

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

Vratislav Vyšín

Několik poznámek k souvislosti rozvoje přírodních věd, vývoje společnosti a její školské soustavy

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, Vol. 8 (1963), No. 6, 338--342

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/137635>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1963

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 MATEMATICE A FYZICE

NĚKOLIK POZNÁMEK K SOUVISLOSTI ROZVOJE PŘÍRODNÍCH VĚD, VÝVOJE SPOLEČNOSTI A JEJÍ ŠKOLSKÉ SOUSTAVY

VRATISLAV VYŠÍN, Olomouc

V současné době jsme svědky řešení celosvětového problému, který záleží v tom, že dosavadní školní i mimoškolní výchova vědeckých a technických pracovníků a zároveň výchova učitelů přírodních věd je podrobena zevrubné kritice. Tyto diskuse probíhají jak v kapitalistických, tak i v socialistických státech a ovšem také u nás. Je zcela pochopitelné, že v obou světových soustavách má tento světový problém svůj specifický charakter, přesto však v hlavních otázkách docházejí vědci na celém světě ke stejným výsledkům. Máme zde na mysli otázky vzájemného postavení základního a aplikovaného výzkumu a pak otázku výchovy nových vědeckých a vědeckotechnických kádrů. Vedoucí vědečtí a techničtí pracovníci na celém světě jednoznačně kladou hlavní důraz na základní výzkum a zároveň doporučují zintenzívnění teoretické výchovy vědeckých i technických pracovníků. Úzká specializace již během studia na vysoké škole se považuje za nevhodnou, ba dokonce za škodlivou. Nelze tvrdit, že se u nás tímto problémem nezabýváme. Naopak, v současné době probíhá nesmírně zajímavá a užitečná diskuse na stránkách Vesmíru a stejným problémům se věnuje Rozhlasová universita československého rozhlasu. V obou případech se k těmto otázkám vyslovují naši čelní vědečtí a techničtí pracovníci, kteří mohou o těchto otázkách zasvěceně diskutovat. K tomu je plně opravňuje jejich dlouholetá vědecká činnost a ve všech případech upřímná snaha prospět naší vědě, společnosti a školství. Nemůžeme pochopitelně probírat všechny diskusní příspěvky našich i zahraničních vědců, ale čtenáři lze doporučit, aby se s těmito příspěvky ve Vesmíru seznámil.

Pokroky — ve své rubrice Vyučování matematice a fyzice — chtějí také přispět k řešení tohoto problému. Jedním z článků tohoto druhu je příspěvek L. FRANCE (1). Bohužel tento článek je však téměř ve všech zásadních bodech v rozporu s názorem valné většiny pracovníků, kteří aktivně pracují v různých odvětvích přírodních a technických věd.

Autor článku L. Franc není přírodovědec a to snad je příčinou toho, že nedovedl správně vystihnout vzájemné postavení přírodních věd a techniky. Je spíše záležitostí historika, aby se zabýval otázkou, zda vznik přírodních a ostatních věd je podmí-

něn přímým ekonomickým působením potřeby společnosti. To je také do značné míry věc názoru a podle našeho názoru vědy vznikly z touhy člověka a celé společnosti po poznání. I v historii máme pro to celou řadu příkladů. Celá řada zákonů byla již objevena ve starověku a praktického upotřebení doznala až v nedávné době. Máme na mysli objevení vlastností páry, zákony hydrostatického tlaku, matematické axiomy. V novější době pak máme přímé důkazy o tom, že NEWTON objevil zákon gravitace z imanentních příčin. Stejně tomu bylo s objevy FARADAYE a MAXWELLA; všechny základní objevy byly napřed vědecky propracovány bez ekonomických vlivů. Společnost totiž neklade požadavky, aby byl objeven ten nebo ten přírodní zákon, ale její požadavek je takový, aby do jejích služeb byly postaveny již dobře známé a prověřené zákony. Uskutečnění tohoto požadavku je někdy otázkou celých desetiletí. Nauka o elektrickém proudu určitě nevznikla z ekonomických potřeb, o jiných fyzikálních a matematických disciplínách ani nemluvě. Například teorie relativity, jaderná nebo kvantová fyzika vznikla čistě z imanentních příčin a dnes se tyto disciplíny stávají pilířem aplikovaného výzkumu v jaderné fyzice, v pevné fázi, v teorii polovodičů a jiných. Tak tomu bylo ve všech případech aplikací vědeckých poznatků v činnosti lidské společnosti.

Nástrojem zavádění vědeckých poznatků do činnosti společnosti se stal nový obor lidské činnosti — technika. Rozvoj technických věd je na jedné straně úzce závislý na ekonomických požadavcích společnosti, ale na druhé straně, a to podtrhuji, na stavu vědních oborů. Nelze totiž do činnosti lidské společnosti zavádět to, co nebylo objeveno. Je možné ukázat, že vznik technických oborů je jednoznačně podmíněn stavem vědy. Jaderný výzkum dostoupil do takového stadia, že mohla vzniknout jaderná technika. Nejnovější objevy kvantové statistiky daly vzniknout kvantové elektronice, která je již záležitostí technickou. L. Franc se mylí ve svém názoru, že technické obory dávají čistým vědám podklady pro nová bádání. V mnohých případech vědy čisté a aplikované nemají mezi sebou přímého spojení a přece žádný vědec a informovaný technický pracovník nepovažuje tuto čistou vědu za nedokrevnou jako L. Franc. Celá řada matematických disciplín, fyzikálních teorií a chemických teorií je dnes ještě na hony vzdálena praktického použití. To je ovšem povinností vědců, aby rozvíjeli čistou vědu, bez ohledu na její okamžité využití. Těchto moderních disciplín teprve v budoucnosti technici využijí v různých aplikacích. Máme na mysli rozvoj matematických disciplín, které se stanou podkladem pro další rozvoj fyziky, kybernetiky a dalších přírodních věd, které v důsledku tohoto rozvoje umožní rozvoj techniky netušenou měrou. Netušenou měrou proto, že dnes ještě ani dobře si nedovedeme představit rozvoj věd. Nové objevy vlastností elementárních částic, plazmy, pevné fáze, astronautiky, i když ještě dlouhou dobu se nebudou v praxi využívat, dávají člověku ty nejkrásnější perspektivy. Člověk nevstoupil do vesmíru z ekonomických příčin, ale z toho důvodu, aby rozšířil své poznání o té oblasti vesmíru, ve které žijeme. Konečně nejlépe to vyjádřil OPPENHEIMER ve svém přesvědčení, že drtivá většina velkých objevů vznikla bez přímého požadavku na jejich praktické upotřebení.

Ani v nejmenším nechci snižovat aplikované vědy. Sám jsem po dobu pěti let pracoval na aplikaci fyziky povrchů v lékařství, ale tak těsně spojovat rozvoj čistých věd s technickými vědami, jak to činí L. Franc, je podle mého názoru na škodu jak čistým, tak i aplikovaným vědám.

S uvedenými problémy souvisí velmi těsně výchova vědeckých a technických kádrů. Franc totiž vůbec nepochopil poslání universit, což je zřejmě v těsné souvislosti s tím, že nepochopil postavení čistých a užitých věd. Posláním universit je totiž pěstovat čisté vědy, a proto se nelze divit tomu, že v seznamu přednášek universit marně hledáme některé obory užitých věd. To totiž patří do plánu technických škol. Pochopitelně, že na mnohých universitách se fyzikové zabývají řešením různých otázek techniky a technologie. Ba dokonce matematikové a fyzikové řeší různé otázky biologie, medicíny, lingvistiky, ekonomie a celé řady jiných oborů. To však není pro university typické. Stejně tak není typické pro technické školy, že se zabývají řešením základních otázek čisté vědy, i když takové případy také velmi často nacházíme, a to ještě mnohem častěji než příklady předcházející. Tak například u nás na FTJF na Českém vysokém učení technickém řeší pracovníci velmi úspěšně fundamentální otázky teoretické fyziky. Významné jsou práce teoretických fyziků z Technické university v Drážďanech. Mluvit o řešení fundamentálních teoretických otázek na technologickém institutu v Massachuttes v USA je zcela zbytečné, protože je to všeobecně známo.

Konečně je nutno poznamenat, že v tomto institutě se ruší vyučování technologických předmětů a napříště se tam budou přednášet pro budoucí inženýry jen matematické a fyzikální disciplíny. Zřejmě si uvědomili příliš dobře, že inženýr budoucnosti musí být daleko lépe vzdělán v matematice a fyzice, než je tomu dnes. Snaha po hlubším vzdělání matematickém a fyzikálním se dnes zřetelně projevuje v celém světě. Čtenáře odkazujeme na diskusi, která od minulého roku probíhá na stránkách Vesmíru.

Pokud se týče příkladu z SSSR, který Franc uvádí, upozorňuji, že jde o informaci mylnou. Měl jsem možnost během svého půlročního pobytu na Moskevské státní universitě seznámit se důkladně se studiem fyziky. Je pravda, že studium fyziky je jednooborové, ale posluchač nemá matematiky o nic méně než náš posluchač s kombinací matematika-fyzika. To je myslím každému fyzikovi zcela jasné. Argument, že student v SSSR má ve svém oboru jen poloviční počet hodin ve srovnání s poměry u nás, je zcela lichý. Francovo tvrzení, že druhou polovinu času věnuje student vědám užitým a technickým, je nepravdivé. V plánu studia jsou sice přednášky technologického rázu, ale jen pro specialisty, a to v minimálním počtu. Naopak v celé řadě fakultativních přednášek má student možnost rozšířit své teoretické znalosti. Oborová praxe je tam v úzké souvislosti se studovanou fyzikální specializací. Jestliže posluchači v SSSR vycházejí z universit lépe připraveni než u nás, je to jen z toho důvodu, že absolventi mají důkladnou teoretickou přípravu. Zájem o teoretické předměty je snad poněkud až neúměrný a je na úkor experimentálních oborů. Tento problém řešil I. TAM.

L. Franc se však nemýlí pouze v uvedených otázkách, ale zásadní omyly se u něho projevují v poslední části jeho článku, kde se zabývá problematikou spojení přírodovědeckých fakult se životem a praxí. Nesmírnou škodu by naši vědě způsobila realizace Francova návrhu, aby studium na odborných větvích univerzitního studia bylo v budoucnu orientováno aplikačně, aby prý absolventi našli uplatnění v praxi. Je totiž všeobecně známo, že máme málo dostatečně teoreticky vzdělaných fyziků. Franc zřejmě nezná palčivé problémy naší fyziky, sám fyzik není, a proto se na celý problém dívá ze svého, čistě technického hlediska. Snaží se doporučovat takové názory, které by nakonec vedly k radikálnímu omezení výuky čistých věd na univerzitách. Již dnes každý přednášející na vysoké škole ví, jak malý počet hodin se věnuje přednáškám a cvičením základních disciplín. Celkový počet hodin nelze zvyšovat, a kdyby měly být posíleny aplikované vědy, bylo by to na úkor teorie. Pokud se týče zavedení specializace optiky a jemné mechaniky v Olomouci, je to výjimka, že takové studium je zavedeno na universitě. Je to totiž dáno blízkostí Výzkumného ústavu optiky a jemné mechaniky v Přerově, neboť specializace a VÚOJM spolu úzce spolupracují. Dnes je specializace vysloveně technická, ale v budoucnosti musí být nutně "zmatematizována" a "zfyzikalizována", aby její absolventi byli pro své úkoly teoreticky dobře připraveni. Dosavadní plány jsou zřejmě provizorní a jsou dány bezprostředním požadavkem podniků, které vyrábějí jemné mechanické a optické přístroje. Největší Francův omyl vidím v jeho tvrzení, že zavádění technických specializací na fakultách universit přispěje k oživení univerzitního studia. Naopak k oživení technického studia se na technických vysokých školách zavádí studium vysloveně teoretických, to je fyzikálních a matematických disciplín. Rovněž tak technické university nevznikají z universit, ale z technik.

Franc v další části svého článku říká, že absolventi učitelského studia, když vyučují na odborných školách, neumějí aplikovat teoretické poznatky. Je totiž všeobecně známo, že absolventi přírodovědeckého studia velmi snadno vnikají do různých technických aplikací. Franc neuvádí důvody tohoto svého názoru. Já osobně mám celou řadu důkazů, že výuka aplikovaných věd absolventům přírodovědeckých fakult nečiní potíží. Naopak je však možno říci, že výuka matematiky, fyziky a chemie je na odborných školách na velmi nízké úrovni všude tam, kde jí vyučují neabsolventi přírodovědeckých fakult.

Návrhy na přestavbu škol, jak je navrhuje L. Franc, jsou z hlediska přestavby učebních plánů vysokých škol, jako problému světového, mírně řečeno kuriózní. Na technikách v celém světě se omezují specializace a posiluje se teorie, u nás však bychom podle France měli na univerzitách zřejmě omezovat teorii a zavádět aplikační přednášky.

Pokud se týče zrušení deskriptivní geometrie a zavedení technického kreslení, myslím, že sám Franc ví, jak malý zájem mezi studenty přírodovědecké fakulty o tento předmět je. Podle jeho názoru by se tento zájem měl posílit tak, že by z technického kreslení byla povinná přednáška.

Pokud se týče postgraduálního studia absolventů přírodovědeckých fakult, mohu

čtenáři doporučit, aby si přečetl článek ve stejném čísle Pokroků (2), jehož autory, jsou L. TUČEK a J. KOMBEREC. Tento článek je zřejmě psán zasvěcenými pisateli a je veden upřímnou snahou po zlepšení dosavadní situace.

V našem vysokém školství jsme již byli svědky řady nešťastných experimentů. Realizace Francových návrhů by byla dalším experimentem této kategorie.

Literatura

- [1] L. FRANC: Pokroky MFA 8, 18 (1963).
- [2] J. TUČEK, J. KOMBEREC: Pokroky MFA 8, 25 (1963).

Místo termočlánekových baterií

kteří se obtížně zhotovují svářením tenkých drátků, lze při některých termických měřeních použít zařízení z konstantanového drátu navinutého do tvaru Archimedovy spirály, jejíž jedna polovina se galvanicky pomědí; každý závit pak představuje jeden termočlánek.

Ivan Soudek

Chlazení na principu Peltierova jevu

je předmětem rozsáhlého výzkumu, a dokonce se už průmyslově vyrábějí některá zařízení, zejména malé termostaty, klimatizační přístroje a speciální chladničky. Většímu rozšíření brání jednak vysoká cena chladicích článků, jednak poměrně vysoké provozní náklady. Odborníci odhadují, že se podaří do roku 1970 zvýšit účinnost článků asi třikrát a že pak tento způsob chlazení najde široké uplatnění v průmyslu i v domácnostech.

Ivan Soudek

Hodiny bez pohyblivých částí

byly vyvinuty ve Švýcarsku. Tím bylo odstraněno tření a opotřebení, které ohrožuje přesnost. Podstata nového systému záleží v dělení řídicího kmitočtu elektronickými — pravděpodobně tranzistorovými — obvody až na 1 c/s, 1 c/min, 1 c/hod a v přivádění těchto kmitočtů na elektrické indikátory různého druhu (žárovky, výbojky, obrazovky, elektroluminiscenční panely aj.). Systém předpokládá využití různých zdrojů energie (elektrická síť, chemické články, sluneční baterie aj.), různých zdrojů řídicího kmitočtu (elektrická síť, krystal, atomové oscilátory, pulsy přenášené telefonem nebo bezdrátově) a různých, mj. i číslicových indikátorů. Nezdá se, že by v celém systému bylo něco principiálně nového, avšak jeho vyvinutí si prý vyžádalo 12 let práce a investice v hodnotě několika milionů švýcarských franků. Úkolem pro nejbližší dobu je patrně vyvinutí elektronických náramkových hodinek.

Ivan Soudek

Kapalinový laser

byl sestaven s několika druhy organických kapalin. Podstata jeho činnosti se vysvětluje podobným způsobem jako Ramanův jev. Výměnou kapaliny je možno dostat z téhož přístroje záření různých vlnových délek.

Ivan Soudek