

SKÓRE Z MATEMATIKY V SOUVISLOSTI S VELIKOSTÍ TŘÍDY, ČTENÁŘSKOU GRAMOTNOSTÍ A MATURITOU Z MATEMATIKY

Teoretický úvod

Vzdělávací výsledky studentů jsou ovlivňovány řadou faktorů, mezi něž patří velikost třídy, úroveň čtenářské gramotnosti a typ absolvované maturitní zkoušky. Zatímco některé studie naznačují, že snížení velikosti tříd může přispět k lepším akademickým výsledkům, jiné poukazují na to, že efekt nemusí být vždy statisticky významný (Bondebjerg et al., 2023).

Vliv velikosti třídy na akademické výsledky

Menší třídy mohou poskytnout lepší prostředí pro individuální pozornost a interakci mezi učitelem a studentem. Tato intenzivnější interakce může vést k lepším akademickým výsledkům, především u studentů s nižšími výchozími dovednostmi (Filges, 2018). Nicméně jiné studie naznačují, že zlepšení může být omezené a efektivita snížení velikosti třídy závisí na dalších faktorech, jako jsou učitelovy schopnosti a pedagogické metody (Bondebjerg et al., 2023).

Úloha čtenářské gramotnosti

Čtenářská gramotnost je silně spojená s výkonem studentů v matematice, zvláště pokud jde o úlohy, které vyžadují verbální porozumění. Studie ukazují, že studenti s vyšší úrovní čtenářské gramotnosti mají tendenci dosahovat lepších výsledků v matematických testech, neboť jsou schopni lépe porozumět slovním úlohám a aplikovat analytické dovednosti na řešení problémů (Boudah, 2004). Zlepšení čtenářské gramotnosti je proto považováno za klíčový faktor pro zvýšení úspěchu v matematice.

Vliv maturitní zkoušky na motivaci a výkony

Maturitní zkouška může mít motivující efekt na studenty, kteří se rozhodnou složit maturitu z matematiky. Maturitní zkoušky mají tendenci klást důraz na základní dovednosti a analytické schopnosti, což může pozitivně ovlivnit výsledky studentů. Podle výzkumů je vyšší motivace u studentů, kteří se rozhodnou pro matematiku, což může vést k lepší přípravě a lepším výsledkům (Jackson, 2016).

Interakce mezi faktory

Tyto faktory nejsou izolované, ale vzájemně se ovlivňují. Například menší třídy mohou zlepšit nejen akademické výsledky, ale také motivaci a emocionální pohodu studentů, což může mít dopad na jejich celkový výkon v matematice. Podle výzkumu mohou menší třídy usnadnit individuální přístup, což vede k větší angažovanosti studentů a zlepšení jejich akademických výsledků (Bondebjerg et al., 2023).

Cílem této práce je zjistit, jak velikost třídy, čtenářská gramotnost a fakt, zda student maturoval z matematiky, ovlivňují výsledky studentů v matematice. Pomocí lineární regrese bude analyzována síla a směry vzorců mezi těmito nezávislými proměnnými a závislou proměnnou – výsledky z matematiky. Výsledky analýzy poskytnou vhled do faktorů, které mohou mít vliv na úspěch studentů v matematice.

Proměnné, vyskytující se v lineárním modelu:

Závislá proměnná: Výsledky testu z matematiky

Regresory:

- Velikost třídy (malá/běžná)
- Maturita z matematiky (zda ji respondent absolvoval/ či neabsolvoval)

Kovariáty:

- Výsledky z testu čtenářské gramotnosti

Tabulka č. 1 - Ukazatel kvality modelu

Model Fit Measures		
Model	R	R ²
1	0.722	0.521

Note. Models estimated using sample size of N=1274

Zdroj: vlastní zpracování v Jamovi

Tato tabulka obsahuje Model Fit Measures (ukazatel kvality modelu) a poskytuje informace o tom, jak dobře model vysvětluje variabilitu v datech.

R (korelační koeficient) = 0.722

Tento ukazatel měří sílu vztahu mezi predikovanými a skutečnými hodnotami.

Hodnota 0.722 naznačuje silnou pozitivní korelaci, což znamená, že model relativně dobře odpovídá datům.

R² (koeficient determinace) = 0.521

Udává, jaká část variability závislé proměnné (výsledků) je vysvětlena nezávislými proměnnými v modelu.

Hodnota 0.521 znamená, že 52,1 % variability ve výsledcích lze vysvětlit modelem, zatímco zbytek je způsoben jinými faktory nebo náhodou.

Poznámka: Model byl odhadnut na základě vzorku N = 1274 (což je počet pozorování v datech).

Shrnutí:

Model má poměrně dobrou predikční sílu, ale stále existuje 47,9 % nevysvětlené variability, což naznačuje, že by mohl být vylepšen přidáním dalších proměnných nebo lepším přizpůsobením struktury modelu.

Tabulka č. 2 – Regresní model

Model Coefficients - math				
Predictor	Estimate	SE	t	p
Intercept ^a	160.866	13.1444	12.238	< .001
reading	0.734	0.0212	34.670	< .001
graduated:				
1 – 0	10.585	2.2996	4.603	< .001
classtype:				
1 – 0	-0.619	1.5206	-0.407	0.684

^a Represents reference level

Zdroj: vlastní zpracování v Jamovi

Intercept (konstanta)

Estimate = 160.866 znamená, že pokud by všechny prediktory byly nulové, předpovídané skóre v matematice by bylo 160.866.

Je statisticky významné ($p < 0.001$), takže se od nuly významně liší.

Reading (čtenářská gramotnost)

Koeficient 0.734 znamená, že za každou jednotku zlepšení ve čtení se očekává nárůst skóre v matematice o 0.734 bodu.

$p < 0.001$ → Velmi silně významný prediktor.

Graduated (maturoval z matematiky/nematuroval z matematiky)

Kategoriální proměnná (0 = did not graduate, 1=graduated).

Koeficient 10.585 znamená, že studenti, kteří maturovali, mají průměrně o 10.585 bodu vyšší skóre než ti, kteří nematurovali.

$p < 0.001$ → Statisticky významné.

Classtype (typ třídy: 1 =regular, 0 =small)

Koeficient -0.619 znamená, že studenti v běžné třídě mají v průměru o 0.619 bodu nižší skóre než studenti v malé třídě.

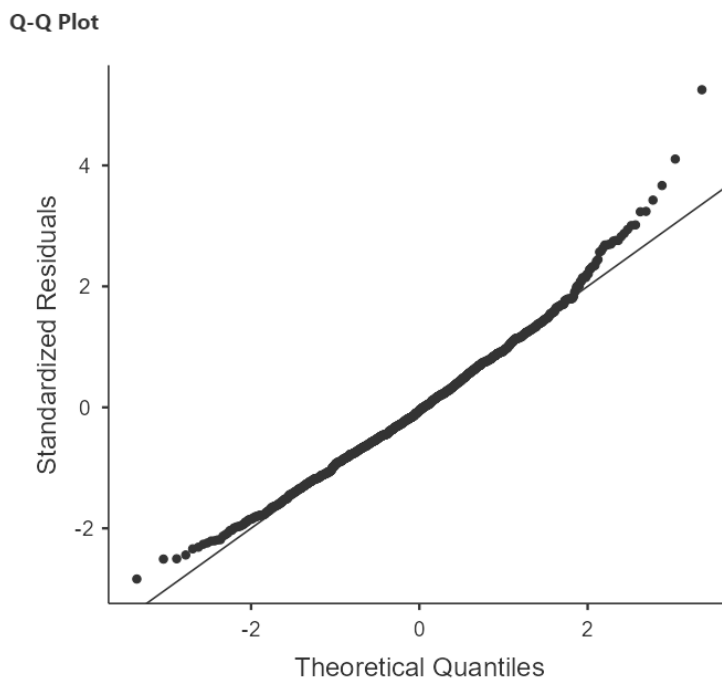
$p = 0.684$ → Není statisticky významné, což znamená, že rozdíl může být způsoben náhodou.

Shrnutí

Čtenářská gramotnost (reading) má silný pozitivní vliv na matematické skóre. Maturita z matematiky (graduated) také významně zvyšuje skóre. Typ třídy (classtype) nemá statisticky významný vliv, takže není jasné, zda ovlivňuje výsledky.

Celkově tento model ukazuje, že lepší čtenářská gramotnost a maturita z matematiky souvisí s vyššími výsledky v matematice.

Obrázek č. 1-Q-Q (Quantile-Quantile) plot



Zdroj: vlastní zpracování v Jamovi

Rezidua nejsou zcela normálně rozložena – existují odlehlé hodnoty na obou koncích, zejména na pravé straně.

Závěr

Výsledky této analýzy ukazují, že čtenářská gramotnost a volba maturity z matematiky mají významný vliv na úspěšnost studentů v matematických testech. Ovšem u velikosti třídy se nepotvrdila statistická významnost. Čtenářská gramotnost se ukázala jako klíčový faktor pro porozumění matematickým úlohám a celkové zlepšení výkonu v této oblasti.

Z analýzy rovněž vyplynulo, že studenti, kteří absolvovali maturitu z matematiky, mají v průměru lepší výsledky, což naznačuje, že výběr tohoto předmětu může souviset s vyšší motivací a lepší přípravou na matematické testy. Interakce mezi jednotlivými faktory poukazuje na to, že optimalizace vzdělávacího prostředí, podpora čtenářské gramotnosti a zaměření na individuální potřeby studentů mohou výrazně přispět k lepším výsledkům v matematice.

Tyto poznatky mohou sloužit jako podklad pro další výzkum a tvorbu efektivních vzdělávacích strategií zaměřených na zlepšení matematické gramotnosti studentů.

Zdroje:

Bondebjerg, A., Dalgaard, N. T., Filges, T., & Viinholt, B. C. A. (2023). The effects of small class sizes on students' academic achievement, socioemotional development and well-being in special education: A systematic review. *Campbell Systematic Reviews*, 19(3), e1345. <https://doi.org/10.1002/cl2.1345>

Filges, T. (2018). The effects of small class sizes on academic achievement. *Campbell Systematic Reviews*, 14(3), 10-15. <https://doi.org/10.4073/csr.2018.10>

Boudah, D. J. (2004). Reading and mathematics achievement: A closer look at the relationship. *Journal of Educational Research*, 97(3), 168-178.

Jackson, C. K. (2016). The relationship between motivation and academic performance in high school students. *Journal of Educational Psychology*, 108(5), 753-764.

Pedder, D. (2006). Are small classes better? Understanding relationships between class size, classroom processes and pupils' learning. *Oxford Review of Education*, 32(2), 213–234. <https://doi.org/10.1080/03054980600645396>