

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky

Vladimír Libický

Za sjednocení a zdokonalení experimentální praxe na středních školách

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky, Vol. 70 (1941), No. Suppl., D210--D216

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/121806>

Terms of use:

© Union of Czech Mathematicians and Physicists, 1941

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>

Za sjednocení a zdokonalení experimentální praxe na středních školách.

Dr. Vladimír Libický, Praha.

Prohlížíme-li odborné listy z posledního půlstoletí, najdeme pěknou řadu metodických článků, které se obírají vyučováním fyziky, a jest zajímavo sledovati, jak si pomalu razí cestu poznání, že úspěšně lze vyučovati fysice pouze na základě zkušeností žactva, a protože tyto zkušenosti bývají sporé anebo alespoň kusé, že je nutno nahraditi a doplniti je pokusem.

Dnes není již pochyby ani sporu o tom, že na střední škole je alfou i omegou vyučování experiment. Z experimentu (měřícího) vychází učitel, aby odvodil žákům nový přírodní zákon, experimentem končí výklad, aby platnost přírodního zákona potvrdil, případně aby ukázal jeho praktické použití.

Za tohoto stavu se zdá býti zbytečným, abychom po takovém množství odborných článků a metodických spisů psali ještě o experimentování na střední škole. Bohužel ukázala nejmladší zkušenost posledních dvou až tří let, že — třebaže teoreticky nutnost experimentování všichni uznáváme — nejsme ještě v praxi tak daleko, abychom mohli s klidným svědomím říci, že vyhovujeme stoprocentně tomuto metodickému kategorickému příkazu. Ukázalo se, že dosavadní opatření v oboru experimentálního vyučování jsou nedostatečná v dobách, kdy jsou na denním pořádku rozsáhlé personální změny, kdy v důsledku mimořádných poměrů mění profesori ústav případně i dvakrát za rok a pod.

Vinu toho nelze přičítati jednotlivcům. Hlavní příčinou těchto nesnází jest, že fyzikální kabinety nejsou jednotně zařízeny; je tu velká rozmanitost přístrojů pořízených od různých firem v různých dobách, jsou tu kabinety vybavené bohatě a také kabinety, které postrádají v jednotlivých oborech i důležitých přístrojů, nebo i kabinety vybavené jednostranně.

Za normálních dob, kdy se učitelské síly vyměňovaly poměrně velmi zřídka, bylo možno překonati celkem velmi snadno nesnáze, plynoucí z různých poměrů na různých středních školách. Přišel-li nový profesor na ústav, našel zpravidla ochotného rádce v učiteli, který tu již delší dobu působil, a tak se za jeden až dva roky zapracoval. Ale v pohnutých dobách se často stalo, že se síly na ústavě úplně vyměnily, že profesor odcházející nepřišel ani do osobního styku s profesorem přicházejícím, místy snad byla i dočasná vakance. Tu si musil nový profesor sám poraditi ve svém novém světě, musil často bedlivě připravovati i primitivní pokusy a tak nebylo divu, že se experimentování mnohdy omezilo na nejnutnější, zvláště nebyly-li sbírky správně, přehledně a prak-

ticky urovnány. Že tu čekala — zvláště při větším úvazku fyziky — novou sílu práce úmorná, že tu byly často ztraceny mnohaleté zkušenosti, je nasnadě. V takovém případě musil nově přeložený profesor začít vlastně od začátku, musil vytvořit novou tradici a bylo nebezpečí, že — nebude-li výsledek jeho práce náležitě zajištěn — nastanou po nějaké době obdobné obtíže a znovu přijde několikaletá námaha nazmar. Takové „zapracovávání se“ jsem sám několikrát prodělal a prodělalo ho jistě více profesorů, kteří nezůstali trvale na jednom místě.

I když se vždy vyskytnou potíže při přechodu z jednoho ústavu na druhý, bude přece možno ulehčit práci alespoň do jisté míry nově příkázaným silám a hlavně začátečníkům, když se prakticky zorganizuje správa fyzikálních sbírek a všechny dosažené zkušenosti se postupně pečlivě zaznamenají. Mnohé takové záznamy jsou již v kabinetech, ale trpí pravidelně tím, že nejsou důsledně prováděny, někde jsou poznamenány více či méně nečitelně na přístrojích, jindy na lístcích různých formátů a tvarů, které jsou někdy uloženy u přístrojů ve skříních, jindy v katalogu nebo inventáři anebo v některé zásuvce a vyznamenávají se zpravidla nepřehledností zvláště pro začátečníka, který se ještě neseznámil s kabinetem.

Při několika konferencích s odborným referentem pro fyziku při České zemské školní radě pro Čechy p. z. š. i. Dr. Wanglerem bylo dohodnuto, že bude jen v zájmu vyučování i nás profesorů, bude-li zaveden v tomto ohledu do kabinetů jistý pořádek, bude-li přihlíženo k tomu, aby tu byla jakási uniformita a aby se pracovalo na všech ústavech soustavně.

Po uvážení všech okolností a všech dlouholetých zkušeností jsme přišli k náhledu, že bude účelno, aby byl v první řadě pořízen lístkový katalog (kartotéka) všech přístrojů a pomůcek, které jsou na ústavě k dispozici. Tento lístkový katalog nemá nahradit inventář nebo katalog kabinetu, nýbrž má je doplnit a usnadnit profesoru práci v kabinetu. Ačkoliv katalog sbírek jest zařízen tak, že se jednotlivé přístroje zapisují podle skupin (mechanika, akustika, elektřina atd.) a tak umožňuje nebo alespoň usnadňuje vyhledání přístroje a evidenci sbírek, přece se stává po nějaké době nepřehledným, protože příbuzné přístroje po nějaké době zakoupené nutno i tu zapisovati v časovém pořádku a nelze je zařadit tam, kam podle svého určení patří. V lístkovém katalogu bude mít každý přístroj svůj lístek a bude možno jej vždy zařadit za dříve zakoupené přístroje, které doplňuje. Kromě toho jsou rubriky v úředních tiskopisech katalogů (i inventářů) tak malé, že není možno zapsat do nich všechna potřebná data a při přístrojích, které pozůstávají z více součástí (na př. Strouhalovo instrumentarium, rozkladný transformátor, centrifugální stroj,

vývěva atd.) není mnohdy ani dosti místa, aby se do rubriky všechny součásti zapsaly. Tomuto nedostatku úplně odpomůže lístkový katalog, který bude účelně upraven.

Lístky katalogu budou velikosti osmerky normalisovaného papíru A5 (jednoduché rozměry 14,8 cm × 21 cm), k jich tisku bude volen papír pevnější se vhodným předtiskem, který ulehčí práci a přispěje velmi k tomu, aby katalog byl přehledný. Lístky vyrobí JČMF v úpravě schválené panem z. šk. inspektorem Dr. Al. Wanglerem. JČMF bude též mít na skladě účelně upravenou krabici s přepážkami, takže zařízení bude velmi jednoduché. Každý lístek bude obsahovati na přední straně rubriku pro obor fyziky (na př. Elektřina, Působení magnetického pole na elektrický proud), pro přístroj (př.: Ampérův stojan), pro umístění přístroje ve sbírkách, pro číslo katalogu a inventáře, pro poznámku o návodu (na př.: V čís. . . ., N čís. . . ., t. j. návod pro vyučování na vyšším nebo nižším stupni jest uložen pod číslem), rubriku pro označení dodávající firmy, datum zakoupení, cenu a provedení případných oprav. Další místo bez předtisku jest určeno k různým poznámkám a doporučuje se, aby pro jednotnost byly potřebné poznámky psány v tomto pořadí:

1. sepsání a označení jednotlivých součástí přístroje;
2. všechna data týkající se přístroje (na př. váha, objem, index lomu, odpor, koeficient tření a pod.);
3. důležité pokyny pro zacházení s přístrojem;
4. poučení, kterak a čím přístroj čistiti;
5. poučení, kterak se má přístroj uložit;
6. soupis pokusů, k nimž se přístroje používá.

Jest v zájmu přehlednosti, aby tento pořádek byl důsledně zachováván; při tom jest ovšem jisto, že některé body u mnohých přístrojů odpadnou, někde budou delší, jinde zase kratší. Proto jsme upustili od předtisku pro tyto pokyny. Bude užitečno, když si správce sbírek tento pořádek poznamenají na lístek silného papíru a přilepí na víko krabice pro kartotéku, aby jej měli při doplňování kartotéky stále na mysli. Na druhé straně zbude ještě dosti místa k případným dalším poznámkám.

Lístky se do krabice seřadí podle postupu zavedeného v používané učebnici a doporučuji, aby na každém lístku byl tužkou vyznačen paragraf, případně strana učebnice, k níž se použití přístroje vztahuje. Při změně učebnice nebude pak těžko tyto poznámky opravit. Jinak doporučuji, aby lístky byly psány na psacím stroji co nejstručněji, ale přece úplně. Výslovně podotýkám, že tento nový lístkový katalog nebude mít zvláštní číslování přístrojů, takže s jeho zavedením není spojeno přeznačkování aparátů.

Pořízení takové kartotéky pokládám za značné ulehčení administrativy správce sbírek. Pro v y u č o v á n í samo bude neméně důležitá druhá kartotéka, totiž kartotéka návodů k provádění experimentů. Každý pokus bude popsán se všemi přístroji a podrobnostmi na jednom listu, buď jednoduchém — bude-li se jednat o pokus nevyžadující větší přípravy — nebo na několika listech, které budou vloženy do desek opatřených příslušným předtiskem jako na jednoduchých listech. I tyto návody budou srovnány ve stejném pořádku jako paragrafy učebnice a doporučoval bych, aby byly pořízeny zvláště pro nižší a zvláště pro vyšší stupeň. Ušchovány budou ve vhodných krabicích nebo deskách nebo pořadačích dopisů; až bude takových návodů větší množství, pořídí se případně zvláštní desky pro mechaniku, akustiku atd. Potřebné formuláře vytiskne opět JČMF.

Listy (nebo desky — dvojlisty) budou obsahovati: Oddělení fyziky, označení pokusu, pod nímž hned bude uveden jeho účel, vedle stranu a paragraf učebnice (tužkou), níže pak rubriky pro potřebné přístroje nebo součásti přístrojů s jich čísla katalogu (příp. inventáře) a poukazem na umístění v kabinetu. Dole není rámeček zakončen vodorovnou čarou, aby bylo možno podle potřeby soupis přístrojů libovolně rozšířiti. Pro další poznámky jsme upustili od předtisku, aby se neplýtvalo místem. Budou následovati důležité pokyny o zacházení s přístrojem, pak návod k provedení pokusu se všemi podrobnostmi a daty, doplněný schematickými obrazy přístrojů, schematem spojení, uspořádání na experimentálním stole a pod.

Návody k mnohým pokusům budou zcela jednoduché. Tak na př. „Pokusy o tlaku vzduchu“ budou obsahovati jen použité přístroje, jich čísla a umístění. Jinde bude nutno zaznamenati i další data, nejvýhodnější kombinace atd.; na př. u pokusů „Tření“, „Specifická váha“, je třeba uvést přesné údaje o pyknometru, o váze měřeného tělesa ve vzduchu a ve vodě, váhu ponorného tělíska ve vzduchu, vodě a měřené kapalině atd. Při partii „Váha vzduchu“ by bylo uvésti objem skleněné koule, její váhu se vzduchem i váhu vyčerpané koule atd. Tím není ovšem řečeno, že by se tato data neměla zjišťovati před žáky ve vyučovací hodině. Jest však velkým ulehčením práce i kontrolou pokusů, když učitel má pokus napřed připraven i po kvantitativní stránce.

Mnohé pokusy jsou dosti komplikované a skládají se z několika částí. V takovém případě je vskutku nutností, aby měl učitel zaznamenány podrobnosti pokusů, neboť jen tak je si jist, že zachová určitý promyšlený pořádek a není nebezpečí, že by se opominutím anebo náhodnou změnou postupu dopustil nějaké metodické chyby. Na příklad pokusy s Ampérovým stojanem o „Působení magnetického pole na elektrický proud a o vzájemném půso-

bení dvou proudů" patří — jak známo — mezi nejchoulostivější a současně velmi důležité pokusy experimentální elektřiny. Návod k nim musí býti ovšem značně delší a nestačí tudíž jeden list. V takovém případě volíme návody na celých arších normalisovaného papíru, které se mohou do sebe vkládati, takže list s označením přístroje, po případě s návodem, jak s přístrojem zacházeti, jak ho čistiti a uskladniti atd., zůstane deskou a dovnitř se vloží pokyny k jednotlivým pokusům.

Konečně jsou pokusy, zdánlivě třeba i jednoduché, k jichž sestavení jest třeba několika přístrojů, případně i z různých oborů fyziky. Tak na př. k demonstrování Ohmova zákona jest nutno použití měřicích přístrojů. Jest však jistě známo, že se k tomu účelu nehodí každý ampérmetr nebo voltmetr, a jest nutno předem vyzkoušeti, kterého přístroje z několika nacházejících se ve sbírkách vždy použijeme.

Kromě toho je nutno u takových pokusů rychle přístroje sestaviti, případně sestavu změnit na jiný pokus, jak je dostatečně známo z pokusů o indukcích, kmitech, elektromagnetických vlnách, z některých pokusů optických. A tu jest i pro obratného experimentátora mnohdy nesnadnou úlohou, aby takovéto sestavy provedl hbitě, přehledně a správně, poněvadž jest — zvláště nyní — škoda každé promeškané chvíle, nehledíme-li ani k tomu, že delší přestávka může býti příčinou neklidu studentstva. I pro tento případ jest výhodno, má-li učitel po ruce návod, kde je znamenáno nejen na př. spojení, ale i číslo invent., případně kat. používaných přístrojů, dále data o potřebném proudu, odporu, vhodné délce spojovacích kablíků, rozestavení součástí, době trvání pokusu a p.

Návody budou uloženy v deskách v přípravě. Záleží ovšem na tom, jak již bylo řečeno, aby návody byly pokud možno úpravou stejné. Některé firmy vydávají takové návody ke svým přístrojům. Ale to jsou přístroje z posledních let, které tvoří ve sbírkách menšinu a které ostatně nejsou vždy dosti přehledně a podrobně zpracovány. Většina přístrojů našich kabinetů pochází ze starší doby, ba i z dob velmi dávných. Takové přístroje nejsou bezcenné, často jsou velmi solidní, příp. schopné přepracování a bylo by škoda, kdyby byly vyřazeny jenom pro své stáří. Lektický takový přístroj vykoná svou službu stejně dobře jako moderní, jen když se s ním náležitě zachází. V našich sbírkách jsem objevil nejednu aparaturu, která odpočívala a upadla téměř v zapomnutí. Často je dosti zdlouhavou prací vyhledati ve starých publikacích, k čemu přístroj sloužil a jak se s ním zacházelo. Je to však úloha zajímavá a jsem přesvědčen, že popsáním a vyobrazením takového přístroje uchováme pro budoucnost mnohou cennou zkušenost.

Myslím, že i při bohatosti odborné literatury experimentální sledují zamýšlené poznámky nový cíl. Budou to návody, které nebudou obsahovati jen všeobecný popis pokusů a návod k použití přístroje, ale kde si profesor zapíše individuální data s věh o přístroje, data, jimiž se přístroj může lišiti od všech podobných přístrojů i téže firmy. Při sestavách pokusů není vždy možno se řídit návody i velmi důkladných publikací (na př. Rosenberg, Roller-Pricks, Stenzel) prostě proto, že kabinet nemá všech přístrojů, které jsou v návodu požadovány, a s jinými přístroji vypadne pokus třeba již poněkud jinak. Proto pokládám zvláště v těchto případech za velmi účelné, aby si mohl každý správce sbírek doplniti na základě podrobně vypracovaných poznámek návod tak, jak toho vyžadují prostředky, které mu jsou k dispozici.

O těchto námětech pojednala dne 16. ledna t. r. schůze odborníků za předsednictví pana z. šk. insp. Dr. Al. Wanglera a shledala, že takovéto usměrnění činnosti učitele fyziky jest velmi žádoucí; cíle bude dosaženo teprve tehdy, až budou soustavně vypracovány a tiskem uveřejněny návody ke všem důležitým pokusům, takže bude možno mluvit o úplném experimentálním kursu, který bude k dispozici všem středním školám. Při tom bude pamatováno na potřeby vyšší i nižší střední školy. Vedle pana z. šk. insp. Dr. Al. Wanglera, který slíbil největší podporu, a autora tohoto článku, zúčastní se prací užší komise, sestávající z pp. prof. J. Bílka, prof. Fr. Bočka, Dr. Em. Herolta, prof. Mil. Horčíčky, Dr. Jar. Kozla, Dr. Miroslava Kubíčka, Dr. Frant. Lehára, Dr. Vlad. Ryšavého, Ing. K. Sováka, Dr. R. Šimůnka a St. Teplého. Tato komise bude vděčna za každou spolupráci i za každý podnět pánů fyziků a chemiků, hlavně v tom směru, o kterých starších přístrojích by se mělo pojednati, aby neležely zbytečně uskladněny nevyužity v kabinetech, a o kterých pokusech by se mělo nejdříve pojednati. Jako další svůj úkol vytkla si komise působiti, aby se fyzikální pokusy pokud možno uniformovaly a sjednocovaly, aby i po té stránce bylo pečováno o zamezení poruch při výměně sil.

Komise bude vůbec vděčna za všechna sdělení, která poslouží k tomu, aby byly zachovány hojné zkušenosti, učiněné v minulých dobách na našich středních školách. Jedná se o jakýsi akt svépomoci, směřující k tomu, aby se naši generaci a našim nástupcům ulehčilo vyučování fyzice a aby experimentální základy našeho vyučování převýšily světovou úroveň. Není vyloučeno, že takovou spoluprací všech učitelů fyziky vznikne nový návod experimentování, přizpůsobený možnostem a požadavkům našich českých středních škol, který by mohl býti v mnohém ohledu origi-

nálním přínosem do odborné literatury. Bude snad možno, aby jednotlivé návody alespoň k těžším pokusům byly uveřejňovány v Časopisu v takové formě, aby se jejich separátních otisků mohlo použití k doplňování školní kartotéky pokusů.

O katalogisaci sbírek.

Ing. Karel Sovák, Praha.

Zvýšení výkonů v nejrůznějších oborech je umožněno standardisací. Tato snaha zasáhla i do školství, zejména poslední úpravou časovou. Pětačtyřicetiminutová hodina je pro reálné předměty velmi krátká, zejména jsou-li konány pokusy. Proto je nutno ušetřiti na čase vhodným provedením pokusů a jejich urychlenou přípravou. U správců sbírek chemických, fyzikálních i jiných, kteří jsou na místě už delší řadu let, nečiní vyhledání určitého předmětu nebo součásti přístroje nijak zvýšenou námahu, naproti tomu u těch, kteří tam působí kratší dobu, nebo nových je tato neschůvlost ve vyhledávání zdrojem svízely tím větší, čím je větší rozdíl v různosti stáří sbírek a jejich obsahu. Zejména u starých ústavů se vyskytují ve sbírkách vskutku museální kusy, u kterých je možno jen se dohadovati o způsobu upotřebení, neboť není pamětníka, který by s nimi manipuloval. Může to býti třeba velmi instruktivní přístroj, ale stává se pak jen inventárním číslem. Rovněž nahlédnutí do katalogu nepodává žádoucího vysvětlení, zejména je-li tam přístroj uveden jen pouhým jménem, na př.: Přístroj Ciamiccionův nebo Schiffův. A jsou-li jeho pozůstatky uloženy s jinými zbytky v jediné krabici, nedopátráte se nikdy, jak takový přístroj vypadal. Ve sbírkách jsou přístroje, které se už po řadu desetiletí nevyrobějí, jejich sestavení a manipulace s nimi je tedy pro nového správce při nejmenším obtížná. Byla a je vždy škoda, že s každým odchodem učitelovým odejdou z ústavu i jeho praktické poznatky týkající se příslušné sbírky a jeho nástupce musí je znova pracně získávat. Proto také vznikla snaha po standardisaci pomůcek, aby každý učitel, i když přijde na nový ústav, našel tam pomůcky, se kterými je zvyklý manipulovat, nebo aby u tamějšího přístroje našel návod k jeho použití.

S tím souvisí také vyhledávání pomůcek v katalogu. Bez nadsázky se může říci, že katalogisování sbírek je na každém ústavu jiné. Že tím trpí noví docenti a částečně i vyučování, je nadsada. Rozdělení katalogů na oddělení je na každém ústavě jiné. Označování oddělení u některých sbírek římskými číslicemi