# Intersexuálne (gender) rozdiely v matematike verzus fatky/mýty.

PaedDr. Lucia Süttö, PhD. Katedra pedagogickej a školskej psychológie, Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre, Dražovská cesta 4, Nitra

**Abstrakt:**

Intersexuálne rozdiely sa v posledných rokoch výrazne znížili. Štúdia z roku 1990 autorov Hyde, J.S., Fennema, E. , Lamon, S.J. na základe výsledkov svojho výskumu popisujú, že dievčatá sú v matematike úspešnejšie na základných a stredných školách, zatiaľ čo chlapci sú úspešnejší na vysokých školách. Intersexuálne rozdiely sú v matematike malé no napriek tomu dievčatá potrebujú zvýšenú pozornosť a viac času pri riešení matematických úloh.

**Kľúčové slová**: intersexualita, matematika, humanitné predmety, rozdiely v školskej úspešnosti

**Úvod**

Doposiaľ najväčším výskumom v tejto oblasti je celosvetová štúdia 500 000 študentov, ktorá **vyvracia predsudky**, že chlapci sú v matematických úlohách lepší ako dievčatá. Výsledky poukazujú na to, že aj dievčatá sú rovnako úspešné, stačí ak sú len povzbudzované. Psychológovia na Villanovej Unniverzite vo Philadelphii zastávali stereotypné myslenie, že dievčatá majú horšie matematické schopnosti a zručnosti ako chlapci, čo bolo následne vyvrátené. Výsledkom výskumu je analýza dvoch medzinárodných Štúdií zo 69 krajín, do ktorých, ale nepatrila Slovenská republika. Výsledky výskumu poukázali aj na ďalší aspekt a to rodovú rovnosť, ktorá poukazovala na to, že čim bola v krajine výraznejšia rodová rovnosť tým mali dievčatá lepšie výsledky z matematiky a cítili sa byť úspešné v matematike rovnako ako ich spolužiaci (chlapci).

**Teoretické východiská**

Celosvetová štúdia TIMSS a analýza výsledkov Pisa 500 000 študentov vo veku od 14-16 rokov ukázali dobré výsledky v matematike ako u chlapcov tak i u dievčat, avšak chlapci boli viac presvedčení o svojich matematických zručnostiach ako dievčatá. Podľa výsledkov štúdií sa chlapci domievajú, že lepšie znalosti matematiky sú potrebné pre ich kariéru a preto sú vysoko vnútorne motivovaní. Verdiktom tohto výskumu je, že výkon dievčat v matematike sa nelíši od výkonov chlapcov bez ohľadu na vek, či už hovoríme o 7,10 alebo veku 18 rokov. Slabšie výkony dievčat v tomto výskume boli preukázané na základe rozšírenému predsudku, že v matematike sú rodovo úspešnejší a lepší chlapci. Zistilo sa, že tento predsudok práve zapríčinil horšie študijné výsledky dievčat a nie ich mentálne schopnosti. Dôvodom predsudkov bola práve aj rodinná výchova, ktorá viedla dievčatá neštudovať matematiku, alebo orientovať sa práve na štúdium humanitných predmetov, zatiaľ čo chlapcov viedli skôr k technickým a vedeckým predmetom. Dôkazom tohto je aj podiel žien na vysokých školách v oblasti literárnych predmetov a humanitných odborov zatiaľ čo mužov je viac vo vedeckých a priemyselných odboroch. Viditeľné orientovanie sa na predmety v škole je už v prvej triede, kedy dievčatá viac inklinujú na jazyky a chlapci na matematiku. Otázkou ako vysvetliť prečo sa dievčatá menej zaoberajú matematikou, alebo dokonca nemajú rady hodiny matematiky sa zaoberali vedci Isabelle Régner a Pascal Huguet z Francúzskeho národného centra pre vedecký výskum (CNRS). Veria, že predsudky, že ženy majú problémy v matematike vplývajú na ich študijné výsledky z matematiky, čomu ale predchádzala slabšia motivácia učiť sa matematiku. Vedci naviazali na americkú štúdiu a ďalej pokračovali v praxi. Do svojho výskumu si vybrali stovku detí vo veku od 10 do 12 rokov. Zadali im test, v ktorom vedci zadali žiakom dve úlohy aby nakreslili postavu. V prvej úlohe predstavili úlohu ako geometrickú postavu, v druhej úlohe ako postavu s charakterom a vlastnosťami. Výsledkom bolo, že dievčatám pri úlohe kde kreslili postavu ako geometrickú darilo horšie, zatiaľ čo chlapci boli podstatne úspešnejší. Naopak v druhej úlohe sa viac darilo dievčatám ako chlapcom. Na základe nasledujúcich rozhovorov so žiakmi vedci konštatovali, že dievčatá mali pocit, že geometrická úloha bola pre chlapcov a úloha na charakter bola vhodná skôr pre ne a preto sa viac usilovali v druhej úlohe. Keď im vysvetlili, že to tak nie je a úlohu zopakovali rozdiely sa vyrovnali. Na záver konštatovali, že dievčatá môžu byť rovnako úspešné aj v geometrických úlohách ako chlapci. Iba deti s poruchami, ako napríklad dyskalkúlia môžu mať problémy v matematike. Podľa vedcov sa všetko začína už v detstve. Prvopočiatky sú viazané na hry keď sa chlapci hrajú so stavebnými bločkami a autíčkami, keď si rozvíjajú priestorovú orientáciu loptovými hrami, zatiaľ čo dievčatá sa hrajú v dome v kuchynke s bábikami, na nakupovanie, upratovanie a podobne. Hoci tieto hry časom miznú a dievčatá sa začnú hrať spolu s chlapcami ich profesijná orientácia najčastejšie smeruje rodovo zaužívaným stereotypom. Už rodičia by mali svojim deťom dávať možnosť rozhodovať sa pre svoju profesionálnu orientáciu samostatne, mali by ich podporovať a neriadiť smerom rodovo podľa nich zaužívaným a ponúkať im len to čo je štandardné, zaužívané. Tak ako chlapci môžu pracovať ako pedagógovia, alebo študovať a písať literatúru, tak aj dievčatá môžu byť veľmi dobré matematičky, fyzičky, astronómky atď. Odpoveďou na otázku či sú chlapci prirodzene lepší v matematike ako dievčatá je odpoveď nie. Východiskom pre učiteľov je odporúčanie viesť žiakov k tomu, aby si boli istý, že intersexuálne rozdiely pri voľbe ich povolania nezohrávajú žiadnu rolu.

V Spojených štátoch, známy psychológ a profesor na Stanford University, Claude Steele sa zaoberal skutočnosťou, že ženy na štátnych skúškach z matematiky a fyziky majú väčšie ťažkosti než muži. Po tomto zistení uskutočnil svoju štúdiu so simulovanou skúškou, v ktorej predpokladal, že muži a ženy budú mať rovnaké výsledky, ak budú skúšky prezentované neutrálne. Avšak v dôsledku spoločnosti majú ženy zlý obraz o sebe a o svojej vnútornej predispozícii že sú v matematike a fyzike skutočne dobré a úspešne porovnateľne s mužmi. A v dôsledku tohto predsudku v priemere dosahujú v tejto oblasti horšie výsledky. Na konci štúdie bolo preukázané, že keď boli ženy povzbudzované vo svoje schopnosti a presvedčené, že sú v matematike a fyzike dobré na teste nezlyhali, ale mali pomerne rovnako dobré výsledky ako muži.

Správa OECD z roku 2015, podobne ako mnohé iné štúdie, ktoré predchádzali, taktiež dokazuje, že ženy sú v matematike a fyzike rovnako talentované ako muži, ak majú príležitosť dokázať to.

Posledná štúdia PISA podáva zaujímavé výsledky v ktorých dievčatá dosahujú dobrý matematický výkon ako chlapci lenže samé seba považujú v matematike za menej úspešné. Aký môžu mať dôvod na to aby samé seba považovali za menej úspešné keď ich študijné výsledky ukazujú presný opak? Môžeme sa len domnievať, že to môže byť ich sugestívny intersexuálne zakorenený predsudok, že chlapci sú proste viac nadaný pre matematiku a dievčatá pre literatúru.

,,Výsledky štátnych a súkromných škôl z matematiky na Slovensku sú na úrovni národného priemeru, štatisticky významne lepšie výsledky dosahujú cirkevné školy," zhodnotil testovanie rezort pod vedením Eugena Jurzycu (SDKÚ-DS). Nad priemerom z matematiky skončili žiaci Trnavského (54,4 percenta) a Prešovského kraja (54,0 percent), mierne pod priemerom je Banskobystrický kraj (50,6 percenta). Matematické úlohy vyriešili chlapci v porovnaní so spolužiačkami lepšie o jeden percentuálny bod.

V slovenčine boli dievčatá rovnako ako po minulé roky štatisticky úspešnejšie (61,7 percenta) ako chlapci (54,8 percenta). Výsledky žiakov Bratislavského a Prešovského kraja boli nad úrovňou národného priemeru, pod priemerom v slovenčine zostal opäť Banskobystrický kraj.

Podobnej problematike sa venovali výskumníci i v Nemecku. Na prvý pohľad sa zdá, že dievčatá majú v skutočnosti menej matematického talentu ako chlapci. V štúdii Pisa v roku 2012 malo 15-ročných nemeckých chlapcov v priemere 520 bodov v matematike. Dievčatá rovnakého veku dosiahli iba 507 bodov. Nemecko je teda pod medzinárodným priemerom: vo všetkých krajinách OECD, keďže dievčatá zaznamenali v priemere o jedenásť bodov menej ako chlapci. O rok neskôr štúdia Timss, ktorá porovnáva elementárne matematické zručnosti študentov, prezentovala podobné zistenia. Podľa výsledkov mali chlapci v štvrtej triede v priemere 532 bodov, dievčatá len 523 bodov. Vedci si položili otázku prečo to tak v Nemecku je keď v iných krajinách dosahujú rovnako dobré výsledky dievčatá aj chlapci. Prečo sú dievčatá vo výsledkoch z matematiky v Nemecku slabšie? Nemeckí výskumníci vo veľkej miere súhlasia s tým, že dievčatá si pravdepodobne menej dôverujú v matematike čo vychádza zo stereotypného ponímania matematiky ako mužskej domény. Dievčatá v ich výskume tvrdili, že matematika je pre chlapcov a oni "nie sú dobré v matematike", (podľa marcovej správy OECD, ktorú uviedol hovorca OECD Antonie Kerwien).

Autori Casey, M. B.,Nuttall, R. L.,Pezaris, E. (1997) svoju štúdiu zamerali na preskúmanie mentálnej rotácie, matematickej úzkosti a matematickej sebadôvery študentov v kontexte školskej úspešnosti v predmete matematika. Matematická sebadôvera bola skúmaná ako mediátor (sprostredkovateľ) intersexuálneho rozdielu v matematickom teste. Výsledok testu ukázal, že neexistujú priame účinky pohlavia na úspešnosť v matematickom teste. Mentálna rotácia a matematická sebadôvera sa ukázali ako nepriame účinky školskej úspešnosti v predmete matematika. Až 36% školskej úspešnosti v predmete matematika vysvetľuje vplyv sebadôvery v úspešnosť v matematike a až 64% vysvetľuje školskú úspešnosť v predmete matematika vplyvom úspešnej mentálnej rotácie.

Štúdia amerického časopisu Science, poukazuje na to, že úspešnosť v matematike čiže porozumenie matematiky a aplikačný aspekt poznatkov z matematiky je nezávislá na pohlaví, pretože v emancipovaná krajinách, ako je Švédsko a Nórsko, kde tento predsudok vymizol sú v oblasti matematiky úspechy dievčat a chlapcov približne rovnaké. Rovnako je to s jazykmi a literatúrou kde chlapci dosahujú rovnako dobré výsledky ako dievčatá, pretože v týchto krajinách nepovažujú jazyky a umenie za doménu ženskú a chlapci sú rovnako povzbudzovaní ako dievčatá. To však neznamená, že chlapci prirodzene majú lepší prístup k číslam. Pretože existujú krajiny, kde výsledky rovnakých výskumov vyzerajú veľmi odlišne. Podľa Timssa dievčatá prevyšujú počet chlapcov v štyroch krajinách, v Rusku, na Taiwane, v Singapure a v Turecku. Na Novom Zélande dosiahli rovnaké výsledky v matematike obe pohlavia rovnaké. Podľa štúdie PISA islandské dievčatá jasne dosahovali v matematike lepšie študijné výsledky ako ich spolužiaci (chlapci) rovnakého veku. V desiatich krajinách bol rozdiel v matematickej kompetencii chlapcov a dievčat nevýznamný, vrátane Fínska, Švédska, Nórska a Slovinska.

V pedagogickej praxi sa stretávame s tým, že aj učitelia základných a stredných škôl a rodičia študentov často tvrdia, že matematika je pre chlapcov a literárne predmety pre dievčatá. Toto tvrdenie však v žiadnom prípade nie je založené na vedecky dokázaných štúdiách. Je to predsudok, ktorý ani nevysvetľuje ani ospravedlňuje nedostatočné zastúpenie ženského pohlavia vo svete inžinierstva, alebo v prírodných vedách na univerzitách. Podľa správy OECD 2017 iba 13,2% dievčat si vie predstaviť svoju vedeckú kariéru v oblasti matematiky oproti 17,4%.

Na základe teoretických i výskumných východísk sme vytvorili grafy popisujúci vybrané krajiny a úspešnosť v matematike v kontexte intersexuálnych rozdielov. Matematiku sme zvolili ako jediný predmet na znázornenie v grafe nakoľko je práve na matematiku najväčšie množstvo teoretických východísk i výskumných zistení.

*Graf č.1 Prehľad intersexuálnej úspešnosti v matematike vo vybraných krajinách*.

Prvý graf znázorňuje väčšiu školskú úspešnosť v matematike na strane dievčat vo vybraných krajinách, kde sa výskumom v tejto oblasti venovali. Krajiny ako Rusko, Taiwan, Singapur a Turecko na základe výsledkov PISA považujú dievčatá za lepšie v matematike ako chlapcov rovnakého veku.

*Graf č. 2 Prehľad intersexuálnej úspešnosti v matematike vo vybraných krajinách.*

Druhý graf znázorňuje krajiny ako USA a Nemecko, v ktorých dominantné postavenie v úspešnosti v predmete matematika zastupujú chlapci. Dievčatá sú celkovo v tomto predmete menej úspešné a ani si v predmete matematika nedôverujú, že by mohli dosahovať rovnaké študijne výsledky ako chlapci.

*Graf č.3 Prehľad intersexuálnej úspešnosti v matematike vo vybraných krajinách*.

Tretí graf predstavuje pohľad na výsledky výskumov vo vyspelých krajinách a poukazuje na rovnaké študijné výsledky v oblasti matematiky u chlapcov i dievčat. Výskumníci uvádzajú, že to je dôkaz prístupu učiteľov k žiakom bez ohľadu na ich pohlavie. V týchto krajinách sa neprisudzuje význam intersexuálnym rozdielom, dokonca je to považované za stereotypný predsudok.

Boaler (1997) si vo výskume položil otázku: ,,Líšia sa chlapci a dievčatá v preferencii toho, čo chcú vedieť a ako?“ Zistil rozdiel len v tom, ako sa vyučuje matematika. Dievčatá podávali horší výkon, keď sa matematika učila tradičným spôsobom (učebnice) ako v projektovom vyučovaní. Chlapci, aj keď preferovali diskusiu, sa lepšie a ľahšie adaptovali na tradičný spôsob, ktorý si vyžadoval memorovanie abstraktných faktov a pravidiel.

**Záver**

Z našich zdrojov vyplýva, že mnohé vedecké štúdie sa zaoberajú otázkou či sú chlapci lepší v matematike ako dievčatá. Takmer všetky tento predsudok vyvracajú avšak prečo existuje menej vedeckých pracovníčok ako mužských vedcov? Z výsledkov výskumu môžeme skonštatovať, že keď majú dievčatá rovnaké príležitosti, sú povzbudzované tak dokazujú rovnako dobré výsledky ako chlapci. Vedomie faktu, že **neexistujú** intersexuálne rozdiely v schopnosti naučiť sa matematiku je nevyhnutná informácia pre učiteľa, ako hlavného sprostredkovateľa učiva. Možno, že chlapci sú lepší v geometrii, pretože majú lepšie priestorové vnímanie, ale dievčatá majú pragmatickejšiu inteligenciu a preto môžu byť lepšie v algebre. Dievčatá môžu byť úspešné v matematike rovnako ako chlapci. Nutnosťou je tiež správna podpora s dobrými matematickými učebnými knihami a v neposlednom rade učiteľmi.

**Použitá literatúra**

Boaler, I. (2000). *Identita a poznanie v svete matematiky*. Ablex Publishing 2000. ISBN:1-56750-535-x.

Casey, M. B.,Nuttall, R. L.,Pezaris, E.(1997). Mediators of gender differences in mathematics college entrance test scores: A comparison of spatial skills with internalized beliefs and anxieties. Developmental Psychology, Vol 33(4), Jul 1997, 669-680

Huguet, P. a Régner, I. (2007). Stereotypná hrozba medzi školačkami v kvázi obyčajných podmienkach v triede. *J. Educ. Psychol.*99, 545-560. doi: 10.1037/0022-0663.99.3.545

Huguet, P. a Régner, I. (2009). Protistereotypné presvedčenia v matematike nechránia školáčky pred hrozbou stereotypu. *J. Exp. Soc. Psychol.*45, 1024-1027. doi: 10.1016/j.jesp.2009.04.029

Régner I, Selimbegović L, Pansu P, Monteil J a Huguet P (2016) Rôzne zdroje ohrozenia výkonu v matematike pre dievčatá a chlapcov: Úloha stereotypných a idiosynkratických vedomostí. *Predné. Psychol* . 7:637. doi: 10.3389/fpsyg.2016.00637

Steele, CM a Aronson, J. (1995). Stereotypná hrozba a intelektuálny test výkonnosti Afroameričanov. *J. Pers. Soc. Psychol.*69, 797-811. doi: 10.1037/0022-3514.69.5.797

[Thomson](https://scholar.google.sk/citations?user=5V1I5yEAAAAJ&hl=sk&oi=sra), S. Bortoli, L. DE.,  Buckley, S. (2012) -PISA 2012 : ako sa Austrália meria : hodnotenie PISA 2012 o matematickej, vedeckej a čitateľskej gramotnosti študentov dostupné oline : https://research.acer.edu.au/ozpisa/15/

OECD dostupné na webe: https://www.oecd.org/