

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

Jaroslav Šedivý

O knize Proč profesor neumí vyučovat

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, Vol. 25 (1980), No. 1, 35--40

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/139244>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1980

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>

vyučování

O knize
Proč profesor
neumí vyučovat

Jaroslav Šedivý, Praha

Profesor MORRIS KLINE vydal v r. 1977 svou druhou knihu věnovanou výuce matematiky ve Spojených státech. Zatímco první kniha *Proč Honzík neumí počítat* [1] byla zaměřena proti nové matematice v amerických základních a středních školách, nová kniha napadá stav výuky matematiky na vysokých školách, zejména v prvních dvou letech studia (tzv. undergraduate education = pregraduální výchova).

Jak autor sám formuluje poslání knihy?

„Tato kniha je obžalobou pregraduální výchovy,“ říká hned v první větě své předmluvy. Dále vyslovuje v úvodních větách odstavců tyto teze:

Matematická výchova [v USA] dospěla k debaklu. Hlavním viníkem je nadměrný důraz na pěstování vědy.

Ačkoliv kořenem našich výchovných nedostatků je řízení vysokých škol a profesori jsou mu podrobeni, nemohou být zbaveni viny.

Už tento krátký sled vybraných tezí naznačuje, jak autor lehce přechází celospolečenské podmínky kritizovaného stavu, aby došel k obžalobě vysokoškolských učitelů matematiky. A ty potom „ostřeluje“ velmi důkladně, nevyhýbá se ani mo-

ralistním výtkám; už v předmluvě je několik tvrdých „střel“:

Heslo „Publikuj, nebo zhyň“ [Publish or perish] není jen hrozbou pro profesory, vždyť jeho skutečná interpretace zní „Publikuj, a znič studenty“ [Publish, and perish the students]. Profesori jsou příliš lidmi, nechávají se zlákat lepšími platy za výzkumnou práci; zuřivě soutěží o své postavení ve vědě a využívají ho k materiálním ziskům, jako například ke královským příjmům za mizerně napsané texty.

Jak vidíme, nejde o nikterak shovívavý rozbor nedostatků a rezerv ve výchovně vzdělávací práci vysokých škol, ale o nezvykle drsný pohled na situaci v americkém školství.

Kdo je profesor Morris Kline?

Takovou otázku si jistě položí každý náš čtenář, proto uvedu několik dat obsažených na obálce jeho knihy i v dalších pramenech. Morris Kline přednášel na amerických univerzitách od r. 1930 a pracoval i ve výzkumných ústavech, založil a 20 let vedl výzkumné oddělení v Courant Institute of Mathematical Sciences. Krátkodobě působil v desítkách univerzit a technik v USA a v Německu, poznal i problematiku pregraduální výchovy, například 11 let vedl takové oddělení na New York University atd. Ve své publikační činnosti má témata matematická, fyzikální a z historie matematiky; v posledních dvou knihách se obrátil ke školské problematice. V současné době je ve výslužbě, ale zůstává literárně činný jako autor úspěšných knih.

Kniha [1] – *Proč Honzík neumí počítat* – byla v našem časopise jen nepřímo

komentována v článcích P. HILTONA. Po stručné narážce v [2], že jde o vyzývavou knihu, vyjádřil se tento autor podrobněji v [3] k jednotlivým tezím M. Klinea. Čtenář by si je měl připomenout, protože většina z nich je už i tak kritikou matematiků na vysokých školách v USA; vytýká jim např. nedostatečné vzdělání, jen teoretické vzdělání bez znalosti aplikací, nezájem o problémy přírodních věd a techniky, plytké odborné články psané jen z povinnosti publikovat, malý zájem o kvalitu vyučování. P. Hilton zformuloval už k první (!) Klineově knize tuto charakteristickou črtu: *Kline nelogicky napadá učitelskou pověst svých kolegů. Zároveň však i P. Hilton uznával, že existují znepokojivé symptomy: „... politika velkorýsých stipendií podněcuje názor, že mírou matematického věhlasu je schopnost vyhýbat se pedagogické práci.“*

Profesor M. Kline staví tyto skutečnosti do středu pozornosti ve své druhé knize, která je psána pro knižní trh osvědčeným způsobem: Tvrdě formulované teze v předmluvě přitahují zájem kupce, každá teze je pak v několika kapitolách motivována, podkládána argumenty, citáty jiných autorů, několikrát opakována v různých variantách apod. Zájem čtenáře udržuje autor pepnými stylizacemi, krátkými anekdotickými příběhy, určitým druhem černého humoru na výchovné téma apod. Seznamme se s jeho hlavními myšlenkami.

Kdo vytvořil a udržuje bludný kruh ve vyučování matematice?*)

První kapitola Klineovy knihy má název *Bludný kruh*; je podobenstvím o mladém

*) Citáty z těchto pasáží knihy byly otištěny v 1. až 3. čísle minulého ročníku Pokroků.

matematikovi s mnoha čistými (leč naivními) ideály o vyučování, který se postupně přesvědčuje, že neumí vyučovat studenty žádného zaměření. Jeho poctivá snaha dopátrat se příčin a hledat nápravu naráží na nepochopení kolegů již plně přizpůsobených zaběhnutému způsobu práce se studenty. Cesta ke kariéře vysokoškolského profesora vede i našeho mladíka k rozvíjení čisté vědy, zanedbávání pedagogické práce, špatné výchově budoucích učitelů práce, špatné výchově budoucích učitelů matematiky atd. „Našel své místo v bludném kruhu,“ říká autor.

Historickou exkurzí do dějin amerického školství ukazuje M. Kline, že až do 70. let minulého století se považovala výuka studentů za prvořadou povinnost vysokoškolských učitelů. Výroky prezidentů několika univerzit z té doby chce však autor doložit tezí, že jejich *subjektivním* rozhodnutím byla vyvolána soutěž univerzit v soustředování vědců – matematiků, preference výchovy skupinek mladých vědců a zanedbávání výuky v početných ročnících pregraduálního studia, v učitelském studiu atd.

M. Kline nehledá ekonomicko-sociální příčiny popsaného jevu; na společenské zřízení v USA nenechává padnout ani stín, naopak ho vynáší vychloubačnými výroky tohoto druhu:

Spojené státy jsou zasvěceny výchově [devoted to education]. Byli jsme prvním národem, který přijal všeobecné vzdělání a usiloval o uplatnění potenciálu veškeré mládeže. Ještě dnes se žádná země nemůže vyrovnat USA v příležitostech, jaké poskytuje své mládeži ke vzdělání.

Kredo prof. Klinea spočívá v tom, že vzdělávací instituce v USA pracují *ze své vlastní vůle* špatně, ač společenské zřízení je dokonalé. Říká doslova:

„... Praxe ve vzdělávacích institucích se zdá být výrazně odlišná od principů a politiky naší země.“

Tím svolává hněv státní správy i laických čtenářů na vedení univerzit a na univerzitní učitele matematiky. Ti by měli zůstat ideálně nezištnými a obětavými pracovníky i v prostředí plném honby za penězi.

Je snad zbytečné komentovat uvedené citáty, například poukazem na milióny dětí chudých spoluobčanů prof. Klinea. Podotkněme jen, že autor nikde nemluví o socialistických státech, ty pro něho neexistují, nesrovnává s nimi situaci v USA, nezahrnuje je do „světa“, o kterém mluví.

Přesto pro nás může být poučné, co M. Kline vytyká americkým matematikům, jak si představuje ideálního učitele matematiky a jaké vidí východisko z krizového stavu, který líčí jen černými barvami.

Čím se provinují matematici na univerzitách v USA?

Za jejich hlavní hřích označuje prof. Kline to, že *zanedbávají výuku v prvních dvou ročnících univerzit*. Bez plné znalosti situace na amerických školách nelze s jeho argumenty polemizovat; mnohé působí dost otřesným dojmem:

Výzkum je drahý. Profesori, kteří se mu věnují, požadují vysoké platy, ale nesmí se na nich chtít, aby vyučovali mnoho hodin. A oni přednášejí hlavně pro graduované [tj. od 3. ročníku počínajíc], kterých je málo....

Aby odbyly pregraduální výuku levně, univerzity zvětšily počty posluchačů na přednáškách technickými prostředky (jeden profesor přednáší pro tisíc posluchačů, při využití televize i pro dva až pět tisíc posluchačů). Jinou cestou zlevnění výuky je obsazení přednášek studenty vyšších ročníků; tito „asistenti“ vyučují skupiny 30 studentů. V r. 1972 jich působilo přes 100 000 na všech katedrách asi 250 univerzit.

Prof. Kline jistě správně kritizuje odlidštění výuky v prvním případě a nízkou kvalitu výuky ve druhém případě. Dodává téměř anekdotický příběh:

Jeden profesor velké univerzity byl volán do Washingtonu tak často, že neměl kdy přednášet. Rozhodl se, že svou přednášku namluví na magnetofonovou pásku, aby ji posluchači vyslechli a písemně si ji zaznamenali. Náhodou se vrátil dříve a ze zvědavosti šel do posluchárny, odkud zazníval jeho hlas. K svému překvapení tam nenašel žádné posluchače; na sedadlech se otáčely jen kotouče magnetofonů nahrávajících jeho výklad.

Čtenář si snadno domyslí, co lze vytykat takovému způsobu výuky, při kterém mizí osobní kontakt vyučujícího a studenta, ztrácí se inspirační a motivační působení učitele, vykládají se hotová fakta atd. Jde o „ničení studenta“ jako zvědavé lidské bytosti, o zchoubné působení na jeho citovou a volní stránku atd.

Druhým těžkým proviněním amerických matematiků je podle prof. Klinea to, že *dělají neužitečné věci*. To zahrnuje celou paletu výtek:

Neužitečná pro společnost i pro matematiku je *uměle vyvolávaná produkce článků*, které prý z 95% omílají už známé věci nebo jsou novými objevy známých věcí. Honbu za počtem publikovaných článků M. Kline karikuje, vysmívá se umělému rozdělování, rozměňování, opakování, nastavování článků apod. Cituje

dokonce i povzdech P. Hiltona:

„Stali jsme se společností psavců, kteří nečtou, prostě na to nemáme kdy. Děsivé je pomyšlení, že, kdybychom po 18 hodin v jednom dni četli novou matematickou literaturu, měli bychom na konci té doby podstatně více věcí ke čtení než na počátku.“

Neužitečný je prý i obsah moderní matematické vědy; autor kritizuje zejména tyto její rysy: *úzkou specializaci matematiků, odtrženost od aplikací, zálibu v abstrakci a zobecnování, axiomatický přístup a strukturální pojetí*. V tomto ohledu se projevuje silný konzervatismus M. Klinea, který spatřuje ideální stav v matematice v 19. století, kdy byla úzce spojena s fyzikou. [Tento postoj autora je velmi výrazně vyjádřen i v jiných jeho publikacích uvedených v závěru článku.]

Třetí hřích amerických matematiků na univerzitách spatřuje M. Kline v tom, že *nedovedou vyučovat a nechťejí si přiznat, že to nedovedou*. Autor probírá opět velmi rozmanité postoje vědců k výuce, spojuje je s negativními rysy psychiky (neschopnost srozumitelně se vyjádřit, netrpělivost, pohrdání studenty, nadutost, neschopnost navázat kontakt aj.). Velkou pozornost věnuje srovnání rysů osobnosti vědce a učitele, usiluje přitom místy dost násilně o vytvoření protikladů. Tvrdí také, že specializované znalosti vědce jsou zcela neužitečné pro jeho učitelskou činnost.

Čtvrtý okruh výtek M. Klinea na adresu vysokoškolských matematiků se týká jejich *morálních vad*, zejména zištnosti, honby za vyššími příjmy (v důsledku toho často mění místa a neohlížejí se na to, že přerušují vedení studentů). V této souvislosti kritizuje vedení univerzit, které přeplácejí věhlasné profesory, aby zvýšily prestiž své školy.

Proč univerzity usilují o prestiž? Hlavním důvodem jsou peníze. Peníze ovládnou veškeré zájmy univerzitních činitelů. Honba univerzit za prestiží staví profesory do anomální situace; jsou najati, aby učili, žádá se na nich, aby dělali výzkum a oceňování jsou za to, jak přispívají k prestiži univerzity.

Jeden vedoucí rozdal členům katedry heslo [ve volném překladu]:

*Novou větu dokaž každé ráno,
povýšíš a dostaneš přidáno.*

[A theorem a day
means promotion and pay.]

Profesor musí zářit [ve společnosti], proto zveřejňuje své výsledky na početných konferencích. Nabere si vedlejších činností jako poradce, což mu kromě hmotného prospěchu zvýší prestiž. ... To zvyšuje i jeho cenu na trhu pracovních sil. Ale co jeho povinnosti ke studentům? Ty leží zasuty úplně vespod, na ty nemyslí.

Obdobných hořkých ironií je v Klineově knize mnoho, ale všechny jsou vedeny na subjektivní rysy lidí, autor ani slovem nekritizuje společenské zřízení, ve kterém je zisk nejvyšší hodnotou a penězi se měří vše.

Jaký by měl být ideální učitel?

Podle prof. Klinea by se měl vyznačovat velkým rozsahem znalostí z matematiky (do šířky, ne nutně do hloubky), schopností vžít se do role studentů, přizpůsobit se jejich vidění světa, jejich myšlení. Poznání vstupních znalostí a dovedností studentů by měl dobrý učitel považovat za samozřejmé východisko své práce; při ní by měl umět povzbuzovat, pobízet otázkami. Z rysů učitelovy osobnosti vyzdvihuje

autor výmluvnost, přívětivost, umění přesvědčovat, dynamičnost jednání, upřímný zájem o rozvoj každého jedince atd.

Mimořádný důraz klade prof. Kline na zásadu motivovat studentům každý postup a poznatek; svými problémy příliš zaujatí odborníci prý tuto potřebu necítí. Od dobrého učitele očekává autor i společenskou aktivitu, zastávání funkcí v rámci školy apod.

Řadou obecných tvrzení, podložených však mnohdy jen příkladem, se snaží zdůvodnit, že jeden člověk sotvakdy může být dobrým vědcem i učitelem. Tato teze je jakýmsi svorníkem všech dosti „rozutíkaných“ myšlenek autora, připravuje také jeho doporučení.

Co doporučuje M. Kline k nápravě neutěšených poměrů?

Klíč k nápravě vidí samozřejmě jen ve změně postojů lidí a jejich zaměření; „polepšit“ se mají vedoucí činitelé univerzit a vysokoškolští učitelé. Prof. Kline doporučuje zrovnoprávnit učitelskou činnost vysokoškolských profesorů tím, že se vytvoří nová specializace. Lidem, kteří by se na univerzitách věnovali především vyučování (hlavně obecným přednáškám z matematiky), dává název *scholars* [těžko přeložitelný jinak než slovem lektori] a jejich profesi nazývá *scholarship*. V poslední kapitole své knihy znovu shrnuje jejich rysy a činnost, jak je vyjádřil už dříve při kritice současného stavu. Dále navrhuje M. Kline organizační oddělení výuky v 1. a 2. ročníku vysokých škol od výuky specialistů.

*

Prvním ohlasem na kritiku prof. Klinea byl pohotový článek P. Hiltona [4] reagující na ukázkou z připravované Klineovy

knihy. Hilton považuje charakteristiky vědců a jejich práce za tendenčně až groteskně zkreslené, podložené jen ojedinělými případy a zobecněné na celou pospolitost univerzitních matematiků. Kline proklamovaný zásadní rozpor mezi výzkumnou prací a vyučováním označuje jako falešnou dichotomii. Jistě správně říká, že existují jedinci, kteří jsou výbornými vědci specialisty a zároveň i učiteli. K charakteristice nového typu pracovníků (*scholars*) se vyjadřuje P. Hilton skepticky.

*

Z našeho pohledu se jeví nová kniha prof. Klinea jako dílo řešící především vnitřní problematiku amerického školství. Autor asi místy dost nadsazuje, ale ke kritickému pohledu má jistě také dost důvodů. Na řadě míst se projevuje i jeho konzervatismus a idealizace společenského řádu, cituje ideály z počátků rozvoje kapitalismu v USA a jeho současný stupeň vývoje posuzuje jako stav vzniklý jen díky subjektivním činitelům. Změnou subjektivních činitelů chce také tento stav zlepšit.

V některých částech knihy jsou přesvědčivě zdůrazněny zásady pro účinnou pedagogickou práci se studenty. Ostrá a výsměšná kritika moderní matematiky je naproti tomu spíše dána autorovým odstupem od problémů živých v současné matematice.

Knihy je zajímavým svědectvím, ale vyjadřuje jedno z krajních stanovisek. Bude účelné sledovat její ohlas v samotných Spojených státech i jinde.

Literatura

- [1] KLINE M.: *Why Johnny Can't Add: The Failure of the New Mathematics*. St. Martin's Press, 1973.

- [2] HILTON P.: *Zdánlivé protiklady ve vyučování matematice*. PMFA, roč. XXI (1976), č. 6, str. 340–450.
- [3] HILTON P.: *Co je moderní matematika?* PMFA, roč. XXII (1977), č. 3, str. 151–164.
- [4] HILTON P.: *Teaching and Research: A False Dichotomy, A Response to Morris Kline*. The Mathematical Intelligencer, vol. 1, No 2/1978.
- [5] KLINE M.: *Mathematical Thought from Ancient to Modern Time*. N. Y. Oxford University Press, 1972.
- [6] KLINE M.: *Mathematics and the Physical World*. Thomas Y. Crowell Company, New York, 1956.

V. Mezinárodní matematická soutěž vysokoškoláků

Jaroslav Milota, Ivan Netuka, Praha

Pobočka Socialistického svazu mládeže Jugoslávie na přírodovědecké fakultě bělehradské univerzity spolu s touto fakultou uspořádala 1. 4. 1979 již pátý ročník mezinárodní matematické soutěže vysokoškoláků (ISTAM 1979), tentokrát v krásném prostředí přímořské Poreče. Soutěž byla organizována stejným způsobem jako v předcházejícím ročníku, o němž jsme čtenáře informovali (PMFA 24 (1979), 44–46). Účastnilo se jí 18 družstev: ČSSR (2), Holandsko (1), Jugoslávie (10), Maďarsko (2), Polsko (1), Rakousko (2). Soutěž skončila velkým úspěchem ČSSR, kterou reprezentovaly studenti matematické analýzy MFF UK.

V soutěži družstev bylo následující pořadí:
1. MFF UK Praha I (J. MALÝ, J. NAVRÁTIL, A. VENCOSKÁ) 221 bodů

2. Univerzita Budapešť (vítěz posledních dvou ročníků) 218 bodů
3. Univerzita Ljubljana 200 bodů
:
7. MFF UK Praha II (J. BÁZLER, M. ČADEK, P. QUITNER) 146 bodů

Z jednotlivců:

- I. kategorie (studenti 1. a 2. ročníku):
1.–2. J. NAVRÁTIL, M. BESTVINA (Záhřeb) maximální počet bodů 100 bodů
5. P. QUITNER 75 bodů
- II. kategorie (studenti 3.–5. ročníku):
1. N. SIMANYI (Budapešť) 93 bodů
2.–3. J. MALÝ, F. FORSTNEROVIČ (Ljubljana) 90 bodů

Úspěch našich studentů vzbudil velkou pozornost a byl vysoce oceněn pořadatelem a vedoucími ostatních družstev. Řada z nich se v závěru pobytu velmi zajímala o výuku na MFF UK a někteří si vyžádali i studijní materiály.

Úlohy V. ročníku ISTAM

1. kategorie (1.–2. ročník studia):

1. Nechť pro reálnou funkci $f \in C^4 \langle 0, 1 \rangle$ platí $|f^{(4)}| \leq M$ a $f(0) = f(1) = f'(0) = f'(1) = 0$. Dokažte, že

$$\int_0^1 f \leq M/720.$$

2. Nechť $f: \langle -1, 1 \rangle \rightarrow R$ je spojitá funkce, pro niž $f(0) \neq 0$. Dokažte, že existuje nekonečně mnoho různých trojic navzájem různých čísel a, b, c takových, že

$$|a| \leq 1, \quad |b| \leq 1, \quad |c| \leq 1$$

a

$$(a + b + c)[f(a) + f(b) + f(c)] = af(a) + bf(b) + cf(c).$$