

Matematiku má dítě v sobě, naslouchejte mu, říká autor revoluční výuky

14. prosince 2014

Dítě se matematiku učí nejlépe tak, že ji samo „tvoří“ a vysvětluje své myšlenky. Často přitom objeví něco nového. Ten „aha okamžik“ si pak pamatuje napořád, řekl v rozhovoru pro iDNES.cz profesor Milan Hejný, autor alternativní metody výuky matematiky. Tradiční matematika podle něj oslabuje tvořivost, ale zato vede k řádu.



Profesor Milan Hejný (10. 12. 2014) | foto: [Dan Materna, MAFRA](#)

Vzpomínáte si, který předmět byl pro vás na základní škole nejtěžší?

To se měnilo v závislosti na vyučujícím. Moc si nevzpomínám na to, co bylo těžké během prvních tří ročníků na slovenské ľudové škole. V Praze to pak byla asi angličtina, protože jsem chodil do anglické školy. Čeština pro mě byla také těžká. Ale ani matematika rozhodně nepatřila k tomu, co bych měl v oblibě. Znamky jsem z ní neměl moc dobré, byl jsem pomalý a neměl jsem z toho dobrý pocit. Táta mi ale doma dával úlohy na myšlení, nikoli na rychlost, a říkal mi, že matiku umím, že jsem docela dobrý. To byl tenkrát takový rozpor.

Milan Hejný

Prof. RNDr. Milan Hejný, CSc. se narodil 23. 5. 1936 v Martině na Slovensku. Je předním **českým a slovenským odborníkem v didaktice matematiky**. Po absolvování Matematicko-fyzikální fakulty Univerzity Karlovy v Praze (1959) působil na ČVUT v Praze, VŠD v Žilině, MFF v Bratislavě a od roku 1991 na Pedagogické fakultě Univerzity Karlovy v Praze.

V roce 1974 se Milan Hejný po rozporu s učitelkou svého syna rozhodl syna ve škole učit sám. Společně s několika spolupracovníky začal v Bratislavě **rozpracovávat poznatky svého otce, pedagoga Víta Hejného**. Hejného metoda je založená na tom, že **učitel dětem neříká nové informace, žáci musí kouzlo matematiky objevovat samostatně**.

Společnost H-mat, založená profesorem Hejným a jeho vnučkou, školí zájemce z řad učitelů prvního i druhého stupně. Tato činnost a pilotování nových učebnic je sponzorováno nadací Depositum Bonum. Tvorbu nových učebních textů částečně sponzoruje nadace Karla Janečka.

Ptám se, protože v současnosti jsou české děti podle mezinárodního hodnocení PISA v matematice výrazně slabší než jejich zahraniční vrstevníci a matematika je jeden z nejméně oblíbených předmětů. Čím si to vysvětlujete?

Je to způsobem výuky. Nelze říct, že pro všechny žáky je matematika nejobávanější předmět. Ukážu vám třídy, kde když se žákům řekne, že odpadá výtvarka a místo ní bude matematika, tak následuje veliké hurá a radost. Dítě má radost z matematiky, protože jeho mozek jde nahoru, a učitel má radost z toho, že dítě jde nahoru. To jsou dvě radosti. Jsou takové školy, protože jsou takoví učitelé, a my bychom byli rádi, kdyby takových učitelů bylo co možná nejvíce. Ovšem přerod učitele z běžně užívaných způsobů výuky na metodu, kterou doporučujeme my, je velice náročný a požaduje čas.

V čem jsou tedy hlavní rozdíly mezi vaší alternativní metodou výuky matematiky a klasickým přístupem?

Pro stručnost řeknu dva hlavní principy, z nichž jeden se vztahuje na žáka a druhý na učitele. V klasickém přístupu je žák pasivní a učitel aktivní. Učitel je vybaven znalostmi a jeho úlohou je přenést tyto znalosti do hlav dětí. Podstata dítěte ale není v pasivitě, nýbrž v aktivitě. Například když táta s klukem koukají na fotbal, tak kluk najednou raději vezme míč a chce si jít zakopat. Tato aktivita je pro děti zcela běžná. V tradičním vyučování je ale žák jen konzumentem učitelových moudr.

V naší metodě je naopak producentem moudr. Sám žák matematiku vymýšlí a tvoří. Tedy přesněji nikoli přímo žák, ale celá třída. Každé dítě má vlastní zkušenosti a když se tyto jejich zkušenosti sečtou, jeden řekne jedno, další tamto, dochází k synergii. A celá skupina tím prostřednictvím diskuze „vygeneruje“ moudro. Tuto metodu nazýváme vyučování orientované na budování schémat, protože to, co v hlavě dítěte budujeme, nejsou jednotlivá oddělená fakta, ale celá myšlenková schémata. Na nich vzniká matematika.

Uvedu k tomu jeden příměr. Když se vás zeptám, kolik máte v bytě obrazů, tak hned nevíte. Ale aniž byste se na ty stěny musela dívat, tak po chvíli mi odpovíte. V hlavě máte totiž uloženo schéma svého bytu. Stejně tak jsou různá schémata v hlavách dítěte, třeba schéma skákání panáka, jízdy autobusem, hřiště. My v takovém prostředí, které dítě důvěrně zná, vytváříme otázky. Třída řeší tyto úlohy a diskutující o nich si buduje vlastní schémata, na nichž je položena matematika.

To je tedy ten princip, který se vztahuje na dítě. A v čem se přístup liší na straně učitele?

Učitel má celý tento proces umožnit. Musí být velice opatrný na to, co říká. Když mu třeba dítě položí otázku, tak přímo neodpoví, ale dovede třídu, aby v diskuzi k odpovědi dospěla sama. Ten „aha okamžik“ si děti pak pamatují napořád. Matematiku skrze tento okamžik vnímají zážitkem. Mladý člověk prožívá jako nejintenzivnější zážitky; třeba, když jde na rande. Ale zážitky mohou být stejně tak i intelektuální.

Takže kantor je při vyučování vaší metodou o dost pasivnější?

To ne, ale postupuje jinak. Klasický učitel se zaměřuje na matematiku, tento učitel se zaměřuje na děti. Ve třídě má vždy slabé, průměrné i špičkové děti. Jeho cílem je, aby každé z nich bylo zaměstnáno přiměřenou úlohou. Takže slabé děti dostanou úlohu, na kterou stačí a mají z toho radost. Stejně tak dostanou přiměřenou úlohu ty špičkové děti. Učitel to musí celé organizovat a distribuovat úlohy. To je velice náročná činnost. Rozhodně se nedá říct, že by byl pasivní. Je aktivní, ale nikoli v oblasti matematiky. Nesmí děti třeba upozorňovat na chybu. Musí je navést tak, aby na ni přišly samy.

To, že nesmí dítě opravovat, bude pro učitele zvyklého na klasické postupy asi dost těžké...

To ano, to je velice těžké. Když děti na chybu nemohou přijít, jeho úkolem je vymyslet takovou úlohu, která je k té chybě dovede.

Zlomky zná už prvňáček, jen to neví

Takže konkrétně, jak byste třeba pomocí metody schémat učil děti zlomky?

Se zlomky se klasicky začíná v šesté třídě. Přitom dítě už je normálně zná v první třídě. Přirozeně třeba ví, co je to polovina jablíčka. Učitelé mu ale neřeknou, že to je zlomek. Tu jeho životní zkušenost vůbec nevyužijí a čekají, až dítě dozraje do těžkých zlomků. Přitom bychom o polovině mohli klidně mluvit už v první třídě, později přidat jednu třetinu, jednu čtvrtinu. Děcka, která učíme naší metodou, s tím nemají problémy, to máme vyzkoušené. Takže když přijdou do čtvrtého ročníku, tak už zlomky dobře znají. Dám vám příklad: Mám tyč, jedna třetina je natřena na zeleno a zbylých dvacet centimetrů na modro. Jak dlouhá je tyč? Nebo další: Jedeme k babičce, ujeli jsme už čtvrtinu cesty a ještě máme před sebou 90 kilometrů. Jak daleko bydlí babička? Toto ty děti bez problémů vyřeší. Zlomky jsou přítomny v nejrůznějších prostředích, které děti znají. To jsou ta schémata, která mají v hlavě a na nichž vzniká to matematické.

A v čem je tedy to klasické učení zlomků horší?

Třeba, když se učí sčítání zlomků s různým jmenovatelem, tak vzniká problém, protože dětem se dá jednoduše křížové pravidlo na sčítání zlomků. Děti to podle tohoto pravidla sečtou, třeba $2/5 + 3/7 = (2 \cdot 7 + 3 \cdot 5) / (5 \cdot 7) = 29/35$, ale nevědí, proč to tak je.

Nebo násobení víceciferných čísel pod sebou. Děti to píšou pod sebe, ale nevědí, proč. Odpoví jen, že tak je to naučili. Na takovéto úplně jednoduché operaci je vidět, že dítě ví, že se to dělá určitým způsobem, ale nerozumí, proč.

Ale i tak se přece dobere správného výsledku.

Ano, jistě, vypočítá to. Ale když tomuto člověku pak dám jinou složitější úlohu, tak je problém. Dítě učené klasicky před ní stojí a neví, co s tím. Dítě námi vedené ví, že to má začít zkoušet a spekulovat, jak to udělat.

Vím, že nejste přílišný zastávce vzorečků v matematice, ale přeci jen, není v některých situacích vzoreček rychlé řešení, které umožní jednoduše se dobrat k výsledku?

Vraťme se třeba k tomu vzorečku na sčítání zlomků. Šestáci vyučovaní naší metodou ten vzorec nebo pravidlo umí. Ale nenaučili se ho tak, že by jim ho někdo ukázal, ale tím, že to nejprve složitě řešili. Najednou někdo přišel na to, že toto pravidlo existuje. To pravidlo jim ale nemůžeme prostě dát.

A co složitější věci z druhého stupně, třeba Pythagorova věta. Ani tady nemáme dětem dát vzorec? Má být žák ten Pythagoras, který pravidlo objeví sám?

Způsob, jakým to mohl kdysi objevovat Pythagoras, je dnes už nepoužitelný. Dnešní dítě má zkušenosti, které Řek v šestém století před Kristem neměl. A my ty zkušenosti musíme využít. Konkrétně tu Pythagorovu větu necháváme objevovat naše posluchače na pedagogické fakultě. Až když jí objeví, tak najednou řeknou: „Vždyť je to Pythagorova věta! Proč nás to takhle neučili?“ Když ji takto objeví, tak už do toho potom vidí, rozumí tomu.

Je nějaký matematický problém, k jehož řešení se vám nepodařilo děti takto dovést?

Jedna věc, a to je skutečnost, že Ludolfovo číslo nelze vyjádřit zlomkem. Na to samy neprijdou, takže jim prostě sdělíme, že to tak je. Ale jinak z vlastních zkušeností vím, že i na druhém stupni žáci jinak všechno objevili: kritéria pro dělitelnost, způsoby řešení rovnic, nerovnic. Všechno děcka objevila sama.

Rodič má být vrba, ne nositel moudrosti

Myslíte, že dítě, které absolvovalo několik tříd matematiky vyučované klasicky, zvládne přejít na metodu profesora Hejného?

To hodně závisí na tom, ve kterém ročníku je. Když dítě, které bylo v první a druhé třídě vyučováno klasicky, přejde do našeho třetího ročníku, tak velice rychle, už o Vánocích, je schopno udržet krok se spolužáky. Naučí se to od nich. Později už s tím jsou větší problémy, ale závisí na tom, jak dítě bylo dřív vedeno.

A naopak, když se dítě učí vaší metodou na prvním stupni a pak má přejít na klasickou matematiku?

To je věc, která nás též velice zajímá. Jedna z učitelek, Jitka Michnová, která učí naší metodou, rok sledovala absolventy pátého ročníku, kteří jsou teď v osmičce. S radostí zjistila, že byť přešly na různé školy, většinou klasicky učené, žádné to dítě si známku nepohoršilo.

Mohou i rodiče doma s dítětem postupovat podle vaší metody?

Známe několik takových případů. Třeba přímo já jsem byl čtyři roky ve škole veden klasicky a paralelně s tím mě táta vedl moderně. Některé děti jsou tak učeny přímo v domácím vyučování. Sám se ale mimochodem domnívám, že domácí výuka není nejšťastnější, protože dítě je ochuzeno o sociální zkušenosti.

Další otázka je, do jaké míry může rodič pomáhat dítěti, které je učeno naší metodou. Někteří rodiče jsou nešťastní, že ta matematika je nějaká jiná, že dítěti nemohou pomoci. Jenže oni mu mohou ohromně pomoci. A to tak, že se ho jen ptají, jak se toto řeší, jsou rádi z úspěchů,

kteřé dítě má, ale nevstupují mu do toho, nemají pocit, že oni musí být nositeli toho moudra. Oni jsou pro dítě vrba, která ho poslouchá. Když mi dítě své myšlenky vykládá, tak je znovu prožívá. Samozřejmě ví, že já to znám, ale hrajeme takovou hru, že teď, když mi to vykládá, tak dělám hloupého. Při výkladu takto pak najednou něco nového objeví. To je důležitá věc, kterou mohou rodiče i prarodiče tomu dítěti nebo vnučeti dát, že ho poslouchají.

Takže ani nemusí studovat žádné příručky, aby mohli praktikovat vaši metodu...

Moje rada je jediná: Poslouchejte dítě a ptejte se, čemu nerozumíte. Ono vám to vysvětlí. Rodiče nemusí být vzdělaní, stačí, aby dítě milovali. To je vše.

Vy se doma se svými vnučaty učíte?

Ano. Myslím, že všem to jde dobře.

Máte představu, kolik dítě se Hejného metodou v Česku vyučuje?

Máme údaje z roku 2011, kdy to nakladatelství Fraus odhadlo na 350 tříd. Žádnou jinou informaci zatím nemáme.

Tradiční matika nevychová tvořivé, ale systematické lidi

Překvapující je váš názor, že matematika podle Hejného metody by se neměla vyučovat univerzálně na všech školách, ale že by paralelně měla fungovat i klasická matematika. Proč si to myslíte?

Vycházím z toho, že je mnoho učitelů, kteří naši metodu neberou a dokonce se jí cítí ohroženi. Nutit je do této metody by bylo nejstrašnější řešení. Jsou také i rodiče, kteří nechtějí, aby jejich dítě bylo „pokusný králík“. Chtějí, aby dítě dělaly to, co dělali oni, když chodili do školy.

Vidíte tedy v něčem výhody tradiční matematiky?

Z dítě, které se tak učí, nebudou sice tvořiví lidé, ale budou to občané, kteří budou mít řád a budou umět věci organizovat a reprodukovat život tak, jak běží teď. Celými dějinami se táhne to, že vždy musí existovat síla reprodukční a síla tvořivá. Proto si myslím, že je potřeba i tradiční matematika, která je založena na tom, že matematika je sdělována.

Třeba já jsem člověk sice tvořivý, ale hrozně nepořádný, takže když něco dělám, tak pořád něco hledám. Když jsem na Slovensku dělal náměstka ministra, tak jsem velmi uvítal, že sekretář a jeho pomocnice byli lidé nikoli tvořiví, ale systematictí. Uměli všechno dobře uspořádat, dobře to běželo. Takoví lidé jsou potřeba. Například když dělá na poště u okénka příliš tvořivá slečna, tak nadělá jen nepořádek. Ta musí dělat přesně svou práci a musí z toho mít radost. Tvořivého člověka taková práce otravuje, ale jí ne. Tradiční matematika tedy oslabuje tvořivost, ale vede k řádu.

Ovšem je třeba říct, že v současnosti je u nás spíše veliký nedostatek tvořivých lidí.

Vaše učebnice pro první stupeň se již používají delší dobu. V jaké fázi jsou ty pro druhý stupeň?

Píší se postupně. V roce 2015/2016 by už měla být hotová učebnice pro šestou třídu. Zároveň se už pilotuje i sedmička. Každým rokem pak přibude další.

Budete pokračovat až na střední školu?

Kolem sebe v našem týmu mám řadu schopných lidí, takže věřím, že i kdyby mi mozek začal

vynechávat, tak oni budou pokračovat dál i s učebnicemi pro gymnázium. A na vysoké škole při přípravě učitelů pro první stupeň už metodu vlastně používáme.

Co musí absolvovat učitel, který chce začít učit podle metody profesora Hejného?

Není to jednoduché a vyžaduje to čas a energii. Na druhé straně ale bude odměněn nadšenými dětmi. Třeba Lenka (*pozn. red. Lenka Kremlíková, učitelka v ZŠ v Lysé nad Labem. O její výuce*) začínala jako klasický učitel, ale začala na sobě pracovat. Nebyla to procházka růžovou zahradou, nicméně to, že každým měsícem k ní děti více a více inklinovaly, vznikl mezi nimi hezčí a hezčí vztah, to ji nabíjelo energií a byla ochotna do toho investovat. První věc, kterou bych doporučoval učitelům, který to chce zkusit, je jít se podívat do třídy, kde se dobře učí, aby viděl smysluplnost té práce. To, že se někde dobře učí, se pozná podle toho, že děcka křičí nadšením, a když zvoní, tak chtějí od paní učitelky ještě další úlohy. Pak by se měl zapsat do některého z kurzů, které pořádáme. Tak se dostane do kontaktu s jinými podobě raženými kolegy a pak už to jde samospádem.

Vy jste vystupoval proti povinné maturitě z matematiky. Co říkáte na argument, že by to byla vnější motivace, která by děti přiměla, aby na matematice víc pracovaly?

K tomu bych se nerad vyjadřoval, protože ta věc už je už rozhodnutá. O našich výhradách už nemá smysl se hádat. Maturity od roku 2019 budou. Pro mě z toho vyplývá otázka, co dělat, aby dopadly co nejlépe. Bylo to rozhodnuto a my uděláme, co budeme schopni, aby to nedopadlo špatně.

Myslíte, že všechny středoškolské děti mají schopnost matematiku se naučit tak, aby byly schopny odmaturovat?

To, jestli dítě je, nebo není schopno toho výkonu, záleží na prostředí, ve kterém je. Někdy mu prostředí vůbec neumožní jít nahoru, je tak znevýhodněné. Ale třeba u všech děcek, která jsem učil já, ta schopnost ukončit maturitu byla. Myslím, že všichni, snad až na tři nebo čtyři případy, maturitu také ukončili a mnozí vystudovali i vysokou školu. Mám ale na mysli tu dnešní maturitu. Kdybychom vzali maturity klasických gymnázií, jak vypadaly v letech 1935, 1936 nebo 1937, tak ty by dnešní žáci neudělali. Ovšem za první republiky bylo gymnázium elitní výběrová škola. Kritéria byla nastavena zcela jinak než teď.

Dáváte přednost klasickému známkování, nebo slovnímu hodnocení?

Asi obojí je nutné. Já jsem hodnotil oběma způsoby. Jde o to, aby známkování nebylo deprimující. Ta tragédie známky je dána skoro vždycky rodinou. Měl jsem třeba případ, že kluka táta doma za známky strašně mlátil. Tak jsem s ním udělal dohodu, že on na dítě nesáhne a já mu slibuji, že kluk ze slabé trojky půjde nahoru. Nebylo to totiž hloupé dítě. Nakonec se z kluka stal profesor matematiky v Japonsku. Jakmile z něj spadla tíže, že dostane nářez od táty, začal dělat.

V životě to prostě není jen o matematice. Život je mnohdy velice překvapivý a my k němu matematickou troškou můžeme přispět.

Myslíte, že principy vaší metody by se daly aplikovat i na další předměty?

Asi ano. Matematika je z tohoto hlediska nejvhodnější. Ale třeba manželé Dvořákovi měli zcela nezávisle na nás iniciativu ve fyzice založenou na velice podobných principech. Věřím, že podobně se dá postupovat také v dalších předmětech. Třeba o literatuře se může více diskutovat, u nás jsou tyto diskuze velice povrchní. Já ale našimi principy nechci znásilňovat kolegy v jiných oblastech.

Vrátím se ještě k současné žalostné úrovni matematiky na většině českých škol. Matematika byla přece vždycky vyučována tradičními metodami, proč právě nyní znalosti tak dramaticky klesají?

Je to dané společenskou strukturou a určitě se na tom podepisuje dehonestace vzdělání jako hodnoty v celé naší společnosti, která je dosti zdeformována ekonomickými hodnotami. V životě ale nejde jen o peníze, především jde o kvalitu toho života. Učitelé jsou na tom psychicky stále hůř a hůř. Ze školy odešli muži.

V poslední době ale vidím, že rodiče začínají mít zájem o to, jak se jejich děti učí a jsou ochotni pro to něco obětovat. Uvědomují si, že kvalitní vzdělání, které dítěti dají, je životní jistota. Pro mne, v mých téměř osmdesáti letech, jsou největší poklady vztahy mezi námi s manželkou, našimi dětmi, vnoučaty a vztahy mezi nimi navzájem. Když člověk vidí, že někde jinde tyto vztahy nefungují, tak je lituje bez ohledu na jejich majetek. I to je součást matematiky.

Zdroj :

http://zpravy.idnes.cz/rozhovor-s-profesorem-hejnym-d26-/domaci.aspx?c=A141210_140806_domaci_zt