

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

Paul R. Halmos

Co je to učit?

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, Vol. 40 (1995), No. 6, 324--330

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/139607>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1995

Institute of Mathematics of the Academy of Sciences of the Czech Republic provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This paper has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://project.dml.cz>

vaření čaje v hrnci s pokličkou a bez ní. Kapka slané vody vysychající na hladkém povrchu zanechává vrstvu soli v podobě nepravidelných prstenců — vysvětlíte tento jev! Navrhněte účinnou světelnou clonu pro divadelní jeviště s minimální spotřebou energie. Srolujeme-li koberec nebo plakát, někdy se sám opět rozvine; určete, za jakých podmínek a jak rychle. Podchlďte vodu pod 0°C , aniž by zmrzla. Jak hlubokého rekordního podchlazení můžete dosáhnout? Vznikne-li u vašeho televizoru otvor ve vakuové trubici obrazovky o průměru 1 mikrometr, jak dlouho budete ještě moci sledovat program? Můžete zapálit papír spojnou čočkou koncentrující nikoli sluneční, ale měsíční svit? Jestliže ano, proveďte to! Když ne, udejte, jaké vlastnosti by musel mít Měsíc, aby to bylo možné. Vytvořte vzdušnou čočku! Určete časovou závislost tloušťky ledu na jezeře, které postupně zamrzá za bezvětřného počasí při dané konstantní teplotě vzduchu. V jaké maximální výšce může letět komár? A tryskové bombardovací letadlo? Je klubko nití fraktál? Jaké dimenze? Odhadněte charakteristickou dobu života Jupiterovy rudé skvrny za předpokladu, že je to soliton. S jaké výšky musíte pustit dvoulitrovou plastickou láhev naplněnou vodou, aby pukla? Kolik bitů informace jste získali po přečtení tohoto článku, pokud vůbec nějakou?

Co je to učit?

Paul R. Halmos

Pamatujete si, kdy jste vůbec začali poprvé učit? První den, kdy já jsem začal učit, bylo 18. října 1935 — což je zhruba před 58 lety anebo, chcete-li být velmi přesní, před 21 303 dny. Znamená to snad, že jsem nejdéle učící osobou v této místnosti? Vědomy si délky mé služby, usoudily instituce pověřené naším dnešním setkáním, že vím anebo alespoň bych měl vědět, co je to učit, a pověřily mě, abych vám to pověděl.

Kurz, ve kterém jsem v roce 1935 učil, se jmenoval algebra pro začátečníky (freshman algebra); jeho smyslem bylo odhalit záhady kvadratických rovnic (na které byl vzorec) a závorek (což jsou odporné záležitosti a bylo je třeba řešit mžikem oka). Kurz se konal v 8 hodin ráno po pět dní v týdnu — ano, po pět dní od pondělí do pátku včetně; můj plat bylo 45 dolarů měsíčně. Shodou okolností jsem v té době bydlil ve starobylém, pohodlném a velkém pětipokojovém bytě vzdáleném pět minut chůze od univerzitního kampusu; nájemné bylo 45 dolarů měsíčně.

Přednáška pronesená k výročnímu setkání *The Mathematical Association of America*, Cincinnati, Ohio, 14. ledna 1994.

Přeložil Přemysl Vihan.

The American Mathematical Monthly 101 (1994), 848–854.

© The Mathematical Association of America, 1994.

Z vyučování jsem neměl strach. Trému ano, ale strach ne. Tréma ve smyslu cítit se svázán a poněkud nervózní mě vždy doprovázela po šest minut při každé nové hodině: pět minut před začátkem a minutu po něm. Stejně tak při veřejných rozpravách a veřejných vystoupeních všeho druhu.

Třebaže toho bylo ještě mnoho, čemu bych se měl o vyučování naučit, myslel jsem si, že to zvládnou. Často mě překvapovali začátečníci, kteří tvrdili, že pořád nevědí, jak učit. Nestrávili snad pod vlivem učitelů téměř dvacet let a nevěšili si snad, že některé postupy se, zdá se, osvědčily a jiné jsou prostě otravné, a nemumlali si snad někdy pro sebe „to bych dokázal vysvětlit mnohem lépe“? Měl jsem špatné učitele vedle těch dobrých a řekl bych, že vím, čeho se nedopustit. — Vkráčel jsem do své první hodiny s důvěrou, s hlavou vztyčenou a s trémou stěží postižitelnou pod dychtivostí pustit se do toho.

Věk mých studentů se pohyboval mezi 17 a 18 lety; já jsem byl moudrý, starý, devatenáctiletý graduovaný student. Věřili tomu, co jsem jim řekl. Některí z nich byli dobří a někteří beznadějní. Jediný, jehož jméno nikdy nezapomenu (nebyl to Drossin, ale říkejme mu tak), patřil k těm beznadějným. Prezence bídna, domácí cvičení žádná nebo slabá, půlsestrové zkoušky kolem D-minus, závěrečná zkouška by mu umožnila absolvovat kurz, ale já jsem tomu moc nevěřil, ani on ne. V sobotu večer před zkouškou přerušil malou společnost v mém domě zvonek u dveří — byl to Drossin. Mohl by se mnou na minutku mluvit, soukromě? Poněkud překvapen vzal jsem ho do neužívané místnosti a zeptal jsem se ho, oč jde. Jsem graduovaný student, není-liž pravda? A asi na tom nejsem zrovna nejlépe, není-liž pravda? A jemu na absolvování toho kurzu záleží a ocenil by, kdybych mu pomohl se přes něj dostat, a on by se mi za mou námahu odvděčil, dal by mi pět dolarů. Půltýdenní plat, týdenní obživa! Byl jsem příliš překvapen na to, abych se rozčílil, ale řekl jsem mu, aby odešel. Vrátil jsem se do společnosti a vyprávěl svým přátelům, že jsem se právě dověděl, zač stojím. Příští pondělí byla Drossinova práce první, kterou jsem hodnotil. Zazářil, bez chyby. Nebylo co opravovat.

Dobře, tak co abych vám konečně řekl, co je to učit? Čím více jsem o tom přemýšlel, tím spíše jsem docházel k názoru, že nikdo nikdy nijak nikoho nic nenaučí. Nemyslím to docela vážně, avšak jsem o tom přesvědčen víc než o opaku¹⁾ a domníval jsem se, že upoutám spíše vaši pozornost příkrým tvrzením. Věnuji trochu svého zbývajícího času, abych vám vysvětlil, kterou část této provokativní příkrosti mám ve skutečnosti na mysli.

Jsou tři typy znalostí, o kterých obvykle mluvíme jako o předmětech vyučování nebo učení: nejmýstižněji je možné je charakterizovat jako *co*, *jak* a *proč*.

Být vzdělán znamená pamatovat si něco, být schopen toho užít a rozumět tomu. Často jsou tyto tři druhy vzdělání považovány za různé druhy lidské činnosti, avšak v ideálním případě jsou vždy všechny přítomny. Naše paměť ví, že Napoleon byl poražen u Waterloo, naše svaly vědí, že jistým natahováním a ohýbáním způsobí, že se naše nohy patřičně vystřídají tak, že nás zanesou z pracovny na svačinu, a naše mysl ví, proč třikrát pět je totéž jako pětkrát tři.

¹⁾ Někdo někdy nějak někoho něco naučí — *pardon*, *překladatel*.

Mnozí studenti zaměňují vzdělání s memorováním. Tíhnou k názoru, že znají-li bod varu piva, dobu březosti slonů, časování francouzských nepravidelných sloves a populaci Barmy spolu s mnoha dalšími dobrými věcmi o Měsíci, velrybách, protonech, synopsi, schizofrenii a úrokové míře, pak jsou vzdělání. Pochodující encyklopedie je nicméně jen zřídka vzdělanou osobou. Pro historika není historie jen souhrnem faktů, ale urovnaným porozuměním, jak se stalo, že jsme tím, čím jsme; Waterloo není jen fakt, ale možná nástroj, který poslouží tomu, jak se v budoucnu vyhnout takovým katastrofám. Pro chemika není chemie jen rudá tekutina ve zkumavce, avšak schéma pro předvídání a nástroj pro porozumění světu — a totéž platí pro fyzika, astronoma, psychologa a ekonoma.

Někdy je vzdělání orientováno na aplikaci, pouze aplikaci, a výsledek je opět daleko od pravdy. Lingvista není ten, kdo umí jen mluvit cizími jazyky, a čelista není ten, kdo jenom ví, jak klást prsty své levé ruky a pod jakým úhlem pohybovat pravým předloktím. Etymologie a syntax pro jednoho a muzikologie a muzikantství pro druhého jsou životně důležité prvky zapamatování a porozumění.

Třetí přestupek ztotožňující výchovu s logickým uvažováním je řidší, ale nikoliv neznámý: filozofové, kteří údajně nechtějí být zatěžováni nebo mateni fakty, a čistí logikové a matematici, kteří nejenže nechtějí své myšlenky použít, ale dokonce mají sklon popírat, že je to možné, ti všichni jsou vinni tím, že zanedbávají hmotnou stránku věci.

Jak tedy má člověk učit? A abychom se drželi dnešního tématu, jak učíme *co*, *jak* a *proč*? Mám svůj názor na všechny tři, ale jen pro jeden z nich mám odborný výcvik a jen s jedním mám zkušenosti. Těch ostatních dvou se dotknu jen letmo a mimochodem.

Co se týče faktů, jsem velmi na rozpacích. Jak se mohu naučit fakta o Napoleonovi, význam maďarského slova „mell“, počet Saturnových prstenců nebo procenta vodíku a kyslíku v trošce vody? Mohu se zeptat odborníka, učitele, mohu to zjistit pohledem do knihy nebo dotazem ve třídě nebo, je-li to fyzicky proveditelné, mohu se přesvědčit na vlastní oči. Problém je, že bych nemusil znát dost, abych to dokázal; můj učitel mi musí říci nejen fakta o Napoleonovi, ale také o dalekohledu. Učení o tom *co* hraničí s učením o tom *jak* — jak učit, jak se dívat, jak provádět experimenty. Způsob, jak učit *co* se dělí na dvě části: (1) řekněte jim fakta a (2) řekněte jim, jak se k nim dostat.

Jak učíme to *jak*? Jak učíme někoho plavat, hrát na hudební nástroj nebo mluvit cizí řečí? Jedna z možných odpovědí je: nijak. Nedělejte nic; jen čekejte. Hoďte dítě do vody, posaďte je na stoličku u piana nebo je nechte ve Francii a jděte pryč. Konec konců lidstvo našlo svou cestu k těmto věcem bez jakéhokoliv vnějšího vedení a bezesporu nejlepší způsob pro jedince, jak se těmto věcem naučit, je objevit je pro sebe znovu. (Náhodou, pokud jde o jazyky, nesouvisí tato myšlenka s Chomského vrozenou gramatikou?)

Poněkud jiný postoj k otázce, jak učit, je považovat roli učitele za roli kouče. Samozřejmě nikdo nemůže hrát na piano mými prsty, ani nikdo nemůže za mne mluvit francouzsky, avšak někdo mi může ušetřit spoustu času, když mi ukáže správný způsob, jak to správně udělat. Jakmile jsem jednou viděl kraul anebo si všiml rozdílu, jaký

vliv má prstoklad na zvuk klavírní skladby, nebo vyslovil „an“, přidržuje si nos, učinil jsem pokrok o sto let.

Pomůže těm, kteří se učí plavat, hře na piano nebo franštině, když porozumějí tomu, co dělají? Někteří tvrdí, že ne, že to naopak vadí. (Jak jednou začnete přemýšlet o tom, jak plavat, jak rychle zahrát určitou pasáž nebo zda užít konjunktivu, jste ztraceni.) Jiní tvrdí, že veškerá znalost pomáhá: plavec by měl rozumět dotyčným zákonům fyziky, pianista by měl chápat, co má teorie harmonie společného s tím, co dělá, a ten, kdo mluví, by měl znát gramatiku. Chápete, kam poslední názor směřuje? Ve skutečnosti říká (a já se k tomu kloním), že učení *jak* hraničí s učením *proč*.

Jak konečně učíme *proč*? Jak učíme logice a matematice, jak učíme abstraktním pojmům a jejich vztahům, jak učíme intuici, poznání, chápání? Jak učíme těmto věcem, takže s tím náš bývalý student může nejen složit zkoušku vyjmenováním pojmů a sestavováním vztahů mezi nimi, ale také dovede mít radost ze svého poznání a je-li i nadaný a přeje-li mu štěstí, je mu dopřáno objevit i něco nového? Jediná možná odpověď, kterou mohu dát: nijak. Nedělejte nic; jen čekejte. Jediná cesta pro jedince, jak se podílet na zvolna získávaném lidském chápání, je, pokud vím, jít v jeho stopách. Některé staré myšlenky byly samozřejmě mylné a některé ztratily na svém významu pro dnešní svět a nejsou proto už v módě, avšak když všechno uvážíme, musí si každý student zopakovat všechny kroky — ontogeneze musí pokaždé rekapitulovat fylogenezi²⁾.

Co tedy můžeme dělat, abychom si opatřili živobyť? Může např. dnešní matematik být nějak užitečný pro nadějněho matematika zítřka? Moje odpověď je ano. Co můžeme pro něho udělat? Orientovat ho ve správných směrech, provokovat ho problémy a umožnit mu tak „vzpomenout“ si na řešení. A jakmile již jednou začne tvořit, můžeme jeho řešení komentovat, spojovat je s jinými a povzbuzovat ho k zobecněním. To nejhorsí, co můžeme udělat, je přednášet uhlazeně v přednáškách přecpaných nejnovějšími poznatky z tlustých a nákladných učených žurnálů a knih — to je podle mého přesvědčení ztráta času.

Poznali jste jistě, že asi obhajují to, co se někdy nazývá sokratovskou metodou nebo metodou „udělej si sám“ nebo objevnou metodou nebo, zvláště v Texasu, Moorovou metodou. Tento způsob neoznamuje studentům výsledky, ale táže se jich, a ještě lépe: cvičí je např. povzbuzováním a velkorysým podněcováním, aby si kladli vlastní problémy. Řešení problémů — to je úplně nepřitažlivější heslo a je to vlajka, kterou i já bych chtěl mávat. Tato vlajka by měla stále vlát; významné myšlenky zasluhují být stále zdůrazňovány.

Nejúčinnější způsob, jak učit matematice pomocí řešení problémů, je neustále předkládat studentům takové úkoly, které jsou na hranici jejich schopností. Jeden ze způsobů, jak jim vštípit například historický přístup, je položit jim otázku, na jejíž řešení neměl Archimedes nejučinnější nástroje, a vyzvat je, aby znovu objevovali Archimedovy výsledky. Nejlepší smysl, který lze dát slovům „pregraduální výzkum“ v matematice, je vést studenta k rekonstrukci Leibnizova (nebo Lefschetzova) výzkumu.

²⁾ Individuální vývoj organismu si musí zopakovat vývoj života na zemi — pozn. O. Kowalského.

Každý má rád hádanky. Ty, které se objevují v nedělní příloze místních novin nebo které telefonní společnost občas posílá se svými úcty³⁾, se čtou a probírají stejně často jako komiksy nebo sportovní stránky. Nejpoblárnější a nejrozšířenější čtenou částí *American Mathematical Monthly* je úsek úloh. Úlohy jsou ta pravá cesta.

Lidé dávají přednost povzbuzení před zaplavením fakty. Nezatěžujte je; škáďte je. Hádanky ano, kázání ne. „Problémová metoda“ učení je nejlepší pro studenty, a jak jsou jednou překonány její technické potíže, skýtá největší povzbuzení a odměnu také profesorům.

Zeptali se vás někdy studenti, když jste prosvištěli derivací kvadratického výrazu (nebo derivací podílu nebo triangularizací komplexní matice), tónem plným zášti a současně obdivu, „jak si pamatujete tuhle všechnu veteš?“ Odpověď je, že vy si to nepamatujete: vy tomu rozumíte. Kdyby studenti byli vedeni k objevu, že doplnění na úplný čtverec je užitečné pro řešení rovnice $2x^2 + 9x + 10 = 0$, měli by možnost porozumět řešení mnohem lépe, než když se jim předvede technika řešení a pak se stokrát procvičí. Problémová metoda je, jak jsem přesvědčen, způsob, jak učit všemu. Učí technice i porozumění, učí výzkumu i řešení problémů, učí způsobem, jakým nás učila příroda (o ohni a tesařství, o hvězdách a tkaní), než jsme vynalezli učitele.

Tento způsob nezačíná důkazem věty 1. Začíná otázkami, co platí? Co napovídají příklady, na které se díváme? Neříká „podívejte se, jak se to dělá“, říká „jak by se to dalo udělat?“ Učí správnému postoji vůči řešení všech problémů. Problémy, které jsme sem přišli řešit, lze vyřešit — a naše metoda je způsob, jak se pustit do jejich řešení. Kdybychom mohli každého učitele naučit, aby učil v každém kurzu problémovou metodou, potom ode dneška za jednu generaci, řekněme tak během pětadvaceti let, by již nebylo třeba takových rozprav, jako je tato. Vše, co musíme udělat, je zjistit, jak to zařídít, a můžeme jít na odpočinek.

Chtěl bych zdůraznit jednu věc, kterou jsem cestou jen utrousil: mluvil jsem o způsobu, jak začít. Způsob, jak začít veškeré vyučování, je začít otázkou. Pokouším se dbát tohoto pravidla pokaždé, když začínám učit v nějakém kurzu, a pokouším se dokonce na to pamatovat, když hodlám mít přednášku, a můžete si vzpomenout, že jsem si na to vzpomněl a učinil to i dnes.

Jinou součástí této metody je soustředit pozornost na zcela určité, konkrétní, specifické. Pokud jednou student porozumí, skutečně a opravdu porozumí, proč 3×5 je totéž jako 5×3 , dojde automaticky ke zřejmému, ale přesto vzrušujícímu přesvědčení, že je tomu „stejně tak“ pro všechna čísla. Zdá se, že všichni máme vrozenou schopnost zobecňovat (opět stíny Chomského?). Učitelovou úlohou je obrátit pozornost na konkrétní, speciální případ, který v sobě skrývá (a jak doufáme, i prozrazuje) zárodek pojmových obtíží.⁴⁾

Jednou jsem užil tzv. Moorovy metody. V kurzu lineární algebry pro 15 elitních studentů. První den jsem rozdál každému studentovi soubor 19 stránek spjatých dohromady a řekl jsem jim, že právě drží celý kurz ve svých rukou. Těchto 19 stránek

³⁾ Ne snad úcty samy — pozn. překl.

⁴⁾ „Víte, jak se zobecňuje polévka?“, říkal Eduard Čech. „Přilije se do ní voda.“ Ale nebyla to jeho původní myšlenka. Pozn. překl.

obsahovalo formulaci 50 teorémů a nic více. Nebyly tam definice, chyběla motivace i vysvětlivky — nic než 50 vět formulovaných korektně, ale brutálně, bez vysvětlujících jemností. To je, řekl jsem jim, celý kurz. Jestliže dokážete pochopit, popsat, dokázat, ilustrovat na příkladech a aplikovat těchto padesát vět, budete znát vše, čemu vás tento kurz má naučit.

Nehodlám a nebudu vám dokazovat tyto věty, řekl jsem jim. Vysvětlím vám kousek po kousku, jak budeme postupovat, co jednotlivá slova znamenají, a mohu čas od času naznačit, co má tato látka společného s ostatními částmi matematiky, avšak většinu práce ve třídě si budete musit udělat sami. Vyzývám vás, abyste si našli důkazy sami pro sebe, spoléhám na vaši čest, že je nevyhledáte v nějaké knize nebo nebudete hledat pomoc jinde, a potom vás vyzvu, abyste ve třídě předvedli, na co jste přišli. O těch ostatních, kteří nebudou vystupovat, předpokládám, že budou neúprosně ve střehu — ověří, že přednášející podává korektní a úplný důkaz, a budou od něho požadovat vše, čeho je třeba k úplnému porozumění (jako jsou příklady a protipříklady).

Zírali na mne zmateni a rozčileni — snad dokonce i nepřátelsky. Nikdy o ničem takovém neslyšeli. Přišli se sem něčemu naučit a nyní přestávali věřit, že tomu tak bude. Podezřívali mě, že se snažím z něčeho vyvléci, že se snažím vyklouznout z práce, za kterou jsem placen. Vyprávěl jsem jim o R. L. Moorovi a to se jim líbilo, bylo to zajímavé. Pak jsem jim poskytl základní definice, kterých bylo třeba k porozumění prvním dvěma nebo třem teorémům, a řekl jsem jim „hodina skončila“.

Působilo to. Při druhém setkání na hodině jsem jim řekl, „dobře, pane Jonesi, podívejme se na váš důkaz první věty“, ale musil jsem je postrkovat a vléci, než se odlepili od země. Po pár týdnech se vznášeli. Zalíbilo se jim to, učili se z toho a vníkali do ducha bádání — soutěžení, neshody, slávy a toho všeho.

Jste-li učitelem a možným přívržencem Moorovy metody, nedopusťte se chyby, které se dopustili moji studenti: nemyslete si, že vy, učitel, budete mít tím pádem méně práce. Stálo mě to pár měsíců tvrdé práce, než jsem se připravil na Moorův kurz, než jsem připravil oněch padesát vět nebo cokoliv je zastupovalo. Bylo třeba rozdrobit látku na stravitelné kousky, musil jsem jej uspořádat tak, aby byl přístupný, a musil jsem si celý kurz představit jako celek — v co mohu doufat, že se studenti naučí, až to skončí? Jak kurz pokračoval, musil jsem se připravovat na každou hodinu: být nade vším, co se dělo ve třídě, sám jsem musil být ve střehu každou vteřinu. Musil jsem být nejen moderátorem toho, co by se mohlo zvrtnout v neovladatelnou debatu, avšak musil jsem rozumět tomu, o čem je řeč, a bylo-li něco podezřelého, musil jsem přerušit pevným, ale zdvořilým „byl byste tak laskav a vysvětlil to? — Nerozumím“.

Dovolte, abych zakončil upozorněním na zvláštní stránku toho, co doporučuji, na můj důraz na konkrétní, speciální případ, abychom porozuměli dalekosáhlému zobecnění. Vskutku tvrdím, že nepochopíme, ani nemůžeme pochopit vzduchoprázdno — co chápeme, je vždy v jistém smyslu fakt, a tudíž právě tak, jako *co* nemůže být vyučováno bez *jak* a *jak* nemůže být vyučováno bez *proč*, oběhli jsme celý kruh k jeho začátku a vychází nám, že *proč* nemůže být vyučováno bez *čeho*.

Fakta, metody a vniknutí do problémů — to vše je pro nás všechny nezbytné a to vše se dotýká všech našich předmětů a naší hlavní práci jako učitelů je oddělit od sebe

co, jak a proč a ukázat studentovi správný směr a pak, zvláště pokud jde o to *proč*, ustoupit mu z cesty, aby mohl postupovat plnou parou vpřed.

Když jsem vyjádřil své skalní názory, proč máme učit problémově, musím vás upozornit na hlavní opomenutí, kterého jsem se dopustil: neřekl jsem ani slova o tom, jak to dělat. Jak přesně postupovat v problémovém kurzu kalkulu pro nováčky nebo v kurzu rétoriky nebo historie pro začátečníky nebo v astronomii pro pokročilé. Nepředstírám, že znám na všechno odpověď, ale snažím se ji nalézt po mnoho let. Kdybyste mi protáhli můj přednáškový čas o další hodinu nebo tak, nebo abych byl realističtější, o další měsíc nebo tak, mohl bych se pokusit vám říci více o postupech, do nichž jsem šťastně doklopýtal. Ve své dnešní přednášce jsem zamýšlel krátce se dotknout stránky „proč“ takového vyučování, nikoliv toho „jak“. To musí počkat na naše další setkání — jen mi řekněte, kdy a kde to bude, a já si začnu hned balit své věci.

Sisyfa čeká sisyfovská práce

Stanislav Libovický, Praha

Občanské sdružení Sisyfos – Klub českých skeptiků bylo zaregistrováno dne 27. prosince 1994 a ustavující konference se konala dne 17. března 1995. Jeho cílem je šířit vědeckou osvětu.

Pavěda a iracionální myšlení se šíří

Jeden ze zakládajících členů Sisyfa a člen jeho předsednictva Jiří Grygar nedávno řekl [1]: *„Hovořit o výsledcích vědy je jistě vzrušující, ale spíše bychom měli dbát na to, abychom uměli poukazovat na přednosti vědecké metody, spíš než abychom ohromovali vyprávěním o černých děrách či bílých trpaslících. Vědecká metoda je totiž jedinečná nejenom pro řešení problémů základního významu, ale pro obecný lidský postoj hodný konce 20. století.“*

Zmínění trpaslíci, i když ne právě bílí, jsou vždy jistě ohromující: *„Viděl jsem, bylo to v poušti, ve skalní rozsedině, náležel člověka, který nesl znaky plně vyvinutého člověka a měřil jen několik málo centimetrů.“* To nedávno sděloval ve své pravidelné léčitelské seanci biotronik Tomáš Pfeiffer [2] a lidé mu naslouchali. Většina sdělovacích prostředků dává přednost takovýmto zajímavým, ale neověřeným blábolům před „nudnými“ vědeckými informacemi. Předseda Akademie prof. Rudolf Zahradník protestoval proti pravidelnému jasnovideckému dálkovému léčitelství

RNDr. STANISLAV LIBOVICKÝ, CSc., je spoluzakladatelem občanského sdružení Sisyfos.