

# Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

---

Eliška Jelínková

Výuka biofyziky na MFF UK

*Pokroky matematiky, fyziky a astronomie*, Vol. 36 (1991), No. 2, 122--124

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/139665>

## Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1991

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*.

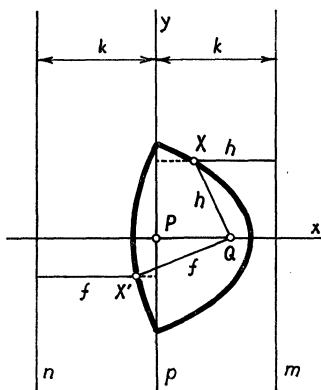


This paper has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://project.dml.cz>

Hledaná množina bodů v polorovině  $pQ$  je částí paraboly s řídicí přímkou  $m$  a ohniskem  $Q$ , v polorovině opačné k polorovině  $pQ$  jde o část paraboly s ohniskem  $Q$  a řídicí přímkou  $n$ .

6. Užívat vhodná grafická schémata a ilustrace. Některé podněty v tomto směru uvádím v publikaci [2].

7. Posilovat úroveň geometrické představitivosti u budoucích učitelů. Současná koncepce učitelského vzdělání u nás z hlediska rozvíjení představitivosti vůbec nevyhovuje. Proto za nezbytné považuji zařazení kursu syntetické geometrie a posílení studia metod řešení úloh.



Obr. 12.

Rozvíjení představitivosti je důležitý úkol, který přísluší všem oblastem matematiky, ale nejen matematiky, a to na všech úrovních vzdělání. V naší škole nevěnujeme této problematice náležitou pozornost. Podle mého názoru bychom měli shromážďovat z této oblasti materiál, rozvíjet spolupráci a posuzovat i z hlediska rozvíjení představitivosti nové učebnice. Spolupráci v této oblasti uvítám nejen já, ale i řada dalších didaktiků matematiky.

#### Literatura

- [1] BRONOWSKI, J.: *Vzestup člověka*. Odeon, Praha, 1985.  
 [2] KUŘINA, F.: *Umění vidět v matematice*. SPN, Praha, 1990.

Eliška Jelínková,  
 Praha

Samostatný vědní obor biofyzika se utvářel postupně od dvacátých let. Na konci 50. let byla již biofyzika ve světě etablována jako obor využívající poznatků a metod fyziky, matematiky a chemie k řešení problémů ve vědách biologických a lékařských. Byl podnícen rozvoj genetiky a molekulární biologie. Ne tak v Československu, kde byly zmíněné obory označovány za nežádoucí buržoazní pavědu až do konce období kultu osobnosti v SSSR. Důsledkem toho bylo i studium biofyziky zavedeno na Karlově univerzitě až v roce 1968. Podobně jako jinde ve světě byly u nás koncipovány dva směry výuky biofyziky: směr fyzikální, jehož těžiště je v důkladné výchově ve fyzikálních disciplínách, kdežto v biologii dává pouze základní nutné znalosti, a směr biologický, který naopak akcentuje disciplíny biologické a vychovává biology se znalostí pouze některých fyzikálních disciplín. Učební plány obou směrů byly vypracovány společně pracovníky Fyzikálního ústavu UK na MFF UK a pracovníky PF UK. Po roce 1969 byl kolektiv pracovníků biofyziky PF UK, vedený doc. J. Drobníkem, rozehrán. Pracovníci oddělení biofyziky ve FÚ, odpovědní za výuku i výzkum v biofyzice, dále spolupracovali pouze s některými členy katedry mikrobiologie a genetiky PF UK. Učební plány zaměření biofyzika se dále na obou fakultách rozvíjely nezávisle.

RNDr. ELIŠKA JELÍNKOVÁ, CSc. (1942), je docentkou MFF UK, Ke Karlovu 5, 121 16 Praha 2.

Po několikaleté zkušenosti s výukou a praxí absolventů a v souladu se získanými zkušenostmi ze zahraničí byl při oborové přestavbě studia na vysokých školách zaveden na MFF UK v Praze (r. 1977) a unifikovaně i na dalších fakultách v Bratislavě (r. 1979), v Olomouci a Košicích (r. 1978) učební plán, který sledoval tyto rámcové cíle: Vychovat biofyziky s hlubokými znalostmi ve fyzice a současně dát studentům důkladné znalosti z biochemie, molekulární biologie a biologie tak, aby se mohli úspěšně zařadit do týmů biologů i lékařů při řešení úloh komplexního charakteru. Užší specializaci ponechat výběrovým přednáškám, individuálnímu studiu, diplomové práci, popř. postgraduálnímu studiu. V metodice dodržet návaznost přednášek teoretických, experimentálních i odborné praxe.

Uvedme hlavní rysy učebních plánů. Výuka biofyziky začíná po prvních dvou letech společného studia pro všechny fyzikální obory ve 3. ročníku. Teoretickým základem je Kvantová teorie, jejímž obsahem je kvantová teorie atomů, molekul a částečně kondenzovaných systémů. Studenti získají poznatky o elektronové struktuře, podstatě chemické vazby, způsobech ověřování teoretických výsledků experimentem a o současných možnostech i otevřených problémech kvantové chemie. Navazuje kurs Experimentálních metod biofyziky, jehož obsahem jsou metody studia molekul a pevných látek používaných v biofyzice – rtg strukturní analýza, elektronová mikroskopie, magnetická rezonance, optická spektroskopie, luminescence, elektrické metody. Studenti se naučí aplikovat tyto metody na studium biologicky důležitých látek v různém stupni agregace. Hlavní partie se procvičují v praktiku. Na fyzikální výuku navazují přednášky orientované na biologii: Základ

dy molekulární biofyziky a Přenos a přeměna energie v živých systémech. Obsahují poznatky o molekulárních aspektech biologických pochodů, problémy genetiky, centrálního dogmatu molekulární biologie, regulací. Je podán výklad fyzikálních mechanismů bioenergetiky na buněčné, molekulární i submolekulární úrovni při respiraci, fotosyntéze, vedení nervového vzruchu apod. V přednášce Biochemie se studenti naučí orientovat ve složitých molekulách přírodních látek, odvozovat jejich fyzikální a chemické vlastnosti a pochopit vztahy nejdůležitějších metabolických procesů probíhajících v živém organismu. K doplnění fyzikálního profilu absolventa slouží přednášky a praktikum Elektronika, Programování a Numerické metody. Pokračováním studia jsou výběrové přednášky z oblasti molekulární biologie, genetiky a vybraných speciálních oborů podle témat diplomové práce nebo vlastního zájmu studentů. V průběhu studia se posluchači účastní odborné praxe doma nebo v zahraničí, odborného semináře a exkurze do výzkumných ústavů. V závěru výuky se velký důraz klade na praktickou experimentální činnost, neboť hlavním cílem je vychovat absolventy experimentálně zručné, schopné aplikovat fyzikální metody výzkumu v biologii. Studium uzavírá diplomová práce s tématy vědeckých problémů, které se řeší na fakultě nebo ve vědeckých ústavech v rámci vzájemné spolupráce s oddělením biofyziky ve Fyzikálním ústavu UK.

Do roku 1989 absolvovalo na MFF UK tento program studia 86 posluchačů. V počátečních letech tři, v posledním období až deset absolventů ročně. Celkově se v biofyzikálním výzkumu uplatnilo 68 % absolventů. Naši absolventi našli uplatnění i v biologicky orientovaném biofyzikálním výzkumu a v menší míře

i v lékařství. V konkurech s absolventy biofyziky z PF UK je jim dávana přednost. Snad i tato skutečnost byla jednou z příčin zrušení studia biofyziky na PF UK od příštího školního roku.

Z uvedeného lze soudit, že koncepce výuky biofyziky fyzikálně zaměřené je správná. Rigidnost dosavadních studijních plánů však neumožňuje snadné rozšíření studia nebo jeho modifikaci podle schopností, zájmu a potřeb studenta. Je třeba snížit podíl pevně stanovené výuky, rozšířit spektrum přednášek doplňujících profil absolventa a upravit režim přípravy k vlastní vědecké experimentální nebo teoretické práci. Uvedené požadavky splní studium koncipované od 3. ročníku ve třech blocích. První blok bude obsahovat základ oboru – kvantovou teorii, experimentální metody biofyziky, praktikum, molekulární biofyziku, bioenergetiku a biochemii. Základ oboru bude naplňovat požadavky ke státní závěrečné zkoušce. Druhý blok bude umožňovat výuku v širokém spektru oborů doplňujících profil absolventa. Bude obsahovat přednášky z dosavadního plánu, ale i ty, které dosud chyběly z oblastí klasických (např. fyzikální chemie) i zcela moderních (matematické a fyzikální modelování). Studenti budou mít podle zájmu možnost získávat znalosti z elektroniky, biochemie, fyzikální chemie, programování, modelování, biologie, teoretických oblastí. Váha jednotlivých předmětů pro obor biofyzika bude dána bodovacím systémem. Třetí blok výuky bude obdobou současných „výběrových přednášek“. Budou jej tvořit přednášky zcela volně volitelné vypsané na MFF UK nebo jiných fakultách UK (PF UK, FVL UK atd.). Zkoušky z předmětů v bloku 1 a stanovený počet bodů za výuku v bloku 2 a 3 bude spolu s obhájenou diplomovou prací nutnou podmín-

kou pro přijetí ke státní závěrečné zkoušce.

Výchova experimentátora badatele vrcholí individuální přípravou k vlastní experimentální vědecké práci. Tato příprava probíhá na univerzitách tradičně formou diplomové práce. Současná složitost experimentálního výzkumu a interdisciplinární charakter biofyziky vyžadují, aby student samostatně pracoval delší dobu. Máme dobrou zkušenost s experimentální prací studentů již od 3. ročníku studia. Pro studenta je však důležitý kratší časový horizont ukončení práce, stejně jako je významná praxe, kterou získá s uzavíráním a vyhodnocováním výsledků. Proto bude student vypracovávat předdiplomní a diplomovou práci. Nepokládáme za podstatné, zda jsou témata prací stejná, příbuzná nebo odlišná. Předdiplomní práci budou studenti vypracovávat na fakultě, diplomovou na fakultě nebo ve vědeckých ústavech jako v minulosti.

Podle dosavadních zkušeností předpokládáme, že nový program studia umožní jak značně individuální hlubokou a úzce zaměřenou přípravu v jednotlivých speciálních oborech biofyziky, tak i dostatečně široké vzdělání podle schopností a přání studentů i potřeb praxe.

Nové učební plány se orientují na omezení povinně určené části výuky a umožňují větší variabilitu učebních plánů. Umožňují také zavádění potřebných změn po průběžném hodnocení výukového procesu. Je třeba mít na paměti, že zavedení těchto nových učebních plánů je umožněno obnovením autonomních práv univerzit. Lze očekávat, že v budoucnu bude i forma studia (např. dělení na ročníky) stále více motivována pouze požadavky na odborný profil absolventa a bude i tato stránka studia individualizována podle talentu a potřeb studentů.