

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

Zbyněk Nádeník

Technika a střední školy

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, Vol. 18 (1973), No. 5, 288--291

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/137675>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1973

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

Technika a střední školy

Zbyněk Nádeník, Praha

Matematická pedagogická sekce JČSMF pořádala v listopadu 1972 v Brně III. pedagogickou konferenci. Jejím ústředním námětem byl přechod studentů ze středních škol na školy vysoké. Další řádky jsou částí autorovy přednášky na této konferenci.

V září 1972 se učitelé pražské techniky setkali na několikadenním zasedání o pedagogických otázkách. Referovali na něm i J. PLUHAŘ a V. BENEŠ z katedry nauky o materiálu na strojní fakultě, jak si všímají už 6 let prospěchu gymnastů a průmyslováků.*) Skupina 1000 studentů měla při pětistupňové klasifikaci průměrný prospěch zachycený v tabulce I, řádcích 1.

Tato čísla nutí k pozornému zamyšlení. Za 6 let z 1000 studentů měli průmyslováci lepší prospěch než gymnasté. Není to argument, že matematická příprava průmyslováků stačí? Není to rovněž argument, že hlubší a modernější matematické vzdělání je nadbytečné? Mám tolik zkušeností z inženýrského prostředí, abych věděl, že odpověď na tyto otázky není snadná a nelze jim čelit jen větami o obecném významu matematiky.

Zkušenost ze strojní fakulty není ojedí-

nělá. V roce 1967 ukázal L. VOTRUBA*) z katedry hydrotechniky stavební fakulty na prospěchu za 1. ročník vodohospodářského směru, že studenti z průmyslových škol dosáhli lepších výsledků než absolventi SVVŠ. Vyšetřoval 79 studentů, kteří postoupili do 2. ročníku. Z nich bylo 50 absolventů SVVŠ a 29 ze SPŠ stavebních. Jejich průměrný prospěch za 1. a 2. semestr při čtyřstupňové klasifikaci je v tabulce I na řádcích 2. Z deseti zahrnutých zkoušek jsou čtyři z matematiky a deskriptivní geometrie.

Na zjištění L. Votruby reagoval Z. VANČURA**) z katedry matematiky a deskriptivní geometrie stavební fakulty. Zachytil údaje dokonce z celé pražské techniky. Neomezil se jen na statistická data a jejich víceméně bezprostřední důsledky, ale podíval se na věc hlouběji a došel asi k tomuto závěru: Optimální přípravu pro technické studium by měla poskytovat SVVŠ, ale průmyslováci jsou na technice úspěšnější.

Na zeměměřickém směru stavební fakulty dokončilo v září 1972 studium 40 absolventů gymnasií a 10 absolventů pražské zeměměřické průmyslovky. Průměr jejich známek při všech zkouškách za celé studium — stále při čtyřstupňové klasifikaci — je v tabulce I na řádku 3.

Uvedená čísla — i při veškeré rezervovanosti a možné výjimečnosti — přece jen neabsolutizují názor, že na technice si vedou gymnasté lépe než průmyslováci. Tato představa je i mezi učiteli matematických kateder dost rozšířena. Před dvěma roky 7. celostátní konference o vyučování matematice na vysokých školách

*) Viz jejich zprávu *Souvislost zvolených faktorů s prospěchem, zjišťovaná ve vybrané disciplíně anonymními dotazníky*, Acta Polytechnica — Práce ČVUT, řada VI, č. 3 (1972), 105—114.

*) *Spolehlivost přijímacích zkoušek*, Vysoká škola 15 (1966—67), 342—344.

**) *Jsou průmyslováci skutečně lepší?* Vysoká škola 16 (1967—68), 181—184.

technických přijala toto usnesení:*) »Se zřetelem k modernizaci narůstá rozdíl v úrovni znalostí z matematiky mezi absolventy gymnasií a středních odborných škol. Konference doporučuje proto JČSMF, aby podle svých možností pomohla organizovat doplňující kurzy z matematiky a deskriptivní geometrie pro zájemce o studium na VŠT ze středních odborných škol.« Kdo nezná věci zblízka, může si podle tohoto usnesení myslet, že s absolventy gymnasií je všechno v pořádku, že požadavkům techniky nevyhovují jen průmyslováci. Pokusil jsem se ukázat, že tak jednoduché to není.

setká ve škole s cizím jazykem, který trochu ovládá, očekává se, že v něm bude vynikat. To nebývá pravidlem. Student v prvních hodinách předmětu slyší jen to, co už zná a velmi ochotně si zafixuje, že tedy není třeba pracovat. Ale nepostřehne, kdy je třeba začít – a pak to skřípe. Matematicky dobře připravený gymnasta, který začne studovat na stavební fakultě, záhy zjistí, že mnoho slyší podruhé. Lze se pak divit, že si důvěřuje víc, než je zdrávo, že ochabne, že nepracuje v matematice tak, jak by při svých schopnostech mohl? Jestliže dobré matematiky hned na počátku nedonutíme k plnému vypětí,

Tabulka I		gymnasisté	průmyslováci	
1	stroj. i fak. 1966—1972 (5 klas. stupňů)	2. roč.	2,55	2,35
		4.—5. roč.	2,35	2,2
2	stavební fak. 1966—1967 vodohosp. obor	1. sem.	2,8	2,35
		2. sem.	2,9	2,25
3	stavební fak. 1966—1972 geodetický obor	1.—5. roč.	2,1	1,8

Zrovna tak je sporné, zda nikoliv nejlepší průměrné známky gymnasistů na technice lze vysvětlit výhradně tvrzením, že na techniku přichází převážně jen druhá garnitura. Pochybuji, že dobří matematici mezi gymnasisty jsou tak málo početní, že je skoro všechny stačí odčerpat matematické či fyzikální studium na universitě. Může se tu uplatňovat i jev, který je dobře znám filologům. Je běžné, že se mládež učí cizí řeči soukromě, a když se poprvé

nemůžeme vyloučit, že zpožodí a nebudou prospívat tak, jak by mohli a jak bychom chtěli.

Navíc mají všechny údaje o průměrném prospěchu vážný nedostatek. Neříkají nic o výborných studentech. Ti se nějak ve velkém zájmu o průměrné známky ztrácejí. Představme si dvě skupiny – v první jsou pouze matematici středních kvalit, ve druhé polovina dobrých a polovina špatných matematiků. Studijní průměr v obou skupinách je stejný – lze je však považovat za rovnocenné? Jestliže nikoliv, které z nich dáme přednost?

*) Viz Pokroky mat., fyz. a astr. 17 (1972), 43—51; bod 3 usnesení na str. 51.

S těmito otázkami bych chtěl přejít k tomu, co považuji za velmi naléhavé: Diferencovat naše studenty nikoliv podle typu absolvované střední školy, ale podle dispozic pro matematiku. Setkal jsem se s vynikajícími studenty jak ze zeměměřické průmyslovky, tak z gymnasií a poznal jsem i velmi špatné matematiky z gymnasií i zeměměřické průmyslovky.

Dnešní studium na technice je jednotný cyklus, ke kterému vedla představa, že každého studenta lze uniformní výchovou přivést k určitému jednotnému standardu. V matematice se nám něco podobného nemůže podařit. Museli bychom totiž nejenom některým studentům vědomosti doplňovat, ale i objevit, jak jiným je odnímat. Již mnohem dříve jsem se přesvědčil, že matematicky nadaní studenti zdaleka nejsou našimi přednáškami zaměstnáni tak, aby nemohli studovat víc. Dokonce – a to je velmi potěšitelné – mají i zájem dovědět se z matematiky víc. Těmto studentům v našich přednáškách dáváme tedy málo. Na druhé straně po mnoha studentech chceme mnoho, chceme po nich, co je zřejmě nad jejich matematické síly. Uniformita dnešního studia se promítá v domněnku, že student, který neovládne námi určené matematické penzum, neměl by být nebo nemůže být inženýrem, natož dobrým inženýrem. Při tom se úplně přehlíží dvě věci: Předně není na technice nadbytek matematiků, kteří se důkladněji seznámili s technickými disciplínami a kteří se nesžili s představou o nepostradatelnosti matematiky. Za druhé opravdu nevím, proč zrovna znalosti z matematiky by měly rozhodovat, kdo bude dobrým a kdo špatným inženýrem. Inženýr, který se třeba velmi potýkal s matematikou, může být znamenitý organizátor a skvěle si vést v praktických záležitostech, v nichž naopak může selhávat inženýr, kterého

jsme na technice pro jeho výborné matematické výkony pasovali na budoucího dobrého inženýra. Znam oba tyto typy. Dosavadní způsob studia ztěžuje úplně rozvinutí jak studentům se sklony k teoretickým předmětům, tak i studentům, u kterých převažují dispozice pro praktické obory. Když v matematice prvním dáváme málo a po druhých chceme mnoho, nepřispíváme k přípravě našich studentů pro jejich plné uplatnění.

Péče o nadané studenty není světlou stránkou našeho vysokého školství. Komu by se to nezdálo, nechť si přečte obsáhlý elaborát, který už před několika lety vydalo ministerstvo školství po projednání v předsednictvu Státního výboru pro vysoké školy. Jmenuje se „Talentová diferenciacie na vysokých školách a zapojování studentů do vědecké činnosti“. Je to velmi neveselá četba.

Protipólem je situace studentů, kteří na technice neuspějí. O tom v prvních semestrech nejvíce rozhodují matematické předměty. Moc dobře vím, že mezi studenty je lehkomyšlnosti a lhostejného poměru k práci víc než dost, ale každý neúspěch nelze redukovat jen na tyto negativní jevy. Jestliže trvale v počátcích studia opouští techniku třetina nebo i více studentů, přerůstá to ve vážný sociologický a ekonomický problém. Gymnasista je předurčen k vysokoškolskému studiu. Když při něm neuspěje, ztrácí nejenom dobu strávenou na vysoké škole, ale nemá vůbec žádnou přípravu pro praktické povolání. Jak dlouho bude vůbec moci naše ministerstvo trpět, že tolik studentů nedokončí techniku? Je přece známo, že příští ročníky našeho dorostu budou populačně velmi slabé. Do nich se dvojnásob promítne chronický nedostatek pracovního dorostu a nezdá se mi nesmyslná otázka, bude-li si naše hospodářství moci dovolit,

abychom na několik semestrů vázali na vysoké škole mladé lidi a pak je teprve bez jakékoliv kvalifikace pro povolání pustili do praktického života.

Jak vysoká škola využije znalostí svých studentů ze střední školy, je jistě kardinální a nanejvýš aktuální otázka. Protože matematické vědomosti gymnasistů nejsou identické s obsahem osnov a protože naopak mezi průmyslováky je dosti těch, kdo se rychle přizpůsobí zvýšeným nárokům, budu raději mluvit o osnovách a nikoliv o znalostech absolventů.

Tedy kde začít? Na ideálním stupni gymnasia nebo na úrovni průmyslovky nebo někde uprostřed? Rozhodnout se pro první možnost by znamenalo ztratit kontakt s mnoha studenty i z gymnasií a buď dosavadní velký úbytek v prvním roce ještě neúnosně zvýšit, nebo zkoušet s benevolencí, která by neodpovídala obsahu přednášky a která by jeho význam podlamovala. Přijetím druhé varianty bychom ignorovali, co se jistě mnoho studentů na gymnasiu naučilo. Rozhodnout se konečně pro třetí možnost znamená sice zeslabení nevýhod prvních dvou eventualit, ale současně kumulaci těchto nevýhod. Ani jedna z těchto tří možností se mi nelíbí. Východisko není vzdálené — vidím je opět ve výuce alespoň částečně diferencované.

Není vzácností, že učitelé obsáhle zkoumají, jak jsou jejich studenti připraveni ze střední školy. Ale kolikrát učitelé matematiky působící na technice zjišťovali, jak se jejich studenti osvědčují v povolání a jakou jim pro ně dali přípravu? Místo diskusí o gymnasistech a průmyslovácích i jednostranných stesků na střední školu bych raději viděl, aby práce s dobrými matematiky byla intenzivnější a abychom našli rozumný způsob, jak zmenšit počet studentů, kteří v našich předmětech nepro-

spívají. Ušetřili bychom si tím mnoho trpkostí a studentům často i hořké vědomí životního neúspěchu.

[Další část referátu bude uveřejněna ve sborníku, který vydá matematická pedagogická sekce JČSMF v roce 1974.]

Některé vývojové tendence školního fyzikálního experimentu

Bogdan Ju. Mirgorodskij, Kyjev)*

Podobně jako fyzikální věda a její výzkumné metody se vyvíjí a zdokonaluje školní experimentální technika, sestavují se nové pokusy, pro něž jsou vytvářeny také nové fyzikální přístroje.

Aby tento proces probíhal plánovitě a efektivně, aby nebyly vyvíjeny přístroje již zkonstruované a výzkum nebyl zaměřen na málo perspektivní oblasti, je třeba zkoumat stav školní experimentální techniky, její perspektivy a vývojové tendence.

Bohužel, v současné metodické literatuře se těmto obecným otázkám věnuje malá pozornost. Zejména je nedostatek prací, které by analyzovaly tendence a perspektivy dalšího vývoje, a studií, které by se zabývaly stavem školní experimentální techniky v zahraničí. Proto byla na katedře metodiky fyziky Kyjevského státního pedagogického institutu A. M. Gorkého provedena jedna z prvních výzkumných prací k otázkám vývojových tendencí

*) Psáno pro Pokroky matematiky, fyziky a astronomie.