

The Myth of 'I'm Bad at Math'

[Miles Kimball & Noah Smith](#) Oct 28 2013, 10:30 AM ET

The myth of i'm bad at math

„Na matematiku prostě nejsem.“

Zdroj: <http://m.theatlantic.com/education/archive/2013/10/the-myth-of-im-bad-at-math/280914/>. Zaslal J.Z. 2.11.2013.

Slýcháme to pořád. A máme toho dost. Protože věříme, že představa „math people“ je ta nejvíc sebedestruktivní představa v dnešní Americe. Pravdou je, že pravděpodobně jste math person a myslet si opak možná ochromuje vaši vlastní kariéru. A co hůř, můžete pomáhat zachování škodlivého mýtu poškozujícího sociálně slabší (underprivileged) děti – mýtus genetiky vrozených matematických schopností.

Jsou matematické schopnosti dané genetiky? Jistě, do určité míry. Terence Tao, slavný matematický virtuos UCLA, publikuje tucty esejů v předních časopisech každý rok a je vyhledávaný mezi vědci po celém světě, aby jim pomohl s nejtěžšími částmi jejich teorií. V zásadě by nikdo z nás nemohl být v matematice tak dobrý jako Terence Tao bez ohledu na to, jak moc bychom se snažili, nebo jak dobře by nás učili. Ale v tom to je: Tak dobří být nemusíme! Pro středoškolskou matematiku je vrozený talent mnohem méně podstatný než píle, příprava a sebejistota.

Jak to víme? V první řadě oba jsme učili matematiku mnoho let – jako profesori, pedagogičtí asistenti a soukromí lektoři. Znovu a znovu jsme viděli následující opakující se vzorec:

1. Různé děti s různou mírou přípravy přijdou do matematické třídy. Některé z nich mají rodiče, kteří je procvičovali v matematice od útlého věku, zatímco jiné žádný rodičovský vklad nemají.
2. V několika prvních testech získají dobře připravené děti nejlepší výsledky, zatímco nepřipravené děti získají jenom tolik, kolik vyřeší správným odhadem/otipují (what they could figure out by winging it) – možná 80 nebo 85%, solidní B.
3. Nepřipravené děti, neuvědomujíc si, že nejlepší výsledky měly dobře připravené děti, předpokládají, že jejich rozdílné výsledky byly předurčeny genetickými předpoklady. Usoudí, že „na matematiku prostě nejsou“ a už se tolik nesnaží a jsou čím dál víc pozadu.
4. Dobře připravené děti, neuvědomujíc si, že Běčkaři byli jednoduše nepřipravení, usoudí, že jsou „math people“ a pracují pilněji i v budoucnu upevňujíc svou výhodu.

A tedy přesvědčení, že se matematické schopnosti nemohou měnit, se stává sebenaplňujícím proroctvím (self-fulfilling prophecy)

Představa, že matematické schopnosti jsou dány hlavně geneticky je jednou temnou stránkou většího omylu, že inteligence je hlavně daná geneticky. Akademické časopisy o psychologii jsou zásobeny eseji studujícími pohled na svět skrývající se za podobným sebenaplňujícím se proroctvím, které jsme právě popsali. Například psycholožka z Purdue University Patricia Linehan píše:

Hlavní část výzkumu pojetí schopností ukázala dva postoje směrem ke schopnostem. Studenti s přírůstkovým (Incremental) postojem věří, že schopnost (inteligence) je pružná (malleable), hodnota zvyšující se s úsilím. Studenti s předmětovým (Entity) postojem věří, že schopnost pružná není, neměnná hodnota, která s úsilím nenarůstá.

„Předmětový postoj“ říkající „Jsi chytrý nebo ne, a hotovo“, vede ke špatným výsledkům (outcomes) – závěr potvrzený mnoha jinými studiemi. (Význam pro matematiku předložili vědci z Oklahoma city, kteří nedávno zjistili, že představa o vrozené matematické schopnosti může být odpovědná za velkou část rozdílů mezi pohlavími v matematice.)

Psycholožky Lisa Blackwell, Kali Trzesniewski a Carol Dweck předložily tyto alternativy k určení představ lidí o inteligenci:

1. Máte určité množství inteligence a opravdu to moc změnit nemůžete

2. Vždy můžete výrazně změnit, jak jste inteligentní.

Zjistily, že studenti souhlasící s „Vždy můžete výrazně změnit, jak jste inteligentní“ získávali lepší známky. Ale, jak líčí Richard Nisbet ve své knize *Intelligence and How to Get it*, udělaly něco mnohem pozoruhodnějšího:

Dweck a její kolegyně následně zkusily přesvědčit skupinu mladších studentů střední školy z chudých menšin, že inteligence je vysoce tvárná (malleable) a může se rozvinout pilnou prací...že učení mění mozek vytvářením nových...spojitostí a že studenti mají tento proces změny sami na starost (are in charge of this change process).

A výsledky? Přesvědčením studentů, že se mohou stát chytřejšími pilnou prací, je navedlo k větší pílí a lepším známám. Zákrok (intervention) měl největší účinek u studentů, kteří začínali s představou o inteligenci dané geneticky. (Kontrolní skupina, kterou učili, jak funguje paměť, nevykazovala takové přírůstky [gains].)

Ovšem zlepšení známek nebylo tím nejdramatičtějším účinkem, „Dweck podala zprávu o tom, že některé z jejich ostrých (tough) středoškolských hochů zpráva, že jejich inteligence je značně v jejich vlastních rukách, dohnala k slzám.“ Není to žádný piknik žít život ve víře, že jste se narodili hloupí – a jste odsouzeni zůstat hloupými.

Pro téměř všechny je víra, že jste se narodili hloupí – a jste odsouzeni zůstat tak – vírou v lež. IQ samo o sobě lze vylepšit pílí. Protože pravda může být těžko uvěřitelná, zde je řada odkazů o některých znamenitých knihách k přesvědčení, že většina lidí se může stát chytrými mnoha způsoby, pokud na tom dostatečně pilně pracují:

- [*The Art of Learning* by Josh Weitzkin](#)
- [*Moonwalking with Einstein* by Joshua Foer](#)
- [*The Talent Code* by Daniel Coyle](#)
- [*Talent is Overrated* by Geoff Colvin](#)

Proč se tedy zaměřujeme na matematiku? Jednak matematické schopnosti jsou dnes v čím dál vyšší míře důležité pro získání dobré práce – takže představa, že se nemůžete naučit matematice je zvláště sebedestruktivní. Ovšem také věříme, že matematika je oblast, ve které je americký „omyl o vrozených schopnostech“ nejvíce zakořeněn. Matematika je ten velký duševní strašák nejisté (unconfident) Ameriky. Pokud vás můžeme přesvědčit, že se každý

může naučit matematice, měl by to být už jen krůček k přesvědčení vás, že se můžete naučit skoro čemukoli, pokud na tom dostatečně pracujete.

Je Amerika náchylnější než jiné národy k nebezpečné představě o geneticky daných matematických schopnostech? Zde jsou naše důkazy pouze neoficiální (anecdotal), ale máme podezření, že to tak je. Zatímco američtí čtvrtáci a osmáci mají slušné výsledky v mezinárodních matematických srovnáních – překonávají země jako Německo, Velkou Británii nebo Švédsko – výsledky našich středoškoláků jsou oproti těmto zemím značně nedostačující. To naznačuje, že přirozené (native) schopnosti Američanů jsou stejně dobré jako kohokoli jiného, ale selháváme při zužitkování těchto schopností pilnou prací. V reakci na nevýrazné výsledky středoškoláků v matematice některé vlivné hlasy americké vzdělávací politiky navrhly jednoduše *učit méně matematiky* – například Andrew Hacker vyzval k zrušení nutnosti algebry (to no longer be a requirement). Podtextem samozřejmě je, že početná skupina amerických dětí se jednoduše nenarodila se schopností počítat x .

Věříme, že tento přístup je ničivý a špatný. Zaprvé zanechává mnoho Američanů špatně připravených soutěžit na globálním trhu s pilnými cizinci. Ale ještě důležitější je možný příspěvek k nerovnosti (inequality). Velké množství výzkumů prokázalo, že technické dovednosti (skills) v oblastech jako software se vzrůstající mírou tvoří rozdíl mezi americkou vyšší střední třídou a její dělnickou třídou (working class). Ačkoli si nemyslíme, že vzdělání je všelék na nerovnost, rozhodně jsme přesvědčení, že ve stále více automatizovaném pracovním prostředí se Američani, kteří vzdají matematiku, podceňují (selling themselves short).

Příliš mnoho Američanů žije život ve strachu z rovnic a matematických symbolů. Domníváme se, že mnoho z nich se bojí „dokázat si“, že jsou geneticky méněcenní, neúspěchem při okamžitém pochopení rovnic (když samozřejmě ve skutečnosti dokonce i profesor matematiky by musel číst pozorně). Tak couvají od všeho, co vypadá jako matematika a protestují: „Já na matematiku nejsem.“ A tak se sami vyřazují ze spousty lukrativních pracovních příležitostí. Jsme přesvědčení, že toto musí skončit. Náš pohled sdílí ekonomka a spisovatelka Allison Schrager, která napsala dva úžasné sloupky v Quartz (odkazy), které jsou ozvěnou mnoha našich postojů.

Jedním ze způsobů jak pomoci Američanům vynikat v matematice je napodobit přístup Japonců, Číňanů a Korejců. V *Intelligence and How to Get It* Nisbett popisuje, jak se

vzdělávací systém východoasijských zemí zaměřuje více na pilnou práci než na vrožený talent:

1. „Děti v Japonsku chodí do školy přibližně 240 dní v roce, zatímco děti v USA chodí do školy 180 dní v roce.“
2. “Japonští středoškoláci v osmdesátých letech studovali 3 a půl hodiny denně a toto číslo je pravděpodobně dnes ještě vyšší.“
3. „[Obyvatelé Japonska a Koreje] nepotřebují číst knihy, aby zjistili, že inteligence a intelektuální úspěchy jsou vysoce tvárné (malleable). Konfucius uvedl tuto věc na pravou míru před 2500 lety.“
4. „Když jsou v něčem neúspěšní, [Japonci, Korejci atd.] reagují pilnějším prací v dané činnosti.“
5. Vytrvalost v čelení neúspěchu je výraznou součástí asijské tradice sebezdokonalování. A [lidé v těchto zemích] jsou zvyklí na kritiku v rámci udržování sebezdokonalování v situacích, kdy se jí západní lidé vyhýbají nebo ji odmítají.“

Samozřejmě nechceme, aby americký vzdělávací systém kopíroval všechno, co dělá ten japonský (a k moudrosti Konfucia se stavíme agnosticky). Ovšem zdá se nám, že důraz na pilnou práci je znakem nejen moderní východní Asie, ale také americké minulosti. V návratu k důrazu na úsilí by se Amerika vrátila ke svým kořenům a nekopírovala by pouze úspěšné cizince.

Kromě obšlehnutí pár triků od Japonců máme také alespoň jeden nápad v americkém stylu, jak udělat děti chytřejšími: zacházet s lidmi, kteří se pilně učili, jako s hrdiny a vzory. Už uctíváme sportovní hrdiny, kteří vynahrazují nedostatek talentu vytrvalostí a odvahou; proč by měla být kultura vzdělávání jiná?

Věříme, že matematické vzdělání je jen ta nejviditelnější oblast pomalé a znepokojivé změny. Vidíme, jak se naše země posouvá od kultury pilné práce ke kultuře představy genetického determinismu. Ve sporu „přirozenosti a výchovy“ (nature vs. nurture) je zásadní třetí prvek – vlastní vytrvalost a úsilí – zjevně upozaděn. My ho chceme vrátit zpátky a domníváme se, že matematika je tím nejlepším místem odkud začít.

