

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

Klaus Weltner

Situace didaktiky fyziky v Německu

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, Vol. 41 (1996), No. 4, 215--218

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/139936>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1996

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

SITUACE DIDAKTIKY FYZIKY
V NĚMECKU

Klaus Weltner, Frankfurt n. M.

Oborová didaktika na vysokých školách

Ve starých spolkových zemích byla po druhé světové válce didaktika fyziky, tehdy většinou nazývaná „didaktika a metodika výuky fyziky“, zřízena jako disciplína na vysokých pedagogických školách. Tyto školy vzdělávaly učitele hlavních či lidových škol, škol reálných, základních a zvláštních. Ačkoliv jejich právní postavení bylo v jednotlivých spolkových zemích rozdílné, navazovaly všechny vysoké pedagogické školy na tradici pruských pedagogických akademií, v nichž po první světové válce začalo akademické vzdělávání učitelů. Úlohou oborového didaktika byla výuka a výzkum v oboru a v jeho didaktice i metodice. Vzdělávání učitelů pro gymnázia probíhalo vždy na univerzitě.

Ty vysoké pedagogické školy, na nichž se rozvíjely vědy o výchově, obdržely v šedesátých letech jako první promoční a habilitační právo v oborových didaktikách. Od té doby byly také možné promoce a habilitace z didaktiky fyziky. Do poloviny sedmdesátých let byla většina vysokých pedagogických škol začleněna do

univerzit. Při této integraci byla oborová didaktika většinou přiřazena k vlastnímu oboru. Proto dnes existují na většině německých univerzit katedry nebo ústavy didaktiky fyziky v rámci fyzikálních oborů nebo fakult. Úlohou oborového didaktika je dnes výuka oborové didaktiky, která zahrnuje i metodiku výuky v přípravě učitelů pro všechny stupně vysokých škol a odpovídající výzkum. Na mnoha univerzitách se didaktikové fyziky podílejí i na seminářích, praktikách a základních přednáškách z fyziky.

V příznivých případech je didaktika fyziky na univerzitě vybavena dvěma profesorskými místy, třemi místy pro další pedagogické a vědecké pracovníky, místem laboranta a místem sekretářky. Na ústavu či katedře pracuje také celá řada studentských pomocných sil. Jedno profesorské místo patří do skupiny s nejvyšším zařazením (C4), které je někdy nazýváno ordinarius. Některé katedry mají pouze jednoho profesora.

V nových spolkových zemích došlo k jinému vývoji. Pracoviště se nazývala oddělení metodiky fyziky a byla personálně značně lépe vybavena. Vysokoškolští učitelé však byli silně vázáni na politický systém. Po personální redukci vznikají nyní nové instituty didaktiky fyziky.

Profil didaktika fyziky

Oborový didaktik je činný ve výuce a výzkumu ve dvou oblastech: v oborové didaktice, která má spíše charakter vědy o výchově, a v oboru samém. Profil didaktika fyziky je proto tak široký, že není leh-

Prof. Dr. KLAUS WELTNER (1927) je profesorem didaktiky fyziky na Goethově univerzitě ve Frankfurtu n. M. a hostujícím profesorem na Univerzitě Salvador Bahia. Adresa: Schumannstr. 57, D-60325 Frankfurt a. M.

Přeložila JITKA BROCKMEYEROVÁ-FENCLOVÁ.

ké vyhovět jeho požadavkům. Podle názoru mnohých fakult má být promován fyzikem. Současně však má být vzdělán v pedagogice, psychologii a v sociálních vědách tak, aby metody těchto věd mohl aplikovat v didaktice fyziky. Podle zákona se současně očekává, že bude mít více než tříletou zkušenost s výukou ve škole, před níž musí získat učitelskou aprobaci po složení první i druhé státní zkoušky. Jen tento poslední požadavek zabere minimálně deset let. Ten, kdo splní všechny mnohostranné požadavky, překročí při habilitaci výrazně polovinu svého života. Protože tato situace neulehčuje získání didaktického dorostu, stává se předmětem diskuse.

Výzkum v didaktice fyziky

Německá didaktika fyziky se v posledních dvaceti letech skutečně etablovala. Pracuje v několika směrech výzkumu, často mezinárodně propojeného. Jednu skupinu prací lze poněkud nepřesně nazvat „elementarizace“. V nich se zpracovávají výsledky nových fyzikálních výzkumů pro výuku. Jde o oblasti, jako je teorie relativity, kvantová fyzika, kvantová elektrodynamika, moderní astrofyzika, fyzika elementárních částic, nelineární fyzika, chaos a další. Sem patří také výzkumy zjišťující, zda žáci příslušným elementarizacím porozuměli. K nim lze přiřadit i vývojové práce, které se zabývají tím, jak je možno ve výuce fyziky probírat např. otázky životního prostředí a ekologie a zda je možno zařazovat výsledky moderní techniky.

Další skupina prací se zabývá vývojem nových školních experimentů ke starým i novým tématům. Jiný směr se zabývá novými postupy a metodami výuky. Lze jmenovat především objektivizaci výuky a podporu učení, tak jak se dnes vyvíjejí

a jsou diskutovány v souvislosti s výukou podporovanou počítačem.

Zcela jiná skupina prací se zabývá legitimitou výuky fyziky, při níž jde zvláště o analýzu cílů a výsledků výuky. Někdy jsou tyto práce sice silně propojeny se základními filozofickými pozicemi, mají však značný význam pro zdůvodnění výuky fyziky a pro orientaci učitele při rozboru smyslu jeho práce. Demokratická společnost je ochotna trvale nést náklady s určitým oborem jen tehdy, je-li jí zřejmý jeho základní smysl a cíl. Výuku fyziky lze jen obtížně zdůvodnit úvahami o její užitečnosti, a proto mají práce o legitimitě našeho oboru ve výuce všeobecně vzdělávacích škol velký význam.

Konečně je třeba vzpomenout velkou skupinu empirických a částečně psychologických výzkumů, které se zabývají speciální otázkou obtíží při učení a vyučování fyzice. Empirickými metodami se zjišťuje, jak se vstupní představy žáka ve výuce fyziky mění nebo mohou měnit. Jedním z výsledků těchto výzkumů je zjištění překvapující houževnatosti těchto představ z běžného života, které jsou odlišné od fyzikálních pojmů a teorií. Cílem těchto prací je nejdříve odhalit obtíže při vytváření fyzikálních pojmů a jejich systémů a pak vytvořit nové vyučovací postupy, které by zjištěným potížím předcházely nebo je alespoň zmírňovaly. Studie o obtížích při vyučování a učení nejsou ve fyzice právě povzbudivé.

Je třeba si uvědomit, že se žáci ve školách vlastně nemohou seznámit s fyzikální vědou. Stačí jen srovnat čas věnovaný učení fyzice. Aby student dosáhl po pěti letech titulu diplomovaný fyzik, musí se fyzikou zabývat asi 5 000 hodin, uvedených ve studijních plánech. To platí pro dospělé nadané studenty s vytříbeným zájmem. I tak selhává asi polovina těch, kte-

ří studium začali. Ve výuce fyziky se dospívající žák s normálním nadáním a zájmem zabývá na středním stupni (8. až 10. ročník) fyzikou asi 240 hodin, a to ještě v příznivém případě. Vzdálenost naší výuky fyziky od otázek, jimiž se zabývá moderní fyzika a moderní technika, je stále větší. V tom vidím pro budoucnost hlavní problematiku didaktiky fyziky.

Postavení didaktiky fyziky

Svou prací dosáhla oborová didaktika pevného postavení na univerzitách. O její nezbytnosti jako akademické disciplíny v rámci vzdělávání učitelů už se nediskutuje, ta byla během doby uznána. Přirozeně musí i ona, jako všechny ostatní obory, usilovat o přidělení míst a o prostředky, kterých se vždy a všude nedostává. Je však již nazírána jako samostatná oblast výuky a výzkumu, se zárukou alespoň jednoho profesorského místa. Současně vznikly i nadregionální ústavy, v jejichž výzkumné náplni je i vzdělávání ve fyzice.

Didaktikové se organizovali v několika vědeckých společnostech. V Německé fyzikální společnosti je oborový svaz pro didaktiku fyziky, který pořádá pravidelně jednou ročně třídenní celostátní konferenci. Jednou za rok pořádá vědeckou konferenci také Společnost pro didaktiku chemie a fyziky. Často dochází k dobré kolegiální spolupráci didaktiků.

Didaktika fyziky má poměrně dobré publikační možnosti. Skýtají je jednak sborníky z celostátních i zemských konferencí jmenovaných společností i dalších spolků, jednak časopisy „Physik in der Schule“, „Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht“, „Naturwissenschaften im Unterricht“ a „Praxis der Naturwissenschaften — Physik“.

Potěšitelné je, že výroční setkání didaktiků v Německu navštěvuje stále více zahraničních kolegů a že němečtí didaktikové fyziky se účastní konferencí v zahraničí.

Moje osobní bilance

Po studiu fyziky na Vysoké technické škole v Hannoveru jsem dostal nabídku Vysoké pedagogické školy v Osnabrücku, abych se tam ucházel o docenturu pro didaktiku fyziky a chemie. Na takovou životní cestu jsem nikdy nepomýšlel, škola však u mě měla vždy vysokou hodnotu. Dělal jsem právě doktorát a můj vedoucí prof. Bartels mi řekl: „Weltner, vy jste se snad zbláznil, zůstaňte tady a pokračujte ve fyzice plazmatu.“

Také mí přátelé mi dali k úvaze: „Klaus, chceš svůj život věnovat tomu, jak fyziku sdělovat malým dětem?“ S přáteli jsme byli mezi tehdejšími studenty poválečných let menšinou, která věřila v demokracii a veřejně se k tomu přiznávala. Při hovorech s nimi jsem si ujasnil, že vzdělávání učitelů je zcela mimořádná úloha. Budoucí učitelé se měli stát demokraty, kteří novou státní formu akceptují a nenahlízejí na ni jen jako na diktát vítězů. Proto jsem se po roční asistentuře u Simona v Oldenburgu stal v roce 1956 docentem Vysoké pedagogické školy v Osnabrücku.

Tam mi byla řada starších kolegů vzorem, např. prof. H. Bohnenkamp, původně gymnaziální učitel matematiky a fyziky, a další. Všichni byli dobří ve svém oboru, a nadto byli výraznými osobnostmi. Od nich jsem se naučil, že naši studenti a žáci jsou ovlivněni naším osobním příkladem, naší seriózností, přístupností, šíří a hloubkou našeho vzdělání a zájmy i naším smyslem pro spravedlnost.

S ohledem na didaktiku fyziky jsem nejdříve zažil dvě překvapení. Očekával jsem, že didaktiku fyziky bude možno přednášet jako teorii výuky, srovnatelnou s teoriemi ve fyzice nebo v inženýrských vědách. Avšak čím více knih jsem studoval, tím jsem byl nejistější, až jsem pochopil, že žádná srovnatelná teorie výuky neexistuje. Dnes vím, že taková teorie, kterou jsem očekával, ani existovat nemůže. Proto mám porozumění pro kolegy fyziky, že prožívají podobné překvapení, když jim takovou teorii nemůžeme poskytnout.

Druhým překvapením pro mě bylo, že ve výuce fyziky není technika téměř vůbec zastoupena. Vzhledem ke svému vzdělání jsem přírodní a technické vědy pokládal za související komplex. Proto se moje první práce zabývají tematikou techniky ve výuce.

Současně jsem se začal zajímat o racionální modely učení a vyučování. Zabýval jsem se proto teorií informace a kybernetickou pedagogikou a dnes i modely pro tvorbu koherentních systémů vědění. Pro racionální a matematický přístup k didaktickým otázkám mě získal především H. Frank a také M. Lánský. V této oblasti vidím i dnes významnou úlohu právě pro didaktika fyziky. Umí totiž formálně myslet a má vynikající školení pro redukci komplexních systémů na hlavní faktory a jejich souvislosti, které umožňují zpracování matematickými a logickými postupy. Právě on může poskytnout pedagogice a psychologii plodné příspěvky, k nimž se pedagogové a psychologové nedostanou.

Při integraci vzdělávání učitelů do univerzity, kterou jsem prožil v roce 1970 jako profesor ve Frankfurtu n. M., byla didaktika fyziky přiřazena oboru fyzika. Tím se výrazně změnilo pracovní klima — dnes máme jiné spolupracovníky, na fyzikálních fakultách jsou jen fyzikové. A fyziko-

vé očekávají od didaktika pouze to, že bude dobrým fyzikem, a zpravidla je vůbec nezajímá, co didaktik dělá. S jedinou výjimkou. Jako otcové nebo dědové nařikají kolegové příležitostně nad špatnou výukou fyziky svých dětí nebo vnuků. Pak se ptají, co děláme pro zlepšení situace. Svým dobrým studentům však zřídka kdy radí, aby se stali učiteli.

Když dnes uvažuji, zda měl vedoucí mé doktorské práce pravdu, nezapírám si, že jsem někdy odborným fyzikům záviděl jejich jasné a úzce vymezené úlohy a metody i lepší zakotvení a uznání celého vědeckého provozu. Převážně však jsem byl rád, že spolupracuji na významné úloze, zvláště když jsem příležitostně měl možnost zjistit, že se ta práce vyplatila a měla výsledek. Není totiž pro nás nic důležitějšího než se postarat, aby příští generace převzaly naše hodnoty, postoje a schopnosti, které budou dále rozvíjet ve vlastní odpovědnosti. A k tomu může oborový didaktik přispět. Dobrému příteli, který by se o didaktiku fyziky zajímal, bych přes mnoho s ní spojených potíží poradil, aby se jí věnoval.

L i t e r a t u r a

- [1] K. WELTNER: *Aufgaben, Methoden und Ergebnisse der Fachdidaktik Physik*. In: *Didaktik der Physik, Tagungsvorträge*, Esslingen. Deutsche Physikalische Gesellschaft 1993, s. 71.
- [2] K. WELTNER: *Übersicht über die in der Bundesrepublik Deutschland bis 1985/86 abgeschlossenen Dissertationen in der Didaktik der Physik*. In: *Physik und Didaktik 15* (1987), č. 2, s. 171.
- [3] K. LUCHNER, D. NACHTIGALL, K. WELTNER: *Sorge um den wissenschaftlichen Nachwuchs im Bereich der Physikdidaktik*. *Phys. Bl. 50* (1994), č. 3, s. 252.