTUPCI*, který ukazuje, do jaké míry, respektive jak intenzivně komunikuje škola elektronicky se zákonnými zástupci žáků, tedy jejich rodiči. Posledním indexem je *ICT VYBAVENOST*, který ukazuje, jak moc jsou školy vybavené ICT. Konečná proměnná ze systému InspIS, která nebyla dále upravena, je „dostupnost ICT prostředků pro učitele k aktivnímu využití ICT žáky“.<sup>30</sup> Ze všech proměnných pouze tato ukazuje pozitivní asociaci s výsledky žáků. Ve školách, kde je dostupné ICT pro každého učitele, mají žáci zhruba o 15 bodů lepší skóre než žáci studující na školách, kde je vybaven jen některý z učitelů, a o 29 bodů lepší skóre oproti těm školám, kde nikdo z učitelů nemá k dispozici ICT ve výuce. Dostupnost ICT je ale důležitá jen v prvním modelu, v dalších modelech po kontrole celé řady faktorů již s výsledky asociována není. Pro interpretaci dalších koeficientů odkazujeme na přílohu s deskriptivní statistikou a kódováním.

Druhý model ukazuje korelace výsledků testů s ICT indexy z mezinárodního šetření PISA. Hned první index měřící rovněž dostupnost ICT ve školách (*ICTSCH*) ukazuje zápornou asociaci napříč modely. Zde je třeba upozornit, že index měří prosté počty ICT prostředků. Vybavenost nutně nemusí být korelována s úspěšností žáků, přesto je vhodné upozornit, že je vybavenost nutnou podmínkou pro to, aby učitelé mohli rozvíjet dovednosti při používání informačních technologií při výuce. Druhý index (*USESCH*) měří, do jaké míry žáci používají ICT ve škole, nicméně otázky tohoto indexu neměří používání přímo ve

<sup>30</sup> Tato proměnná je kódována následovně: 1 znamená nedostupné ICT, hodnota 2 je, že některý z učitelů má ICT k dispozici ve výuce, a hodnota 3 každý učitel má dostupné ICT ve výuce.

výuce, ale obecně ve škole. Platí, že častější používání je s úspěchem v testu korelováno negativně. Další index měří používání ICT doma (HOMESCH). Podobně jako ostatní i ten negativně koreluje s výsledky žáků. Po bližším zkoumání ale víme, že některé druhy činnosti v rámci obou těchto indexů mají naopak pozitivní efekt. To znamená, že není ani tak důležitá míra používání ICT, ale především způsob, jakým žáci ICT prostředky využívají. To koneckonců ukázaly již předchozí grafy s deskriptivní analýzou.

Jaké mají žáci kompetence v oblasti ICT, ukazuje další index vnímané kompetence v používání počítačů a moderních technologií (AUTICT). Studenti, kteří odpověděli na celou řadu otázek, že jim používání počítačů, instalace nového softwaru apod. nedělá problém, mají i vyšší skóre z přírodních věd. Vztah ale není překvapivý. Je navíc potřeba mít na paměti, že všechny výše uvedené indexy byly tvořeny ze žákovských dotazníků, tedy subjektivních odpovědí žáků.

**Tabulka č. 4 Dostupnost ICT, využívání ICT a vliv na výsledky žáků v přírodovědné gramotnosti**

Název proměnné	ICT_INSPIS	ICT_PISA	ICT_INS_PISA
<i>Index – ICT PROBLÉM</i>	-0,323		-0,21
	-0,808		-0,789
<i>Index – ICT ZASTUPCI</i>	1,252		2,177**
	-0,88		-0,892
<i>Index – ICT VYBAVENOST</i>	0,149		-2,098
	-2,435		-2,718
<i>Aktivní využití ICT žáky – dostupnost</i>	14,619***		15,417***
	-5,418		-5,189
<i>Dostupnost ICT (ICTSCH)</i>		-1,168*	-1,594**
		-0,668	-0,664
<i>Používání ICT ve škole (USESCH)</i>		-15,711***	-15,692***
		-1,432	-1,464
<i>Používání ICT doma žáky (HOMESCH)</i>		-5,287***	-5,708***
		-1,554	-1,568
<i>Vnímaná kompetence (AUTICT)</i>		17,857***	18,466***
		-1,485	-1,536
<i>Používání internetu ve výuce</i>		-15,982**	-17,318**
		-7,585	-7,459
<i>Počet studentů na jeden počítač</i>		0,04	0,047
		-0,042	-0,042
<i>SES žáka</i>			
<i>SES školy</i>			
<i>Rozptyl SES školy</i>			
<i>Pohlaví žáka</i>			
<i>Motivace žáka</i>			
<i>Index úzkosti / nízké sebevědomí</i>			
<i>Pocitovaná disciplína při výuce</i>			
<i>Disciplína ve výuce (průměr škola)</i>			
<i>Víceleté gymnázium</i>			
<i>Čtyřleté gymnázium</i>			
<i>SŠ s maturitou</i>			
<i>SŠ bez maturity</i>			

Konstanta	442,536***	536,085***	500,926***
	-13,596	-17,703	-21,394
Intercept variance	3424,508	2642,651	2563,174
	-320,868	-263,445	-261,866
Residual variance	5191,42	4588,887	4592,046
	-146,747	-132,738	-136,657
Počet pozorování	6514	5207	4989
Počet skupin druhé úrovně (školy)	332	316	308
AIC	760604,422	597190,083	574784,563
BIC	760651,894	597249,102	574869,258
Snijders/Bosker R2 Level 1	0,01	0,092	0,106
Snijders/Bosker R2 Level 2	0,022	0,096	0,121
Bryk/Raudenbush R2 Level 1	0	0,089	0,094
Bryk/Raudenbush R2 Level 2	0,024	0,097	0,126

Poznámka: kurzívou jsou vyznačeny proměnné na druhé úrovni. Robustní chyby v závorkách. Hvězdičky označují statistickou významnost pro \* $p < 0,1$ ; \*\* $p < 0,05$ ; \*\*\* $p < 0,01$ .

**Tabulka č. 5 Dostupnost ICT, využívání ICT a vliv na výsledky žáků v přírodovědné gramotnosti (pokračování)**

Název proměnné	CONTROL	ICT_FULL	ICT_EFF
<i>Index – ICT PROBLEM</i>		-0,053 (0,710)	
<i>Index – ICT ZASTUPCI</i>		0,294 (0,929)	
<i>Index – ICT VYBAVENOST</i>		-2,544 (2,593)	
<i>Aktivní využití ICT žáky – dostupnost</i>		0,223 (3,074)	
Dostupnost ICT (ICTSCH)		-1,896*** (0,683)	
Používání ICT ve škole (USESCH)		-14,127*** (1,411)	
Používání ICT doma žáky (HOMESCH)		-7,559*** (1,612)	
Vnímaná kompetence (AUTICT)		15,003*** (1,474)	
<i>Používání internetu ve výuce</i>		0,349 (5,987)	-11,419 (8,933)
<i>Počet studentů na jeden počítač</i>		-0,014 (0,025)	
SES žáka	17,656*** (1,727)	16,809*** (1,705)	17,711*** (1,723)
SES školy	30,647*** (7,632)	25,679*** (7,212)	139,224*** (47,107)
<i>Rozptyl SES školy</i>	-28,348* (14,465)	-19,519 (13,214)	-48,671** (19,991)
<i>Pohlaví žáka</i>	-14,350*** (2,521)	-7,595*** (2,688)	-11,950*** (2,542)
Motivace žáka	11,482*** (1,292)	11,998*** (1,359)	11,923*** (1,321)
Index úzkosti / nízké sebevědomí	-14,038*** (1,279)	-12,532*** (1,412)	-14,750*** (1,275)

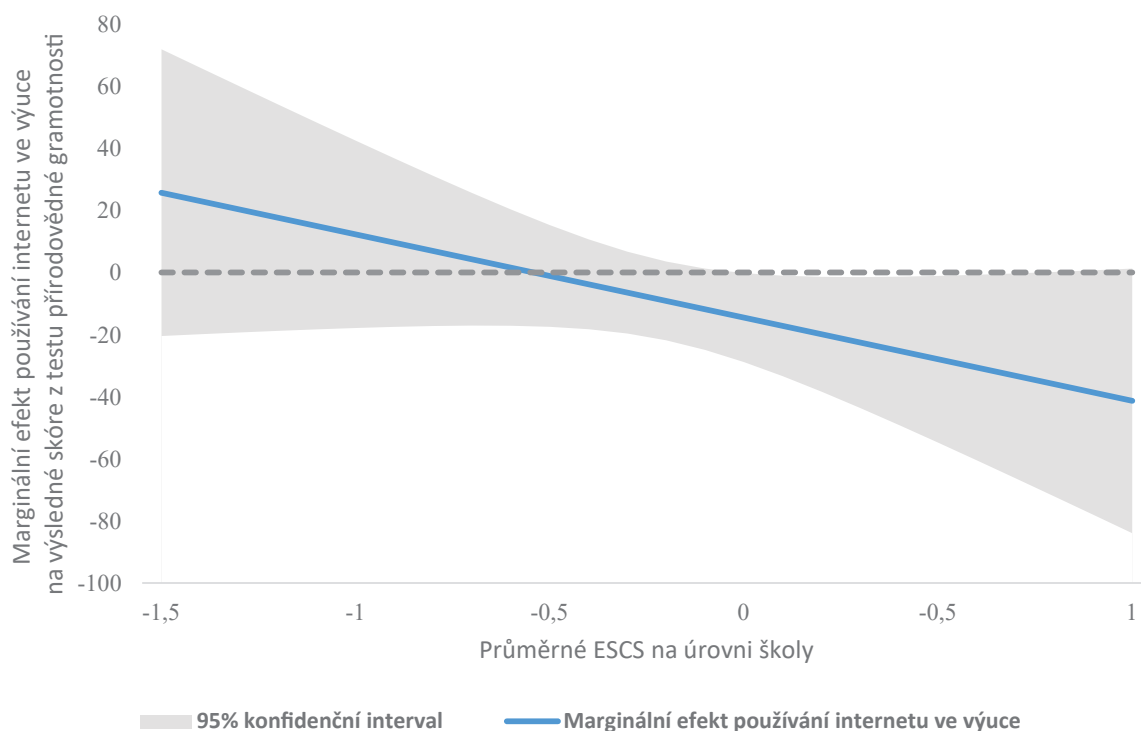
Pocitovaná disciplína při výuce	6,443***	6,823***	
	(1,205)	(1,300)	
<i>Disciplína ve výuce (průměr škola)</i>	13,014***	5,886	
	(4,649)	(4,100)	
<i>Víceleté gymnázium</i>	76,976***	79,349***	
	(8,451)	(8,272)	
<i>Čtyřleté gymnázium</i>	55,869***	65,332***	
	(7,508)	(7,643)	
<i>SŠ s maturitou</i>	18,470***	25,900***	
	(5,234)	(5,433)	
<i>SŠ bez maturity</i>	-35,642***	-29,765***	
	(5,331)	(5,908)	
<i>Efekt SES a používání internetu ve výuce</i>			-24,389
			(21,227)
<i>Konstanta</i>	523,187***	531,899***	582,008***
	(11,433)	(19,230)	(25,544)
<i>Intercept variance</i>	503,7368	386,2412	1118,934
	(72,113)	(61,784)	(123,345)
<i>Residual variance</i>	4604,891	4110,081	4658,312
	(114,085)	(116,271)	(115,388)
Počet pozorování	6346	4810	6558
Počet skupin druhé úrovně (školy)	332	299	326
AIC	714623,927	539864,267	742525,643
BIC	714725,261	540026,228	742607,104
LogLikelihood	-357296,96	-269907,13	-371250,82
Snijders/Bosker R <sup>2</sup> Level 1	0,367	0,42	0,292
Snijders/Bosker R <sup>2</sup> Level 2	0,734	0,74	0,565
Bryk/Raudenbush R <sup>2</sup> Level 1	0,102	0,18	0,097
Bryk/Raudenbush R <sup>2</sup> Level 2	0,829	0,859	0,627

*Poznámka: kurzívou jsou vyznačeny proměnné na druhé úrovni. Robustní chyby v závorkách. Hvězdičky označují statistickou významnost pro \* $p < 0,1$ ; \*\* $p < 0,05$ ; \*\*\* $p < 0,01$ .*

Bohužel šetření PISA nenabízí více otázek, které byly položeny přímo učitelům v souvislosti se zapojováním a využíváním ICT. Jedinou z nich je otázka, jak často žáci používají internet v jejich hodinách na škále 1 – „nikdy“ až 4 – „každou hodinu“. Index je ve všech modelech asociován negativně, tedy že v hodinách, kde se využívá internet velmi často, jsou i horší výsledky. Nicméně opět nemůžeme z nalezené záporné korelace říci, že používání internetu vede ke zhoršení či zlepšení výsledků žáků, nebo že je přímo způsobuje. Koneckonců po kontrole dalších proměnných, jako je typ školy, SES, emoční a další individuální charakteristiky žáků, je již efekt používání internetu téměř nulový a statisticky nevýznamný. Avšak co když je efekt používání internetu v hodinách podmíněn nějakým dalším faktorem? Může používání internetu souviset s vyšším skóre z testů u škol s rozdílným socioekonomickým statusem? Na tyto otázky částečně odpovídá analýza vzájemného působení používání internetu v závislosti na celkovém SES školy.<sup>31</sup> Vztah ukazuje následující graf č. 14, kdy používání internetu má spíše negativní efekt u škol s vysokým průměrným SES, naopak spíše pozitivní (ačkoliv statisticky nevýznamný) efekt může mít používání internetu ve školách s nižším průměrným SES. Efekt bude pravděpodobně ovlivněn rozdílným typem škol zahrnutých v šetření.

31 Interakční efekt s individuálním SES se nepodařilo v analýzách průkazně dokázat.

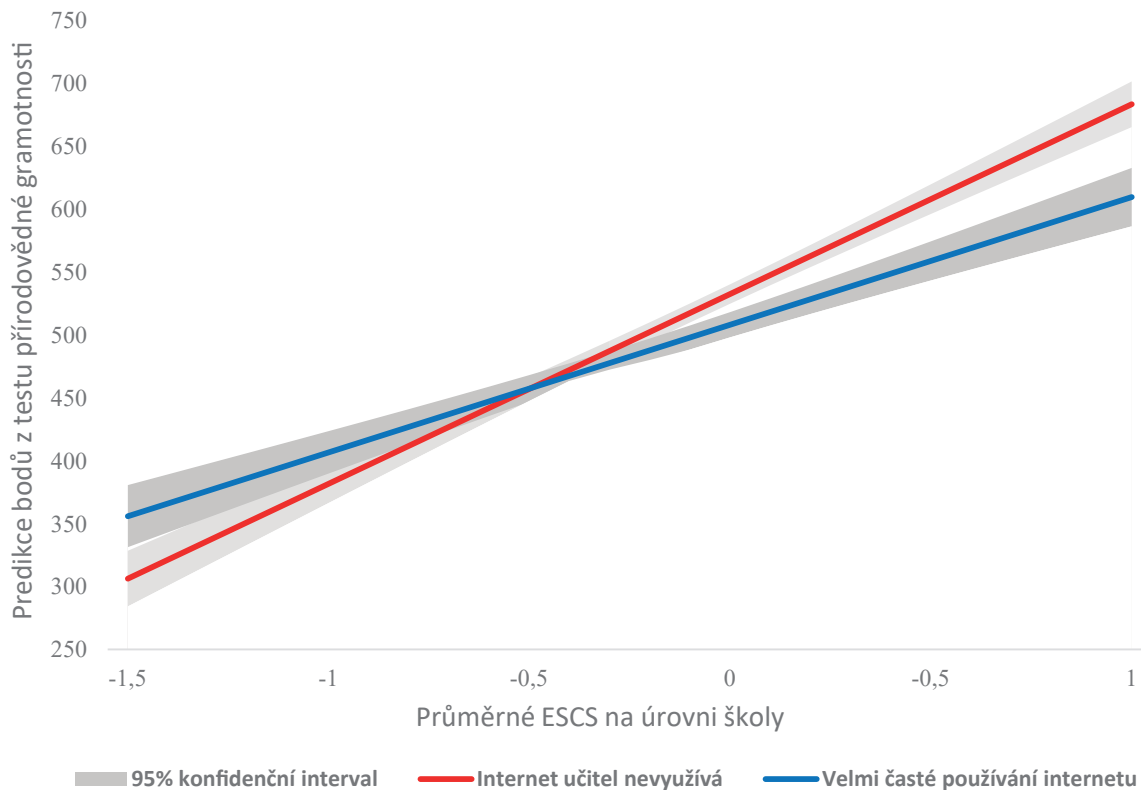
**Graf č. 14**    **Marginální efekt používání internetu při výuce v závislosti na průměrném SES školy**



*Poznámka: učitelský dotazník – Žáci používají internet v hodinách přírodovědných předmětů (TC037Q19NA) a ESCS na úrovni školy.*

Graf výše ukazuje, že používání internetu ve výuce žáky ve školách s vysokým SES je asociováno negativně s jejich výsledky. Po vytvoření grafu predikovaných hodnot z testu (viz následující graf č. 15) lze pozorovat, že žáci navštěvující školy s vyšším průměrným SES a zároveň nevyužívající internet při výuce dosahují lepších výsledků než žáci, kteří využívají internet ve výuce hodně. Nicméně u žáků navštěvujících školy s nízkým průměrným SES je efekt opačný a používání internetu ve výuce (modrá přímka) může jejich výsledky zlepšit. Nicméně rozdíl není nijak silný, protože intervaly spolehlivosti se jen těsně nepřekrývají.

**Graf č. 15** Predikce bodů z testu přírodovědné gramotnosti na základě používání internetu při výuce

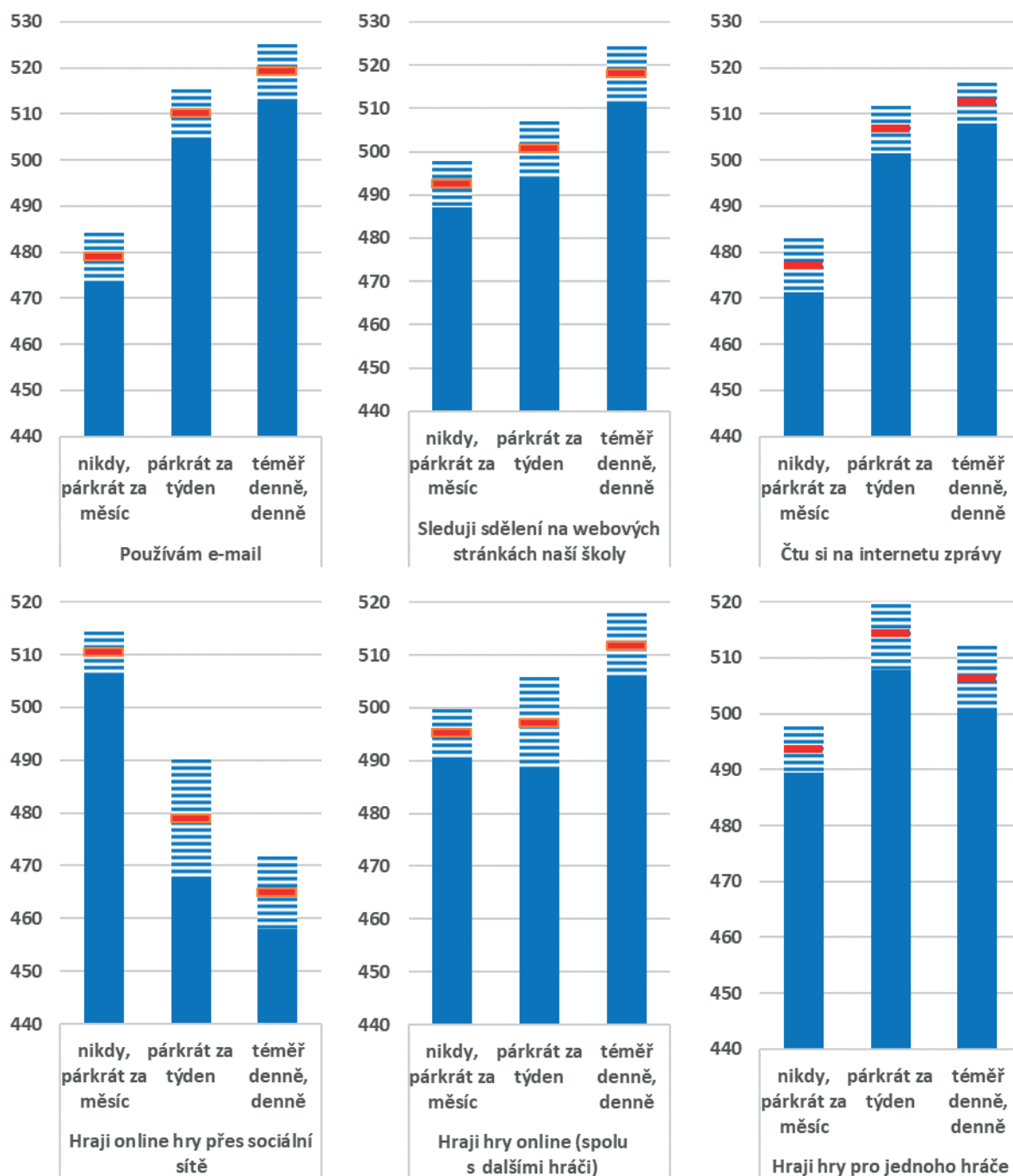


*Poznámka: Učitelský dotazník – Žáci používají internet v hodinách přírodovědných předmětů „v každé nebo téměř každé hodině“ vs. „nikdy nebo téměř nikdy“.*

Kapitola je dále doplněna o informace, které byly již dříve v textu zmíněny a které – ač přímo nesouvisí s využíváním ICT ve výuce – mohou být důležité v rámci širšího chápání využívání elektronických zařízení žáky a jejich vztahu k nim. V dotazníku bylo od žáků také zjišťováno, jak často se na digitálních zařízeních ve svém volném čase věnují konkrétním aktivitám. Pro přehled byla v rámci předvýzkumu provedena faktorová analýza, na jejímž základě byly vytipovány činnosti, u kterých může četnost používání žáky souviset s tím, jakých výsledků dosahují. Některé z nich jsou zobrazeny vůči skóre v grafu č. 16. Obecně se zdá, že nejčastěji žáci tráví čas na sociálních sítích a chatováním s přáteli. To, že většina žáků tyto činnosti provádí velmi často, se může projevit v tom, že se od sebe jednotlivé skupiny ve svých výsledcích nijak neliší. Mezi aktivitami se ale vyskytly i takové, které podle toho, jak často se jim žáci věnují, mohou poukazovat na odlišné trendy. Mezi ně patří například využívání digitálních zařízení pro vyřizování e-mailů či čtení zpráv na internetu. Vyšší četnost věnování se těmto aktivitám na internetu pozitivně koreluje s výsledky žáků. Sadu doplňujeme třemi grafy vztahujícími se k hraní her. Zde nalézáme nekonzistentní výsledky v tom smyslu, že zatímco například častější hraní her na sociálních sítích s výsledky koreluje negativně, u ostatních otázek vztahujících se ke hrám to tak úplně neplatí. Při interpretaci těchto grafů je nicméně nutné být obezřetný a nevyvozovat příčinné souvislosti mezi danou ICT aktivitou a úspěšností žáka.

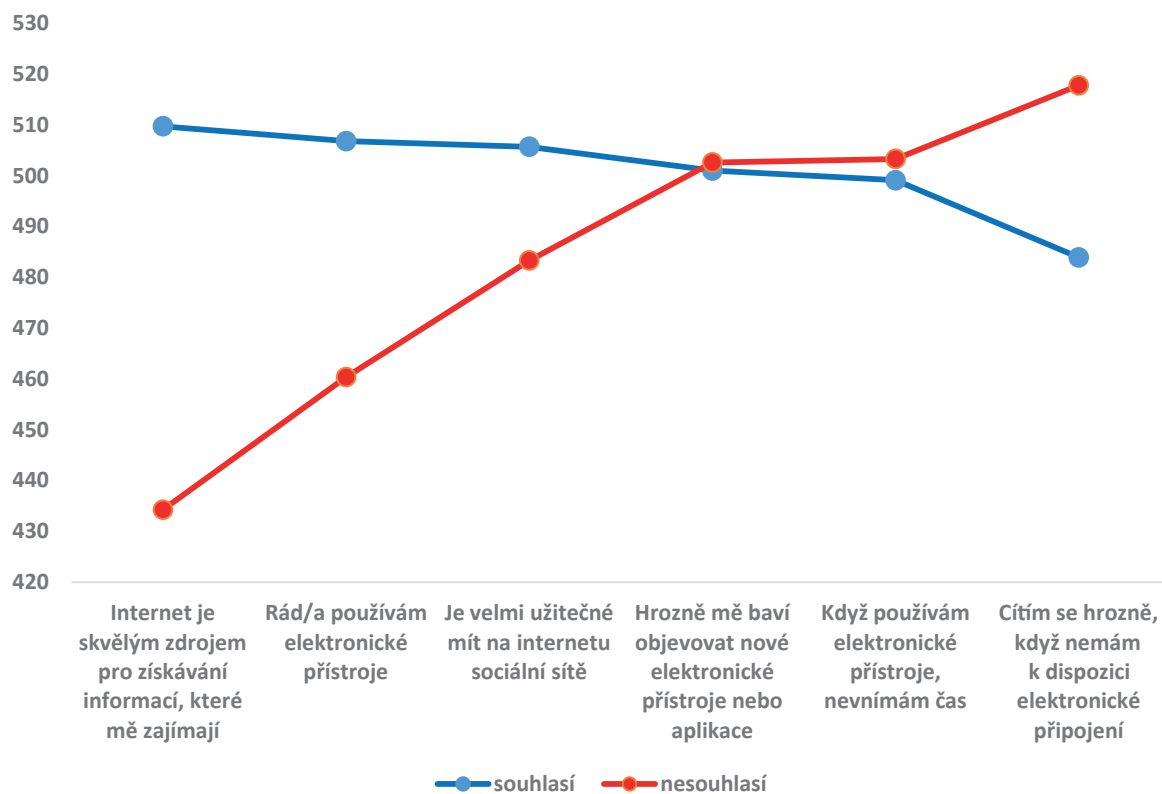


**Graf č. 16** Dosažené skóre v přírodovědné gramotnosti dle provádění konkrétních aktivit na elektronických zařízeních



V deskriptivní části bylo naznačeno, že příliš dlouhá doba strávená žáky na internetu s jejich výsledky souvisí negativně. Nemusí tudíž být rozhodující sama četnost, s níž se žáci jednotlivým aktivitám věnují, ale vliv může mít i čas, po který žáci aktivity vykonávají. Poslední graf č. 17 vztahující se ke vztahu žáků k elektronickým zařízením ukazuje, že žáci, kteří vnímají internet jako dobrý zdroj pro získávání informací a k ICT mají pozitivní vztah, mají lepší výsledky než žáci s opačnými postoji. Naopak jediná z otázek, která s výsledky koreluje negativně, se vztahuje k pocitu žáků, pokud internet k dispozici není. Žáci, kteří se bez něj cítí špatně, dosahují horších výsledků než žáci, kteří s tvrzením nesouhlasili.

**Graf č. 17** Výsledky žáků podle typů činnosti a využívání ICT



*Poznámka: Jedná se o otázky z baterie, která tvoří index pod zkratkou INTICT.*

Data z mezinárodního šetření PISA a chybějící data InspIS za vybrané školy z interního dotazování ČŠI neumožňují vytěžit v této oblasti analýzy více. Sekundární analýza spíše potvrzuje již některé předchozí závěry, které jsou známé z dřívějších výzkumů a studií ohledně ICT ve školách. Školy s dostupným ICT vybavením jsou asociovány či spojeny s lepšími výsledky žáků v testech gramotnosti. Co se týče samotného využívání ICT ve výuce, konkrétně internetu, je zajímavé, že byla pozorována pozitivní asociace s výsledky žáků v případě škol s nižším průměrným SES, ale negativní u škol s vyšším průměrným SES. Nabízí se tak nutnost dalšího podrobnějšího zkoumání ohledně vlivů používání ICT na výsledky českých žáků, jež bude navíc doplněno kvalitativní analýzou dalších kontextuálních faktorů – například působením učitele.

## 7 Kvalita učitele, motivovanost, vyučovací metody

Kvalita a motivovanost učitele se ukázaly na základě mnoha provedených studií jako velmi významné faktory ovlivňující motivovanost žáků, a tudíž i jejich úspěšnost. Motivovanost učitele je v tomto případě zásadním faktorem projevujícím se nejen v kvalitě výuky, ale například také ve využívání konkrétních výukových metod. V souvislosti s pozitivní motivací pak hovoříme především o takzvané autonomní motivaci učitele.<sup>32</sup> Pozitivní vliv této motivace byl z hlediska působení učitele a jeho výkonu prokázán v mnoha ohledech, například v souvislosti se spokojeností se zaměstnáním učitele (Christodoulidis 2004; Kitching, Morgan, O'Leary 2009), nižší mírou pravděpodobnosti pracovního vyhoření (Fernet et al. 2008), lepšími osobními výsledky a naopak nižší mírou emočního vyčerpání učitele (Fernet, Guay, Sénécal, Austin 2012; Roth et al. 2007) či větší vytrvalostí v aplikaci různých inovací ve vzdělávání (Lam et al 2010). Jiné studie pak prokázaly rovněž pozitivní vztah mezi autonomní motivací učitele a jejím vlivem na osobní motivaci žáků vzdělávat se (Roth et al. 2007) nebo v aplikaci stylu výuky zaměřeného na žáka (Hein et al. 2012).

Co může naopak negativně ovlivňovat motivaci a výkon učitele, jsou různé obtíže spojené s touto profesí. Mezi nejčastěji zmiňované patří velká pracovní zátěž, výše platu, vyrušující a nevladatelní žáci či společenský status spojený s učitelským povoláním (Kyriacou et al. 2003; Kitching, Morgan, O'Leary 2009), dále pak materiální a sociální benefity, které učitelům škola poskytuje v nedostatečné míře (Findikci 2006). Právě finanční ohodnocení je jedním z nejvíce diskutovaných témat, kdy podle samotných učitelů nejsou jejich platy s ohledem na náročnost a stresové vypětí v jejich profesi odpovídající (podrobněji k problematice platů viz např. Guarino, Santibanez, Daley 2006; Spilková, Tomanová 2010; Bártová 2011; Kašparová, Potužníková, Janík 2015).<sup>33</sup> Tyto a mnohé další faktory jsou důvodem k tomu, že mladí učitelé tuto profesi po několika letech opouštějí. Různé průzkumy dále prokázaly, že se učitelé často vyznačují nízkým profesním sebevědomím a neuvědomují si výjimečnost své profese. Sami sebe poté vnímají pouze jako zprostředkovatele přesně určených učebních plánů, a to směrem od státních orgánů k žákům (Vašutová 2006).

Učitel je rovněž hlavním aktérem vzdělávacího systému, pokud hovoříme o kvalitě a efektivitě výuky jako takové.<sup>34</sup> Kvalita vzdělávacích systémů je hodnocena například i na základě výsledků mezinárodních testování PISA, na základě tohoto šetření však nelze hodnotit celkovou kvalitu školství, ale pouze její dílčí aspekty. Kvalita a efektivita vzdělávání je totiž ovlivněná mnoha dalšími kontextuálními faktory a nedá se odvozovat pouze na základě úspěšnosti žáků. Zabezpečení kvality ve vzdělávání však není spojeno s pouhým dosahováním lepších výsledků. Primárním cílem učitele by měl být rozvoj osobnosti žáka nejen v oblasti vzdělání, ale také z hlediska poznávacích a sociálních způsobilostí, mravních a duchovních hodnot pro občanský život i výkon povolání v dospělosti (Kohoutek 2006). K dosažení těchto cílů se hovoří zejména v souvislosti s nástupem moderních alternativních metod výuky. Co však může být v souvislosti s kvalitou výuky problematické, je nedostatek kvalifikovaných učitelů, se kterým se dlouhodobě potýká i ČR. Tento fakt dokládají v čase i na sobě nezávislé studie, které publikuje např. ČŠI nebo MŠMT (ČŠI 2016c; ČŠI 2017b; Jelen, Hradilová, Maršíková 2014).

Pokud se podíváme na metody výuky podrobněji, některé studie prokázaly, že v případě hodnocení kvality učitele na základě úspěšnosti jeho žáků ze strany školy se učitelé chovají ve výuce více direktivním způsobem, žákům více pomáhají, ale také jsou k nim více kritičtí (Pelletier, Legault, Séguin-Lévesque 2002; Vašutová 2006). Stejně studie také prokázaly, že učitelé směřují k direktivnímu stylu výuky v případě, že

32 Anglický termín „autonomous motivation“ lze přeložit jako „osobní, vnitřní motivace člověka“. Vnitřní motivace je spojena s uspokojením potřeb daného člověka. Oproti ní pak stojí motivace vnější, která slouží k uspokojení cizích potřeb.

33 Ve srovnání se soukromým zaměstnaneckým sektorem navíc učitelé často vnímají negativně např. téměř neexistenci kariérního postupu, s čímž by souvisel i výraznější nárůst platového ohodnocení.

34 S termíny jako kvalita výuky, kvalitní učitel nebo kvalitní škola je ovšem potřeba zacházet velmi opatrně. Hodnocení kvality může být v tomto ohledu velmi zavádějící a nejasné, v různých podmínkách je navíc kvalita hodnocena různým způsobem (o problematice vymezení kvality ve školství například Janík 2012).

čelí velkému nátlaku nejen z hlediska úspěšnosti svých žáků, ale také v důsledném naplňování kurikula vyučovaného předmětu a naplňování cílů stanovených školou, nátlaku ze strany rodičů nebo například nátlaku na využívání moderních technologií a metod, kterým příliš nerozumí. Čím vyšší nátlak je pak v těchto ohledech na učitele vyvíjen, tím nižší je jejich osobní motivace k práci a k učení jako takovému. To může mít ve většině případů za následek právě směřování k direktivnímu stylu výuky, což se projevuje mimo jiné zhoršením vzájemných vztahů mezi učitelem a žáky a následně také ztrátou osobní motivace k dalšímu učení na straně žáků (Pelletier, Legault, Séguin-Lévesque 2002).<sup>35</sup> Direktivní výuka tedy může být ze své podstaty demotivující, přičemž nadšení, zájem a motivovanost učitele se ukázaly jako významný prediktor zájmu žáků o výuku (Kocabas 2009).

Různé výukové metody stejně jako různé styly učení mohou produkovat různé výsledky. Odborná literatura uvádí velké množství nejrůznějších výukových stylů.<sup>36</sup> V této sekundární analýze bude větší důraz kladen především na uplatňování moderních výukových metod a jejich souvislost s výsledky žáků v testování. Z hlediska úspěšnosti žáků jsou názory ohledně výhod tradičních a moderních výukových metod sporné. Pozitivní vliv tradičních metod na výsledky žáků prokázali například Bietenbeck 2014; Schwerdt, Wuppermann 2011; Korbel, Paulus 2017. Jiné studie zase ukazují, že tradiční výukové metody mají pozitivní vliv na žáky pocházející z rodin s horším socioekonomickým zázemím a naopak moderní výukové metody na žáky pocházející ze vzdělaných rodin (Lavy 2015). Na základě těchto zjištění ovšem nemůžeme říci, že tradiční nebo moderní metody jsou vhodnější pro dosahování lepších výsledků žáků. Oba druhy výukových metod mohou na žáky s rozdílnými charakteristikami působit různě. Mimo to se moderní a alternativní výukové metody jako protiklad k metodám tradičním zpravidla zaměřují na rozvoj žáků v jiných oblastech. Důraz je kladen na vnitřní motivaci, individualismus a rozvoj žáka v sociálně-emoční rovině, dále flexibilitu, osobní potřeby a zájmy žáků, rozvoj tvořivosti a podobně.<sup>37</sup> Obecně jsou jako alternativní školy označovány všechny druhy škol, které se odlišují od škol tradičních vyznačujících se odtržením od běžného života, autoritativním stylem výuky a důrazem na učení se faktů a pouček nazpaměť. V případě České republiky jsou alternativní školy<sup>38</sup> a moderní výukové metody relativně okrajovou záležitostí, nemáme tak dostatek dat pro analýzu u velkých mezinárodních šetření, jako je PISA 2015.

## 7.1 Výsledky analýzy

Mezinárodní srovnání v grafu č. 18 směřuje k míře kvalifikovanosti učitelů. Konkrétně mezi zeměmi je porovnávána průměrná hodnota *indexu proporce plně kvalifikovaných učitelů*<sup>39</sup>, který byl sestaven na úrovních škol vydělením počtu plně kvalifikovaných učitelů celkovým počtem učitelů působících na dané škole. Graf je zde uveden z důvodu zařazení indexu do složitějších regresních modelů. Česká republika se mírou kvalifikovaných učitelů umístila lehce nad průměrem. Samozřejmě je na tento údaj, stejně tak jako na každou průměrnou hodnotu za tak velkou jednotku agregace (v tomto případě státu), nutno pohlížet s kritickým odstupem. Dalším úskalím interpretace je spíše formální charakter tohoto indexu, nicméně jak bude uvedeno dále, v českém kontextu se hodnota indexu mezi školami liší.

35 Tento závěr byl potvrzen již v dřívějších studiích vycházejících z takzvané *self-determination theory* (viz například Deci, Ryan 1985 nebo Ryan, Deci 2000).

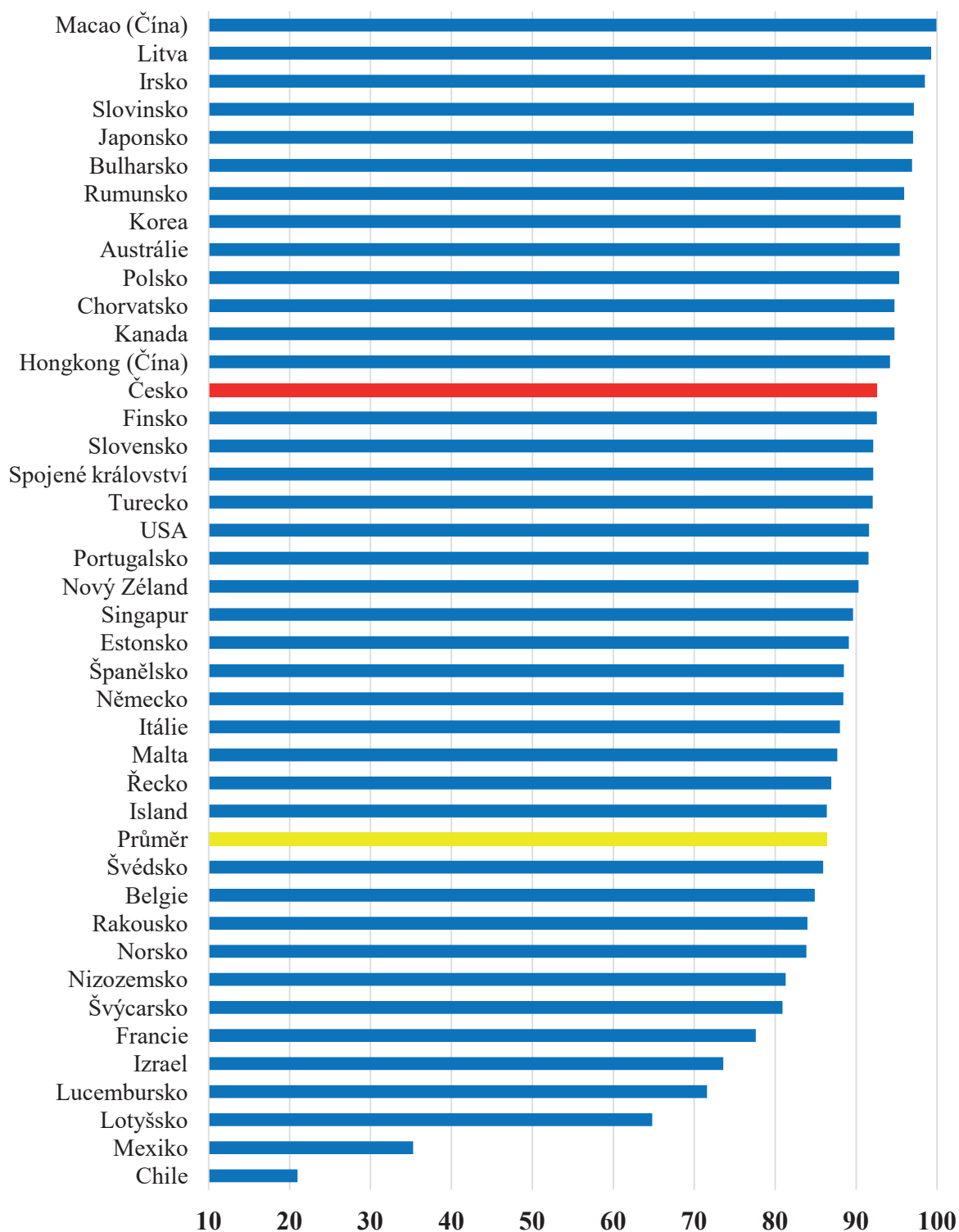
36 Vyučovací a učební styly na základě aktivizace levé nebo pravé mozkové hemisféry, na základě preference auditivní, vizuální, taktilní, kinestetické či jiné smyslové aktivity, dále globální či analytické styly, reflexivní či impulzivní, adaptérský či inovátorský, intelektové styly (Lojová 2005; Witkin et al. 1977; Kagan 1966; Kirton 1976; Sternberg 1988) a další. Podrobněji viz například Kohoutek 2006.

37 Podrobněji viz například Korbel, Paulus 2017; Rýdl 1999; Průcha 2012; Hrdličková 1994; Jůva, Svobodová 1995; Jůva, Svobodová 1996.

38 Například Waldorfská škola, Montessori škola, Daltonská škola, Jenská škola a další.

39 Index PISA 2015 PROATCE.

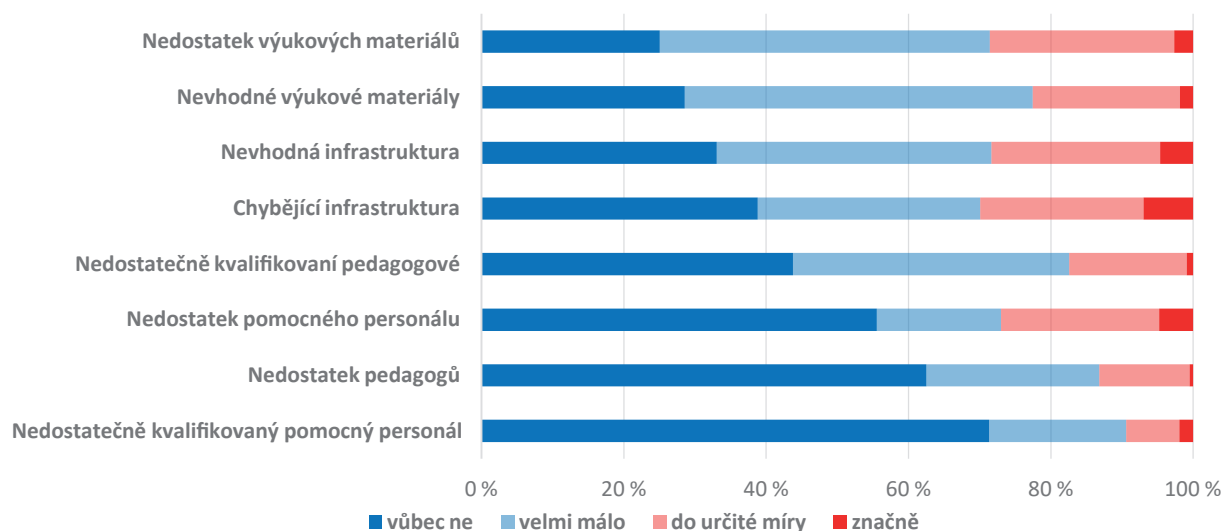
**Graf č. 18 Index proporce plně kvalifikovaných učitelů**



Ke kvalifikovanosti učitelů se vztahují i následující dva grafy. První z nich, konkrétně graf č. 19 zobrazuje různé faktory, které mohou omezovat výuku na testovaných školách, přičemž odpovědi vychází z ředitelského dotazníku PISA. Ředitelé v něm měli uvést, nakolik různé problémy omezují výuku v jejich škole. Jednalo se o osm otázek vztahujících se k množství a kvalitě personálu, vybavení a infrastruktury. Obecně platí, že problémy s výukovými materiály, mezi něž spadají například i nástroje informačních a komunikačních technologií, omezují výuku ve školách daleko většího množství testovaných žáků než problémy s personálem. Zatímco 75 % žáků chodí do škol, jejichž ředitelé uvedli, že nedostatek výukových materiá-

lů alespoň minimálně omezuje výuku, v případě personálních záležitostí se jen jediná ze čtyř otázek týká škol více než poloviny testovaných žáků. Jedná se o problém nedostatečně kvalifikovaných učitelů. Ačkoliv z grafu mezinárodního srovnání vyplývá, že je míra kvalifikovanosti učitelů v České republice vyšší, do škol s plně kvalifikovanými učiteli dochází pouze něco málo přes 45 % žáků. Ve školách zbývajících žáků je procento plně kvalifikovaných učitelů nižší, ačkoliv se jen vzácně vyskytuje pod hranicí 80 %.<sup>40</sup> I přes vysokou míru kvalifikovanosti učitelů však v dotaznících ředitelů více než 50 % testovaných žáků uvedli, že právě nedostatečná kvalifikovanost pedagogů více či méně omezuje vyučování na jejich škole, čemuž bychom měli věnovat pozornost.

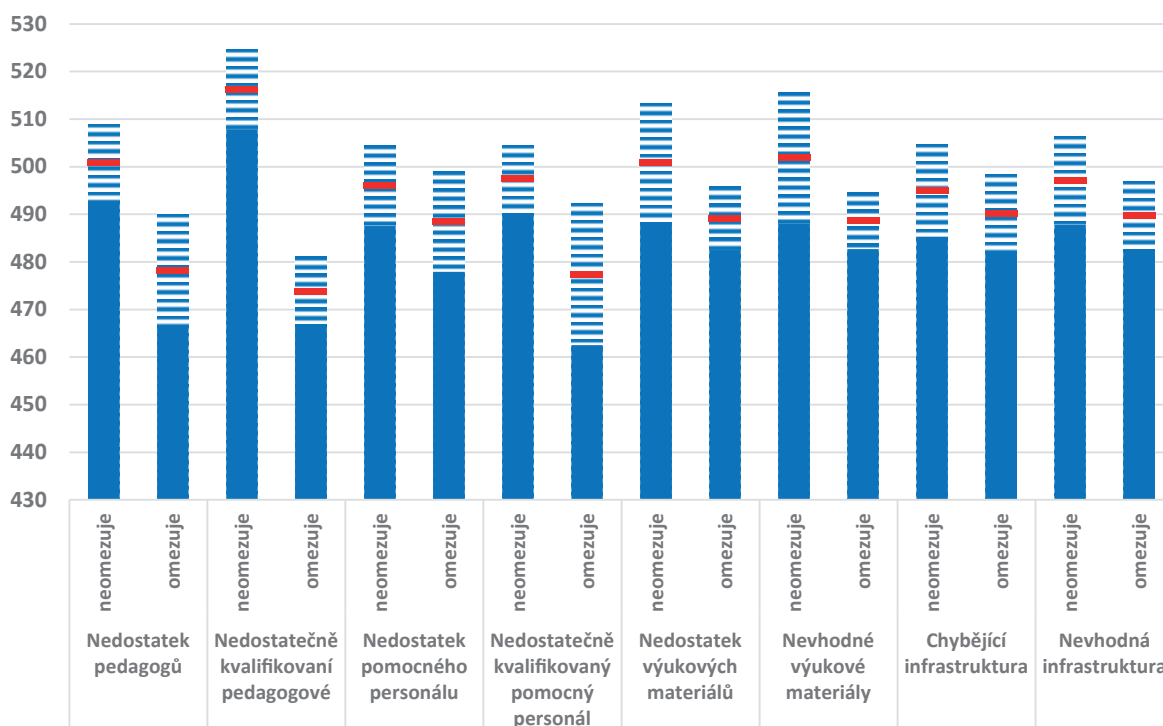
**Graf č. 19 Podíly žáků v kategoriích určujících míru omezení výuky jednotlivými problémy**



Ze srovnání výsledků žáků škol, v nichž výuku uvedené problémy ani trochu neomezují a v nichž ji do větší či menší míry naopak omezují, je zřejmé, že se výsledky žáků významně neliší – s výjimkou dvou případů (srovnání ukazuje graf č. 20). První z nich je problém nedostatečného množství pedagogů. Ve školách, kde dle výpovědi ředitelů nedostatek pedagogů omezuje výuku, dosáhli žáci horších výsledků. Rozdíl je ale jen minimální. Druhým případem je poté kvalifikovanost učitelů. Ve školách, jejichž ředitelé uvedli, že nedostatečně kvalifikovaní pedagogové omezují výuku, vykázali žáci výrazně horší průměrné výsledky z matematiky než ve školách, kde nekvalifikovanost pedagogů z hlediska výuky problémem není.

<sup>40</sup> Je nutné mít na paměti, že data o kvalifikovanosti učitelů se vztahují k době sbírání dat v rámci mezinárodního šetření PISA 2015. Od té doby bylo přijato několik legislativních změn vztahujících se k pedagogickým pracovníkům a současná situace se tak může v ohledu kvalifikovaných pracovníků v řádech procent lišit.

**Graf č. 20 Srovnání dosaženého skóre žáků v testech matematické gramotnosti ve školách bez a s omezeními výuky**



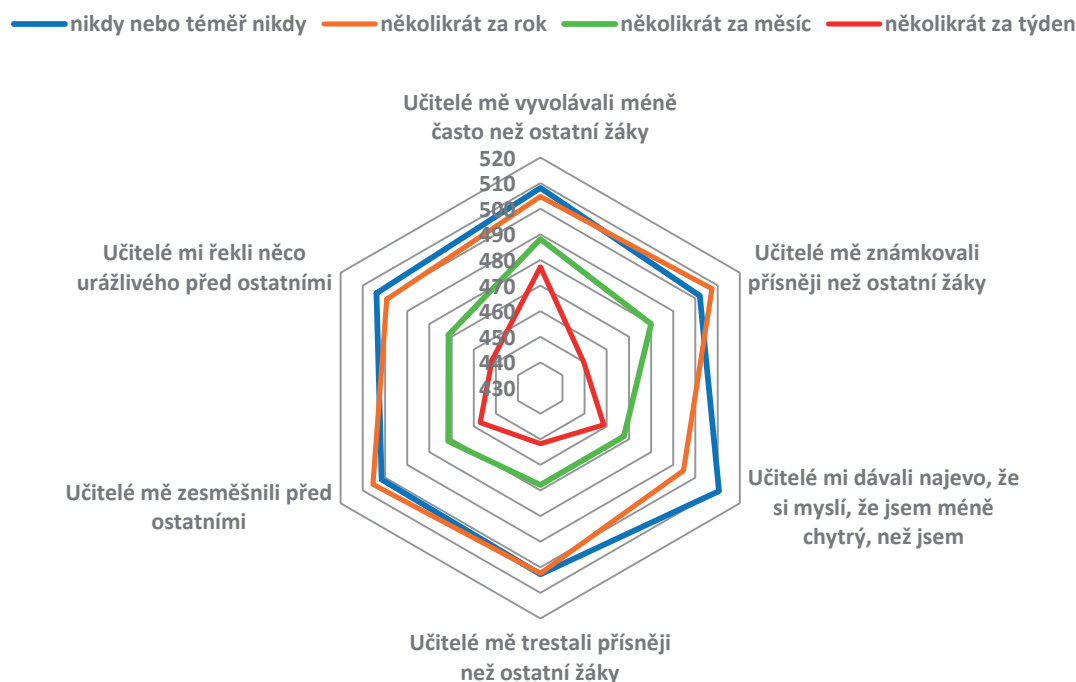
Pod oblast kvality učitele můžeme zahrnout nejen to, jak je učitel pro svou profesi kvalifikovaný, ale také to, jaké má schopnosti a přístup k žákům. Další graf vypovídá o souvislosti mezi dosaženým skóre v testu z matematiky a tím, jak žáci vnímají chování učitele vzhledem k nim (viz graf č. 21). Porovnávány jsou čtyři skupiny, respektive odpovědi vyjadřující míru četnosti, se kterou žáci odpověděli na danou otázku (ty jsou uvedeny na vrcholech hexagonu). Otázky jsou tematicky blízké zkoumané oblasti vztahující se ke kvalitě a motivovanosti učitele, a to zejména z toho důvodu, že dovolují žákům vyjádřit jejich názory na „nespravedlivé“ chování učitelů vůči nim samým v průběhu výuky. Na první pohled je z grafu zřejmá tendence, kterou představuje semknutí nabízených odpovědí do dvou těsnějších skupin. Zprvce jsou to žáci, kteří volili odpověď, že je vůči nim ze strany učitele přístupováno nespravedlivě méně často.<sup>41</sup> Ti v testu dosahovali velmi podobných výsledků. Na druhé straně se ve smyslu dosažených výsledků sblížili také žáci, kteří vůči sobě méně spravedlivé chování učitelů vnímali častěji.<sup>42</sup> Přestože jejich prolnutí není tak silné jako u žáků vyjadřujících dané chování učitele vůči nim jako méně časté, důležité je, že se tyto dvě skupiny od sebe věcně odlišují. Pro tento trend není ani tak podstatné, zda se chování učitelů vůči žákům děje v žáky deklarované míře, ale právě ono subjektivní vnímání žáka takového jednání, jelikož právě to může ovlivnit například motivaci a sebedůvěru žáků ve výuce daného předmětu.

Jediná otázka, u které se skóre zmíněných dvou skupin žáků přibližují, je ta, v níž žáci uváděli, zda je v posledních dvanácti měsících učitelé vyvolávali méně často než ostatní žáky. S přihlédnutím k tomu, že se stále jedná o interpretaci subjektivního pocitu žáka, tedy že vnímání jednotlivých situací se u konkrétních žáků může lišit v závislosti na množství různých faktorů, lze říci, že na rozdíl od ostatních situací se v případě nevyvolávání nemusí jednat o úmyslné jednání. Zatímco zesměšňování, urážení a přísnější tresty jsou aktivity, jež se žáků velmi pravděpodobně dotýkají; to, že je žákovi dáván menší prostor v hodinách, může a nemusí působit stejně negativně. V tomto smyslu lze pohlížet na přiblížení výsledků skupin žáků, kterým se to děje častěji, s těmi, kterým se to děje méně.

41 Odpovědi: „nikdy nebo téměř nikdy“ a „několikrát za rok“.

42 Odpovědi: „několikrát za měsíc“ a „několikrát za týden“.

**Graf č. 21 Dosažené skóre žáků v testech matematické gramotnosti dle vnímání chování učitelů během posledního roku**



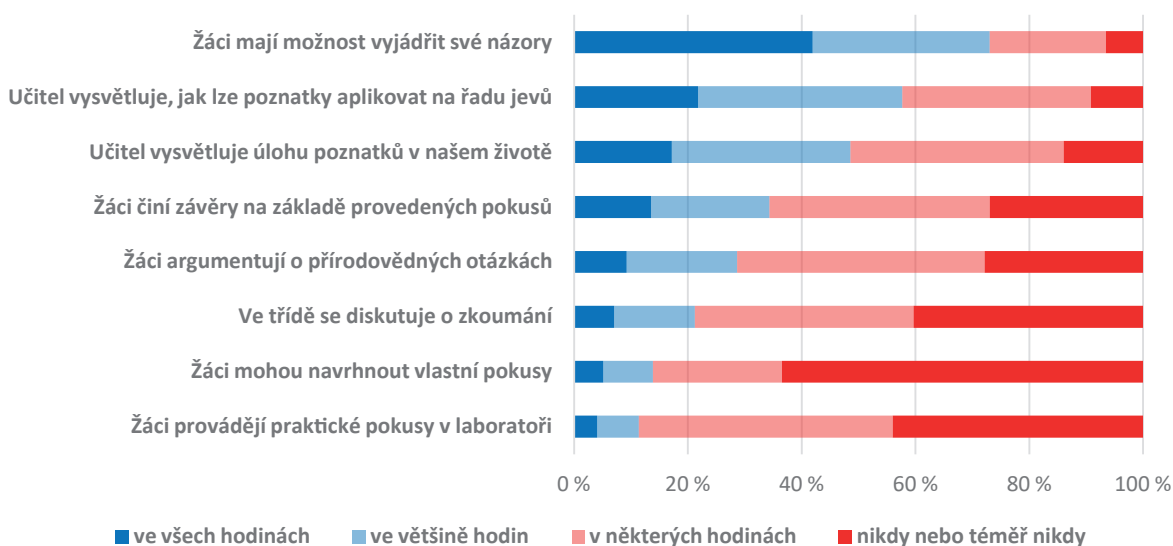
Další zkoumanou oblastí v rámci této sekce jsou výukové metody. Jelikož hlavní testovanou oblastí šetření PISA 2015 byla přírodovědná gramotnost, otázky se zabývaly převážně používanými výukovými metodami v přírodovědných hodinách. Z otázek, v nichž žáci hodnotili právě to, jak často se s metodami v hodinách setkávají, bylo sestaveno několik PISA indexů, jejichž vliv na jejich výsledné skóre je následně ověřován v hierarchických regresních modelech. Ačkoliv index obecně podává souhrnnou informaci o některém z jevů, různá zjištění mohou plynout i z dílčího rozložení těchto indexů, které umožní zkoumat, jakou mírou jsou jednotlivé položky ve výuce zastoupeny nebo zda se ve svém vlivu na výsledky žáků liší, pokud jsou sledovány samostatně.

Nejen z pohledu aktuálního tématu standardní versus alternativní výukové metody a jejich vlivu na studijní úspěchy žáků může mnohé napovědět právě rozložení jednoho z indexů, konkrétně *indexu badatelsky orientovaného učení v přírodovědných hodinách*.<sup>43</sup> Míra využívání praktik do něj zahrnutých se v přírodovědných hodinách liší, jak můžeme vidět v grafu č. 22. Zatímco výukové praktiky vedené učitelem (učitel vysvětluje, jak lze poznatky aplikovat na řadu jevů, vysvětluje úlohu poznatků v našem životě) jsou ve všech nebo ve většině hodin uplatňovány u většiny žáků, metody, v nichž hrají větší roli sami žáci, jsou v rámci výuky přírodovědných předmětů podle všeho uplatňovány méně. Jen něco málo přes 10 % žáků uvedlo, že provádí praktické pokusy a že mohou vlastní pokusy sami navrhovat. Dále 63 % žáků uvedlo, že vlastní pokusy nenavrhují nikdy. Stejně tak třídní diskuze o zkoumání, argumentace o přírodovědných otázkách a vytváření závěrů na základě provedených pokusů jsou zastoupeny daleko méně. Zdá se tedy, že větší prostor v přírodovědných hodinách je věnován metodám vedeným učitelem.

43 V originálním anglickém názvu se jedná o „*Inquiry-based science teaching and learning*“ (IBTEACH). Index v sobě zahrnuje nejen charakteristiku výuky orientovanou na provádění pokusů a bádání v hodinách vědy, ale rovněž dimenzi moderní výuky, tedy výrazné osobní zapojení žáků, kteří sami hledají informace a navrhnou například řešení problému. Způsob této výuky je tedy založen na samostatné aktivitě žáků. Podrobněji k dekompozici a vysvětlení obsahu tohoto indexu viz například Papáček 2010 nebo OECD 2017b.

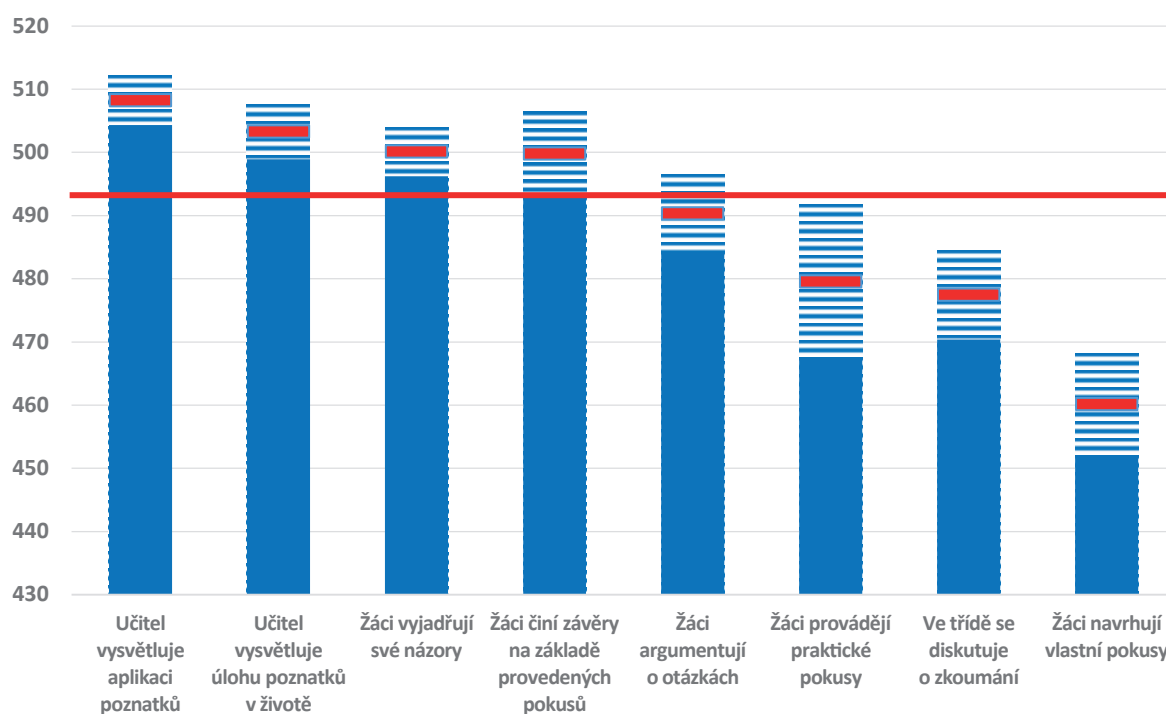


**Graf č. 22 Četnost uplatňování metod indexu badatelsky orientovaného učení v přírodovědných hodinách**



Graf č. 23 poté ukazuje průměrné výsledky žáků, kteří jednotlivé aktivity indexu badatelsky orientovaného učení provádějí ve všech nebo ve většině přírodovědných hodin. Žáci, kteří uvedli, že učitel vysvětluje, jak lze poznatky aplikovat na řadu jevů, a vysvětluje úlohu poznatků v našem životě, tedy aktivity v hodinách českých žáků využívané nejvíce, dosahují nadprůměrného skóre. Naopak žáci, kteří uvedli, že ve větším množství hodin navrhuje vlastní pokusy a diskutují o zkoumání, dosáhli podprůměrného skóre. V žádném případě to ale neznamená, že by žáci neměli provádět a navrhnout pokusy či ve třídě diskutovat. To, že žáci, kteří tyto aktivity provádějí v přírodovědných hodinách častěji, dosahují průměrně nižších výsledků, ještě nemusí znamenat, že jsou to právě tyto aktivity, které u žáků zapříčiňují horší výsledky v testování. Tento vztah může souviset s celou řadou dalších faktorů a při interpretaci bychom měli být opatrní. Rozhodně je zde prostor pro další zkoumání. Do budoucna bude zajímavé sledovat, co podmiňuje využívání jednotlivých činností ve školách, jakým způsobem je k nim přistupováno ze strany učitelů i žáků, jak jsou činnosti přijímány a v čem mohou být přínosné.

**Graf č. 23 Srovnání přírodovědných výsledků žáků, kteří v hodinách přírodovědy často využívají jednotlivé položky indexu badatelsky orientovaného učení**



Ačkoliv mohou tyto úvodní provedené deskriptivní analýzy poukázat na jistý trend, jejich výpovědní hodnota je z principu věci omezená. Použití hierarchické regresní analýzy umožňuje s větší pravděpodobností určit efekt jedné nezávisle proměnné na výsledky žáků při zahrnutí dalších relevantních proměnných a jejich možných vlivů.<sup>44</sup> I v rámci této tematické oblasti je proto vytvořeno několik hierarchických modelů (následující tabulka č. 6). Do prvního z nich (ŽÁKOVSKÝ) byly zahrnuty pouze indexy vytvořené za použití baterie otázek z žákovských dotazníků.<sup>45</sup> I po vložení kontrolních proměnných zůstaly směr vztahu i statistická významnost všech indexů zachovány.

44 Tyto kontrolní proměnné zahrnují: SES na úrovni žáka; SES na úrovni školy; pohlaví žáka; druh školy a velikost třídy, kterou žák navštěvuje.

45 V příloze jsou otázky, na základě kterých byly jednotlivé indexy sestaveny.

**Tabulka č. 5 Efekt kvality učitele, vyučovacích metod na výsledné skóre – přírodovědná gramotnost PISA 2015**

Název proměnné	ŽÁKOVSKÝ	UČITELSKÝ	KVALITA	KONTROLNÍ	FULL
Badatelsky orientované učení (IBTEACH)	-8,496*** (1,438)		-9,362*** (1,447)		-9,809*** (1,404)
Podpora učitele (TEACHSUP)	-3,608** (1,524)		-3,314** (1,545)		-2,837* (1,583)
Učitel vede výuku (TDTEACH)	4,072*** (1,268)		4,082*** (1,302)		3,864*** (1,246)
Zpětná vazba (PERFEED)	-6,030*** (1,403)		-5,723*** (1,429)		-7,343*** (1,449)
Přizpůsobení potřebám žáka (ADINST)	13,162*** (1,381)		12,979*** (1,41)		12,797*** (1,401)
Moderní vyučovací metody		-1,014 (3,040)	-5,492** (2,653)		
Standardní vyučovací metody		-0,397 (3,192)	-4,511* (2,697)		-0,656 (2,269)
Index plně kvalifikovaných učitelů		73,286*** (23,610)	50,752*** (18,543)		31,728** (14,176)
Spokojenost s povoláním učitele		10,146 (14,465)	7,968 (13,541)		-0,951 (9,467)
Spokojenost s prací učitele na škole		14,493 (9,749)	23,107*** (8,794)		12,993* (7,138)
SES žáka				20,154*** (1,833)	21,098*** (1,785)
SES školy				36,539*** (9,097)	25,124*** (8,022)
Pohlaví žáka				-17,371*** (2,512)	-20,041*** (2,628)
Víceleté gymnázium				72,282*** (9,978)	73,360*** (8,683)
Čtyřleté gymnázium				60,032*** (8,646)	60,996*** (7,930)
SŠ s maturitou				18,459*** (6,396)	18,318*** (5,889)
SŠ bez maturity				-42,342*** (5,882)	-37,231*** (6,065)
Střední třídy				2,686 (1,948)	-1,699 (1,907)
Velké třídy				18,981*** (6,721)	5,198 (6,459)
Konstanta	492,405*** (3,098)	418,661*** (22,364)	454,030*** (17,302)	489,900*** (6,993)	479,316*** (14,966)
Intercept variance	2769,829 (251,353)	3280,620 (301,944)	2511,013 (235,182)	698,932 (101,780)	521,299 (79,101)
Residual variance	4893,459 (126,289)	5168,300 (143,069)	4906,268 (128,040)	4918,986 (126,311)	4634,395 (117,949)
Počet pozorování	6111	6640	5897	6570	5789
Počet skupin druhé úrovně (školy)	333	332	321	333	315
AIC	694239,994	780732,436	678620,23	755769,301	656254,507
BIC	694293,737	780786,843	678707,099	755850,784	656401,108
LogLikelihood	-347111,997	-390358,218	-339297,12	-377872,65	-328105,25
Snijders/Bosker R <sup>2</sup> Level 1	0,039	0,022	0,066	0,345	0,353
Snijders/Bosker R <sup>2</sup> Level 2	0,05	0,049	0,111	0,712	0,714
Bryk/Raudenbush R <sup>2</sup> Level 1	0,031	0	0,033	0,047	0,086
Bryk/Raudenbush R <sup>2</sup> Level 2	0,054	0,055	0,125	0,796	0,820

Poznámka: kurzívou jsou vyznačeny proměnné na druhé úrovni. Robustní chyby v závorkách. Hvězdičky označují statistickou významnost pro \* $p < 0,1$ ; \*\* $p < 0,05$ ; \*\*\* $p < 0,01$ .

Při bližším pohledu na tyto proměnné lze vyčíst, že index badatelsky orientovaného učení negativně koreluje s výsledným skóre, stejně je tomu v případě indexu podpory učitele a indexu vnímané zpětné vazby. Ač se záporný směr koeficientů nemusí v případě těchto proměnných zdát očekávatelný (výsledek implikuje otázku: proč podpora a vstřícnost učitele vůči žákům povede k horším výsledkům?), nesmí se zapomenout na to, že korelace neznamena příčinnost. Jako jedno z možných vysvětlení za nalezenou asociaci se nabízí, zda to nejsou právě žáci ze slabších tříd, kteří potřebují spíše individuální přístup učitele.

Jako pozitivní v souvislosti s nárůstem výsledného skóre žáků se ukázaly indexy učitelem vedené výuky přírodních věd (TDTEACH) a přizpůsobení výuky potřebám žáka učitelem (ADINST). Další proměnné na úrovni školy, které vstoupily do modelu, zachycují četnost používání tzv. standardních výukových metod a moderních výukových metod učiteli.<sup>46</sup> Ani jedna z těchto dvou proměnných v modelu nevykázala statistickou významnost.

Velmi silný efekt, stejně jako statistickou významnost, má proměnná znázorňující podíl kvalifikovaných učitelů na škole, kterou žáci navštěvují. Pakliže se zvýší hodnota indexu o jednu jednotku (v tomto případě jedno procento), zvýší se úspěšnost žáka v testu o 32 bodů. Faktor kvality učitele tak může hrát v případě studijních výsledků žáků podstatnou roli i po zohlednění dalších relevantních proměnných. Poslední dvě proměnné představují indexy *spokojenost s profesí učitele* a *spokojenost s pracovním prostředím*, které byly získány z otázek položených učitelům v učitelských dotaznících.<sup>47</sup> V případě spokojenosti s profesí učitele je pozorován negativní směr koeficientu, což znamená, že čím méně vyjadřují učitelé ve škole spokojenost se svou profesí, tím horší výsledek v testu žáků pozorujeme. Tento vztah se ale neprokázal jako statisticky významný, navíc hodnota koeficientu je velmi nízká.

Opačnou situaci lze pozorovat v případě druhého indexu, tedy u spokojenosti s pracovním prostředím učitelů ve škole. Čím vyšší spokojenost vyjadřují učitelé s pracovním prostředím dané školy, tím dosahují žáci lepších testových výsledků.

---

46 Jedná se o indexy, které byly sestaveny autory zprávy. Bližší popis je uveden v příloze.

47 Vzhledem k metodě výběru škol, respektive žáků v šetření PISA 2015, není možné propojit konkrétního žáka s konkrétním učitelem. Údaje z těchto dvou proměnných (SATTEACH a SATJOB) tak můžeme vnímat jako kontextuální proměnnou na úrovni školy. Otázky, na základě kterých došlo k vytvoření indexů, jsou součástí přílohy této zprávy.

**Tabulka č. 6    Matematika gramotnost a výukové metody dle druhů škol**

Název proměnné	ZS	GYM	SOS_MAT	SOS_BEZ_MAT
SES žáka	27,982*** (2,546)	6,767*** (2,601)	4,202 (2,608)	11,215*** (4,281)
SES školy	14,364 (9,949)	43,469*** (13,189)	50,940*** (13,626)	9,693 (17,421)
Pohlaví žáka	-12,021*** (3,912)	-26,385*** (3,177)	-36,945*** (5,574)	-28,715*** (6,215)
Motivace	13,456*** (2,049)	7,648*** (1,939)	4,696** (2,312)	8,878** (3,525)
Velikost třídy	-0,44 (0,852)	3,345*** (0,718)	-0,295 (1,209)	2,808** (1,197)
Index disciplíny	9,671*** (1,978)	3,185** (1,389)	0,868 (2,153)	2,108 (2,955)
Index <i>disciplíny na úrovni školy</i>	6,044 (6,460)	5,982 (6,208)	13,215 (13,098)	7,556 (10,568)
Badatelsky orientované učení (IBTEACH)	-10,804*** (2,209)	-9,842*** (2,196)	-5,918** (2,498)	-9,720*** (2,351)
Podpora učitele (TEACHSUP)	-6,124** (2,530)	0,432 (2,371)	0,219 (2,919)	-3,515 (2,148)
Učitel vede výuku (TDTEACH)	4,574** (2,067)	3,942** (1,751)	-0,66 (2,161)	5,557* (3,069)
Zpětná vazba (PERFEED)	-7,026*** (2,319)	-6,349*** (2,089)	-7,817** (3,127)	-7,472* (3,840)
<i>Prizpůsobení potřebám žáka (ADINST)</i>	13,861*** (2,324)	10,598*** (1,962)	7,484*** (2,235)	6,035 (3,686)
<i>Moderní vyučovací metody</i>	-0,743 (2,405)	-2,901 (3,646)	-4,9 (3,527)	9,058* (5,097)
<i>Standardní vyučovací metody</i>	-0,303 (3,523)	3,29 (2,818)	-1,529 (3,745)	-0,922 (3,296)
<i>Index plně kvalifikovaných učitelů</i>	19,674 (18,223)	33,409* (19,307)	43,639 (27,385)	0,646 (11,396)
<i>Spokojenost s povoláním učitele</i>	0,913 (11,770)	-15,126 (14,809)	7,596 (21,959)	-6,124 (14,314)
<i>Spokojenost s prací učitele na škole</i>	11,518 (8,858)	5,626 (11,741)	2,742 (16,663)	0,63 (13,467)
Konstanta	500,637*** (25,710)	455,089*** (27,094)	509,758*** (38,129)	389,676*** (27,616)
Intercept variance	383,178 (93,814)	432,1002 (113,432)	440,688 (136,670)	217,5204 (121,918)
Residual variance	5320,552 (181,525)	3466,834 (121,385)	3594,665 (169,747)	3286,284 (212,749)
Počet pozorování	2145	1867	1206	549
Počet skupin druhé úrovně (školy)	140	74	52	49
AIC	333448,633	127477,773	147695,313	40368,037
BIC	333562,051	127588,415	147797,214	40454,199
LogLikelihood	-166704,31	-63718,886	-73827,657	-20164,018
Snijders/Bosker R <sup>2</sup> Level 1	0,19	0,195	0,184	0,158
Snijders/Bosker R <sup>2</sup> Level 2	0,307	0,493	0,485	0,278
Bryk/Raudenbush R <sup>2</sup> Level 1	0,162	0,097	0,066	0,114
Bryk/Raudenbush R <sup>2</sup> Level 2	0,444	0,57	0,6	0,518

Poznámka: kurzívou jsou vyznačeny proměnné na druhé úrovni. Robustní chyby v závorkách. Hvězdičky označují statistickou významnost pro \* $p < 0,1$ ; \*\* $p < 0,05$ ; \*\*\* $p < 0,01$ .

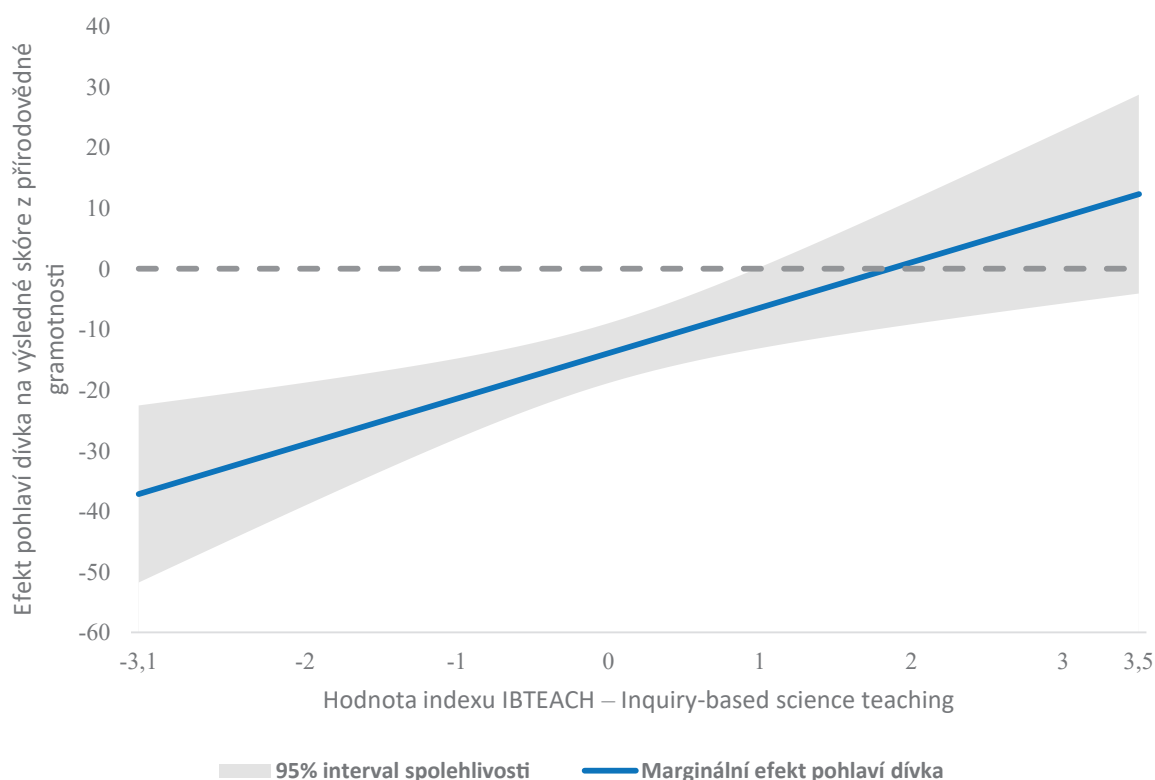
Druhá série modelů sleduje, stejně jako předchozí prezentované modely (tabulka č. 5), bodový výsledek žáka v závislosti na proměnných vybraných pro oblast kvality učitele a metod výuky. Vzhledem k předpokladu odlišného působení metod výuky na žáky v různých druzích škol byl vytvořen model pro každý druh školy zvlášť. To dovoluje srovnat odlišný efekt stejných proměnných u odlišných druhů škol, jmenovitě u základních škol, gymnázií, středních škol s maturitou a středních škol bez maturity. Nalezené vztahy z těchto modelů se však oproti vztahům v modelu výše ve většině případů nezměnily.

Za pozornost stojí výjimka v podobě proměnné moderních výukových metod, která v předchozím modelu vyšla jako statisticky nevýznamná. Nízké hodnoty koeficientu a nízké statistické významnosti dosáhla také v případě tohoto modelu až na případ středních odborných škol bez maturity. V jejich případě dosáhla hodnota koeficientu 11,8 bodu. Používání moderních výukových metod tedy pozitivně souvisí s nárůstem testového výsledku, nicméně tento vztah bylo možné prokázat pouze v případě středních škol bez maturity. U standardních výukových metod se stejně jako v předchozím případě neprokázala statistická významnost a hodnota koeficientů zůstala velmi nízká.

Velmi diskutované jsou metody výuky v kontextu jejich rozdílného působení na dívky a na chlapce. V nedávné studii Korbel a Paulus (2017) naznačují, že tradiční metody výuky mohou mít spíše negativní vliv na sebevědomí chlapců, zatímco moderní metody spíše pozitivní. Obecný pozitivní efekt moderních metod jak pro dívky, tak pro chlapce indikují na datech z 8. tříd. Jak bylo uvedeno v úvodní teoretické části této kapitoly, přestože ve známkování z matematiky dosahují dívky na českých školách lepších výsledků (Münich, Protivínský 2018), celá řada empirických studií ukazuje na horší průměrné výsledky dívek oproti chlapcům v přírodovědné a matematické gramotnosti v mezinárodních šetřeních. Z tohoto důvodu je zajímavé testovat, zdali mohou mít některé formy výuky a přístupu učitele k žákům rozdílný efekt na dívky a rozdílný efekt na chlapce. K testování efektu proměnných jsou využity interakční efekty a příslušné grafy (viz Kam, Franzese 2005) k nim vytvořené.

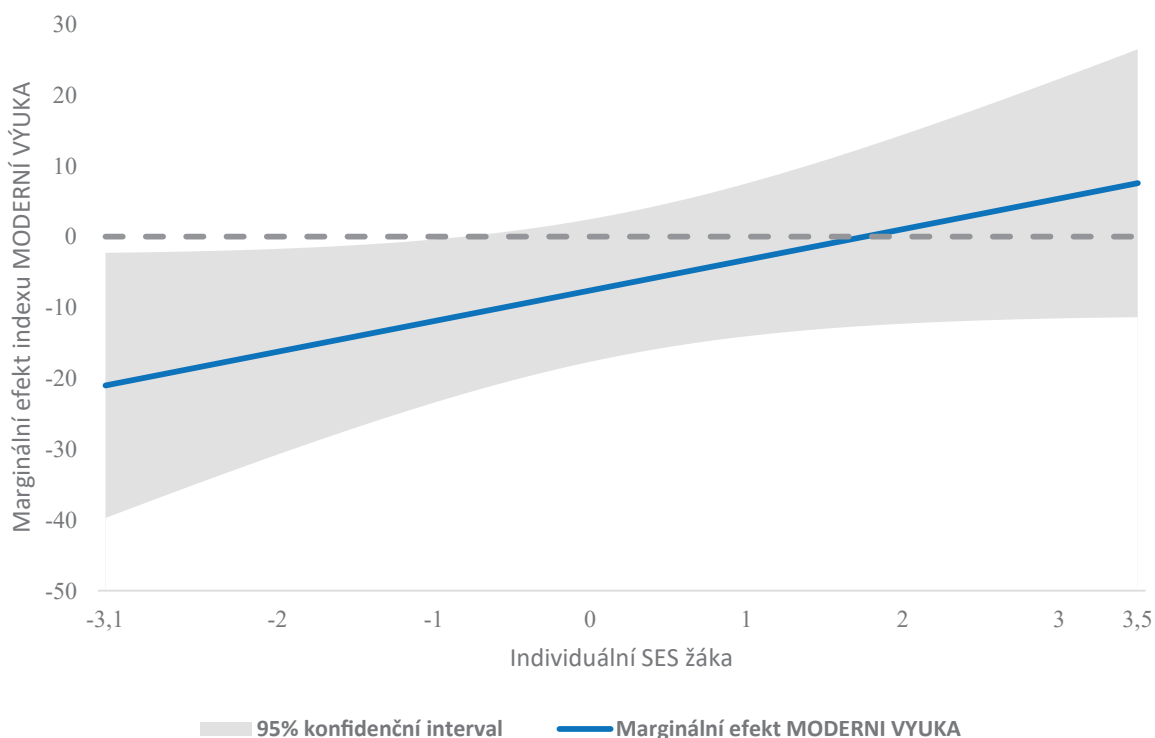
Prvním testem je to, zdali méně tradiční a na českých školách méně časté vyučovací metody (resp. metody zahrnuté v rámci indexu badatelsky orientovaného učení v hodinách přírodovědy z šetření PISA 2015) mohou zmírnit horší výsledky dívek ve sledovaných testech. Graf č. 24 ukazuje, že skutečně častější používání těchto metod dokáže zajistit to, že dívky pak mají lepší skóre než ty, které navštěvují školy, kde učitelé tyto metody nevyužívají. Tento efekt je poměrně silný, protože z grafu můžeme vyčíst, že pokud učitelé tyto metody nepoužívají (hodnota na ose -3,1), dosahují dívky zhruba o 40 bodů z testů horšího skóre. Naopak pokud učitelé využívají ve školách tyto metody velmi často (hodnota indexu na ose X 3.5), tak již není pozorovaný horší výsledek z testu u dívek. Přesněji řečeno od hodnoty zhruba 1,2 indexu badatelsky orientovaného učení v hodinách vědy již predikce horších výsledků není statisticky významná, protože šedá plocha horního intervalu spolehlivosti protнула hodnotu nula. Čím více učitel vysvětluje jevy tak, aby byly aplikované v reálném světě, dělá experimenty, podněcuje diskuze, tím lepšího skóre dívky dosahují a jejich původně horší skóre oproti chlapcům se může zlepšit tak, že mezi jednotlivými pohlavími již nejsou statisticky významné rozdíly.

**Graf č. 24** Marginální efekt pohlaví dívka na výsledné skóre z testu z přírodovědné gramotnosti v závislosti na hodnotě indexu badatelsky orientovaného učení v hodinách vědy



Moderní vyučovací metody jsou v současnosti hojně diskutované. Zvažované byly v odborných studiích rozdílné efekty moderních metod výuky na dívky, na chlapce, na žáky pocházející z chudých rodin nebo naopak na žáky pocházející z rodin s vysokým socioekonomickým statusem, kde oba rodiče mají vysokoškolské vzdělání, disponují bohatou knihovnou a dalšími zdroji. Nakonec se po sérii testování ukázalo, že rozdílný efekt moderních metod výuky na žáky s rozdílným SES může být u gymnaziálních studentů (viz níže graf č. 25). U jiných typů škol tento vztah nebyl nalezen. I v rámci skupiny gymnázií v testování PISA byl vztah nejsilnější u víceletých gymnázií a slabý u čtyřletých gymnázií. Vzhledem k počtu případů následující graf efektu moderních metod výuky vychází z modelu pro všechny typy gymnázií v ČR. Graf ukazuje, že moderní metody výuky již nemají výrazně statisticky významný pozitivní efekt na žáky s vysokým socioekonomickým statusem, ale naopak mohou mít negativní efekt na žáky pocházející z rodin s nízkým SES. To dokládá skutečnost, že horní interval spolehlivosti protnul nulovou osu. U těchto žáků je tedy moderní výuka asociována s nižším bodovým skórem, u žáků s nejnižším SES pak každý bod indexu moderní výuky navíc ubere zhruba 20 bodů z testu z přírodovědné gramotnosti. Opět je nutné upozornit, že se jedná o pouhou korelaci. Z dat PISA nelze zjistit, jestli moderní nebo tradiční metody výuky u žáků s rozdílným SES způsobují horší průměrné dosažené skóre. Je možné, že učitelé upravují rozdílné metody výuky pro rozdílně nadané a úspěšné studenty v testování, což má pak vliv na výslednou korelaci.

**Graf č. 25** Marginální efekt indexu MODERNÍ VÝUKA na výsledné skóre z testu z přírodovědné gramotnosti v závislosti na individuálním SES žáka – pouze gymnázia

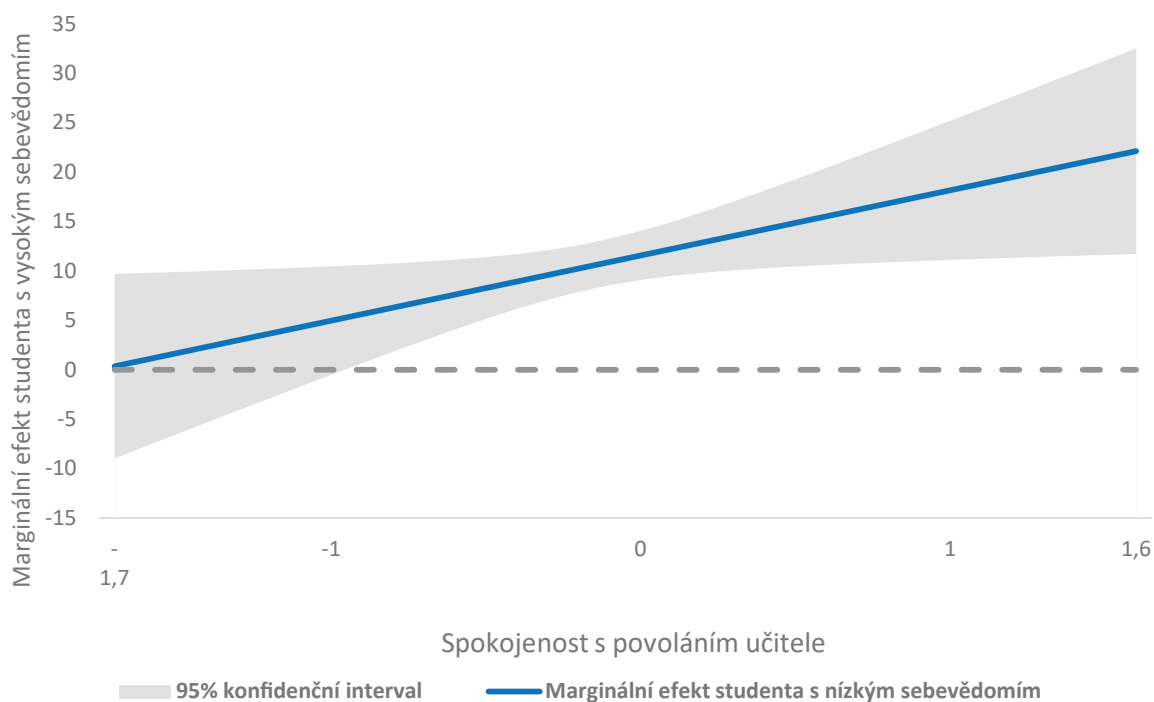


Závěrem v části o efektu vyučovacích metod je vhodné zmínit, že vzhledem k poměrně konzervativním metodám zvyšujícím standardní chyby jsou i intervaly spolehlivosti poměrně široké. Rovněž nevyšly statisticky významné rozdíly v predikovaných hodnotách a tyto grafy zde tudíž nejsou uvedeny. Z tohoto důvodu nelze brát nalezené vztahy jako dogmaticky potvrzené či vyvrácené. Spíše jen naznačují obecné trendy vycházející z dat mezinárodního šetření PISA 2015.

Laickou veřejností je hojně diskutována prestiž povolání učitele. V dnešní době je na učitele vyvíjen i velký celospolečenský tlak. Může spokojenost učitelů se svým povoláním souviset s výsledky žáků? Samotný *index spokojenosti učitele*, vytvořený týmem PISA, nijak valný efekt neměl, nicméně pokud je dán do vztahu se sebevědomím žáků ve výuce (graf č. 26), lze sledovat, že spokojenější učitelé dokážou ještě více posílit vliv sebevědomých žáků na výsledné skóre. Pozorován je i opačný vztah, kdy nespokojený učitel dokáže pozitivní efekt sebevědomého žáka na výsledky zcela snížit.



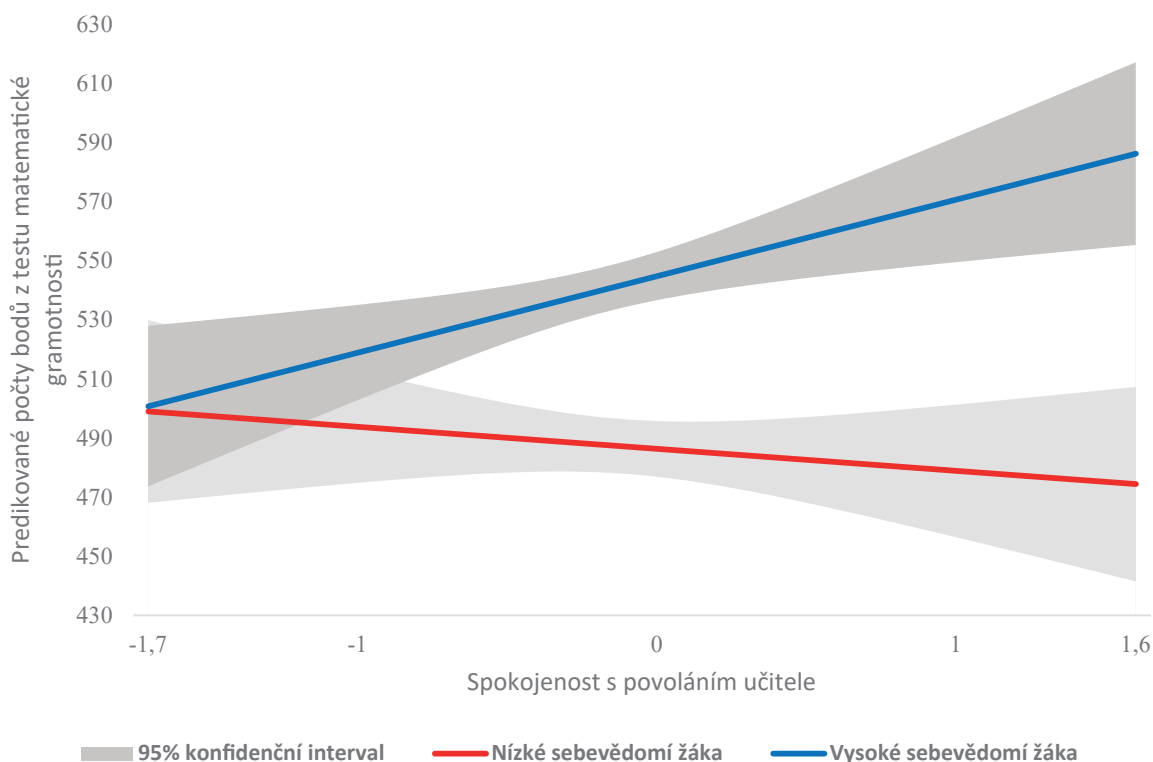
**Graf č. 26**     **Marginální efekt sebedůvěry žáka v hodinách na výsledné skóre z testu matematické gramotnosti v závislosti na spokojenosti učitele s povoláním učitele**



*Poznámka: Použita proměnná SATTEACH z učitelského dotazníku a ANXTEST z žákovského dotazníku.*

Vztah je i po kontrole typů škol, socioekonomického statusu a dalších proměnných velmi silný. To dokládá i graf predikovaných hodnot (viz graf č. 28), kdy sebedůvěra žáci, pokud dochází do škol, ve kterých učí spokojení učitelé, dosahují daleko lepších výsledků. Nicméně pokud je již spokojený učitel neučí, dosahují stejných výsledků jako žáci, kteří si v hodinách matematiky nevěří. Stejný vztah byl nalezen v případě přírodovědné gramotnosti (obě dvě gramotnosti spolu velmi těsně korelují, proto nalezené vztahy obvykle platí pro obě dvě analyzované gramotnosti, pokud není uvedeno jinak).

**Graf č. 27** Predikce hodnot testů z matematické gramotnosti u sebevědomých a nesebevědomých žáků v závislosti na spokojenosti učitele s povoláním



Poznámka: Použita proměnná SATTEACH z učitelského dotazníku a ANXTEST z žákovského dotazníku.

## 7.2 Mohou moderní metody výuky využívající sociálně-emoční schopnosti dětí skutečně něco změnit?

Protože by nebylo dostačující zabývat se výukovými metodami pouze ve vztahu k výsledkům žáků v testování, sekundární analýza se věnuje i efektům rozdílných metod výuky na sociálně-emoční schopnosti dětí. Testy gramotnosti jako takové nemusí nutně zachycovat celou škálu schopností žáků. Žáci ve škole rozvíjejí kromě pamatování, logických či analytických schopností i další dimenze, jako jsou například schopnosti sociálně-emoční. Výukové metody se tak mohou projevit nejen v tom, kolik se toho žáci naučí, ale i v tom, jakou mají sebedůvěru a motivaci k učení, což jsou zároveň velmi významné faktory ovlivňující jejich úspěšnost ve škole. Testovány jsou tak metody výuky i ve vztahu k těmto charakteristikám žáků.

Do hierarchických regresních modelů vstoupily jak PISA indexy sestavené z výpovědí žáků vztahujících se k výukovým metodám používaným v přírodovědných hodinách, tak nově sestavené indexy moderních a standardních metod vytvořené na úrovni školy z učitelských dotazníků. Souvislost všech s přírodovědnými výsledky žáků byla ověřována v předchozí sadě modelů. Nejdříve souvislost se sebedůvěrou žáků v oblasti přírodovědy<sup>48</sup> a v další sadě modelů pak s jejich instrumentální motivací.<sup>49</sup> Modely jsou znázorněny v tabulce č. 8.

48 Index sebedůvěry žáků v oblasti přírodovědy, v anglickém originálu Science self-efficacy (SCIEEFF), se skládal z otázek na aktivity vztahované k vědeckým tématům, u nichž žáci uváděli, jak snadné pro ně jsou. Přesné znění otázek je uvedeno v příloze.

49 Index instrumentální motivace značí v rámci šetření PISA osobní motivaci žáka k dosažení nějakého dalšího cíle. Je složen z tvrzení, na která žák odpovídá, zda s nimi souhlasí nebo nesouhlasí (podrobněji viz OECD 2017b).

**Tabulka č. 7 Vliv výukových metod na sociálně-emoční schopnosti žáků**

Název proměnné	Sebedůvěra		Instrumentální motivace	
	Model 1	Model 2	Model 1	Model 2
Badatelsky orientované učení (IBTEACH)	0,121*** (0,030)	0,116*** (0,030)	0,124*** (0,020)	0,121*** (0,020)
Podpora učitele (TEACHSUP)	0,010 (0,030)	0,009 (0,030)	0,074*** (0,020)	0,076*** (0,020)
Učitel vede výuku (TDTEACH)	0,052** (0,020)	0,039* (0,020)	-0,002 (0,020)	-0,003 (0,020)
Přizpůsobení potřebám žáka (ADINST)	-0,030 (0,020)	-0,049** (0,020)	-0,010 (0,020)	-0,011 (0,020)
Zpětná vazba (PERFEED)	0,080*** (0,020)	0,076*** (0,020)	0,036* (0,020)	0,036* (0,020)
<i>Moderní vyučovací metody</i>	-0,011 (0,020)	-0,009 (0,010)	-0,007 (0,010)	-0,007 (0,010)
<i>Standardní vyučovací metody</i>	0,035 (0,040)	0,048 (0,030)	0,049 (0,030)	0,046 (0,030)
SES žáka		0,157*** (0,030)		0,011 (0,020)
SES školy		0,177*** (0,040)		0,018 (0,040)
Pohlaví žáka		-0,076** (0,030)		-0,041 (0,030)
Index úzkosti		-0,138*** (0,020)		0,018 (0,020)
Motivace žáka		0,191*** (0,020)		
Konstanta	0,103 (0,330)	0,130 (0,290)	-0,243 (0,300)	-0,193 (0,290)
Počet pozorování	5960	5931	5978	5955
Počet skupin druhé úrovně (školy)	327	327	327	327
AIC	178217,802	173411,247	159658,291	158809,820
BIC	178338,731	173511,566	159725,249	158809,508
LogLikelihood	-89125,901	-86690,624	-79819,145	-79390,910
Snijders/Bosker R <sup>2</sup> Level 1	0,022	0,084	0,033	0,033
Snijders/Bosker R <sup>2</sup> Level 2	0,030	0,238	0,057	0,057
Bryk/Raudenbush R <sup>2</sup> Level 1	0,021	0,061	0,029	0,029
Bryk/Raudenbush R <sup>2</sup> Level 2	0,058	0,771	0,122	0,122

Poznámka: kurzívou jsou vyznačeny proměnné na druhé úrovni. Robustní chyby v závorkách. Hvězdičky označují statistickou významnost pro \* $p < 0,1$ ; \*\* $p < 0,05$ ; \*\*\* $p < 0,01$ .

Na rozdíl od předchozích modelů zkoumajících efekt výukových metod na výsledky žáků v testech lze v těchto modelech pozorovat poněkud odlišné trendy. První z nich je patrný hned při pohledu na efekt

indexu badatelsky orientovaného učení, tedy indexu zachycujícího míru žáky subjektivně vnímaného využívání různých metod, které je možné zařadit mezi moderní metody výuky. Zatímco s výsledky přírodovědné gramotnosti v předchozích modelech souvisel negativně, se sebedůvěrou a motivací koreluje pozitivně. Znamená to, že žáci, kteří vyjádřili častější využívání těchto metod v přírodovědných hodinách, rovněž vyjádřili větší míru sebedůvěry v oblasti přírodovědy a také vyšší motivaci se přírodovědu učit. Pozitivní efekt na sebedůvěru se prokázal také v případě indexu učitelem vedené přírodovědné výuky a indexu vnímané zpětné vazby. Naopak index přizpůsobení výuky žákům je se sebedůvěrou korelován negativně. Jak bylo zmíněno v předchozích částech textu, nelze z těchto výsledků usuzovat příčinnost a směr vztahu. Stejně jako si lze teoreticky představit, že učitelé ve větší míře přizpůsobující výuku žákům nemusí poskytovat dostatečné výzvy, které by například mohly vést k rozvoji sociálně-emočních schopností žáků, lze si představit také to, že učitelé mohou více přizpůsobovat výuku slabším žákům, u nichž může být rovněž míra sebedůvěry nižší, tedy index může negativně korelovat se sebedůvěrou žáků, ač na ni sám negativní vliv mít nemusí. Nalezené vztahy nikdy nejsou dostatečně komplexní, je potřeba si uvědomit, že za nimi stojí množství faktorů, na které lze zaměřit pozornost při budoucím zkoumání (pomocí dalších metod výzkumu, jako je např. „Structural Equation Modeling“).

Nově sestavené indexy moderních a standardních metod používaných ve školách testovaných žáků jejich učiteli se sebedůvěrou ani motivací žáků statisticky významně nesouvisí. V obou případech je totiž hodnota koeficientu velmi nízká.

Hodnoty ve druhé sadě modelů, v nichž jsou zkoumány souvislosti výukových metod s instrumentální motivací žáků, ukazují podobné výsledky, ačkoliv je nutné poznamenat, že tyto modely jsou daleko slabší. Podíl vysvětlené variance je v obou modelech velmi nízký na obou úrovních. I přesto je však zajímavý dříve zmíněný pozitivní vztah mezi motivací a indexem badatelsky orientovaného učení. Dalším z indexů, který v tomto případě pozitivně souvisí s motivací žáků, je index podpory učitele. Žáci, kteří vyjádřili vyšší míru podpory ze strany učitelů v přírodovědných hodinách, také vyjádřili větší instrumentální motivovanost, tedy motivaci pro to se v hodinách přírodovědy více snažit s ohledem na dosažení vyššího cíle v budoucnu.

## Závěr

Cílem sekundární analýzy bylo hledání takových faktorů, které mohou mít významný efekt na skóre žáků dosažené v mezinárodním testování matematické, přírodovědné a čtenářské gramotnosti PISA 2015 a zároveň jsou přímo ovlivnitelné národními autoritami, zejména Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy a Českou školní inspekcí. Analýza hledala faktory působící i přes stěžejní roli socioekonomického statusu žáků tak, aby bylo možné zlepšovat systém primárního vzdělávání u všech žáků bez rozdílu. Vše s ohledem na vybrané zájmové oblasti, tedy strukturu a velikost třídy a školy, kvalitu a motivovanost učitele a výukové metody, využití ICT ve výuce.

Úvodní kapitola základních zjištění se zabývala především faktory, jejichž vztah s výsledky žáků potvrdilo množství dřívějších studií a které následně vstupovaly jako kontrolní proměnné do hierarchických regresních modelů jednotlivých tematických oblastí. Mapy znázorňující výsledky žáků a jejich socioekonomický status agregovaný na úroveň krajů doplnilo představení konceptu sociálního kapitálu, jehož souvislostí se studijními úspěchy žáků se zabývala již řada autorů. Ukázalo se, že míra sociálního kapitálu v krajích může rovněž souviset s tím, jakých výsledků v nich žáci dosahují. Jednotlivé kraje se pak ve výsledcích testů liší.

Míra souvislosti socioekonomického statusu (SES) byla spolu s dalšími proměnnými testována v kontrolních modelech. Jak míra SES na úrovni žáků, tak míra SES na úrovni škol silně koreluje s výsledky žáků. Čím vyšší socioekonomický status žáka i školy, tím lepších výsledků žáci dosahují. S rostoucí heterogenitou žáků z hlediska jejich SES v rámci školy se rovněž výsledky zhoršují.

Důležitým zjištěním je zde podmíněnost efektu socioekonomického statusu žáka v závislosti na socioekonomickém statusu školy. Se vzrůstajícím SES na úrovni školy klesá efekt žákova SES na výsledky. Znamená to, že pokud žák s nízkým SES navštěvuje školu, v níž je míra SES žáků celkově vyšší, dosahuje podstatně lepších výsledků, než kdyby chodil do školy, v níž je míra SES nižší. Tento interakční efekt se ukázal být velmi silným.

Další oblastí pojící se s výsledky žáků je oblast postojů a pocitů žáků. Z modelů vyplynulo, že čím vyšší vyjádřili žáci motivovanost a naopak čím menší uvedli celkovou nervozitu, tím lepších výsledků dosáhli. Také efekt motivovanosti žáků může být podmíněn mírou SES ve školách. Největší efekt na výsledky měla motivovanost u žáků navštěvujících školy s nižší mírou SES. Pokud žák chodí do školy složené z žáků s nižším SES, jeho motivace s výsledky souvisí více, než kdyby navštěvoval školu, v níž je míra SES vyšší.

V rámci tematické oblasti velikosti a složení tříd a škol byly zkoumány faktory vztahující se k prostředí třídy a školy a jejich propojení s výsledky žáků. Již v rámci deskriptivní části bylo poukázáno na to, jak se liší výsledky žáků různě velkých škol v rámci větších a menších měst. Velikost města se rovněž ukázala být významným prediktorem výsledku žáků v prvním z modelů. Tato souvislost ale zmizela se zahrnutím kontrolních proměnných do analýzy. Zdá se, že to, co způsobuje rozdíl ve výsledcích škol v menších a větších městech, je socioekonomické složení jejich žáků.

Z charakteru šetření PISA nelze zkoumat, nakolik samotná velikost třídy podmiňuje výsledky žáků. Při pohledu na výsledky žáků v různě velkých třídách se může zdát, že ti žáci, kteří navštěvují průměrně větší třídy, dosahují lepších výsledků. Pokud ovšem přihlédneme k tomu, že se velikost tříd v rámci různých typů škol liší, zjistíme, že jsou to pouze žáci průměrně větších tříd v gymnáziích, kteří v porovnání s žáky tříd menších dosahují lepších výsledků. U ostatních typů škol už velikost třídy s výsledky testů nesouvisí. Z této korelace ale nemůžeme vyvodit žádnou příčinnou souvislost, že zvýšením počtu žáků v gymnaziálních třídách docílíme lepšího skóre.

Dalším zjištěním v rámci této zkoumané oblasti byla souvislost žáky vnímaného kázeňského klima v přírodovědných hodinách s výsledky v oblasti přírodovědné gramotnosti. Ukázalo se, že větší míra kázně v hodinách přírodovědy koreluje s lepšími výsledky žáků. Podobný vztah se ukázal i v případě vyšší průměrné míry kázně v přírodovědných hodinách na úrovni škol.

V další tematické oblasti byla analyzována dostupnost a využívání informačních a komunikačních technologií (ICT) na školách. Z deskriptivní části vyplynulo, že dostupnost ICT vybavení na některých čes-

kých školách nemusí být vždy dostatečná. V rámci připojeného datasetu ze systému InspIS uvedli ředitelé nedostupnost vybavení jako překážku intenzivnějšímu využívání ICT ve školách více než poloviny žáků účastnících se testování PISA.

Z provedené analýzy se zdá, že dostupnost ICT pro všechny učitele k aktivnímu využití žáky ve školách pozitivně souvisí s přírodovědnými výsledky. Ačkoliv konkrétnější vztah míry používání internetu v přírodovědných hodinách s výsledky žáků po kontrole dalších proměnných významný není, působení používání internetu v přírodovědných hodinách může být podmíněno například úrovní průměrného SES školy. V tomto případě se ukázala spíše negativní souvislost využívání internetu učiteli ve vztahu k výsledkům žáků na školách s vyšším SES. Na školách, kde je míra SES nižší, může být efekt spíše pozitivní.

Co se týče využívání ICT samotnými žáky, zdá se, že pokud mají žáci k ICT pozitivní vztah a vnímají své kompetence v této oblasti lépe, dosahují také lepších výsledků. Obecně se zdá, že pozitivní postoj k elektronickým zařízením a umírněné využívání internetu může žákům pomoci, zatímco nadužívání může vést k opaku.

Možnost zkoumat, jak konkrétně může nedostatečná dostupnost souviset s výsledky žáků, stejně jako možnost zabývat se tím, jak na studijní výsledky žáků působí využívání digitálních technologií ve výuce, je v rámci šetření PISA omezená nejen nedostatkem proměnných, jež by bylo možné analyzovat. Využívání ICT na školách je komplexní činností. Nezáleží jen na samotné dostupnosti vybavení, je také nutné ICT do výuky vhodně začlenit a zajistit, aby bylo ze strany učitelů i žáků využíváno rozumně. Jedná se o velmi aktuální téma a stále se rozvíjející oblast, které by v rámci budoucích šetření měla být věnována zvýšená pozornost.

Poslední část analýzy tvořila oblast kvality učitele a používaných výukových metod. Zásadním zjištěním zde bylo, že nedostatečná kvalifikovanost pedagogů v příslušných předmětech je asociována i s horším výsledkem žáků v testování. Již v popisné části bylo nastíněno, že ve školách, v nichž ředitelé uvedli, že nedostatečně kvalifikovaní učitelé omezují výuku, dosáhli žáci výrazně horších výsledků než ve školách, v nichž tento problém výuku neomezoval. Nalezený vztah následně potvrdily i regresní modely po kontrole celé řady dalších faktorů. Vyšší procento plně kvalifikovaných učitelů ve škole souviselo s lepšími výsledky žáků zejména v oblasti přírodovědné gramotnosti.

Zajímavá jsou také zjištění z oblasti výukových metod. Ačkoliv žáky deklarovaná častější míra používání badatelsky orientovaných metod v přírodovědných hodinách s výsledky souvisí negativně, tedy častější využívání těchto metod koreluje s horšími výsledky žáků, v dalších analýzách se ukázalo, že častější používání může vést ke zvyšování výsledného skóre dívek, které dlouhodobě dosahují v přírodovědě horších výsledků než chlapci. Skóre se dokonce zvyšuje natolik, že s dosažením určité vyšší míry používání těchto praktik už rozdíl mezi skupinami přestává být statisticky významný. Efekt se nicméně nemusí lišit jen mezi pohlavími. Významný se prokázal být také u žáků s odlišnou mírou socioekonomického statusu, nicméně jen v případě žáků gymnázií. Zatímco moderní metody v tomto případě nemají na žáky s vyšším SES větší efekt, mohou se negativně projevit u žáků, kteří mají SES nižší.

Stejně tak jako mohou moderní výukové metody působit různým způsobem na žáky s odlišnými charakteristikami v lišícím se prostředí, mohou odlišným způsobem souviset s dalšími dovednostmi žáků rozvíjenými vzděláváním, které v testech nemusí být zachyceny. Série modelů ověřujících možnou souvislost badatelsky orientovaných metod se sebedůvěrou a motivací, tedy jejich sociálně-emočními schopnostmi, na podobné trendy poukazuje. Zatímco tyto metody s výsledky žáků korelovaly negativně, tentokrát se v obou případech prokázala souvislost pozitivní. Častější používání těchto metod v přírodovědných hodinách souvisí jak s vyšší sebedůvěrou žáků v oblasti vědy, tak s jejich vyšší motivací.

K dosažení stanovených cílů sekundární analýzy přispělo i přímé využití národních dat shromažďovaných Českou školní inspekcí při hospitačních činnostech a elektronickém zjišťování, stejně tak využití dalších externích zdrojů dat, zejména Českého statistického úřadu. Přestože se národní data podařilo propojit s daty mezinárodního šetření PISA 2015 pouze v oblasti využívání ICT, poskytla unikátní hlubší vhled do kontextu českého vzdělávacího systému a ukázala, že propojování národních a mezinárodních datových zdrojů je do budoucna jedním z neefektivnějších způsobů zjišťování kvality vzdělávacího systému.

## Příloha: Metodologie výzkumu a vysvětlení pojmů

Tabulka č. 8 Deskriptivní statistika využitých proměnných

Název proměnné (datový soubor)	Zdroj	Název proměnné	Úroveň	Počet pozorování	Průměr	Směrodatná odchylka	MIN	MAX
ANXTEST	PISA	Úzkost žáka	I.	6705	-0,21	0,90	-2,51	2,55
ESCS	PISA	Socioekonomický status žáka	I.	6788	-0,14	0,81	-3,16	3,49
meanESCS	PISA	SES ve škole (průměr)	II.	6894	-0,14	0,47	-1,56	1,05
varESCS	PISA	Variance SES školy	II.	6890	0,66	0,13	,07	1,39
DISCLISCI	PISA	Index pocitované disciplíny	I.	6460	-0,19	1,04	-2,42	1,88
meanDISCLISCI	PISA	Index disciplíny ve škole	II.	6894	-0,21	0,52	-2,16	1,88
MOTIVAT	PISA	Motivace žáka	I.	6683	-0,28	0,81	-3,09	1,85
DIVKY	PISA	Pohlaví žáka	I.	6894	0,50	0,50	0	1
Gymnazium_4	PISA	Čtyřleté gymnázium (dummy)	II.	6894	0,15	0,36	0	1
Gymnazium_vice	PISA	Víceleté gymnázium (dummy)	II.	6894	0,15	0,35	0	1
SOS_bezmat	PISA	SOŠ bez maturity (dummy)	II.	6894	0,13	0,34	0	1
SOS_mat	PISA	SOŠ s maturitou (dummy)	II.	6894	0,20	0,40	0	1
CLSIZE	PISA	Velikost třídy	II.	6671	24,93	4,62	13	33
VELKE_TRIDY	PISA	Velké třídy (dummy)	II.	6671	0,46	0,50	0	1
STREDNI_TRIDY	PISA	Střední třídy (dummy)	II.	6671	0,39	0,48	0	1
HOMESCH	PISA	Používání ICT doma	I.	6287	0,14	0,92	-2,69	3,60
ICT_EL_ZAST_INDX	InspIS	Index ICT zástupci	II.	6704	4,04	1,46	0	7
ICT_ICTVYB_INDX	InspIS	Index vybavenosti ICT	II.	6704	1,22	0,61	0	3
ICT_PROBLEM_IND	InspIS	Index problém ICT	II.	6704	2,31	1,75	0	8
ICT_dostupnost_akvyuka	InspIS	Dostupnost ICT k aktivní výuce	II.	6704	2,26	0,57	1	3
ICTSCH	PISA	Dostupnost ICT	I.	5841	5,71	2,04	0	10
USESCH	PISA	Používání ICT ve škole	I.	6381	0,27	1,00	-1,67	3,63
AUTICT	PISA	Vnímaná kompetence žáka v ICT	I.	6344	-0,11	0,93	-2,50	2,10
TC037Q19NA	PISA	Žáci používají internet ve výuce	II.	6811	2,11	0,34	1,00	3,50
LN_OBYV	ČSÚ	Počet obyvatel v obci (LN)	II.	6894	4,58	0,79	2,25	6,10
SC004Q01TA	PISA	Počet počítačů na žáka	II.	6488	89,81	75,91	0	395
PROATCE	PISA	Index plně kvalifikovaných učitelů	II.	6723	0,93	0,15	,01	1,00
SATJOB	PISA	Spokojenost s prací učitele na škole	II.	6885	-0,20	0,39	-1,31	1,32
SATTEACH	PISA	Spokojenost s povoláním učitele	II.	6885	-0,27	0,26	-,948	,889
IBTEACH	PISA	Badatelsky orientované učení*	I.	6336	-0,04	0,93	-3,34	3,18
TDTEACH	PISA	Učitel vede výuku*	I.	6322	-0,37	0,93	-2,45	2,08
TEACHSUP	PISA	Podpora učitele*	I.	6422	-0,32	0,94	-2,72	1,45
PERFEED	PISA	Zpětná vazba*	I.	6269	-0,12	0,91	-1,53	2,50
ADINST	PISA	Přizpůsobení potřebám žáka*	I.	6240	-0,17	0,95	-1,97	2,05
zMODERNI_METODY	PISA	Moderní vyučovací metody	II.	6831	0,00	1,00	-3,59	4,78
zSTANDARDNI_METODY	PISA	Standardní vyučovací metody	II.	6811	0,00	1,00	-4,37	4,40

\*žákovský dotazník PISA 2015 – subjektivní hodnocení výuky žáky

## INSPIS DATASETY

### Využívání digitálních technologií a strategické plánování

- Míra napárování: 99,4 %
- Sběr dat: podzim 2016
- Tematická oblast ICT

## KONSTRUKCE INDEXŮ

V rámci předložené zprávy jsou pro popisnou i inferenční statistiku používány jak oficiálně vytvořené indexy PISA, tak i původně vytvořené indexy pro potřebu sekundárních analýz. Obecně jsou indexy v kontextu mezinárodních šetření standardně užívaným nástrojem, který dokáže věrně zachytit sledovaný jev a díky své informační robustnosti dovoluje i analytické srovnání napříč zeměmi. Hlavní předností v používání indexů představuje skutečnost, že dokážou zachytit komplexní konstrukty, které nelze pozorovat přímo.

Níže jsou uvedeny v textu používané indexy v abecedním pořadí, včetně doplňujících informací:

### ADINST

Index přizpůsobení výuky učitelem byl vytvořen na základě žákovských dotazníků z následujících otázek:

- Učitel přizpůsobuje hodinu potřebám a znalostem třídy.
- Učitel pomáhá jednotlivým žákům, kteří mají potíže s porozuměním učivu nebo úkolu.
- Učitel upraví strukturu hodiny, pokud probíraná látka většinou žáků připadá náročnější na pochopení.

### Aktivní využití ICT žáky

- Sleduje dostupnost ICT prostředků pro učitele k aktivnímu využití ICT žáky.
- Nedostupné ICT.
- Někteří z učitelů má ICT k dispozici ve výuce.
- Každý učitel má dostupné ICT ve výuce.

### ANXTEST

Index zachycující úzkost žáka byl vytvořen z následujících otázek:

- Často mám strach, že pro mě bude obtížné napsat písemku.
- Mám strach, že ve škole dostanu špatné známky.
- Hodně se bojím, i když jsem se na písemku dobře připravil/a.
- Když se učím na písemku, jsem velmi nervózní.
- Znervózním, když nevím, jak ve škole vyřešit nějaký úkol.

### AUTICT

Index vnímané kompetence žáka v užívání ICT byl vytvořen na základě žákovských dotazníků z následujících otázek:

- Když potřebuji nový software, nainstaluji si ho sám/sama.
- Čtu si informace o elektronických zařízeních, abych byl/a nezávislý/nezávislá.
- Elektronické přístroje používám, když se mi zachce.
- Když mám problém s elektronickými přístroji, snažím se je nejprve vyřešit sám/sama.
- Když potřebuji novou aplikaci, vyberu si ji sám/sama.



## DISCLISCI

Index zachycující kázeň (disciplínu) v hodinách přírodních věd byl vytvořen z odpovědí žáků na následující otázky:

- Žáci neposlouchají, co učitel říká.
- Ve třídě je hluk a nepořádek.
- Učitel musí dlouho čekat, než se žáci utiší.
- Žáci nemohou dobře pracovat.
- Žáci začínají pracovat až dlouho po začátku hodiny.

## meanDISCLISCI

Jedná se o agregaci indexu DISCLISCI na úroveň školy.

## ESCS

Index byl sestaven z otázek zjišťujících nejvyšší dosažené vzdělání rodičů žáka, zaměstnání rodičů a vybavení domácnosti.

## meanESCS

Jedná se o agregaci indexu ESCS pro úroveň školy.

## HOMESCH

Index zachycuje používání ICT doma žáky a byl vytvořen z odpovědí žáků na následující otázky:

- Při přípravě do školy surfuji na internetu (např. kvůli přípravě eseje, referátu nebo prezentace).
- Surfuji na internetu pro zopakování učiva ze školních hodin (např. hledání různých vysvětlení).
- Používám e-mail ke komunikaci se spolužáky při přípravě do školy.
- Používám e-mail ke komunikaci s učiteli a k odevzdávání domácích úkolů nebo jiných školních prací.
- Používám sociální sítě (např. Facebook, MySpace) ke komunikaci se spolužáky při přípravě do školy.
- Používám sociální sítě (např. Facebook, MySpace) ke komunikaci s učiteli.
- Stahuji, ukládám nebo si prohlížím materiály na webových stránkách naší školy (např. školní rozvrh nebo výukové materiály).
- Sleduji sdělení na webových stránkách naší školy (např. oznámení o suplování).
- Dělán domáci úkoly na počítači.
- Dělán domáci úkoly na mobilním přístroji.
- Stahuji výukové aplikace do mobilního přístroje.
- Stahuji přírodovědné výukové aplikace do mobilního přístroje.

## IBTEACH

Index badatelsky orientovaného učení v přírodovědných hodinách byl sestaven podle následujících otázek předložených v žákovských dotaznících:

- Žáci mají možnost vyjádřit své názory.
- Žáci provádějí praktické pokusy v laboratoři.
- Po žácích se požaduje, aby argumentovali o přírodovědných otázkách.
- Od žáků se chce, aby na základě pokusů, které provedli, učinili závěry.

- Učitel vysvětluje, jak může být určitý přírodovědný poznatek aplikován na řadu různých jevů (např. pohyb těles, látky s podobnými vlastnostmi).
- Žáci si mohou navrhnout své vlastní pokusy.
- Ve třídě se diskutuje o zkoumání.
- Učitel jasně vysvětluje, jakou úlohu hrají přírodovědné poznatky v našem životě.

### **ICTPROBLEM**

Index udává, kolik problémů bránících intenzivnějšímu využití ICT učiteli ve výuce uvedli ředitelé škol. Sestaven z dat InspIS. Jedná se o součet kladných odpovědí u následujících problémů:

- Nedostatek času.
- Nedostatečné ICT vybavení.
- Nedostatečná znalost obsluhy ICT.
- Problémy při organizaci výuky.
- Problémy při provázání ICT a učebních osnov.
- Negativní postoj k začlenění ICT do výuky.
- Špatné předchozí zkušenosti s využitím ICT ve výuce.
- Obavy z ICT a nedostatek sebevědomí.
- Jiný důvod.

### **ICTSCH**

Jedná se o sumační index položek, které má žák k dispozici ve škole:

- Stolní počítač.
- Laptop nebo notebook.
- Tablet (např. iPad nebo BlackBerry PlayBook).
- Školní počítače připojené k internetu.
- Bezdrátové internetové připojení.
- Úložné místo pro elektronická školní data, např. adresář pro uložení vlastních dokumentů.
- USB flash disk (přenosná paměť).
- Čtečka elektronických knih (např. Amazon Kindle).
- Dataprojektor, např. pro prezentace.
- Interaktivní tabule, např. Smart Board.

### **ICTVYBAVENOST**

Ukazuje, jaké prostředky ICT jsou žákům ve školách k dispozici. Index sestaven z dat InspIS. Jedná se o součet kladných odpovědí u následujících prostředků:

- Školní počítač/notebook.
- Tablet.
- Podpora BYOD.
- Jiné.

### **ICT ZASTUPCI**

Sleduje, jak moc daná škola komunikuje elektronicky se zákonnými zástupci žáků. Index sestaven z dat InspIS. Jedná se o součet kladných odpovědí u následujících poskytovaných informací:

- Hodnocení.
- Docházka.
- Rozvrh.
- Hromadně spravované SMS.
- Výukové materiály.
- Objednávání školního stravování.
- Další.

## INDEX MODERNÍ VYUČOVACÍ METODY

Z učitelských dotazníků byly vybrány proměnné odpovídající moderním metodám výuky. Vnitřní konzistence indexu byla ověřena prostřednictvím faktorové analýzy. Vytvořený index byl následně standardizován na z-skóre. Otázky, z nichž byl index vytvořen, jsou následující:

- Žáci dostanou příležitost vysvětlit své myšlenky.
- Žáci diskutují v malých skupinách.
- Celá třída včetně mě je zapojena do diskuze.
- Diskutuje se o současných vědeckých otázkách.
- Žáci provádějí vlastní výzkum a s ním související vyhledávání informací.
- Diskutuji o otázkách, které mi žáci pokládají.
- Diskutuji o otázkách praktického významu.

## INDEX STANDARDNÍ VYUČOVACÍ METODY

Z učitelských dotazníků byly vybrány proměnné odpovídající standardním metodám výuky. Vnitřní konzistence indexu byla ověřena prostřednictvím faktorové analýzy. Vytvořený index byl následně standardizován na z-skóre. Otázky, z nichž byl index vytvořen, jsou následující:

- Žáci provádějí výpočty pomocí vzorců.
- Žáci čtou studijní text z učebnice.
- Žáci si opisují poznámky z tabule.

## INSTSCIE

Index zachycující instrumentální motivaci žáka byl sestaven z otázek:

- Snažit se v přírodovědných předmětech se mi vyplatí, protože mi to v budoucnu pomůže v práci, kterou chci dělat.
- To, co se v přírodovědných předmětech učím, je pro mě důležité, protože to budu potřebovat k tomu, co chci v budoucnu dělat.
- Studium přírodovědných předmětů má pro mě velkou cenu, protože to, co se naučím, zvýší mé šance v zaměstnání.
- Spousta věcí, které se v přírodovědných předmětech naučím, mi pomůže najít zaměstnání.

## INTICT

Index zjišťující zájem žáka o ICT se skládá z následujících otázek:

- Když používám elektronické přístroje, nevnímám čas.
- Internet je skvělým zdrojem pro získávání informací, které mě zajímají (např. zprávy, sport, slovník).
- Je velmi užitečné mít na internetu sociální síť.

- Hrozně mě baví objevovat nové elektronické přístroje nebo aplikace.
- Cítím se hrozně, když nemám k dispozici internetové připojení.
- Rád/a používám elektronické přístroje.

### **MOTIVAT**

Index zachycující motivaci žáka byl vytvořen z následujících otázek:

- Chci mít výborné známky ve všech nebo skoro ve všech předmětech.
- Až dostuduji, chci mít možnost vybírat si mezi nejlepšími možnými příležitostmi.
- Chci být nejlepší ve všem, co dělám.
- Považuji se za ambiciózního člověka.
- Chci být jedním z nejlepších žáků ve třídě.

### **PERFEED**

Index vnímané zpětné vazby byl vytvořen na základě otázek předložených v žakovském dotazníku:

- Učitel mi dává zpětnou vazbu o mých silných stránkách v tomto přírodovědném předmětu.
- Učitel mi říká zpětnou vazbu o mých silných stránkách v tomto přírodovědném předmětu.
- Učitel mi říká, v jakých oblastech se ještě mohu zlepšit.
- Učitel mi říká, jak své výsledky mohu zlepšit.
- Učitel mi radí, jak mohu dosáhnout svých vzdělávacích cílů.

### **SATJOB**

Index zachycuje spokojenost s pracovním prostředím. Byl sestaven z následujících otázek:

- Práce na této škole se mi líbí.
- Doporučil/a bych tuto školu jako příjemné pracoviště.
- Se svým působením v této škole jsem spokojen/a.
- Celkově jsem se svou prací spokojen/a.

### **SATTEACH**

Index zachycuje spokojenost s profesí učitele. Byl sestaven z následujících otázek z učitelského dotazníku:

- Výhody učitelského povolání jednoznačně převažují nad jeho nevýhodami.
- Kdybych se měl/a znovu rozhodnout, opět bych si zvolil/a práci učitele.
- Lituji svého rozhodnutí stát se učitelem/učitelkou.
- Napadá mě, jestli jsem si raději neměl/a vybrat jiné povolání.

### **SCIEEFF**

Index sebedůvěry žáků v přírodovědě se skládá z položek, u nichž žáci uváděli, jak snadné pro ně jsou:

- Z novinového článku, který se týká zdraví, poznat, o jakém vědeckém problému pojednává.
- Vysvětlit, proč je zemětřesení v některých oblastech častější než v jiných.
- Popsat, jaký význam mají antibiotika při léčení nemocí.
- Určit, jaké vědecké otázky mohou být spojeny s likvidací odpadu.
- Odhadnout, jaký vliv budou mít změny životního prostředí na přežití některých druhů.
- Vysvětlit informace o složení potravinových výrobků, které jsou uvedeny na jejich obalech.

- Diskutovat o tom, jak by nová zjištění mohla změnit jejich představy o možném životě na Marsu.
- Rozhodnout, které ze dvou vysvětlení vzniku kyselých dešťů je lepší.

### **TEACHSUP**

Index podpory učitele v hodinách přírodních věd byl sestaven na základě otázek předložených v žákovských dotaznících:

- Učitel má zájem o studijní pokroky každého žáka.
- Učitel pomůže žákům, kteří potřebují pomoc.
- Učitel pomáhá žákům s učením.
- Učitel vysvětluje látku tak dlouho, dokud žáci učivu neporozumí.
- Učitel dává žákům možnost, aby vyjádřili své vlastní názory.

### **TDTEACH**

Index učitelem vedené výuky přírodních věd byl sestaven na základě otázek předložených v žákovských dotaznících:

- Učitel vysvětluje vědecké myšlenky.
- Probíhá diskuze celé třídy s učitelem.
- Učitel diskutuje o našich dotazech.
- Učitel názorně demonstruje nějakou myšlenku.

### **USESCH**

Index zjišťující četnost používání ICT zařízení žáky ve škole.

- Chatuji online.
- Používám e-mail.
- Při přípravě do školy surfuji na internetu.
- Stahuji, ukládám nebo si prohlížím materiály na webových stránkách naší školy (např. intranet).
- Zveřejňuji své práce na webových stránkách školy.
- Hraji výukové simulační hry.
- Procvičuji si učivo, např. při přípravě na cizí jazyk nebo matematiku.
- Dělán na školním počítači domácí úkoly.
- Používám počítač při práci ve skupině a komunikaci se spolužáky.

## VYSVĚTLENÍ VYBRANÝCH POJMŮ

### PROMĚNNÁ

Jako proměnné označujeme koncepty, které mohou nabývat různých hodnot. V kontextu předložené zprávy lze identifikovat několik proměnných. Zprvu jimi jsou **závisle proměnné**, jedná se o takové proměnné, jejichž hodnotu se snažíme vysvětlit. Primární závislou proměnnou je v této zprávě výsledné skóre z testu přírodovědné gramotnosti. Druhým typem jsou **nezávisle proměnné**, tedy takové, pomocí nichž se hodnotu závisle proměnné snažíme vysvětlit – např. socioekonomický status žáka či jeho motivace (případně kombinace vícero proměnných).

### KORELACE A KAUZALITA

Termínem **korelace** nazýváme takový jev, u něž pozorujeme vzájemný růst, respektive pokles ve vztahu mezi dvěma proměnnými. **Korelační analýzou** poté zjišťujeme, jak silně tento růst, případně pokles hodnoty první proměnné souvisí s růstem, případně poklesem hodnoty druhé proměnné.

V rámci předložené zprávy je korelační analýza použita především pro zachycení vztahů mezi výsledkem žáka v testu a jednou z jeho charakteristik. Například otázka, zda výsledek testu žáka souvisí s jeho socioekonomickým statutem (viz první část této zprávy Základní zjištění). V interpretaci takto nalezeného vztahu se ale nesmí směřovat ke **kauzálnímu** vysvětlení, kterého nelze metodologicky dosáhnout na základě srovnání napříč jednotkami.

**Kauzální mechanismy** korelačního vztahu může vysvětlit např. experiment nebo longitudinální studie.

### STATISTICKÁ VÝZNAMNOST

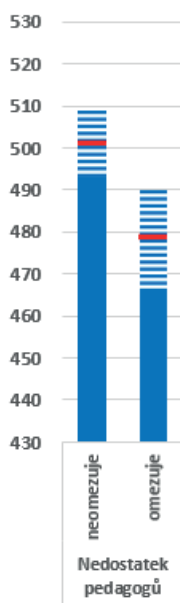
Protože je provedení plošného testování žáků z hlediska technického i finančního velmi komplikované, bylo mezinárodní šetření PISA provedeno na omezeném počtu žáků. Pracujeme tak s výběrovým vzorkem, který je však reprezentativní vůči základnímu souboru (tedy celé populaci, tak jak byla pro dané mezinárodní šetření definována). **Statistická významnost** udává míru pravděpodobnosti, s jakou můžeme nalezené hodnoty z výběrového vzorku zobecnit na základní soubor na zvolené hladině významnosti (standardně se používá 95% hladinu). Tuto informaci je nutné mít na paměti zejména při interpretaci odhadovaných průměrů, ale i u nalezených korelací mezi proměnnými.

Pro výpočet statistické významnosti v případě dvoustupňového výběru používáme IDB Analyzer, balíček „PV Module“ pro program Stata a balíček „intsvy“ pro R.

## INTERVAL SPOLEHLIVOSTI

Pojem **interval spolehlivosti** je velmi úzce spojen se statistickou významností. Protože se pracuje s výběrovým vzorkem a nikoliv s celou populací, není vhodné výsledná zjištění prezentovat jako bodový odhad, ale i s patřičnou mírou nejistoty. Tu udává interval spolehlivosti a rozsah příslušných hodnot, v rámci kterého se na zvolené hladině pravděpodobnosti nachází skutečná hodnota sledovaného parametru.

Jako příklad je uveden odhad v grafu č. 21, který zobrazuje průměrné skóre žáků ve školách, pro které ředitel reportuje omezení výuky. Pro každý sloupec je uvedena vyšrafovaná část. To znamená, že v tomto rozsahu na zvolené hladině spolehlivosti (standardně používáme 95%) je možno říci, že skóre žáků navštěvujících školy, u kterých ředitelé omezení uvedli, se pohybuje v tomto intervalu. Spodní hodnota intervalu se označuje jako **dolní interval**, horní naopak jako **horní interval**.



*Poznámka: Vyšrafovaná část představuje interval spolehlivosti, červená linka určuje střední hodnotu mezi horním a dolním intervalem, skutečný výsledek se nachází v rozmezí těchto dvou hraničních hodnot.*

## HIERARCHICKÝ REGRESNÍ MODEL

Pokud mají data hierarchickou strukturu (např. žáci v rámci škol), jednoduchá lineární regrese není pro jejich analýzu vhodná. Z tohoto důvodu se v edukačních vědách používají tzv. hierarchické regresní modely. Základní hierarchické modely počítají s náhodnou konstantou, která se mění v závislosti na tzv. klastru. Klastř v našem případě představuje škola. První úroveň je v hierarchickém modelu žák, v druhé úrovni pak proměnné na úrovni školy.

Vhodným statistickým softwarem pro používání hierarchických regresních modelů jsou Stata a MPlus. Ve studii je použito obou programů při kombinaci jejich hlavních předností. V případě programu Stata se doporučuje nainstalovat několik modulů. Hlavními balíčky jsou PV MODULE (pro výpočty s plausibilními hodnotami), MLT pro výpočet  $R^2$  pro první a druhou úroveň, ICCVAR pro výpočet vnitroskupinové korelace. V případě programu Mplus je nutné vytvořit příslušný počet datových souborů pro jednotlivé plausibilní hodnoty a textový soubor, kde jsou tyto datové soubory uvedeny. Skript pro HLM v Mplus pak musí odkazovat na tento textový dokument. Obecně platí, že výsledné hierarchické modely jsou konzervativní, protože jak vážení, tak výpočty s plausibilními hodnotami obecně (ale ne nutně!) zvyšují standardní chyby pro výpočet statistické významnosti regresních koeficientů.

### R<sup>2</sup>

Podíl vysvětlené variance závisle proměnné. Nabývá hodnot 0 až 1 a po vynásobení 100 se interpretuje v procentech. Pro hierarchické modelování se nicméně nepoužívá standardní  $R^2$ , ale jiné specifikace dle

autorů těchto koeficientů pro HLM. Stata pod příkazem mltrsq zobrazí hned čtyři hodnoty. Snijders/Bosker a Bryk/Raudenbush R-square, oba dva vždy pro první a pro druhou úroveň.

## ICC

Vnitrotřídní koeficient korelace (intra-class correlation coefficient, ICC) tvoří nedílnou část hierarchického modelování. Pomocí jeho výpočtu jsme schopni v první fázi výzkumu rozhodnout, zda je pro analýzu našich dat žádoucí použít hierarchické modely. V případě předkládané zprávy byl ICC vypočítán pro proměnnou testového skóre. První úroveň představoval žák, druhou úroveň jednotlivé školy. Hodnota ICC se pohybuje v rozmezí 0–1. Výsledná hodnota ICC značí rozptyl proměnné na druhé úrovni.

Interpretace bude následující (příklad je uveden pro hodnotu ICC 0,25): Rozdíly v testových výsledcích je možno z 25 % přičíst rozdílům mezi jednotlivými školami (druhá úroveň). Zbývající rozptyl 75 % potom připadá na jednotlivé žáky (první úroveň).

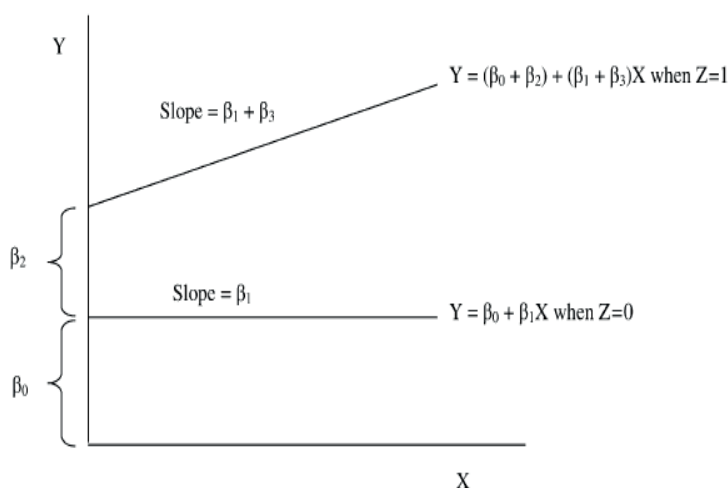
## AIC a BIC

Akaikeho informační kritérium (AIC) a bayesovské Schwarzovo informační kritérium (BIC) jsou ukazateli, s jejichž pomocí dokážeme zvolit vhodný model pro naše data. Přičemž platí, že čím nižší je jejich hodnota, tím je model vhodnější.

## INTERAKČNÍ EFEKT

Vztahy mezi proměnnými nemusí být nutně symetrické. To platí zejména pro sociální a edukační vědy. Z tohoto důvodu je i těžké říci, že nějaký faktor má vždy absolutní vliv na výsledky žáků. Tomu tak nutně nemusí být a vliv nějakého faktoru může být podmíněn hodnotou další proměnné. Nejjednodušší interakce je mezi kategoričnou proměnnou (Z) a libovolnou číselnou proměnnou (X). Například budeme mít hypotézu, že efekt X má vliv na Y (např. úspěšnost v testech) jen a pouze tehdy, pokud je splněna přítomnost faktoru Z. Naopak pokud faktor Z není přítomen, proměnná X nemá na Y žádný vliv. Tuto situaci ilustruje následující graf.

### Příklad interakčního efektu

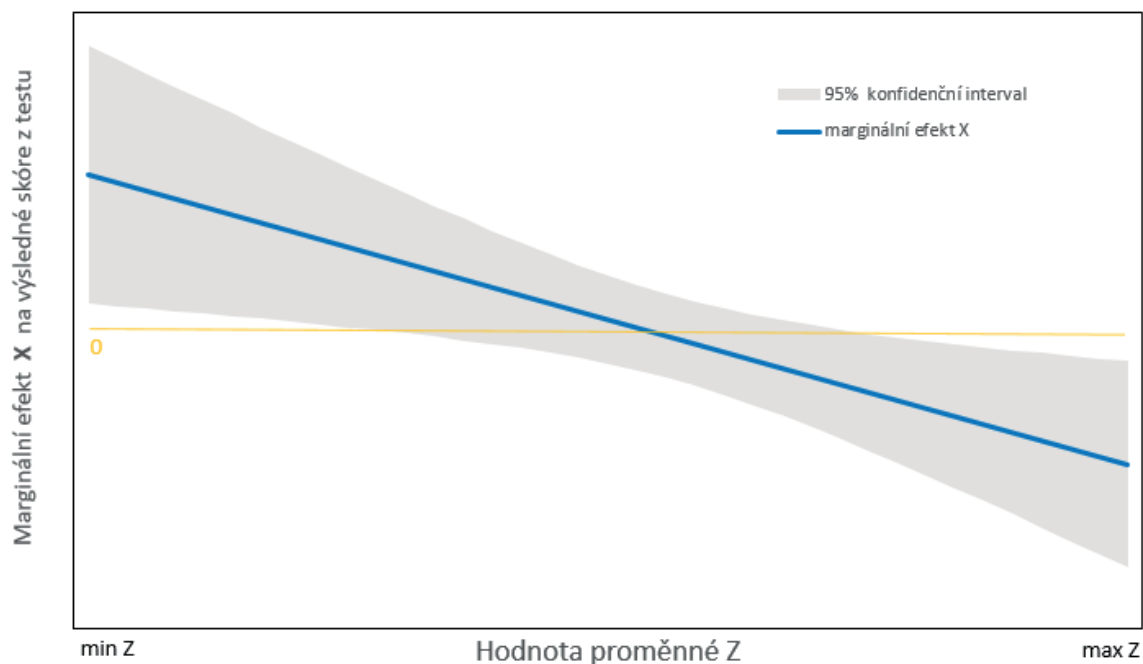


Zdroj: volně převzato z Brambor, T. et al. (2006). *Understanding Interaction Models: Improving Empirical Analyses*. *Political Analysis* 14(1): 63–82.

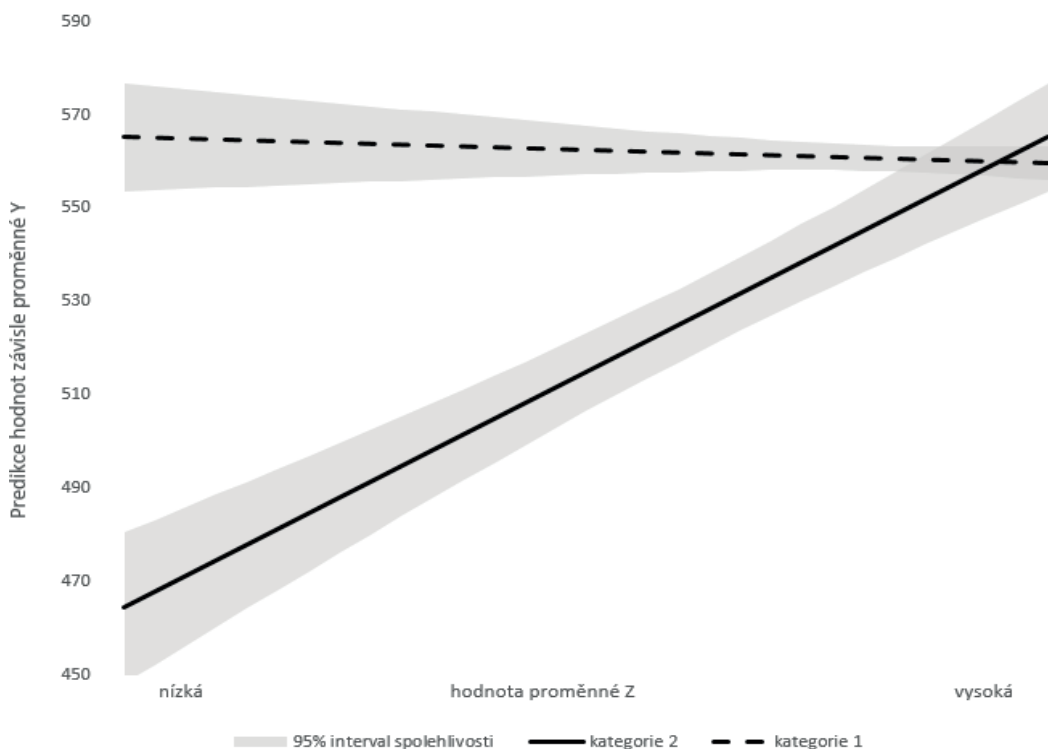
Pro zachycení vztahů mezi proměnnými na číselné škále se používá tzv. graf marginálního efektu proměnné X na Y v závislosti na hodnotě třetí proměnné Z. Na ose X je pak vynesena hodnota efektu při rozdílných hodnotách Z. Vždy můžeme porovnat krajní hodnoty Z, tedy minimum a maximum, a podívat se, jak velký efekt má daná proměnná X při modelové situaci. Čím vyšší sklon přímky marginálního efektu, tím je modifikující efekt silnější. Pokud při tom ještě interval spolehlivosti protne hodnotu 0, znamená to, že při této hodnotě (minimální) Z má hodnota X dokonce opačný (a statisticky významný) efekt.



### Příklad interakčního efektu, který je věcně i statisticky významný



### Příklad predikce hodnot závisle proměnné interakčního efektu



Interakční efekty nelze interpretovat z rovnice regresní přímky. Je nutné buď hodnoty vizualizovat ve formě grafů, nebo alespoň vytvořit tabulku modelových situací. Jak pro tabulku, tak pro graf platí, že je nutné spočítat dolní a horní interval spolehlivosti. Výsledný graf predikovaných hodnot pak většinou ukazuje, že se predikce u rozdílných skupin (kategorie 1 a kategorie 2) liší v závislosti na hodnotě nezávisle proměnné Z. Kategorie může být buď přímo indikátorová proměnná, nebo extrémní hodnoty (min a max, popřípadě průměr u škálové proměnné).

## Seznam zkratk

SES – Socioekonomický status

ICT – Informační a komunikační technologie

HLM – Hierarchické lineární regresní modely

ČSÚ – Český statistický úřad

## Seznam literatury

Acar, Erkan. 2011. „Effects of Social Capital on Academic Success: A Narrative Synthesis.“ *Educational Research and Reviews* 6 (6): 456–461.

Anderson, Lorin W. 2002. „Balancing Breadth and Depth of Content Coverage: Taking Advantage of the Opportunities Provided by Smaller Classes.“ In Jeremy D. Finn, Margaret C. Wang (eds.). *Taking small classes one step further*. Greenwich, CT: Information Age.

Bártová, Zdenka. 2011. *Jak zvládnout stres za katedrou*. Kralice na Hané: Computer Media.

Becta. 2009a. *Harnessing Technology: Schools Survey 2009*. Coventry: Becta.

Becta. 2009b. *Harnessing Technology Review 2009: The Role of Technology in Education and Skills*. Coventry: Becta.

Berry, William, Matt Golder, Daniel Milton. 2012. „Improving Tests of Theories Positing Interaction.“ *Journal of Politics* 74: 653–671.

Bietenbeck, Jan. 2014. „Teaching Practices and Cognitive Skills.“ *Labour Economics* 30: 143–153.

Blossfeld, Hans-Peter, Yossi Shavit. 1993. „Persisting Barriers: Changes in Educational Opportunities in Thirteen Countries.“ In Yossi Shavit, Hans-Peter Blossfeld (eds.). *Persistent Inequality*. Boulder, CO: Westview Press.

Brambor, Thomas, William Roberts Clark, Matt Golder. 2006. „Understanding Interaction Models: Improving Empirical Analyses.“ *Political Analysis* 14 (1): 63–82.

Burrill, Gail, Jacquine Allison, Glenda Breaux, Signe Kastberg, Keith Leatham, Wendy Sanchez. 2002. *Handheld Graphing Technology in Secondary School Mathematics: Research Findings and Implications for Classroom Practice*. Dallas, TX: Texas Instruments.

Çelik, Vehbi. 1999. *Instructional Leadership*. Ankara: Pegem Publications.

Cihlář, Jiří. 2008. „Využití ICT ve výuce matematiky.“ In Naďa Stehlíková. (ed.). *Jak učit matematice žáky ve věku 11–15 let*. Plzeň: Vydavatelský servis.

Condie, Rae, Bob Munro. 2007. *The Impact of ICT in Schools – a Landscape Review*. Strathclyde: University of Strathclyde.

Considine, Gillian, Gianni Zappalá. 2002. „The Influence of Social and Economic Disadvantage in the Academic Performance of School Students in Australia.“ *Journal of Sociology* 38 (2): 129–148.

Croninger, Robert G., Valerie E. Lee. 2001. „Social Capital and Dropping Out of High School: Benefits to At-Risk Students of Teachers' Support and Guidance.“ *Teachers College Record* 103 (4): 548–581.

Čáp, Jan, Jiří Mareš. 2001. *Psychologie pro učitele*. Praha: Portál.

Česká školní inspekce. Webové stránky: <http://www.csicr.cz/>.

Česká školní inspekce. 2016a. *Mezinárodní šetření TIMSS 2015. Národní zpráva*. Praha: ČŠI.

Česká školní inspekce. 2016b. *Žáci a ICT – Sekundární analýza výsledků šetření ICILS 2013 a PISA 2012*. Praha: ČŠI.

Česká školní inspekce. 2016c. *Srovnání charakteristik méně úspěšných a velmi úspěšných tříd. Sekundární analýza z mezinárodních šetření PIRLS 2011 a TIMSS 2011*. Praha: ČŠI.

Česká školní inspekce. 2017a. *Národní zpráva PISA 2015. Týmové řešení problému. Dotazníkové šetření*. Praha: ČŠI.

Česká školní inspekce. 2017b. *Kvalita a efektivita vzdělávání a vzdělávací soustavy ve školním roce 2016/2017. Výroční zpráva České školní inspekce*. Praha: ČŠI.

Deci, Edward L., Richard M. Ryan. 1985. *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. New York: Plenum Press.

Duke, B., Carleton C. Murdock, E. Bontempi, M. Columbus, Douglas F. Kaufman. 2004. „Validation of the Motivation to Teach Scale.“ Paper presented at the annual meeting of American Educational Research Association. San Diego, CA.

Eyal, Ori, Guy Roth. 2011. „Principals' Leadership and Teachers' Motivation Self-Determination Theory Analysis.“ *Journal of Educational Administration* 49 (3): 256–275.

Fernet, Claude, Caroline Senécal, Frédéric Guay, Herbert Marsh, Martin Dowson. 2008. „The Work Tasks Motivation Scale for Teachers (WTMST).“ *Journal of Career Assessment* 16 (2): 256–279.

Fernet, Claude, Frédéric Guay, Caroline Senécal, Stéphanie Austin. 2012. „Predicting Intraindividual Changes in Teacher Burnout: The Role of Perceived School Environment and Motivational Factors.“ *Teaching and Teacher Education* 28 (4): 514–525.

Finn, Jeremy. D., Margaret C. Wang (eds.). 2002. *Taking small classes one step further*. Greenwich, CT: Information Age.

Fuchs, Thomas, Ludger Woessmann. 2004. *Computers and Student Learning: Bivariate and Multivariate Evidence on the Availability and Use of Computers at Home and at School*. Munich: CESifo.

Goddard, Roger D. 2003. „Relational Networks, Social Trust, and Norms: A Social Capital erspective on Students' Chances of Academic Success.“ *Educational Evaluation and Policy Analysis* 25 (1): 59–74.

Gorozidis, Georgios, Athanasios G. Papaioannou. 2014. „Teachers' Motivation to Participate in Training and to Implement Innovations.“ *Teaching and Teacher Education* 39: 1–11.

Hein, Vello, Francis Ries, Francisco Pires Vega, Agnese Caune, Judit Hesteráné Ekler, Arunas Emeljanovas, Irena Valantiniene. 2012. „The Relationship Between Teaching Styles and Motivation to Teach Among Physical Education Teachers.“ *Journal of Sports Science and Medicine* 11: 123–130.

Gamoran, Adam, Martin Nystrand. 1990. „Tracking, Instruction and Achievement.“ *International Journal of Educational Research* 21: 217–231.

Gibb, Sheree J., David M. Fergusson, L. John Horwood. 2008. „Gender Differences in Educational Achievement to Age 25.“ *Australian Journal of Education* 52 (1): 63–80.

Graue, Elizabeth, Kelly Hatch, Kalpana Rao, Denise Oen. 2007. „The Wisdom of Class-Size Reduction.“ *American Educational Research Journal* 44 (3): 670–700.

Greger, David, Martin Chvál, Eliška Walterová, Karel Černý. 2009. „Názory českých rodičů a veřejnosti na časně rozdělování žáků.“ *Orbis Scholae* 3 (3): 51–78.

Guarino, Cassandra M., Lucrecia Santibanez, Glenn A. Daley. 2006. „Teacher Recruitment and Retention: A Review of the Recent Empirical Literature.“ *Review of Educational Research* 76 (2): 173–208.

Hadj-Mousová, Zuzana. 2012. *Pedagogická a sociální psychologie*. Praha: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta.

Hanushek, Eris A. 1998. „Improving Student Achievement: Is Reducing Class Size the Answer?“ Policy Brief, Progressive Policy Institute.

- Harrison, Colin, Chris Comber, Tony Fisher, Kaye Haw, Cathy Lewin, Eric Lunzer et al. 2003. *ImpaCT2: The Impact of Information and Communication Technologies on Pupil Learning and Attainment*. Coventry: Becta.
- Havlík, Radomír, Věra Halászová, Jiří Prokop. 1996. *Kapitoly ze sociologie výchovy*. Praha: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta.
- Havlínová, Miluše, Michal Kolář. 2001. *Sociální klima v prostředí základních škol ČR*. Praha: IDM MŠMT ČR.
- Helus, Zdeněk. 2004. *Dítě v osobnostním pojetí*. Praha: Portál.
- Hoxby, Caroline M. 2000. „The Effects of Class Size on Student Achievement: New Evidence from Population Variation.“ *The Quarterly Journal of Economics* 115 (4): 1239–1285.
- Hrabal, Vladimír. 1992. *Sociální psychologie pro učitele: vybraná témata 2*. Praha: Karolinum.
- Hrdličková, Alena. 1994. *Alternativní pedagogické koncepce*. České Budějovice: Jihočeská univerzita.
- Huang, Lihong. 2008. „Social Capital and Student Achievement in Norwegian Secondary Schools.“ *Learning and Individual Differences* 19 (2): 320–325.
- Huang, Lihong, Diana Dămean, David Cairns. 2015. „Social Capital and Student Achievement: Exploring the Influence of Social Relationships on School Success in Norway and Romania.“ *Creative Education* 6: 1638–1649.
- Husén, Torsten, Albert Tuijnman, Wilfred D. Halls. 1992. *Schooling in Modern European Society: A Report of the Academia Europaea*. Oxford: Pergamon Press.
- Chandra, Vinesh, Margaret Lloyd. 2008. „The Methodological Nettle: ICT and Student Achievement.“ *British Journal of Educational Technology* 39 (6): 1087–1098.
- Christodoulidis, Triantafyllos. 2004. *Achievement goals, task perceptions and motivation of teachers in physical education and other specialties. Doctoral dissertation*. Komotini, Greece: Dimocritious University of Thrace.
- IEA (International Association for the Evaluation of Educational Achievement). Webové stránky: <http://www.iea.nl/about-us>.
- Israel, Glenn D., Lionel J. Beaulieu, Glen Hartless. 2001. „The Influence of Family and Community Social Capital on Educational Achievement.“ *Rural Sociology* 66 (1): 43–68.
- Janík, Tomáš. 2012. „Kvalita výuky: vymezení pojmu a způsobů jeho užívání.“ *Pedagogika* 62 (3): 244–261.
- Jelen, Václav, Berenika Hradilová, Michaela Maršíková. 2014. *Analytická zpráva z mimořádného šetření o nekvalifikovaných pedagogických pracovnících – učitelích*. Praha: MŠMT.
- Jencks, Christopher, Marshall Smith, Henry Acland, Mary Jo Bane, David Cohen, Herbert Gintis et al. 1972. *Inequality: A Reassessment of the Effect of Family and Schooling in America*. New York: Basic Books.
- Jůva, Vladimír, Jarmila Svobodová. 1995. *Alternativní školy. 1. vydání*. Brno: Paido.
- Jůva, Vladimír, Jarmila Svobodová. 1996. *Alternativní školy. 2. doplněné vydání*. Brno: Paido.
- Kadijevich, Djordje. 2015. „A Dataset from TIMSS to Examine the Relationship Between Computer Use and Mathematics Achievement.“ *British Journal of Educational Technology* 46 (5): 984–987.
- Kagan, Jerome. 1966. „Reflection – Impulsivity: The Generality and Dynamics of Conceptual Tempo.“ *Journal of Abnormal Psychology* 71(1): 17–24.

- Kao, Grace, Lindsay Taggart Rutherford. 2007. „Does Social Capital Still Matter? Immigrant Minority Disadvantage in School-Specific Social Capital and Its Effects on Academic Achievement.“ *Sociological Perspectives* 50 (1): 27–52.
- Kastberg, Signe, Keith Leatham. 2005. „Research on Graphing Calculators at the Secondary Level: Implications for Mathematics Teacher Education.“ *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education* 5 (1): 25–37.
- Kašparová, Vendula, Eva Potužníková, Tomáš Janík. 2015. „Subjektivně vnímaná zdatnost učitelů v kontextu jejich profesního vzdělávání: zjištění a výzvy z šetření TALIS 2013.“ *Pedagogická orientace* 25 (4): 528–556.
- Kekule, Martina, Vojtěch Žák. 2009. „Mají dívky a chlapci rozdílné postoje k fyzice a zájem o ni? Co s tím?“ *Pedagogická orientace* 19 (3): 65–88.
- Kirton, Michael. 1976. „Adaptors and Innovators: A Description and Measure.“ *Journal of Applied Psychology* 61 (5): 622–629.
- Kitching, Karl. Mark Morgan, Michael O’Leary. 2009. „It’s the Little Things: Exploring the Importance of Commonplace Events for Early-Career Teachers’ Motivation.“ *Teachers and Teaching* 15 (1): 43–58.
- Kocabas, Ibrahim. 2009. „The Effects of Sources of Motivation on Teachers’ Motivation Levels.“ *Education* 129 (4): 724–733.
- Kohoutek, Rudolf. 2002. *Základy užití psychologie*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, s. r. o.
- Kohoutek, Rudolf. 2006. „Vyučovací styly učitele a učební styly žáků z psychologického aspektu.“ In Josef Maňák a Tomáš Janík (eds.). *Problémy kurikula základní školy. Sborník prací Pedagogické fakulty MU č. 192*. Brno: Masarykova univerzita.
- Korbel, Václav, Michal Paulus. 2017. „Do Teaching Practices Impact Socio-Emotional Skills?“ Prague: CERGE-EI.
- Korte, Werner B., Tobias Husing. 2006. *Benchmarking Access and Use of ICT in European Schools 2006: Results from Head Teacher and A Classroom Teacher Surveys in 27 European Countries*. Bonn: Empirica.
- Koucký, Jan, Aleš Bartušek, Jan Kovařovic. 2007. *Inequality and Access to Tertiary Education: European Countries 1950–2005*. Praha: Karlova univerzita.
- Krasnoff, Basha. 2014. „Class Size Reduction.“ Northwest Comprehensive Center of Educational Northwest.
- Kyriacou, Chris, Richard Kunc, Paul Stephens, Age Hultgren. 2003. „Student Teachers’ Expectations of Teaching as a Career in England and Norway.“ *Educational Review* 55 (3): 255–263.
- Lašek, Jan. 1993. „Klima tříd základních a středních škol a možnosti jeho měření.“ In Tomáš Svatoš, Jiří Mareš (eds.). *Pedagogická interakce a komunikace*. Hradec Králové: Gaudeamus.
- Lašek, Jan. 2001. *Sociálně psychologické klima školních tříd a školy*. Hradec Králové: Gaudeamus.
- Lavy, Victor. 2015. „What Makes an Effective Teacher? Quasi-Experimental Evidence.“ *CESifo Economic Studies* 62 (1): 88–125.
- Lazear, Edward. 1999. „Educational Production.“ Working Paper No. 7349. Cambridge, Mass.: National Bureau of Economic Research.

Liu, Xiufeng. 2004. *Socio-Cultural Context for Online Learning: A Case Study Viewed from Activity Theory Perspective*. Paper presented at the Association for Educational Communications and Technology Conference, Chicago, IL.

Livingstone, Sonia. 2012. „Critical Reflections on the Benefits of ICT in Education.“ *Oxford Review of Education* 38 (1): 9–24.

Lojová, Gabriela. 2005. *Individuálne osobitosti pri učení sa cudzích jazykov*. Bratislava: Univerzita Komenského.

Mareš, Jiří. 1998. *Sociální klima školní třídy*. Praha: Institut pedagogicko-psychologického poradenství ČR.

Marchenko, Yulia. 2010. „Multiple-imputation analysis using Stata's mi command.“ Stata Conference in Boston.

Marjoribanks, Kevin. 1979. *Families and Their Learning Environments: An Empirical Analysis*. London: Routledge and Kegan Paul.

Marjoribanks, Kevin. 2002. *Family and School Capital: Towards a Context Theory of Students' School Outcomes*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Martin, Michael O., Ina V. S. Mullis (eds.). 2012. *Methods and Procedures in TIMSS and PIRLS 2011*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center.

Matějů, Petr, Michael L. Smith. 2014. „Are Boys That Bad? Gender Gaps in Measured Skills, Grades and Aspirations in Czech Elementary Schools.“ *British Journal of Sociology of Education* 36 (6): 871–895.

Medeiros, Rose. 2016. „Handling missing data in Stata: Imputation and likelihood-based approaches.“ Swiss Stata Users Group meeting.

Moran, Anne, Rosemary Kilpatrick, Lesley Abbott, John Dallat, Billy McClune. 2001. „Training to Teach: Motivating Factors and Implications for Recruitment.“ *Evaluation and Research in Education* 15 (1): 17–32.

Mullis, Ina V. S., Michael O. Martin, Albert E. Beaton, Eugenio J. Gonzalez, Kelvin D. Gregory, Robert A. Garden, et al. 2000. *TIMSS 1999: International Mathematics Report. Findings from IEA's Report of the Third International Mathematics and Science Study at the Eight Grade*. Boston, MA: TIMSS International Study Center, Boston College.

Mullis, Ina V. S., Michael O. Martin (eds.). 2013. *TIMSS 2015 Assessment Frameworks*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center.

Nocar, David. 2003. „ICT ve výuce matematiky.“ *Department of Mathematics Report Series* 11.

Münich, Daniel, Tomáš Protivínský. 2018. *Co skrývají známky na vysvědčení? Studie IDEA*. Praha: Národohospodářský ústav AV ČR.

Noel, Sylvain, Patrice de Broucker. 2001. „Intergenerational Inequities: A Comparative Analysis of the Influence of Parents' Educational Background on Length of Schooling and Literacy Skills.“ In Walo Hutmacher, Douglas Cochrane, Norberto Bottani (eds.). *In Pursuit of Equity in Education: Using International Indicators to Compare Equity Policies*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

OECD. 2001. *Knowledge a Skills For Life: First Results from PISA 2000*. Paris: OECD, 2001.

OECD. 2004. *Learning for Tomorrow's World: First Results from PISA 2003*. Paris: OECD, 2004.

- OECD. 2005. *School Factors Related to Quality and Equity. Results from PISA 2000*. Paris: OECD, 2005.
- OECD. 2007. *No More Failures. Ten Steps to Equity in Education*. Paris: OECD, 2007.
- OECD. 2014. *PISA 2012 Technical Report*. Paris: OECD Publishing.
- OECD. 2017a. *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematics, Financial Literacy and Collaborative Problem Solving*. Paris: OECD Publishing.
- OECD. 2017b. *PISA 2015 Technical Report*. Paris: OECD Publishing.
- Ofsted. 2004. *ICT in Schools – the Impact of Government Initiatives Five Years on*. London: Ofsted.
- Pallas, Aaron M., Doris R. Entwistle, Karl L. Alexander, M. Francis Stluka. 1994. „Ability-Group Effects: Instructional, Social or Institutional?“ *Sociology of Education* 67 (1): 27–46.
- Papáček, Miroslav. 2010. „Badatelsky orientované přírodovědné vyučování – cesta pro biologické vzdělávání generací Y, Z a alfa?“ *Scientia in educatione* 1 (1): 33–49.
- Pelletier, Luc G., Louise Legault, Chantal Séguin-Lévesque. 2002. „Pressure From Above and Pressure From Below as Determinants of Teachers’ Motivation and Teaching Behaviors.“ *Journal of Educational Psychology* 94 (1): 186–196.
- Perry, Laura, Andrew McConney. 2010. „Does the SES of the School Matter? An Examination of Socio-economic Status and Student Achievement Using PISA 2003.“ *Teachers College Record Volume* 112 (4): 1137–1162.
- Průcha, Jan. 2002. „Sociální klima ve třídách českých škol: porovnání nálezů z empirických šetření.“ *Sborník prací Filozofické fakulty brněnské univerzity U7*. Brno: Masarykova univerzita Filozofická fakulta.
- Průcha, Jan. 2012. *Alternativní školy a inovace ve vzdělávání. 3. aktualizované vydání*. Praha: Portál.
- Reynolds, David, Dave Treharne, Helen Tripp. 2003. „ICT – the Hopes and Reality.“ *British Journal of Educational Technology* 34 (2): 151–167.
- Robová, Jarmila. 2012. „Výzkumy vlivu některých typů technologií na vědomosti a dovednosti žáků v matematice.“ *Scientia in educatione* 3 (2): 79–106.
- Roth, Guy, Avi Assor, Yaniv Kanat-Maymon, Haya Kaplan. 2007. „Autonomous Motivation for Teaching: How Self-Determined Teaching May Lead to Self-Determined Learning.“ *Journal of Educational Psychology* 99 (4): 761–774.
- Ryan, Richard M., Edward L. Deci. 2000. „Self-Determination Theory and the Facilitation of Intrinsic Motivation, Social Development, and Well-Being.“ *American Psychologist* 55 (1): 68–78.
- Rýdl, Karel. 1999. *Pedagogické alternativy ve výuce po stránce obsahové a organizační*. Praha: Raabe.
- Rutkowski, Leslie, Eugenio Gonzales, Marc Joncas, Matthias von Davier. 2010. „International Large-Scale Assessment Data: Issues in Secondary Analysis and Reporting.“ *Educational Researcher* 39 (2): 142–151.
- Sheard, Mary, Jebar Ahmed. 2007. *Engaging the ,Xbox gGeneration of Learners‘ in Higher Education*. Huddersfield: University of Huddersfield, School of Education and Professional Development.
- Schwerdt, Guido, Amelie C. Wuppermann. 2011. „Is Traditional Teaching Really All That Bad? A Within-Student Between-Subject Approach.“ *Economics of Education Review* 30 (2): 365–379.
- Sirin, Selcuk R. 2005. „Socioeconomic Status and Academic Achievement: A Meta-Analytic Review of Research.“ *Review of Educational Research* 75 (3): 417–453.



- Slaměník, Ivan, Jozef Výrost. 1997. *Sociální psychologie*. Praha: ISV.
- Smetáčková, Irena. 2013. „Společné, či oddělené vzdělávání dívek a chlapců?“ *Pedagogická orientace* 23 (5): 717–733.
- Spear, Margaret, Katy Gould, Barbara Lee. 2000. *Who would be a teacher? A review of factors motivating and demotivating prospective and practising teachers*. Slough: National Foundation for Educational Research.
- Spilková, Vladimíra, Anna Tomková a kol. 2010. *Kvalita učitele a profesní standard*. Praha: Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy.
- Sternberg, Robert J. 1988. „Mental Self-Government: A Theory of Intellectual Styles and Their Development.“ *Human Development* 31: 197–224.
- Straková, Jana. 2007. „The Impact of the Structure of the Education System on the Development of Educational Inequalities in the Czech Republic.“ *Czech Sociological Review* 43 (3): 589–610.
- Straková, Jana. 2010. „Dopad diferenciací vzdělávacích příležitostí v povinném vzdělávání na vývoj nerovností ve výsledcích žáků v ČR po roce 2000.“ *Pedagogika* (60): 21–37.
- Šmídová, Iva, Klára Janoušková, Tomáš Katrňák. 2008. „Faktory podmiňující vzdělanostní aspirace a vzdělanostní segregaci dívek a chlapců v českém vzdělávacím systému.“ *Sociologický časopis* 44 (1): 23–54.
- TIMSS, PIRLS. Webové stránky: <https://timssandpirls.bc.edu/about.html>.
- TIMSS 2015. Webové stránky: <http://timss2015.org/wp-content/uploads/filebase/full%20pdfs/T15-About-TIMSS-2015.pdf>, <http://timss2015.org/timss-2015/about-timss-2015/>.
- Underwood, Jean. 2004. „Research into Information and Communications Technologies: Where Now?“ *Technology, Pedagogy and Education* 13 (2): 135–145.
- Vašutová, Jaroslava. 2006. „Kvalifikace učitelů pro permanentní změnu.“ In Josef Maňák a Tomáš Janík (eds.). *Problémy kurikula základní školy. Sborník prací Pedagogické fakulty MU č. 192*. Brno: Masarykova univerzita.
- Vyhláška č. 48/2005 Sb. o základním vzdělávání a některých náležitostech plnění povinné školní docházky, paragrafy 4 a 5. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2005-48#f2901408>.
- Wellington, Jerry. 2005. „Has ICT Come of Age? Recurring Debates on the Role in Education, 1982–2004.“ *Research in Science & Technological Education* 23 (1): 25–39.
- Willms, Douglas J. 1999. „Quality and Inequality in Children's Literacy: The Effects on Families, Schools, and Communities.“ In Daniel P. Keating, Clyde Hertzman (eds.). *Developmental Health and the Wealth of Nations: Social, Biological, and Educational Dynamics*. New York: Guilford Press.
- Witkin, Herman A., Craig Alexander Moore, Donald R. Goodenough, Philip W. L. Cox. 1977. „Dependent a Field Independent Cognitive Styles and their Educational Implications.“ *Review of Educational Research* 47 (1): 1–64.
- Zákon 561/2004 Sb. o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon), paragraf 23, odstavec 5. <http://zakony.centrum.cz/skolsky-zakon/cast-1-paragraf-24?full=1>.