

Jaroslav Friedrich

Demonstrace ve funkci praktika

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky, Vol. 55 (1926), No. 3, 323--326

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/124054>

Terms of use:

© Union of Czech Mathematicians and Physicists, 1926

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>

proudu primárního, fázový posun se zmenšuje, až při spojení na krátko je $\varphi = 0$.

Spojme v témž uspořádání jako při posledním pokusu sekundární cívkou na krátko a provedme registraci. Obr. 4. ukazuje souhlas fází obou větví.

Měření:

$$E = 114 \text{ Volt}, J = 0.24 \text{ Amp.}, U = 27.50 \text{ Watt}, \cos \varphi = 1.00.$$

3. Fázový posun mezi proudem primárním a sekundárním v transformátoru.

Proud je veden od jedné svorky zdroje střídavého proudu (jedna fáze ze sítě) přes žárovku k první svorce primárního vinutí, od druhé svorky primárního vinutí k měděné desce. Druhá svorka zdroje je spojena se železným hrotem.

První svorka sekundární cívky je spojena s druhým železným hrotem, poslední (pátá) svorka sekundárního vinutí s měděnou deskou. Výsledek registrace obr. 5.

Kdyby byl fázový posun $= \pi$, byly by čárky jedny nad mezerami druhé linky. Fázový posun je o něco menší než π . Teprve tehdy je $= \pi$, je-li odpor sekundární větve nulový, t. j. cívka sekundární spojena na krátko. Spojí-li se cívky sekundárního vinutí obráceně, t. j. prvá s měděnou deskou, poslední se zapisujícím hrotem, vznikne obr. 6.

Zde by při fázovém posunu $= \pi$ měly být čárky nad sebou.

4. Kondensátor na vedení.

Proud od jedné svorky zdroje střídavého proudu (1 fáze ze sítě) se rozvětví. Jedna větev se vede přes žárovku k zapisujícímu hrotu, druhá větev přes kondensátor (6 MF) k druhému hrotu.

Druhá svorka zdroje spojí se s měděnou deskou. Výsledek obr. 7. První linka odpovídá větvi přes kondensátor, druhá větvi přes žárovku. Kondensátor způsobuje předbíhání fáze ($tg \varphi = 1/RC\omega$).

$E = 114 \text{ Volt}, J = 0.2 \text{ Amp.}, U \text{ asi } 0.6 \text{ Watt}, \cos \varphi = 0.027,$
 $\varphi = 88^\circ.$

JAR. FRIEDRICH:

Demonstrace ve funkci praktika.

Jako kritérium jakosti metodického základu při výuce fyzikální sledujeme distanci žáka a zjevů! Když byla fyzika pěstována pouze slovem a písmem, zjevu v pravém smyslu toho slova pro žáka vůbec nebylo; jakoby šlo o děj historický, jehož nelze reprodukovat, jen o něm slyšel. Metoda demonstrační vyplývala z požadavku názornosti při vyučování vůbec přiblížila zjev žákovi značně; nyní konečně zjev bezprostředně viděl, mohl jej pozorovat, popisovat, a navazující na to činnost intelektuální byla opřena o empirický základ. Byl to mohutný krok ku předu, ale vývoj ukázal, že cíl tkví

ještě dále. Což byla již distance minimem? Nebyly kořeny onoho empirického základu trochu mělké, když nebyly zapaštěny do zkušenosti vlastní? Nezůstal žák pouze divákem, přijímajícím zpravidla věc hotovou, za více méně skryté režie a při vysloveném nedostatku příležitosti k poznání podmínek zjevu a důvodů metody? Nezůstal jenom divákem vypiaté sice pozornosti, ale přece jen založených rukou a čekajícího rozumu? Musil se tedy zvláště na tomto poli vynořiti nový princip didaktický — požadavek aktivity žákovské, a tak postaven konečně žák přímo do středu děje s novou funkcí je d n a t i podle vůle a rozumu tak, aby zjev přivodil a mohl jej vhodně studovati.

Tím dáno je již dnes snad všeobecně uznávané řešení metody pro pospolitou výuku ve fyzice: Je to metoda vlastních žákovských pokusů o téže společné látce přímo v hodině vyučovací s příslušným rozbohem výsledků a výklady učitelovými kombinovaná dle potřeby s metodou demonstrační. K tomuto ideálu, realizovanému v plném rozsahu jen sporadicky, je ovšem dnes ještě velmi daleko z důvodů nasnadě ležících. Za to uplatňuje se podstata myšlenky pro vynikající svou hodnotu aspoň různými formami náhradními neb nouzovými. Tento ráz mají všechna žákovská cvičení praktická pro své umístění mimo rámec vyučovací, neúplnost, nedostatek organického připojení k probírané látce, nezávaznost, nejednotnost skupinové práce a vším tím podmíněnou specialisaci cílů; rovněž tak i cvičení konaná tu a tam*) sice v hodině vyučovací všemi žáky závazně, ale pro nedostatek přístrojů nejednotně, rozříštěně, po skupinách. U nás kromě toho oním neprozíravým, na všechny strany škodlivým zvyšováním pensa a nepřiměřeným hodnocením výkonu při praktických cvičeních podle známého výnosu vyvíjí se ještě nouze vyššího řádu, jež rozvoj moderní této instituce přímo brzdí.

Zbývá však zcela v dosahu dnešních skutečností ještě jedna možnost, které, jak se zdá, málo se využívá, možnost, jež intenzitou účinnosti zůstává ovšem daleko za oním vytčeným ideálem, za to však je zcela prosta uvedených vad ostatních opatření nouzových. Kdo prošel praxí aktivity, sám příležitost vystihne. Má demonstrovati zjev. Zásada nezasahovati meritorně sám slovem ani činem do ničeho, co je v moci žáků, přešla mu do krve, a nyní — při příležitosti tak vděčné — má se zpronevěřit a nechat žactvo v trpné nečinnosti? Místo při pokusu náleží především — ž á k o v i! Přístroje a různé to příslušenství nesmí mu zůstatí dosavadním »noli me tangere«, nýbrž musí se státi skutečným náčiním ruky, intelektu i vůle. Pokus ztratí sice ráz hladkého, snad efektního »demonstrování«, za to však pro žáka stane se, čím právě ve škole býti má, pravým výkonem heuristickým, přirozeně ovšem, když tu místo rutiny nastupuje necvičenost, i s jeho možnými chybami a nezdary. I bude právě věcí

*) Viz posudek brožury Dóbrowolnyho v tomto čísle.

učitele udržeti chod podle potřeb didaktických a metodických v pravé, užitečné míře.

Zkouším praxi této činnosti žákovské při běžných pokusech demonstračních již třetím rokem i sděluji zkušenosti. Ke každému pokusu, ať kvantitativnímu či jen kvalitativnímu i k jednoduchým improvisacím v kterékoli třídě přistoupí bez vyzvání — podle zavedeného turnu, pravidelně dle zasedacího pořádku, ač i jiné zdůvodněné způsoby jsou možny — dva žáci k připravenému materiálu, z něhož potřebné podle naznačeného účelu vyberou, sestaví, provedou dle návodu pokus a celek zase rozeberou. Problém dán je arci všemu žactvu, pokyny, dotazy a poznámky během výkonu řízeny jsou podle povahy věci buď na žáky pracující neb na třídu, ta také podle potřeby opravuje, výsledky pozorování hlásí pracovníci, a ostatní žáci sledující průběh shrnují poznatky v závěrečnou formulaci. Kombinace vhodného zaměstnávání obou stran je charakteristickým rysem této metody, jakéhosi středu mezi pouhým demonstrováním a vlastním praktikem.

Žáci i nižších tříd svedou více, než by se snad napoprvé od nich očekávalo; rozsah látky svěřované se mi stále šíří. Vliv tísnivé situace — práce pod dozorem a před svědky — časem zřetelně se stírá. Na rozdíl od praktika byl pro nepřetržitost dohledu počet přístrojů i výkonů, jichž pro větší možnost škody jsem nespověděl, minimální. V podobných případech, jakož i tam, kde, jako v optice a nauce o elektřině, jde o úpravy složitější, mnohdy předem schytné, byli přes to žáci přibíráni, aby aspoň sledovali a hlásili úpravu i průběh s výsledky a při práci vypomáhali. Zjevy obdobné jako při výkladu kapacity a potenciálu pouze tímto způsobem lze prováděti do detailů paralelně; jen tak analogie plně vynikne. Při chybném odečtení přivolána druhá neb i třetí dvojice k rozhodnutí; pozornost k problému tím zvýšena. Při chybné manipulaci, připustil-li čas, vyčkáváno, až výsledek sám na chybu upozornil. Také na přinášení přístrojů z kabinetu byli všichni žáci zúčastněni podle zvláštního týdenního turnu.

Že se do práce jde téměř bez výjimky s chutí, nebylo by snad třeba ani výslovně konstatovati; vysvítá to zřetelně z toho, jak žárlivě si střeží své pořadí a jak živě protestují proti zmýlené. Pozornost ostatního žactva je spíše ještě vystupňována; že se tak děje z části pro zvědavost a za kritikou výkonu kamarádova, není nijak na úkor věci. Není také bezvýznamným, že zdar pokusu z rukou spolužákových je na žactvo působivější. S počátku hojně se vyskytuje bezradnost a neobratnost, ale vlastním cvikem i pozorováním dostavuje se znatelný pokrok jak ve zručnosti, tak hlavně v chování: za rostoucí sebedůvěry vystupuje se jistěji. Nápadným je mi tento rozdíl zvláště při vzpomínce, jak většinou uboze si vedli dříve žáci přivolávaní pouze ke čtení výsledků. Vynalézavost, dobrý nápad mnohdy překvapí. Podmínkou úspěchu je ovšem hojné experimentování a tudíž častá prakse; letos při 36, 34, 33, 31 žácích došlo

dosud (do polovice ledna) na jednotlivce 7, 3, 4, 3-krát. Je s tímto způsobem ovšem spojena jistá ztráta na čase, ale jednak je při stálém řízení nevelká, jednak je plně vyvážena prospěchem z práce plynoucím a lze ji při šíři naší látky snadno vyrovnati jinde úsporou.

Ne bez ceny jsou četné pedagogické momenty. Metoda sblíží Vás se žákem, zpřístupní mu katedru, poznáte ostýchavost, ráznost, ukvapenost, ve skupině objevíte rovnováhu, převahu, ohled i sobeckost, a s opačné strany zase neujde pozornosti Vaše řízení a zvláště Váš nezdarem vyvolaný krok vůči původci i případnému posměváčkovi.

Ani učitel nezůstane bez prospěchu. Že jde již vyšlapanými cestami, hrozí státi se didaktickou závadou; teprve cesta žáková, často bludná, prozrazujíc chod jeho myšlení, upozorní učitele na potřebu výkladu neb vhodnější postup. Za to úlevou v přípravě metoda není; vše musí býti pečlivěji připraveno a vyzkoušeno než pro demonstraci vlastní. Nejistota působila by tu velmi škodlivě; a vzříti do rukou pokus po žácích nesmí se minouti s výsledkem.

Z LITERATURY.

Prof. Otto Dobrowolny: Ein neuer*) Weg im physikalischen Unterricht (A. Haase, 1923.)

Moderní snahy pedagogické směřují k tomu, aby žáci si již ve škole zvykli samostatně jednat a naučili se rozvíjeti své duševní síly bez neustálého zasahování učitele. Účelům činné školy nehodí se přirozeně všechny učební předměty stejnou měrou; na prvním místě lze uplatniti její zásady při vyučování matematice a přírodním vědám. Bohužel, setkává se uplatnění těchto zásad ve fyzice se značnými potížemi a to pro nedostatek učebních pomůcek, kterému pro finanční obtíže nebude možno v dohledné době odpomoci. Prof. Dobrowolny na základě svých pokusů a zkušeností, nabytých na reálce ve Vídni-Meidlingu v letech 1921—24, ukazuje cestu, jak by bylo možno překonatí tuto překážku, aniž by bylo nutno zvětšovati inventář zařízeného kabinetu fyzikálního. Vyučování »v jedné frontě«, t. j. takové, aby všichni žáci mohli konati současně týž pokus a tak získali v téže chvíli stejné poznatky, jest za dnešních poměrů přirozeně vyloučeno. Autor užil tedy z fyzikálního praktika známé metody skupinové. Jeho zásluha spočívá v tom, že se mu zdařilo přizpůsobiti tuto metodu požadavkům vyučování.

Protože není možno zaměstnati současně mnoho skupin, rozdělil prof. Dobrowolny svou III. tř. ve dvě oddělení po 15 žácích; první oddělení mělo dvouhodinu fyziky v pondělí (11—1; druhé oddělení prázdnou), druhé ve stejnou dobu ve čtvrtek (prvé prázdnou), mimo to byla jedna hodina pro celou třídu společná. Každé oddělení bylo rozděleno na 5 skupin po 3 žácích a každé skupině byly uloženy úlohy, které měla za dozoru a případně za pomoci profesorovy vypracovati. Ve tř. IV. odpadla společná hodina. Autor

*) Proti tomuto názvu poukazuje Poske ve svém posudku (Z. f. d. phys. und chem. Unterricht, roč. 38., str. 98) na okolnost, že popisovaná metoda je jako nouzový prostředek známa starší generaci již z devadesátých let minulého století. F.