

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

J. L. Jeršov

Veda, kultúra, spoločnosť

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, Vol. 31 (1986), No. 6, 344--348

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/138445>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1986

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>

tedy v období 1981–1985, vznikla řada takových publikací. Jmenujme z nich aspoň Nečasovu a Hlaváčkovu monografii *Matematická teorie pružných a pružně plastických těles*, mou knihu o metodě časové diskretizace, Haslingerovu, Hlaváčkovu, Nečasovu a Lovíškovu publikaci o řešení variačních nerovnic v mechanice, monografii Djubek-Kodnár-Škaloud: *State of Plate Elements of Steel Structures* a Kubíčkovu a Markovu publikaci *Computational Methods in Bifurcation Theory and Dissipative Structures*. A dále některé dřívější publikace, vydané v SNTL, a tedy rovněž více nebo méně zaměřené k aplikacím (Babuška-Práger-Vitásek: *Numerické řešení diferenciálních rovnic*, Kurzweilovy *Obyčejné diferenciální rovnice*, Kufnerovy a Fučíkovy *Nelineární diferenciální rovnice*, Vejvodovy *Parciální diferenciální rovnice* atd.). Všechny tyto publikace, o kterých jsem zde mluvil, vyšly v cizojazyčné verzi, některé i v několika jazycích. Je potěšitelné, že naše matematika, zejména aplikovaná matematika, se stala jedním z našich nejvyhledávanějších vývozních artiklů.

Snažil jsem se ve spolupráci s prof. Poláškem podat určitý přehled poválečného vývoje i současného stavu v aplikované matematice u nás. Je to ovšem obor velmi široký, a není snad ani v lidských silách o všem vědět a všechno do detailu sledovat. A tak mě prosím omluvte, jestliže jsem něco nebo někoho opomněl.

Veda, kultura, společnost

J. L. Jeršov, Novosibirsk

Existuje spojenie medzi vedou a kultúrou? Má právo predstaviteľ exaktných vied odpútať sa od svojej základnej práce, aby sa zaoberal problémami kultúry? Tieto otázky nie sú nezmyselné, v každom prípade pre mňa a mojich kolegov. Mali sme možnosť hovoriť o tom verejne, no z neznámych príčin niektorí predstavitelia humanitných profesií sa nad našimi pokusmi hovoriť o kultúre často ironicky usmievali, ba dokonca sme sa stretli s poznámkami ako: „My, predstavitelia spoločenských vied, dávno a dobre vieme, čo je to kultúra, a nie je vecou matematikov posudzovať ju.“

Avšak zoznámenie sa s prácami kultúrológov nás utvrdzuje v tom, že im vôbec nie je jasné, čo konkrétne je kultúra. Pre jedných kultúra je súhrn materiálnych hodnôt, ktoré boli vytvorené za celú históriu ľudstva. Pre druhých sú to presne naopak duchovné

JU. L. JERŠOV: *Nauka, kultura, občestvo*. Ze sborníku „Socialnyje problemy nauki“, Nauka Novosibirsk 1983, str. 87–93.

hodnoty. Tretí oponujú tým, že hodnoty vôbec nie je možné zobrať za základ pre definíciu pojmu kultúry, pretože takým spôsobom možno dôjsť k uznaniu práva na existenciu elitárnej kultúry, t.j. k priznaniu faktu, že hodnoty vytvárajú jednotlivci, elita, a ostatní smrteľníci sa môžu k nim len priblížiť – vidieť, počuť a využívať ich. Ten, kto si ich nemohol kúpiť a pokochať sa nimi, ten je nekultúrny. Takú logiku chápania kultúry kritizuje napríklad N. S. Zlobin v knihe „Kultúra a spoločenský pokrok“ (Moskva, 1980).

Jedným slovom, otázka kultúry zostáva ešte úplne otvorená. Z toho vyplýva, že nikomu nie je bránené zúčastniť sa zainteresovane pri jej posudzovaní.

Ak je za kultúru považovaná cieľavedomá, spoločensky prospešná práca človeka, spoločenskej skupiny alebo triedy, tak prečo sa v takom prípade z tejto sféry činnosti musí vylučovať veda? A vôbec, ako je potrebné chápať samotné slovo „veda“? Zrejme tu môžeme hovoriť o tom, že v ľudskom, „poludštenom“, svete sa všetko dosahuje prostredníctvom vedy. Ani jedna spoločnosť nemôže ani žiť, ani sa rozvíjať bez prenosu vedomostí, návykov, spôsobov činnosti na nové pokolenia pracujúcich, či sa už jedná o remeselníkov, robotníkov vyššej kvalifikácie alebo mysliteľov, tvorcov duchovných hodnôt.

Už dávno sú preč časy, keď vedcov predstavovali – na scénach, v románoch, v kinách – ako scholastov, pustovníkov, roztržitých čudákov, objaviteľov nikomu nepotrebných hviezd, alebo vynálezcov divných teorém. Veda sa stala mohutnou, reprezentatívnou a organizovanou silou. Nie nadarmo sa hovorí o vedeckotechnickej revolúcii, o tom, že „veda sa stala bezprostredne výrobnou silou“. No zrejme ešte nie všetci predstavitelia humanitných vied pochopili význam prebiehajúcich zmien.

Keď hovoríme o zmene sociálneho statusu vedy, máme na mysli nové úlohy samotnej vedy, ale i predstaviteľov vedy, vedcov. Súčasný vedec sa nemôže, ba dokonca nesmie sa cítiť oddeleným, je povinný uvedomiť si svoje pokrvné spojenie s celou spoločnosťou. V skutočnosti sa stalo nevyhnutným každú vedeckú myšlienku vážiť na váhach dobra a zla. No v takomto chápaní sa veda stáva najzávažnejším faktorom kultúry. Dá sa tiež povedať, že vedomie vedca, ktoré nie je preniknuté humanistickým citom, je už „nekultúrne“, nezodpovedá duchu doby. Vedecká spolupráca môže a musí byť v tomto zmysle najpokrojovejšou kultúrou. Je jasné, že takú kultúru je nevyhnutné vychovávať, a to vychovávať od najútlejšieho detstva.

Systém Sibírskeho vedeckého centra bol vytvorený ako systém výchovy budúcich vedcov práve takého smeru – všeobecne vzdelaných, sociálne orientovaných, cieľavedomých a úporných v práci. Je známe, ako vznikala tento systém výchovy a vzdelania. Najprv cyklus mestských a okresných olympiád, potom krajské a celosibírske olympiády. Tak sa prejavili talentovaní žiaci. Tí sú potom sústreďovaní do fyzikálno-matematickej školy, kde ich učia životu a vede na najvyššej úrovni. Od začiatku prebieha výuka v atmosfére spolupráce, keď učitelia žiakom nevtlkajú učivo do hlavy, ale ich len usmerňujú. Sú to dialógy medzi ľuďmi, ktorí už vedľa veľa, a ľuďmi, ktorí zatiaľ vedľa málo.

Systém výchovy-vzdelania v Sibírskom oddelení Akadémie vied úspešne funguje a rozvíja sa. Vedci – nadšenci prenikajú do najvzdialenejších kútov Sibíri a Ďalekého východu, aby objavili talentovaných žiakov. Tu nielenže prevádzajú olympiády a súťaže, ale aktívne agitujú žiakov propagujúc „spôsob života“ akademickej spoločnosti. Vedci

vystupujú na týchto stretnutiach nielen ako odborníci, ale aj ako všetranne vzdelaní ľudia. Sú schopní prednášať o renesančnej hudbe, o histórii talianskeho filmu, o francúzskej architektúre alebo o anglickej poézii v období Cromwella. Môžu viesť taktiež humoristický večierok alebo dávať hodiny moderného tanca.

Je samozrejmé, že horeuvedené netreba chápať ako ódu na všetkých sibírskych vedcov. Nie každý z nás má univerzálne schopnosti, no ako integrálny spoločenský organizmus naozaj môžeme všetko, alebo skoro všetko. Fígeľ je vlastne v organizácii. Dobrá organizácia práce zvyšuje účinok sociálnej aktivity vedca stonásobne. Aj v tejto oblasti je nad čím porozmýšľať, napríklad, ako zlepšiť organizáciu evidencie našej práce.

„Socializmus — je predovšetkým evidencia“, povedal Lenin. No evidencia a ohodnotenie práce vedca ešte stále treba zdokonaľovať. Ťažkosti pri hľadaní zodpovedajúcich kritérií ja ako matematik napríklad chápem a cítim. Nedávno sa ma na služobnej ceste v zahraničí spýtali, aký je úžitok z mojej cesty, a úžitok nie v hocičom, ale vyjadrený v dolároch. No takým meradlom sa základný výskum hodnotiť nedá. Nie je možné hodinu alebo rok našej práce nafukať do počítača, aby sme z neho nakoniec dostali výplatnú pásku.

Ako je treba hodnotiť našu prácu, aby toto ohodnotenie bolo adekvátne vynaloženej energii myslenia — taký recept nepoznám. Ale myslím si, som o tom hlboko presvedčený, že k ohodnoteniu práce vedca, predovšetkým vedca základného výskumu, je treba pristupovať predovšetkým na základe toho, či veda vytvára trvalé kultúrne hodnoty.

Hovorí sa, že také diela umeleckej kultúry, ako napríklad Homérove poémy alebo Feidiove sochy žijú večne, t. j. majú trvalú hodnotu, ale vedecké pravdy sú vždy nestále, meniace sa s časom. Pri tomto sa najčastejšie oháňajú tým, že jedna vedecká paradigma mení alebo dokonca zamieňa predchádzajúcu. Ale Homér je živý! Kdeže je, páni učenci, váš filozofický kameň, éter, flogistón? Zmizli v podsvetí! Takže merať účinok vedy môžeme len pomocou národnohospodárskej praxe, takže zase len v peniazoch.

Začarovaný kruh, pochádzajúci z prežitkov pochybnej logiky, ba dokonca z hlupáctva! Ani jedna paradigma nevymaže zo zemského povrchu inú. Nikdy Lobačevskij „nenahradil“ Euklida, alebo Einstein Newtona. Vedecké úspechy geniálnych mysliteľov dodnes nadchýňajú aj hĺbkou aj rozsahom prístupu k vesmíru. No aby sme sa mohli nadchýňať, musíme mať zodpovedajúcu kultúru chápania minulosti, vzťah k nej. Tomu sa musíme učiť už u Newtona, ktorý o sebe povedal, že niečo dosiahol len preto, že stál na pleciah gigantov.

Pre naozajstného vedca je veda stále živý proces so svojou tisícročnou minulosťou, z ktorej sa nedá „vytiahnuť“ ani jedna osobnosť, pretože by sa zrútila celá budova vedy. Každý mysliaci a vzdelaný vedec dobre cíti, že hociktorý jeho objav je len nekonečne malý prírastok k budove, ktorý bol dosiahnutý ako vedľajší produkt súhrnu poznatkov a práce predchodcov. V tomto pocite sa podľa mňa prejavuje vysoko duchovná kultúra vedca. A takáto úcta k človeku — vedcovi je nevyhnutnou charakteristickou črtou nielen, povedzme, matematika alebo fyzika, ale aj umelca, politika, poľnohospodára alebo vojaka. Najhroznejšie pre kultúru osobnosti je utváranie „kást“.

Rozčlenenie spoločnosti na „kultúry“, keď jedna z nich zle, alebo vôbec nepozná, ba ani nechce poznať druhú, už dávno znepokojuje mysliacich ľudí. Tak Charles Snow, anglický spisovateľ, vzdelaním fyzik, vydal knihu (vyšla v r. 1959 v New Yorku) pod

presne takým názvom: „Dve kultúry“. Snow píše o skutočnom antagonizme, rozdeľujúcim „intelektuálov“, čiže predstaviteľov umenia a humanitných vied a exaktných vedcov. Spisovateľ mal množstvo známych a priateľov v oboch „táboroch“, a preto so znalosťou veci konštatuje, že priepasť, ktorá sa už medzi nimi prestiera, sa stále rozširuje.

Spisovateľ Snow, ako človek so skutočne vysokou kultúrou, neobhajuje svoju „kastu“, ale čestne tvrdí, že umelecká elita je veľmi často nezdvorilá tam a vtedy, kde a kedy nemá na to žiadne právo napriek tomu, že si prisvojila právo na povýšenectvo vo vzťahu k vedcom.

V Anglicku, ako aj v hociktorej inej kapitalistickej krajine sa tento proces dá vysvetliť a pochopiť. Existuje tam systém oddelených elitárnych škôl a kolégií, kde sú žiaci vedení v smere úzkom ako laserový lúč, je im vštepovaná jediná myšlienka: naša firma je vrchol všetkého! No práve toto je, povedané slovami Marxa, výroba „čiasťočného človeka“. Dnes však „čiasťočný“ človek, t. j. úzky špecialista navyše preplnený odporom ku všetkým inakšie zmyšľajúcim alebo špecialistom v inej oblasti, je anachronizmus, fenomén nekultúrnosti. A ak v Anglicku, napríklad, bijú na poplach kvôli tejto príčine, tým viac sú neodpušiteľné podobné prejavy nekultúrnosti u nás.

Je treba častejšie a ostrejšie o tom hovoriť – v rodine, v škole, vo vedeckovýskumných ústavoch. Musíme ukazovať každému mladému človeku, k čomu vedie úzka sféra jeho záujmov. Je nevyhnutné prebudovať vyučovanie všetkých predmetov. Matematika sa musí napríklad stať prostriedkom formovania logického myslenia a výchovy nielen na hodinách matematiky, ale celkove. Inými slovami, treba pozdvihnúť kultúru výuky matematiky. To isté sa dá povedať o vyučovaní fyziky, biológie, literatúry atď. Človek nevyhnutne potrebuje etické, ekologické, filozofické a iné znalosti.

Všetkých ľudí musíme vychovávať k láske k prírode, aby nikto zbytočne nevyruboval jedličky a netrhal posledné kvety na lúke. To je samozrejme úloha biológie a ekológie, ktorú už bolo treba učiť na všetkých školách.

A ešte o jednej stránke kultúry. V sfére umeleckej činnosti existuje, tak povediac, vlastný zbor odborníkov. Napríklad hneď po vyjdení knihy sa objavujú aj recenzie na ňu, ktoré v súhrne vytvárajú celkovú mienku o vyjdenej knihe. Umelecká kritika sa zakladá na teórii umenia – estetike. Aj keď estetika ešte nedosiahla dokonalosť, má svoje zákony, porušenie ktorých sa trestá stratou čitateľského a diváckeho záujmu k umeleckému dielu. Skrátka, vo svete umenia vládnu zákony krásy. Na ich základe sa vytvára umelecký vkus.

Vedu by bolo treba tiež hodnotiť aj z estetickej stránky. Hoci sa o tom hovorí už dávno, celá vec napreduje veľmi pomaly. Myslím si, že filozofi spolu s prírodovedcami by mali vypracovať estetiku vedeckej tvorby alebo niečoho podobného. Ak mám viesť analógiu ďalej, veda nevyhnutne potrebuje svoj zbor kritikov. Ozaj, ako prebieha proces hodnotenia vlastných prác vo vedeckom kolektíve alebo celkove v jednotlivých vedách?

Vo všetkých etapách vedeckej činnosti by mala znieť objektívna kritika na úrovni, ktorá však prakticky v článkoch a referátoch chýba. Mnohé veci sa však recenzujú prísne, ale to sú recenzie neprístupné verejnosti, ktoré zostávajú ležať na stoloch redakcií a vydavateľstiev, pretože sa píšu pre členov redakčných rád.

V prehľadoch sa pozornosť venuje len kladným stránkam vedeckých prác, kým záporné hodnotenie sa robí pomedzi riadky. Ba aj samo kladné hodnotenie býva bez širšej a podloženej argumentácie.

Nedostatok a neúčinnosť zabehaného mechanizmu hodnotenia vedeckej produkcie vedie často k neprípustným javom. Povedzme, že matematik A uverejní prácu, v ktorej navrhuje metódu riešenia niektorých typov úloh. O rok neskôr ten istý matematik uverejní druhý článok, v ktorom hovorí, že teraz rozvíja výsledky predchádzajúcej práce. Pri konfrontácii oboch prác sa však vyjasní, že v prvej je chyba, oprave ktorej je aj druhá práca venovaná. Tu sa ešte dej nekončí. Matematik B tiež uverejňuje článok, v ktorom presviedča čitateľa, že metóda navrhnutá kolegom A nedáva sľubované výsledky. Čo urobí matematik A? Trpí a kajú sa? Kdeže! Píše prehľadný článok, v ktorom tvrdí, že matematik B iba rozvil jeho metódu. Najsmutnejšie na celej veci je však to, že nie je vymyslená.

Myslím si, že kritiku vedy podobnú kritike umenia by mohli robiť odborníci, ktorí dobre poznajú metodológiu vedy. Na vytváraní správnej metodológie by sa mali zúčastňovať nielen filozofi. V skutočnosti je metodológia potrebná pre každého vedca, nech sa zaoberá čímkoľvek. Teda, účasť na filozoficko-metodologických seminároch, o ktorých sa nemálo už povedalo, a to dokonca aj z tribúny XXVI. zjazdu KSSZ, je nevyhnutná pre všetkých. Vedecký pracovník musí poznať vzťah svojho problému ku svojej vede a vzťah svojej vedy k ostatným. Len takou cestou pochopíme nevyhnutnosť filozofickej kultúry a len takou cestou ju nájdeme.

Keď sa človek naučí vidieť vzťah vedy a spoločnosti, nepomerne ľahšie chápe a hodnotí fakty a javy skutočnosti. S väčšou istotou berie na seba zodpovednosť za svetové dianie, bez čoho vlastne ani nemôže byť skutočným vedcom a uvedomelým občanom.

Preložil P. Maličský

vyučování

TEORIE VZDĚLÁVÁNÍ V MATEMATICE

Hana Ripková, Jaroslav Šedivý, Praha

Ve dnech 24.–30. 8. 1984 probíhal v australském městě Adelaide kongres ICME V, tj. 5. mezinárodní kongres o matematickém vzdělávání. Jedním z témat tohoto kongresu a hlavním tématem přidružené konference (konané 30.–31. 8.) byly základní problémy orientace, metodologie

a organizace práce ve vzdělávání v matematice. Projednával se také rozvoj meta-výzkumu, který by měl na jedné straně poskytovat didaktikům informace o situaci, problémech a potřebách jejich oboru, na druhé straně by měl přispívat k vytyčování a k realizaci vývojových programů v didaktice matematiky.

Hlavním organizátorem jednání v příslušné sekci kongresu a na následné konferenci byl prof. H. G. Steiner z Institutu pro didaktiku matematiky v Bielefeldu (NSR). Tento ústav (IDM) vydal pohotově už na konci r. 1984 (ve své publikační řadě Occasional Papers jako