

Moderní a alternativní metody výuky pohledem datových analýz

Mgr. Jakub Lysek, Ph.D. a Mgr. Michal Soukop

Struktura přednášky

1. Konceptualizace metod výuky
2. Dvourozměrná analýza dat
3. Statistické modelování
4. Diskuze

Moderní metody výuky a ICT
pohledem **mezinárodních**
i národních datových zdrojů

Sekundární analýza TIMSS 2015

Praha, březen 2018

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

Sekundární analýza PISA 2015

Praha, březen 2018

**Konec biflování ve školách? Roste zájem o
alternativní metody**

**Průzkum: Žáci, kteří se učí podle Hejného
metody, mají lepší výsledky**

**Khanova metoda pomáhá českým žákům. Jde o
alternativní způsob výuky**

**Hejného metoda je nebezpečný experiment, varuje
matematik. Má velký potenciál, oponuje mu kolega**

**Jak (ne)učit matematiku:
problematická Hejného metoda
je dobrý byznys**

Konceptualizace testovaných metod

- **Moderní vyučovací metody** (Ne nutně využití ICT)
 - Žáci musí vysvětlovat odpovědi
 - Diskuze
 - Propojování znalostí
 - Vyjádření myšlenek
 - Nové učební materiály apod.
 - **Standardní vyučovací metody**
 - Memorování faktů
 - Direktivní způsob výuky
 - Řešení standardizovaných úloh
 - **Alternativní metody**
 - Metody vycházející z jiných principů než tradiční výuka (jiná organizace výuky, důraz na rozvoj v jiných rovinách)
 - Studie se neshodnou, které vyučovací metody jsou přínosnější
 - Měření znalostí vs. sociálně-emoční rovina
 - Celá řada intervenujících faktorů (SES, faktor učitele aj.)
-
-

Indikátory kvality vyučování aneb co vlastně měřit?

Vztah žáka k matematice

```
graph TD; A[Vztah žáka k matematice] --> B[Schopnosti sociální]; B --> C[Schopnosti kognitivní]; C --> D[Znalosti];
```

Schopnosti sociální

Schopnosti kognitivní

Znalosti

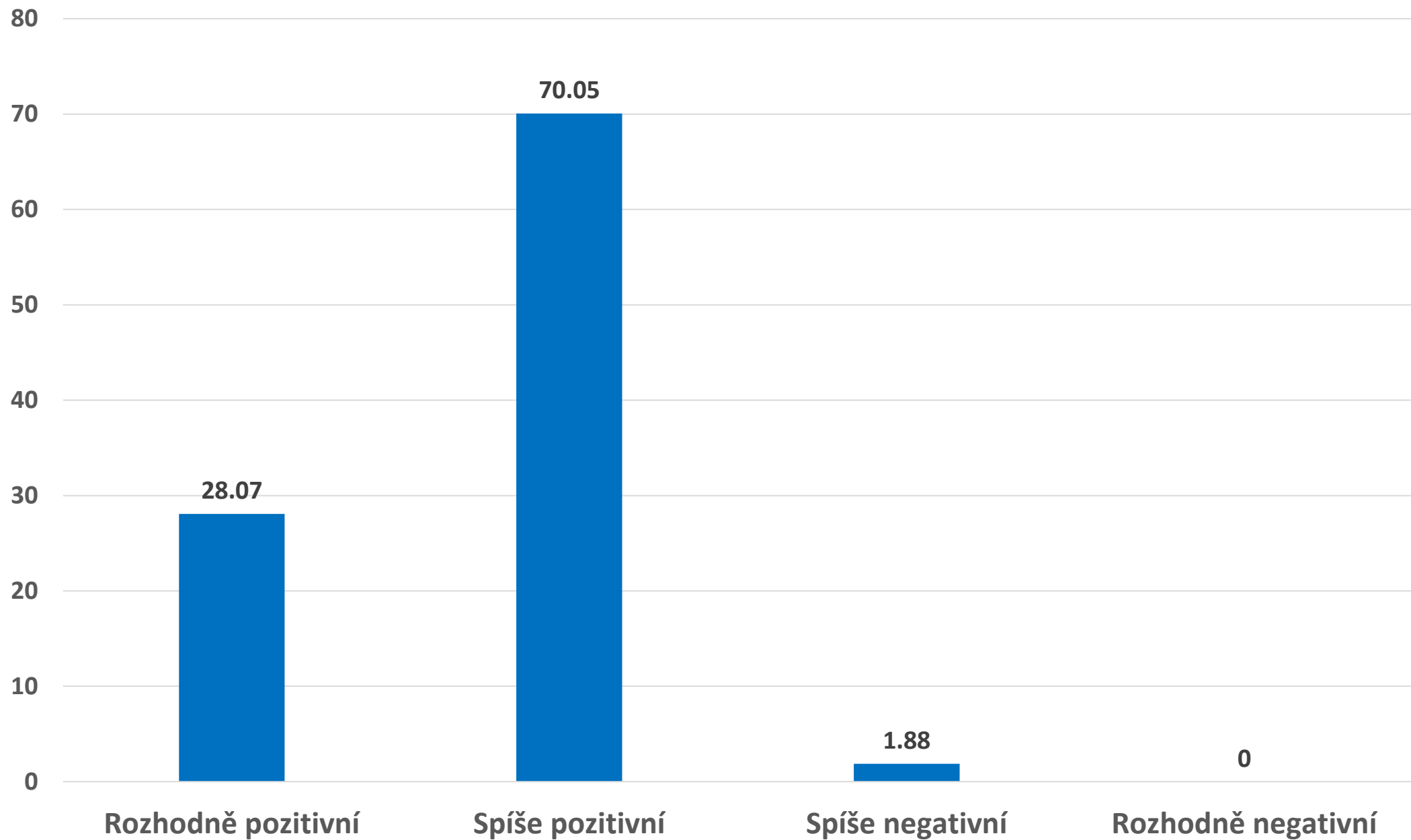
Metody výzkumu

- Propojování mezinárodních (PISA, **TIMSS**, **PIRLS**) a národních (**InspIS**) datových zdrojů (ve světě unikátní)
 - Použití řady statistických metod
 - Deskriptivní statistika (základní popis)
 - T-test, ANOVA (statisticky významné odlišnosti mezi skupinami)
 - Hierarchické lineární regresní modelování (statistická kontrola efektu proměnných)
 - Matching methods (simulace kvazi-experimentu pro zjištění kauzality)
-
-

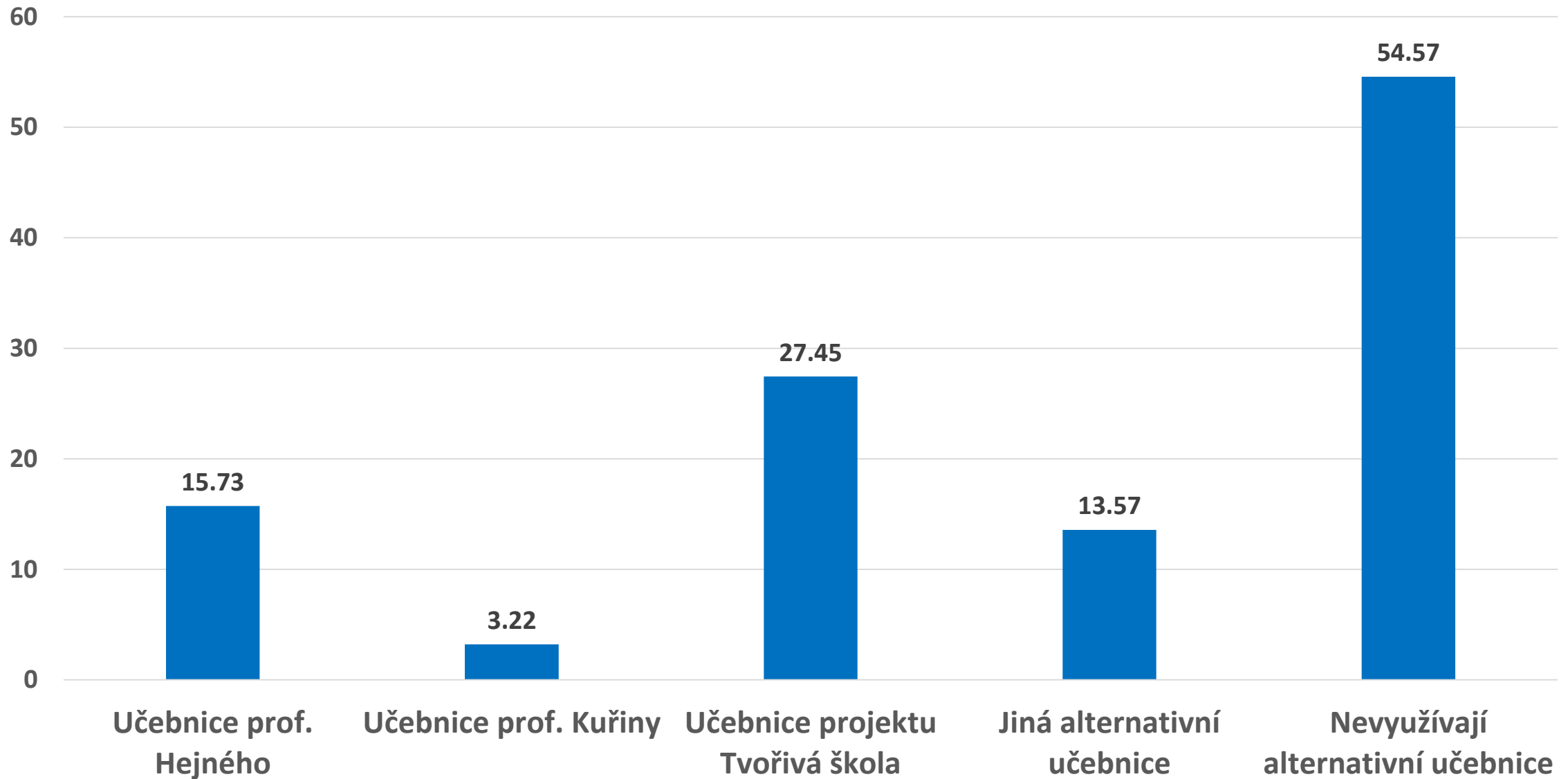
Prezentované vztahy lze interpretovat pouze ve smyslu asociací/korelací.

Z důvodu charakteru použitých šetření nelze vyvozovat příčinné souvislosti.

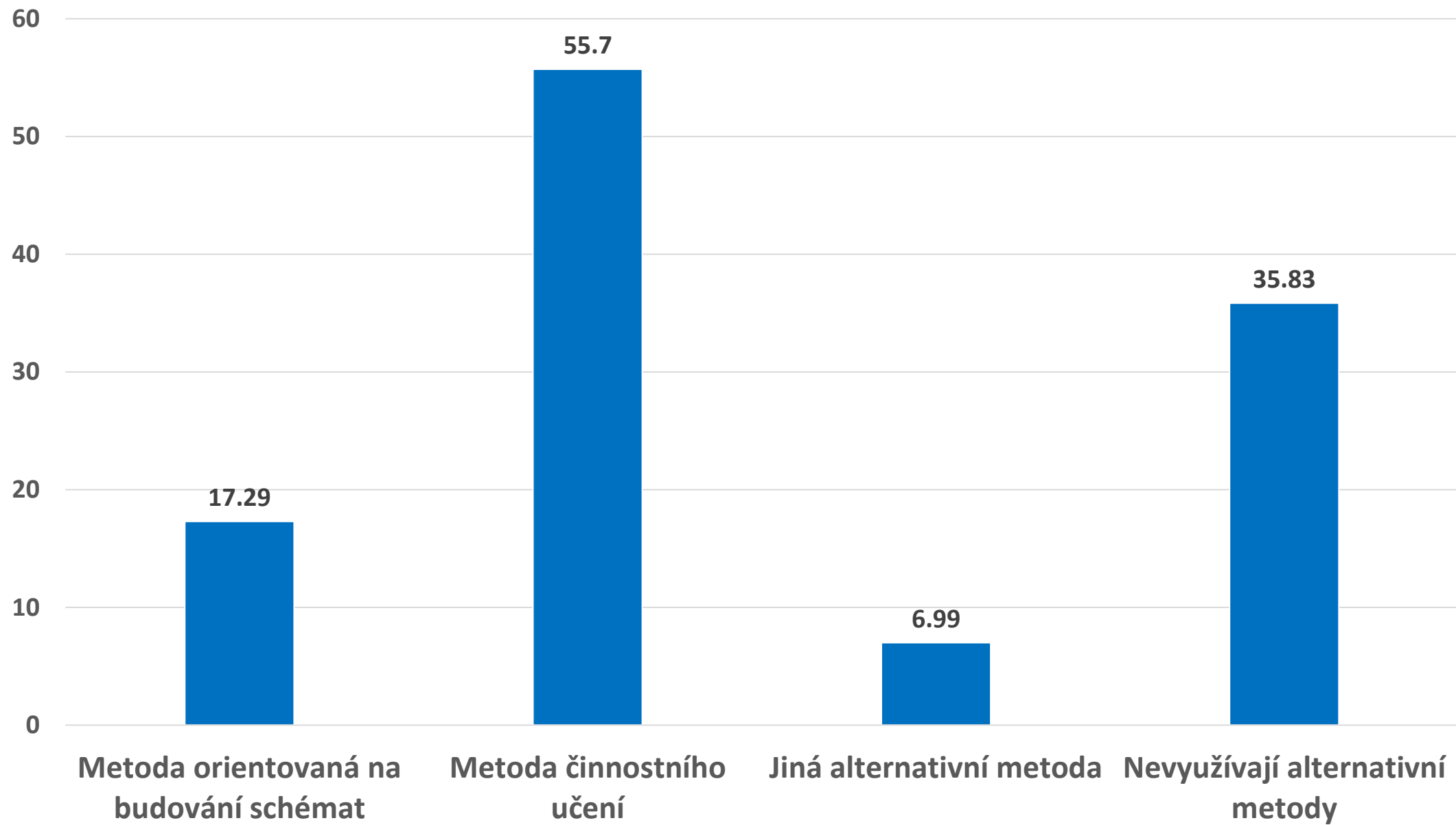
Kvantitativní šetření ukazuje jen obecné tendence, které nemusí nutně odpovídat osobní zkušenosti pedagogů.



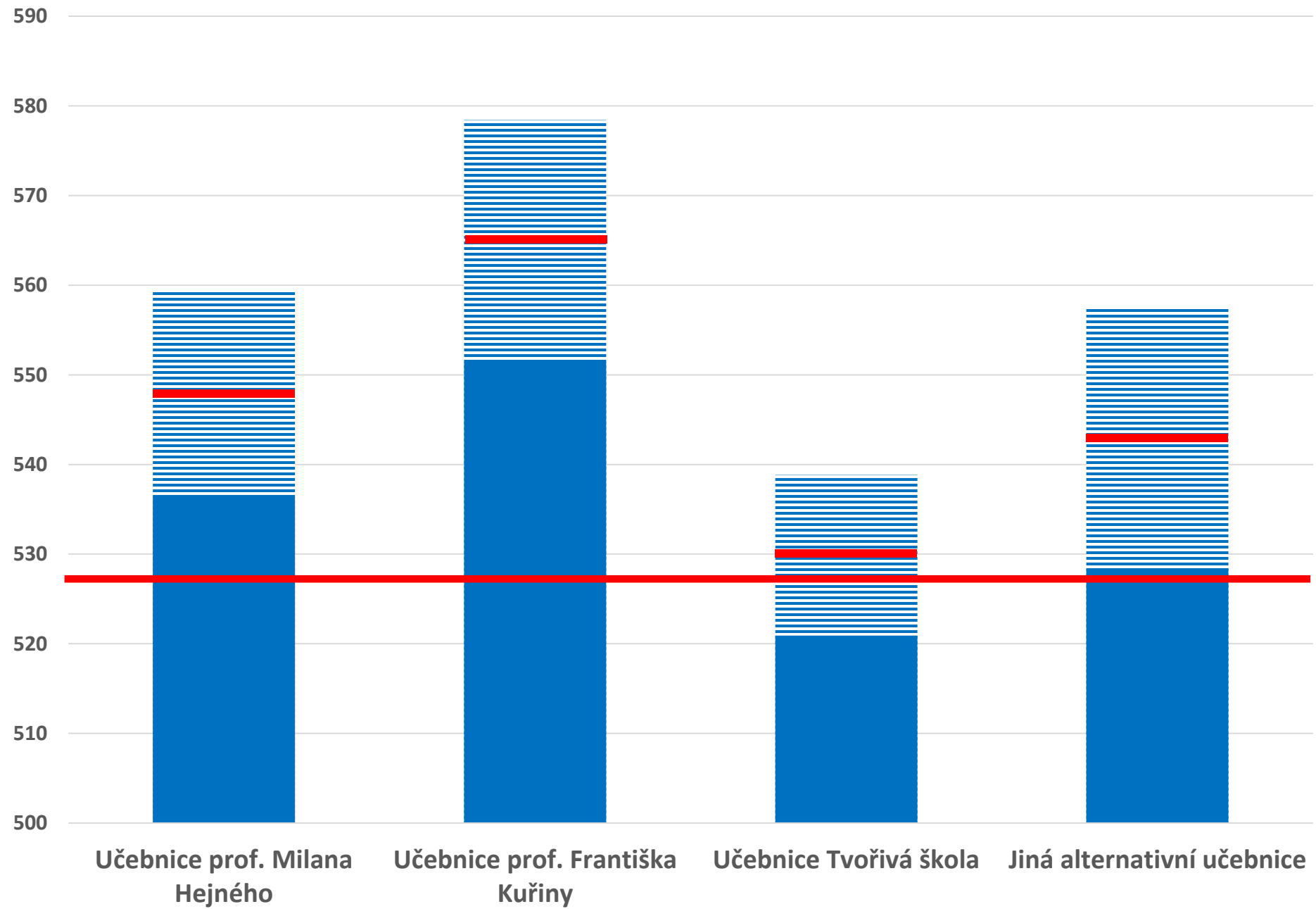
Procento žáků dle zkušenosti školy s využíváním alternativních metod a učebnic, 4. ročník, InspIS



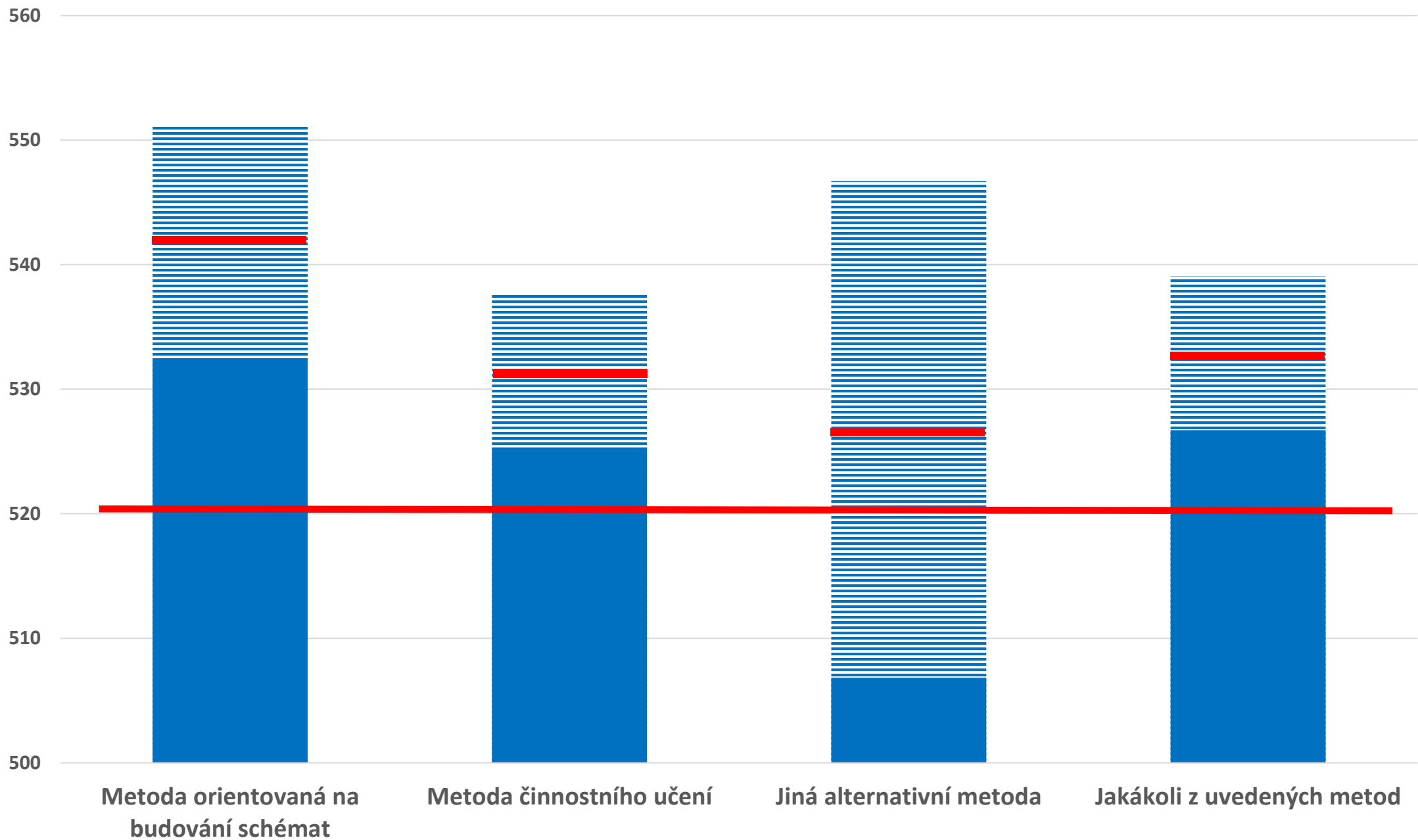
Procento žáků navštěvujících školy dle využívané učebnice, 4. ročník, InspIS



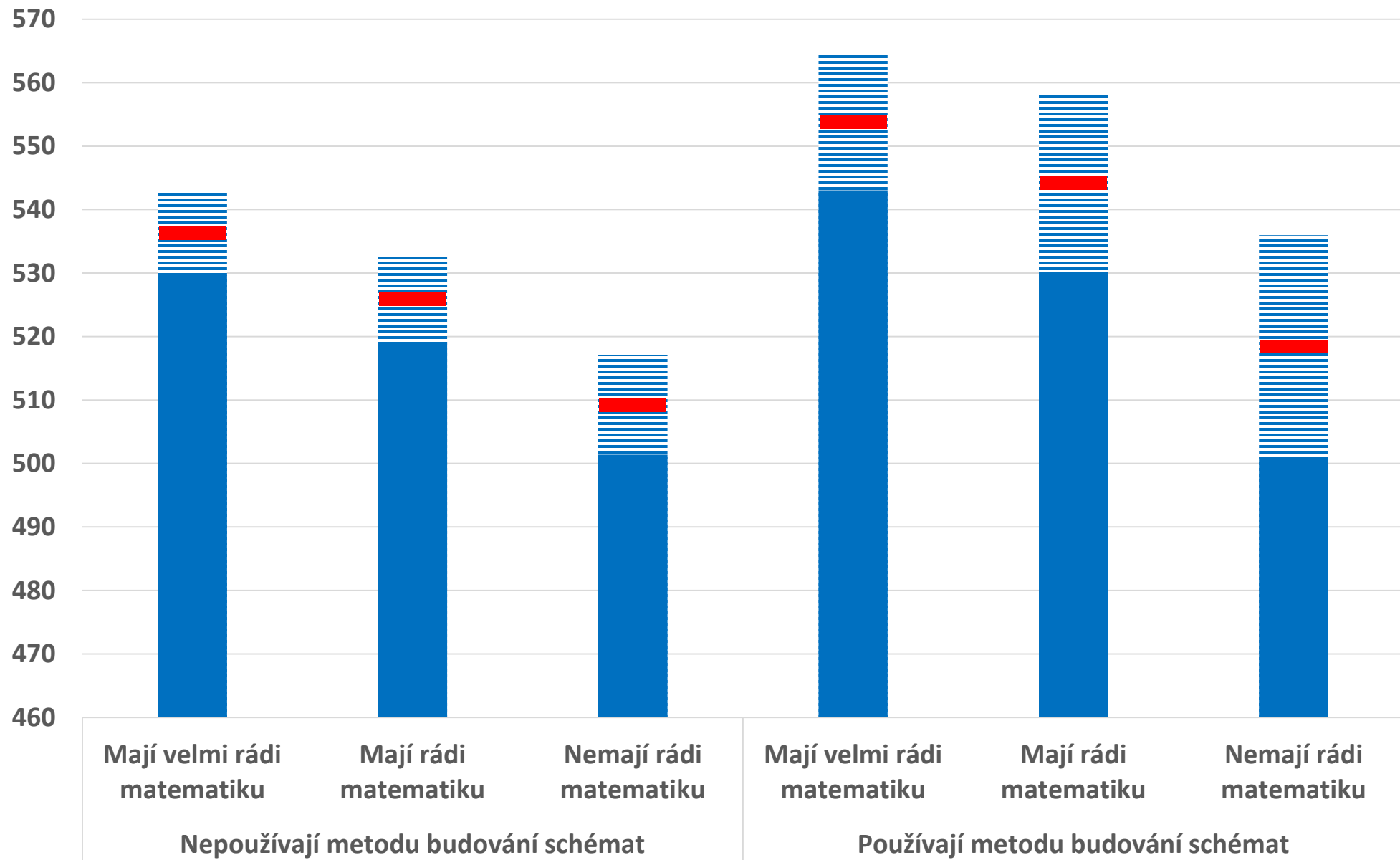
Procento žáků navštěvujících školy dle využívané metody, 4. ročník, InspIS



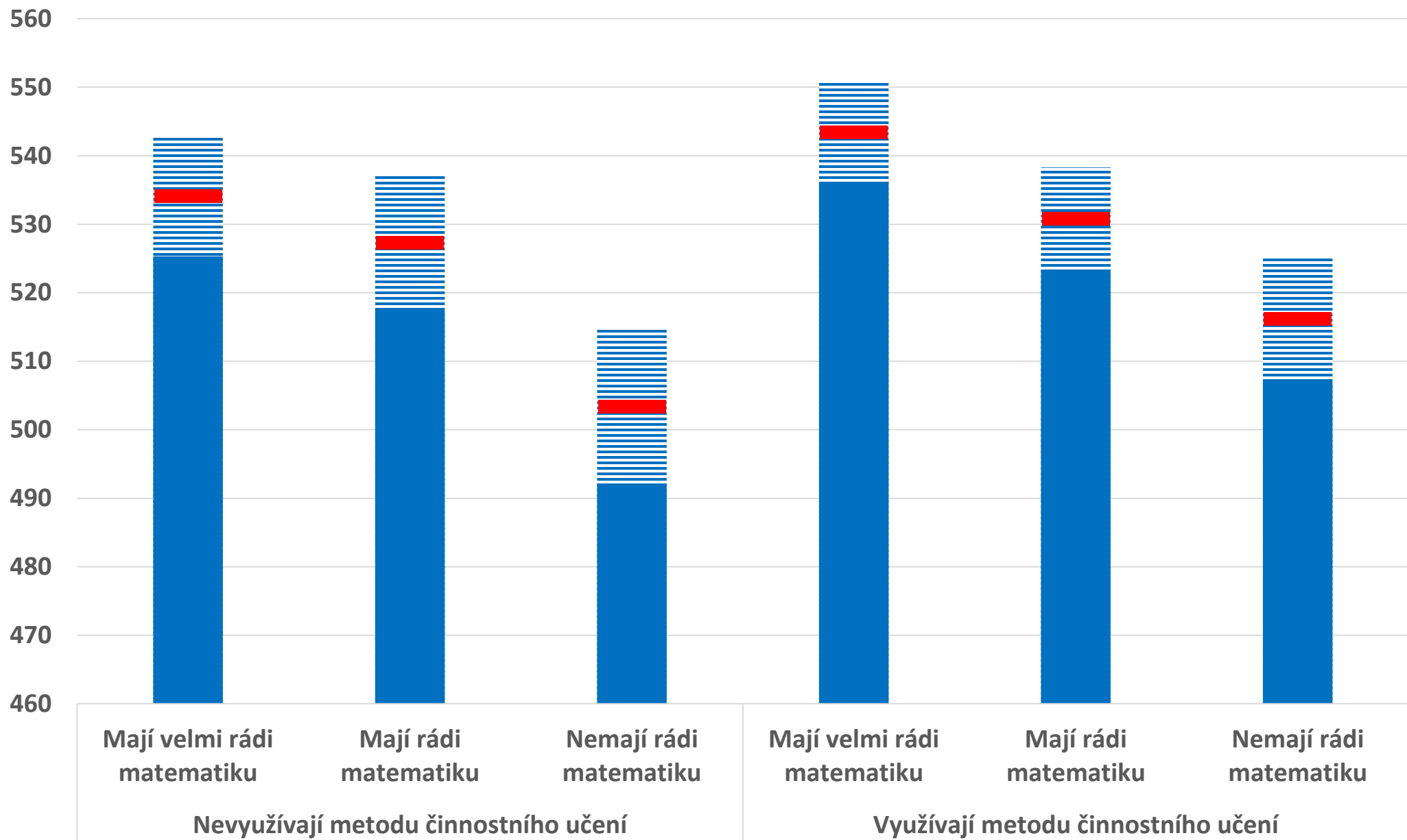
Bodové skóre žáků z matematiky dle alternativní učebnice matematiky využívané na jejich škole, TIMSS 2015, 4. ročník, InspIS



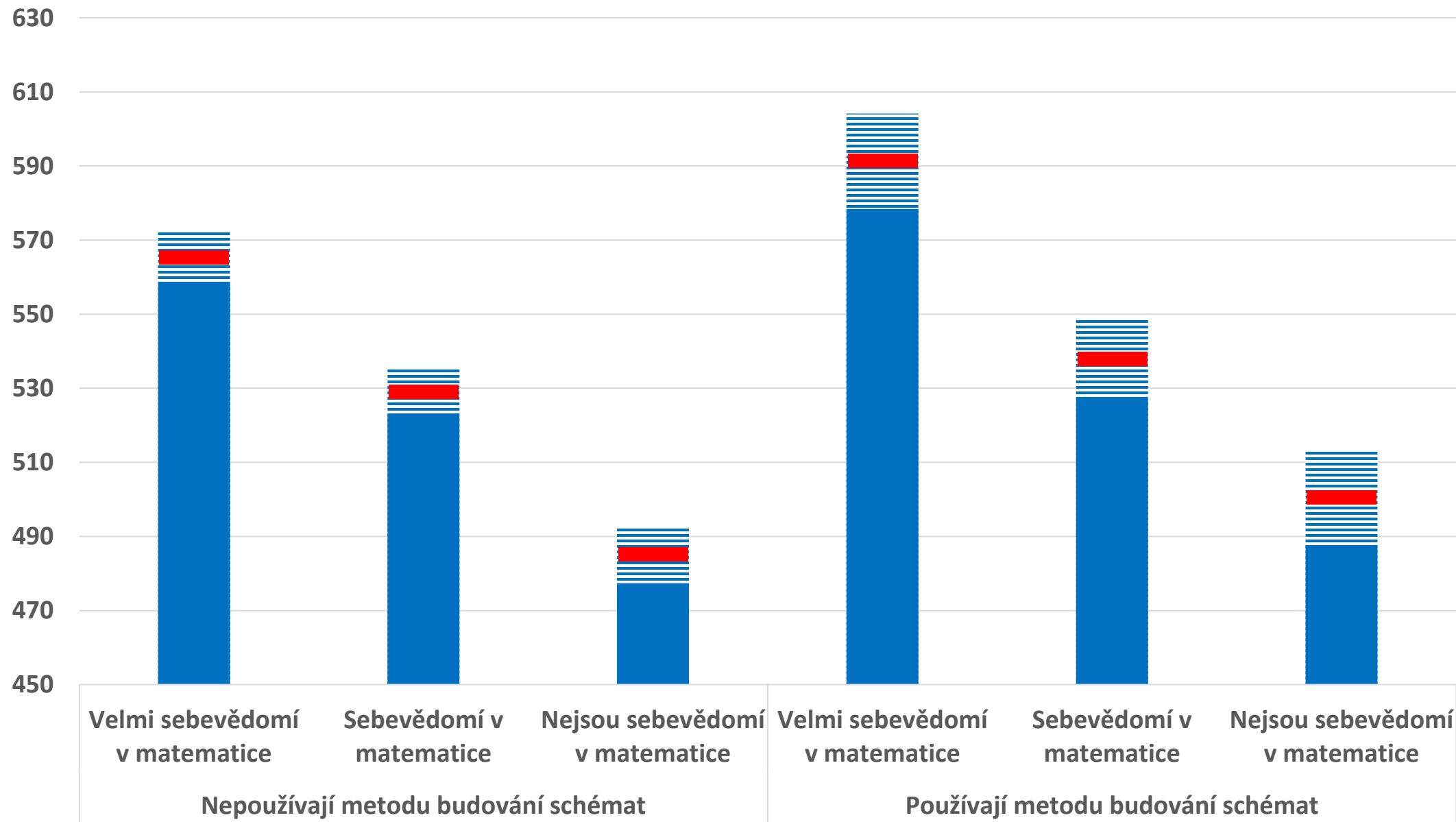
Bodové skóre žáků z matematiky dle alternativní vyučovací metody využívané na jejich škole, TIMSS 2015, 4. ročník, InspIS



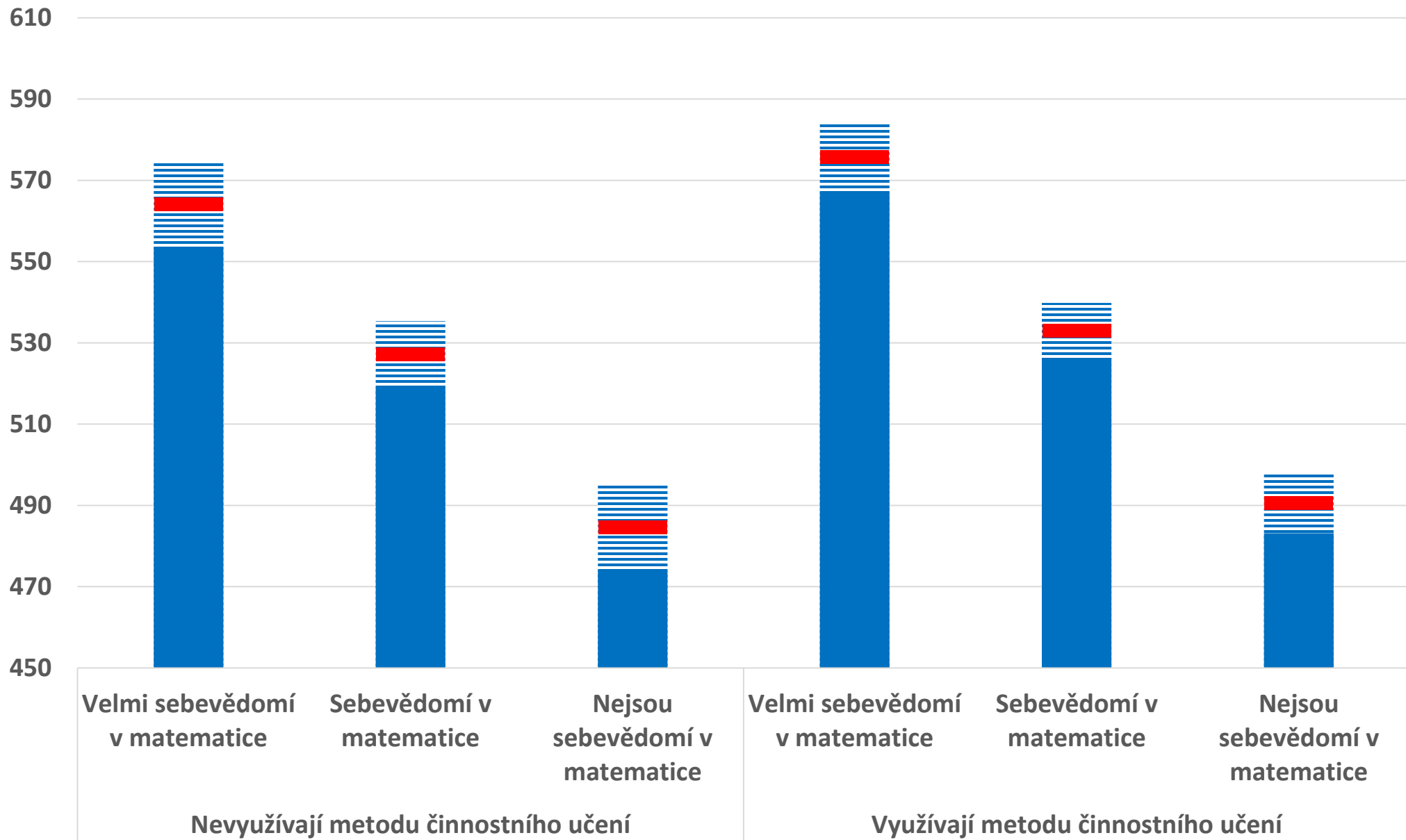
Bodové skóre žáků z matematiky dle používané metody a vztahu k matematice, TIMSS 2015, 4. ročník, InspIS



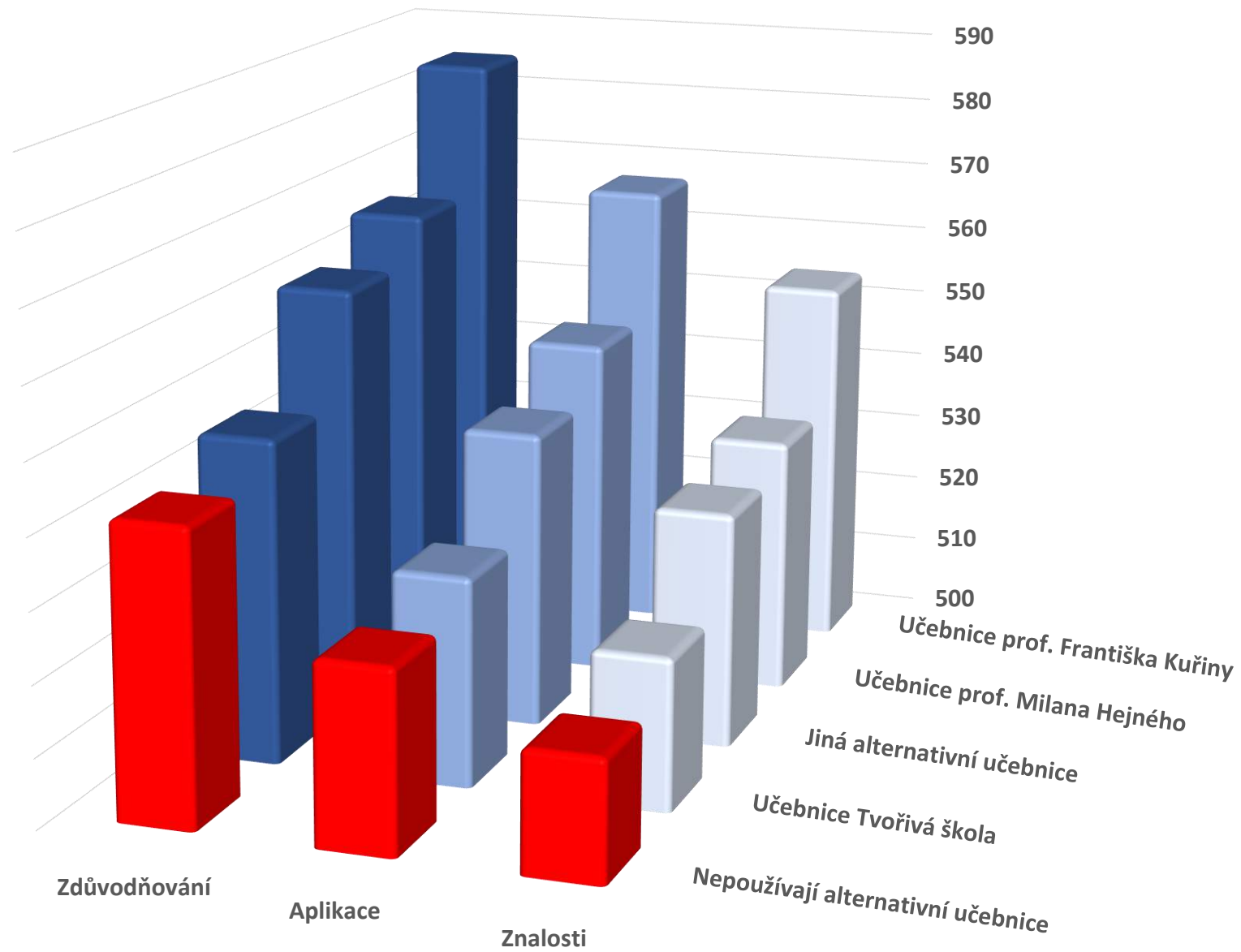
Bodové skóre žáků z matematiky dle používané metody a vztahu k matematice, TIMSS 2015, 4. ročník, InspIS



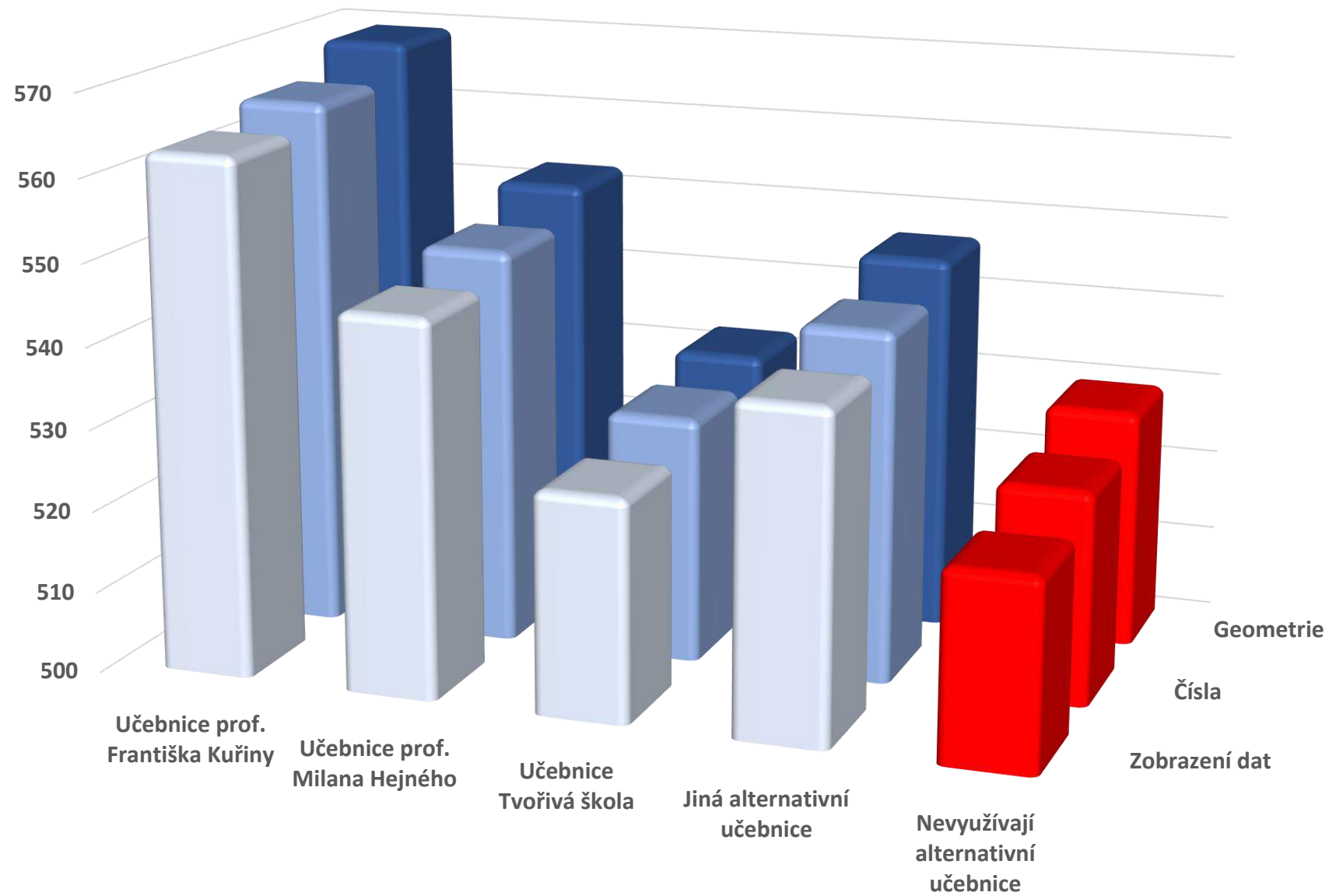
Bodové skóre žáků z matematiky dle používané metody a sebevědomí v matematice, TIMSS 2015, 4. ročník, InspIS



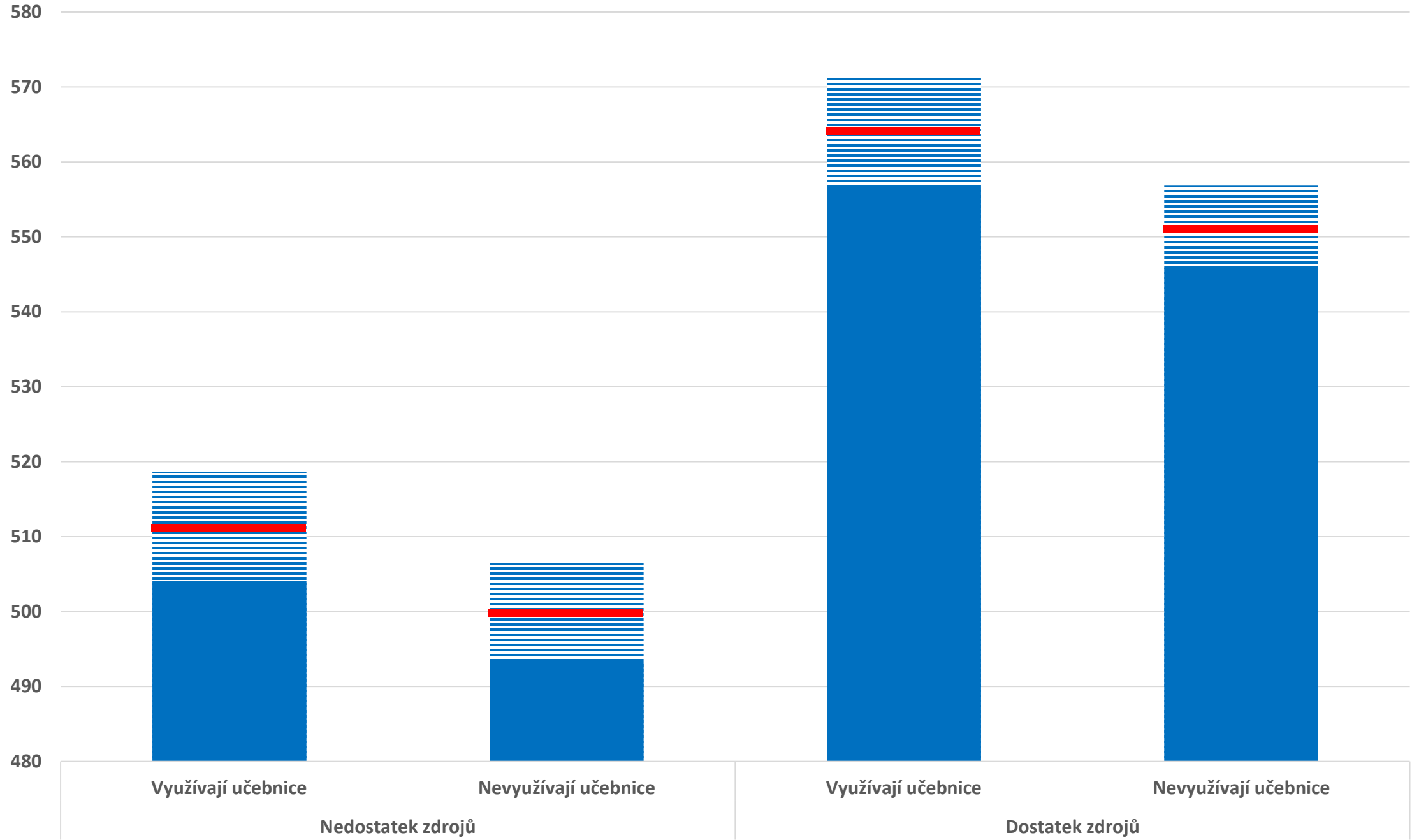
Bodové skóre žáků z matematiky dle používané metody a sebevědomí v matematice, TIMSS 2015, 4. ročník, InspIS



Dekompozice skóre z matematiky dle kognitivních oblastí a využití alternativní učebnice matematiky, TIMSS 2015, 4. ročník, InspIS



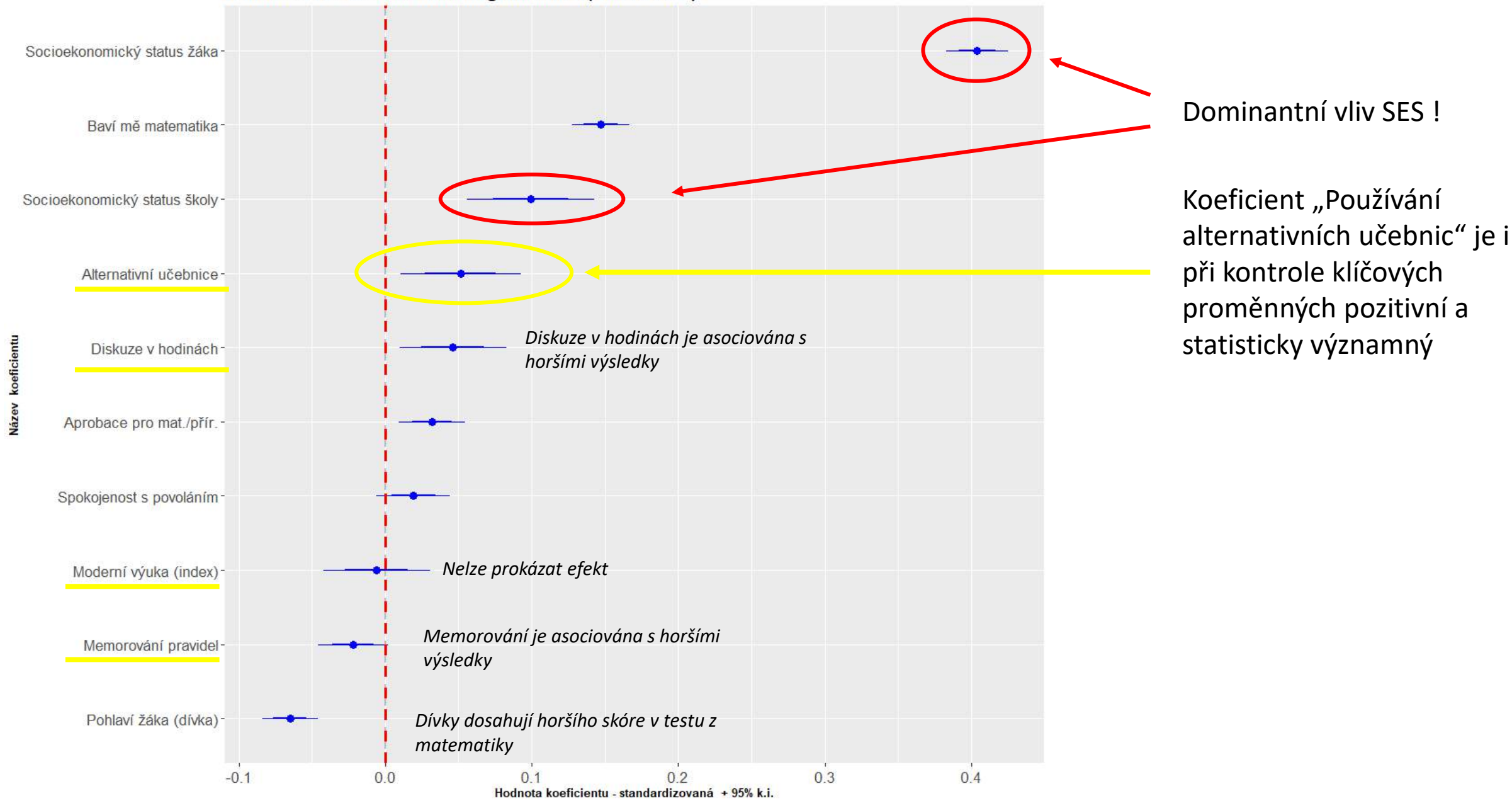
Průměrné skóre žáků v jednotlivých dílčích oblastech matematiky dle učebnice využívané na jejich škole, TIMSS 2015, 4. ročník, InspIS



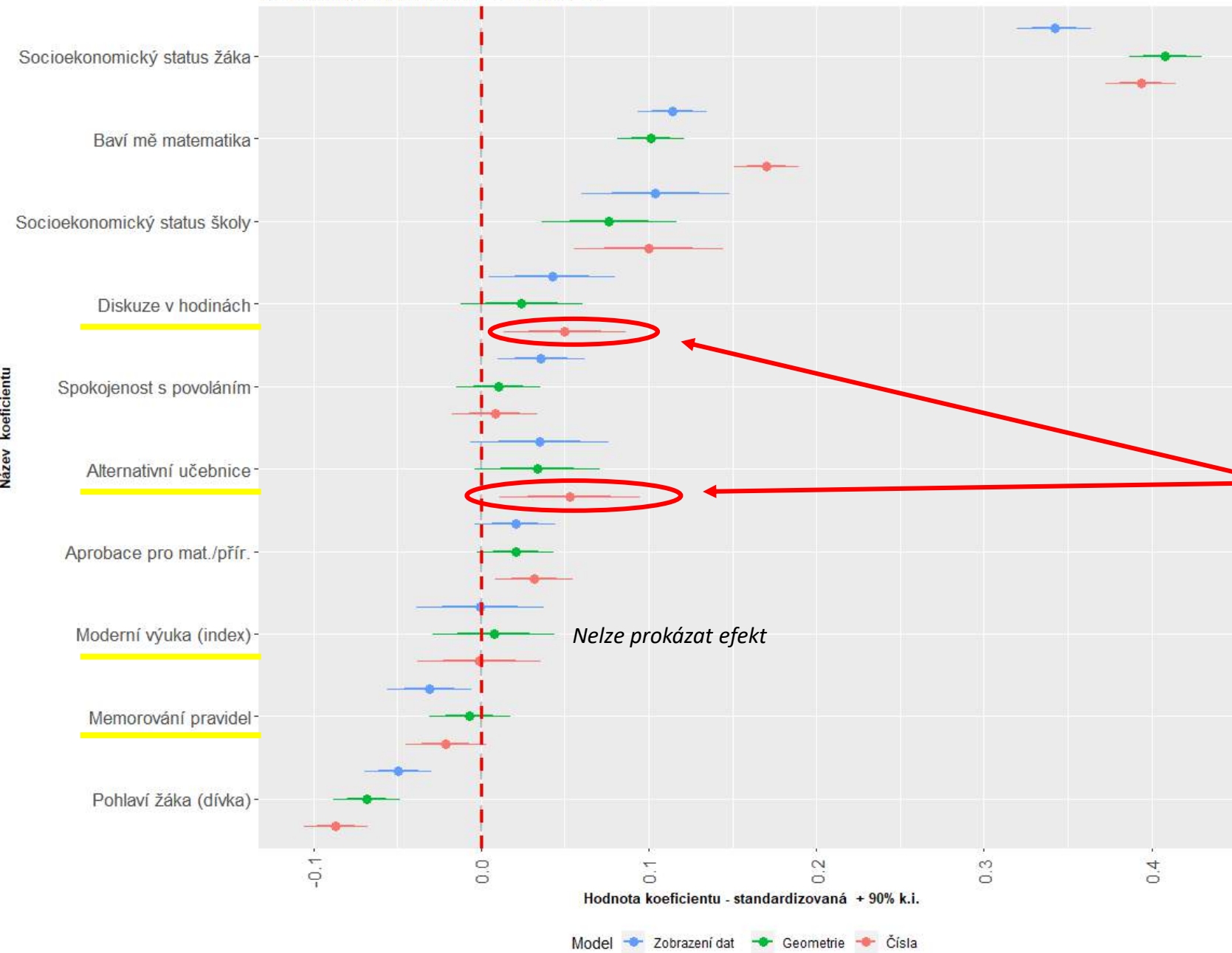
Alternativní a moderní metody výuky ve statistickém modelování

- Data TIMSS 2015 (matematická gramotnost) a PIRLS 2016 (čtenářská gramotnost), žáci 4. tříd ZŠ
- Hierarchické lineární modely (HLM) pro víceúrovňová data
 1. úroveň žák – individuální charakteristiky žáka a jejich vliv na výsledné skóre
 2. úroveň škola – kompoziční vliv individuálních charakteristik žáků, faktor učitele, kontextuální faktory na úrovni školy
- Tzv. průřezová šetření neumožňují vyvozovat z korelací kauzální závěry (panelová data v čase, experiment, kvaziexperiment, kvalitativní případová studie, proces tracing?)
- Regresní modely je nutné vážit (Gutiérrez, 2017; Solon, Wooldridge 2013), nutná imputace tzv. plausible values. Ideální software: Mplus, R a STATA (ne SPSS, IDB Analyser)
- Prezentované HLM ukazují standardizované koeficienty ve formě bodového odhadu a intervalu spolehlivosti 95 % (alternativně 90 %). Pokud interval protne hodnotu nula na ose X (červená linie), koeficient není statisticky významný.

HLM MODEL - ZP: Matematická gramotnost (TIMSS 2015)



ZP: Matematická gramotnost - TIMSS2015



Analýza tří oblastí:

Zobrazení dat – čtení, interpretace, znázornění dat

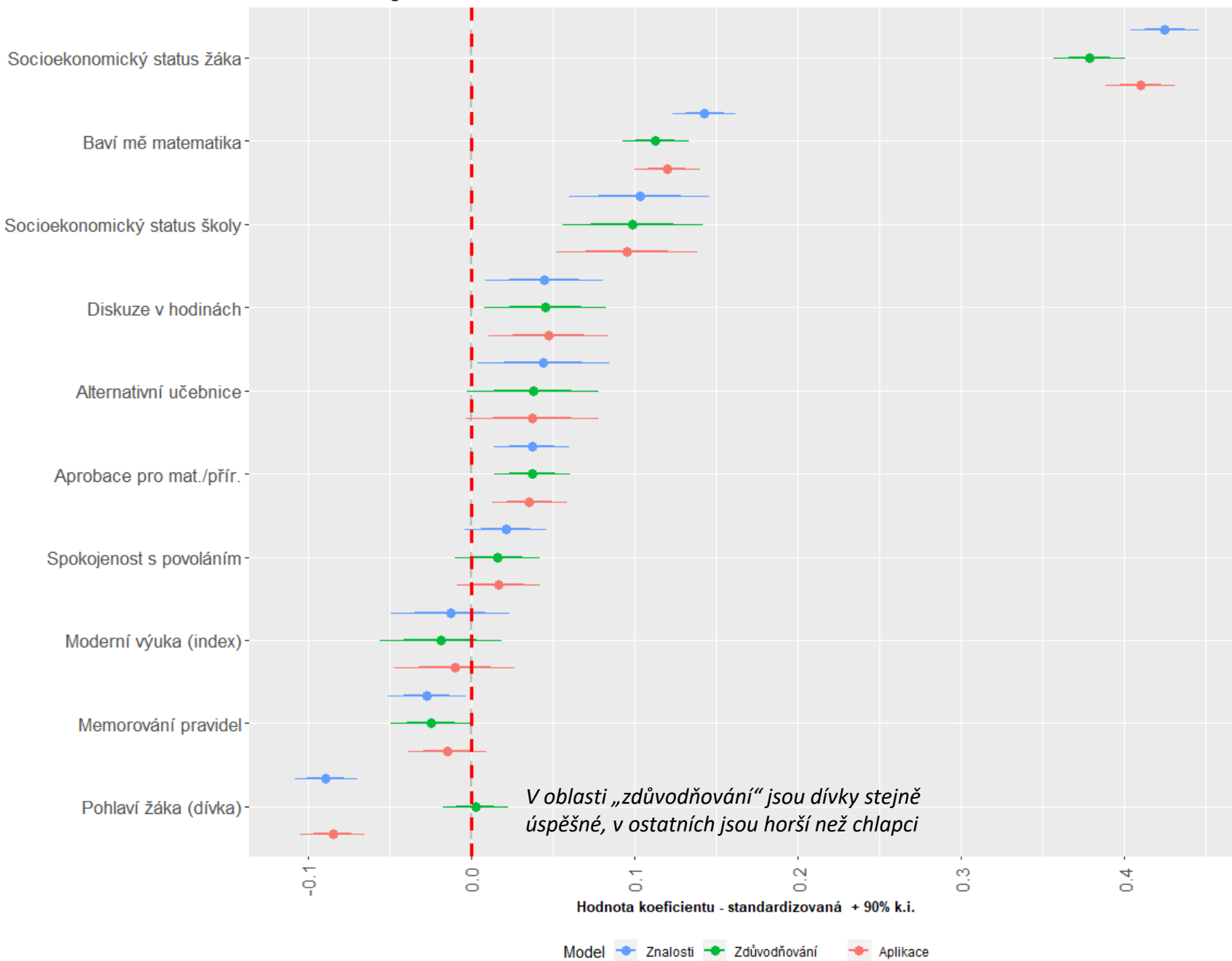
Geometrie – body, přímky, úhly

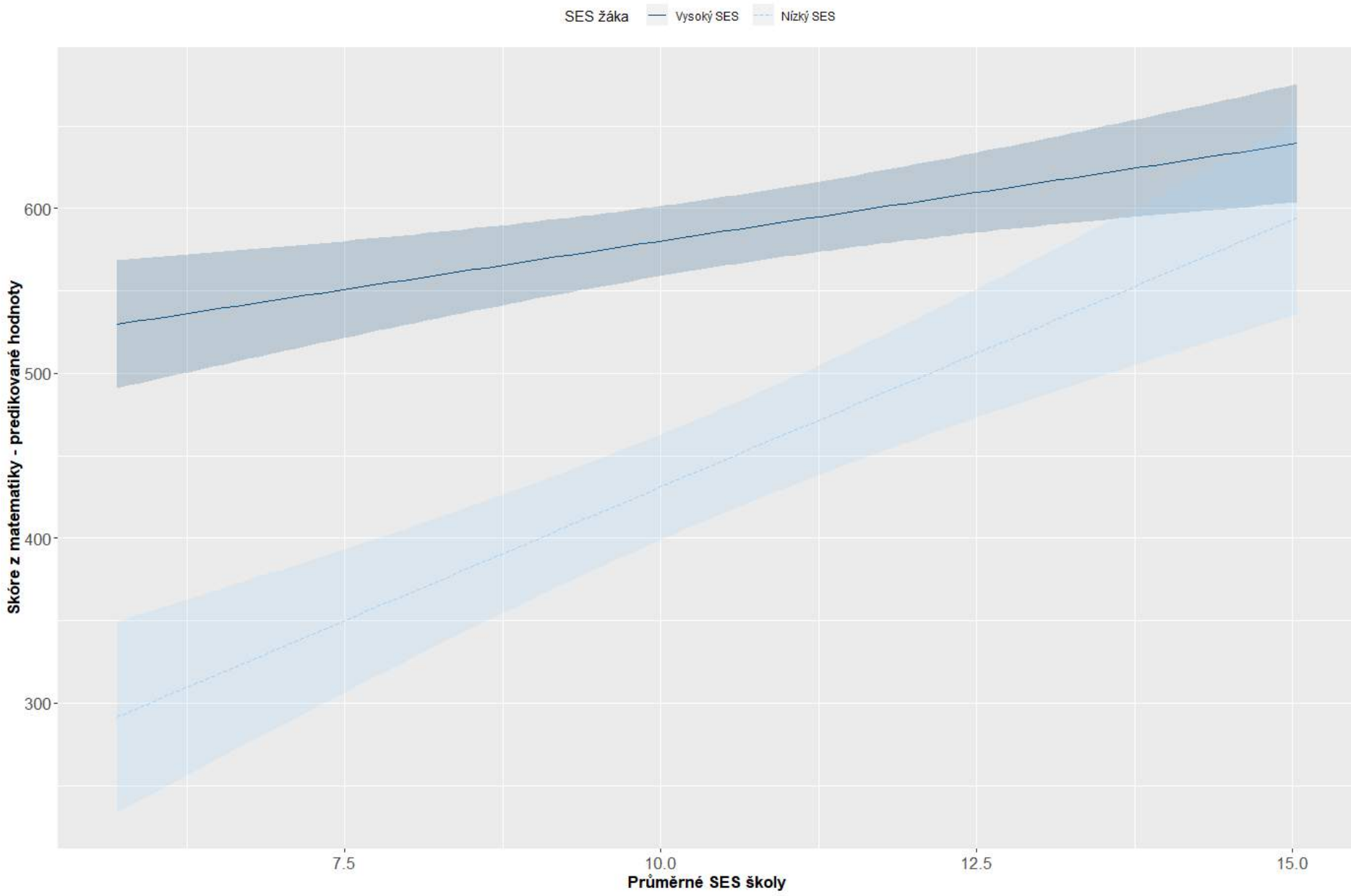
Čísla – přirozená čísla, zlomky, desetinná čísla, jednoduché výrazy a rovnice

Alternativní učebnice, diskuze v hodinách jsou asociovány s dimenzí „čísel“

Nelze prokázat efekt

Název koeficientu





SES žáka a SES školy jsou dominantním faktorem vysvětlující rozdílné výsledky žáků. Stojí i za výraznými rozdíly mezi školami!

Proto je důležité zkoumat metody výuky v interakci se SES žáka a SES školy.

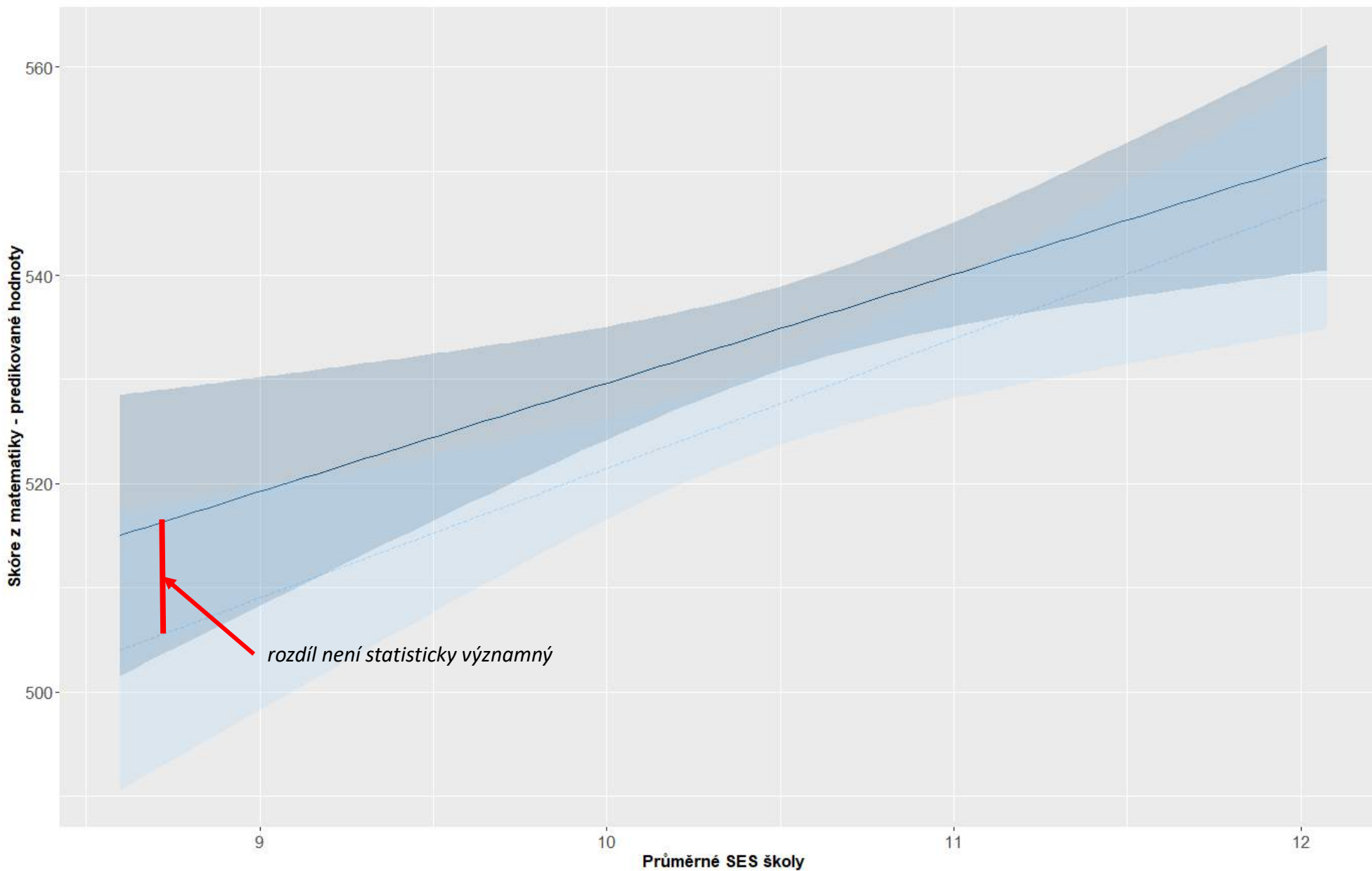
Rozdílné metody mohou zmírnit negativní efekt nízkého SES žáka na jeho výsledky.. ?

Rozdílné metody mohou být různě vhodné pro žáky s nižším nebo vyšším SES.. ?

Vytvořeno ve statistickém softwaru R pomocí balíčku „interactions“ a „lme4“. Zobrazeny jsou **konfidenční intervaly s hladinou 95 %**.

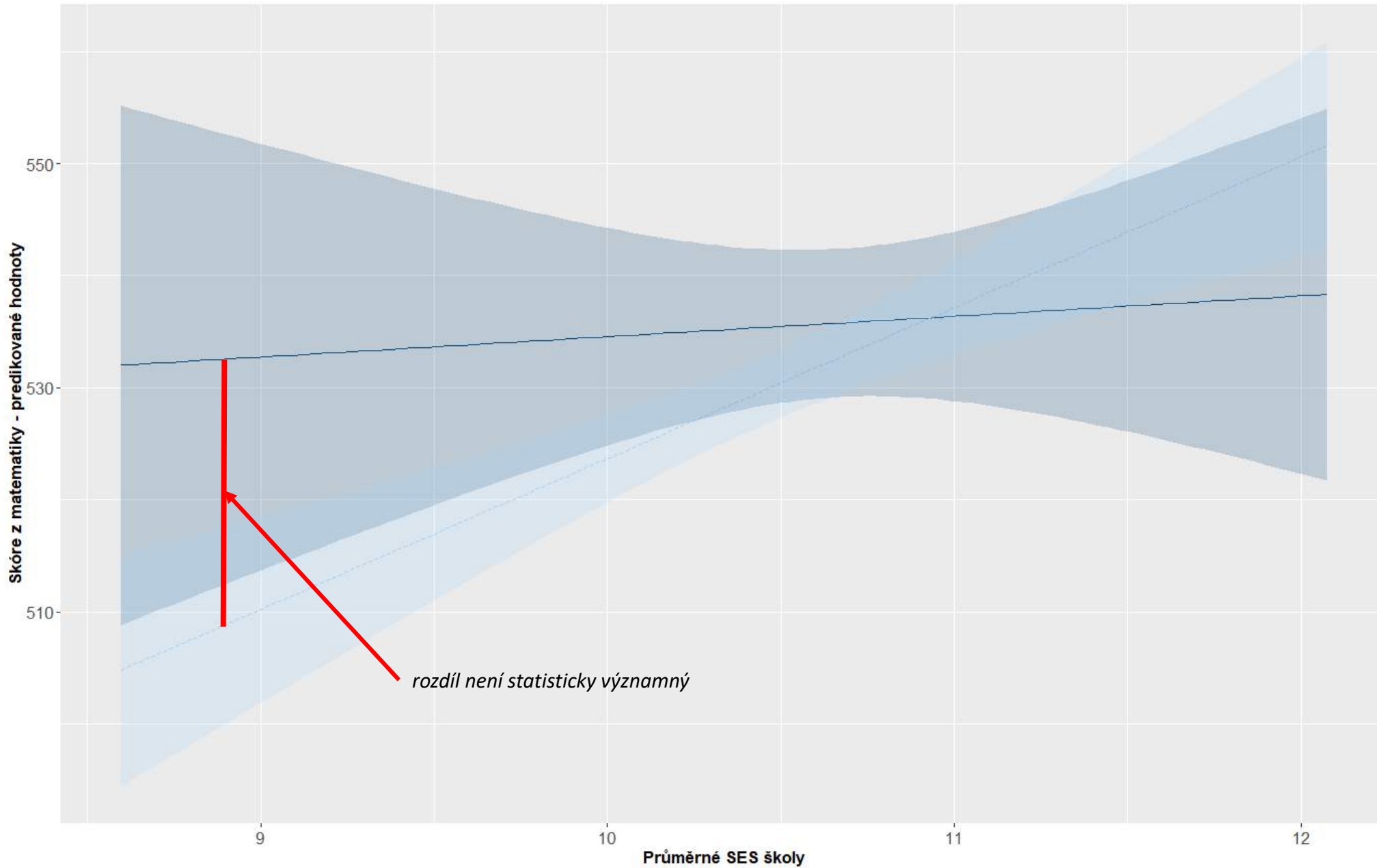
Škola používá alternativní učebnice

ANO NE



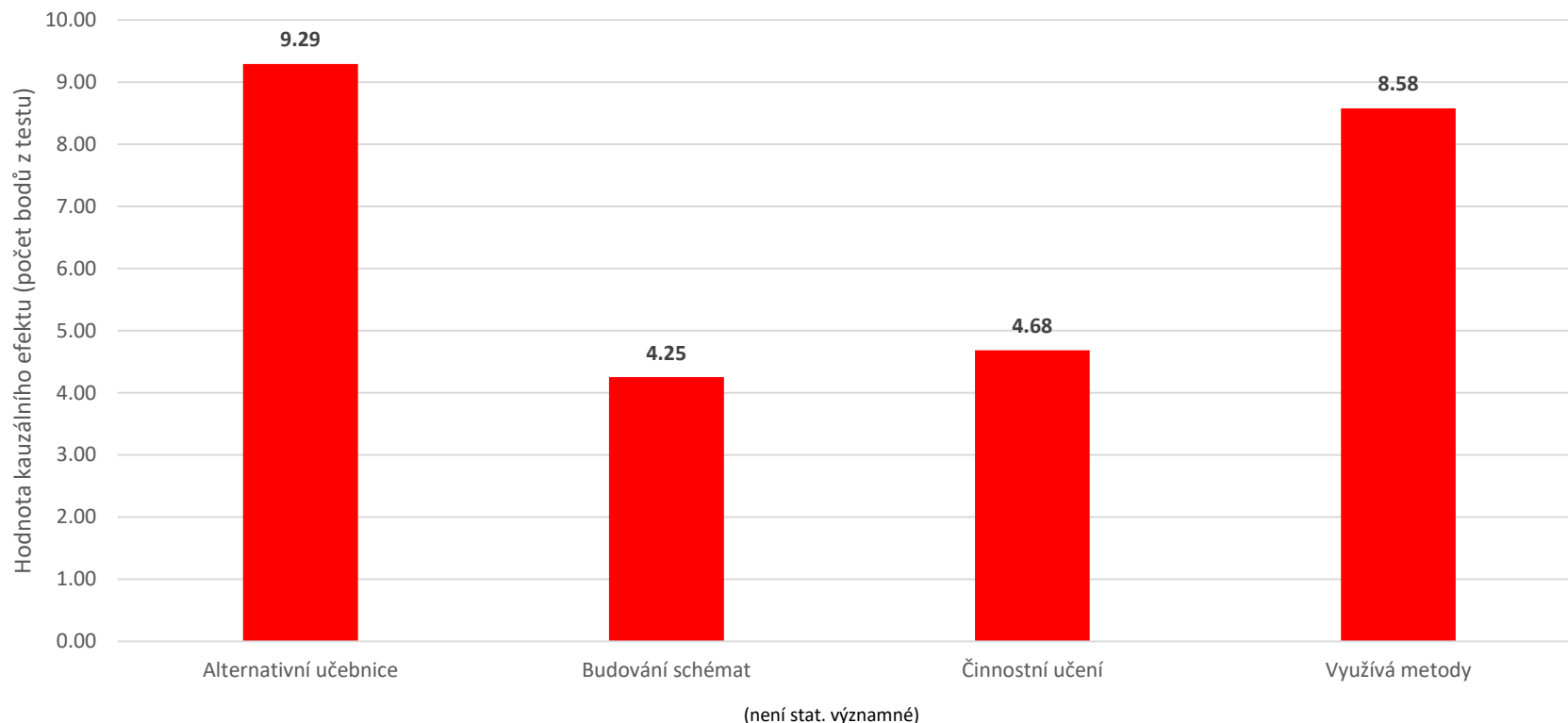
rozdíl není statisticky významný

Rozdíl sice není statisticky významný, nicméně v rozsahu středních hodnot průměrného SES již ano.



Rozdíl sice není statisticky významný, nicméně vztah naznačuje, že tato metoda má pozitivní efekt na výsledné skóre u žáků navštěvující školu s nízkým průměrným SES.

„Kauzální efekt“ používání alternativních učebnic a metod



Do analýzy vstoupily proměnné: SES školy, třídní klima školy, oblíbenost výuky matematiky (agregace za školu), velikost obce, ve které se škola nachází, velikost školy, velikost třídy.

Hodnota efektu je tak o tyto proměnné zcela očištěna, protože algoritmus srovnává jen srovnatelné školy. Respektive je zajištěna nulová korelace mezi kontrolními proměnnými a tím, zdali škola používá či nepoužívá alternativní metody.

Propensity score matching

Proměnná	Kauzální efekt*	Konfidenční interval 95 %
Alternativní učebnice	9.29	4.55 14.03
Budování schémat	4.25	-1.72 10.23
Činnostní učení	4.68	0.41 8.96
Využívá metody	8.58	4.15 13.01

*ATT (Average Treatment Effect for the Treated)

Pomocí tzv. matching methods (King et al. 2015) lze zpřesnit kauzální usuzování z observačních průřezových dat simulací kvazi-experimentálního designu. Metoda porovnává „experimentální“ (treated) skupinu s kontrolní skupinou (untreated/control group). Kontrolní skupinu vybere na základě celé řady nezávisle proměnných tak, aby se školy ve dvou skupinách co nejvíce podobaly. Každé škole využívající alternativní metodu výuky je přiřazena párová kontrolní škola (můžeme nastavit opakování), které je ve svých charakteristikách co nejpodobnější s výjimkou jedné klíčové proměnné – používání metod. Tím se zajistí kvaziexperimentální kontrola nezávisle proměnných, které by mohly zkreslit kauzální efekt (tzv. confounding variables) používání učebnic na výsledné skóre žáka.

FAKE NEWS

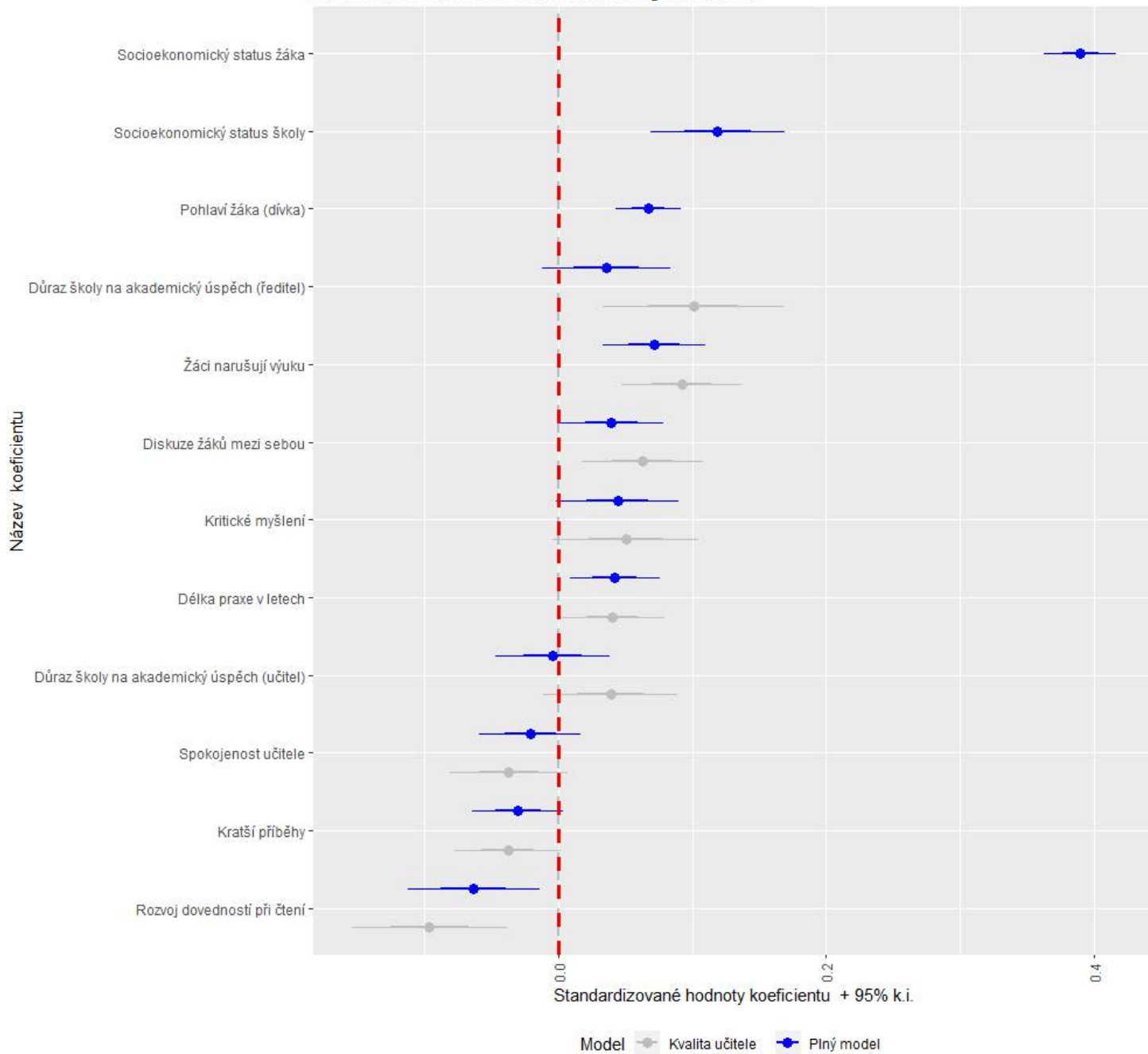
AZ247
NIKDO NÁM NEDIKTUJE, O ČEM SMÍME LHÁT.

A co čtenářská gramotnost?

Předběžné závěry ze sekundární analýzy PIRLS 2016



ZP: Bodové skóre z testu čtenářské gramotnosti



Předběžné závěry:

V případě čtenářské gramotnosti žáků 4. tříd je nejdůležitějším faktorem SES žáka a vztah rodičů k četbě, předškolní vzdělávání a dovednosti.

Metody výuky a faktor učitele nejsou významnými faktory ovlivňující čtenářskou gramotnost.....

Více v sekundární analýze PIRLS 2016 (duben 2019)

Shrnutí a zásadní zjištění

- Alternativní učebnice matematiky jsou asociovány se schopností žáků v jednotlivých kognitivních oblastech (znalosti, aplikace, zdůvodňování) **stejnou měrou** a rozvíjí tedy komplexně všechny oblasti.
- Využití alternativních učebnic matematiky **může mít pozitivní efekt** zejména ve školách s žáky disponujícími nízkým socioekonomickým statusem. Tyto školy jsou ale právě těmi, které alternativní učebnice využívají v menší míře.
- Z moderních způsobů výuky má pozitivní asociaci s výsledným skóre pouze „**podněcování diskuze v hodinách**“. U zbylých metod moderních způsobů výuky se korelace s výsledky žáků neprokázala.
- Tradiční ani moderní metody výuky nemají rozdílný efekt u tříd s nižším nebo vyšším průměrným socioekonomickým statusem či na žáky s nižším či vyšším socioekonomickým statusem. Lze tedy zvažovat, že primárně nejde o konkrétní metodu nebo formu výuky, ale o míru promyšlenosti způsobu, jak je metoda využita v konkrétní třídě s konkrétními žáky, tedy o profesní kompetence učitelů.

Děkujeme za pozornost

Kontakt:

jakub.lysek@upol.cz

michal.soukop@upol.cz

Katedra politologie a evropských studií, Filozofická fakulta Univerzity Palackého v Olomouci

Jak často při výuce v této třídě děláte následující činnosti?

Označte **jednu** odpověď v každém řádku.

- | | Každou nebo téměř každou hodinu | Asi v polovině hodin | V některých hodinách | Nikdy |
|---|---------------------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|
| a) Probírané učivo dám do souvislosti s každodenním životem žáků. ----- | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| b) Vybízím žáky, aby vysvětlili svou odpověď. ----- | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| c) Přináším do výuky zajímavé učební materiály. ---- | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| d) Vybízím žáky k vypracování náročných cvičení, která přesahují rámec výuky. ----- | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| e) Podněcuji v hodinách diskuze mezi žáky. ----- | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| f) Dávám do souvislosti novou látku s předchozími znalostmi žáků. ----- | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| g) Nechávám na žácích, aby si při řešení úloh určili vlastní postupy. ----- | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| h) Podněcuji žáky, aby v hodině vyjadřovali vlastní myšlenky. -- | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Když v testované třídě učíte matematiku, jak často po žácích obvykle chcete, aby dělali následující činnosti?

Označte **jednu** odpověď v každém řádku.

- | | Každou nebo téměř každou hodinu | Přibližně v polovině hodin | V některých hodinách | Nikdy |
|---|---------------------------------|----------------------------|-----------------------|-----------------------|
| a) Sledovali výklad o nové látce. - | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| b) Sledovali výklad o tom, jak řešit úlohy. ----- | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| c) Učili se nazpaměť pravidla, postupy a fakta. ----- | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| d) Řešili úlohy (samostatně nebo se spolužáky) s mou pomocí. -- | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| e) Řešili úlohy společně jako celá třída pod mým vedením. ----- | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| f) Řešili úlohy (samostatně nebo se spolužáky), zatímco se věnují jiným povinnostem. ---- | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| g) Psali písemnou práci nebo test. <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| h) Pracovali ve skupinkách žáků s různými schopnostmi. ----- | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| i) Pracovali ve skupinkách žáků se stejnými schopnostmi. ---- | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |