

Úlohy z historických učebnic

BOHUMILA KROUPOVÁ, KAMILA VÁŇOVÁ

Přírodovědecká fakulta UHK, ZŠ a MŠ Brno, Husova 17, ZŠ Sv. Čecha, Choceň

Přírodopyt byl vyučovací předmět na obecných a měšťanských školách od zavedení povinné školní docházky v roce 1869. Součástí přírodopytu byla fyzika a chemie (dříve zvaná *lučba*). Pro potřeby přírodopytu byly vydávány učebnice a metodické příručky, které obsahovaly mnoho zajímavých pokusů, návodů a metodických postupů, jak vyučovat. I v současné době je možné v těchto historických zdrojích najít zajímavé návody, příklady a pokusy, které nabádají k samočinnosti žáků.

Počátky přírodopytu

Pevný právní základ dostalo české školství vydáním školského zákona 14. května 1869 a jeho novelou 2. května 1883. Období do 2. světové války je pro české školství poměrně stabilní, nedocházelo k radikálním výkyvům v organizaci školní docházky. Původní učební osnova z 18. května 1874 byla vypracována pro osmitřídní obecné školy, ale mělo se podle nich vyučovat i v samostatných trojtřídních měšťanských školách, podle osnov šesté, sedmé a osmé třídy. Novela z roku 1883 umožnila, aby se osnovy obecné a měšťanské školy osamostatnily, bylo stanoveno, že každá měšťanská škola má mít zvláštní učební osnovu. O těchto osnovách se mělo jednat za předsednictví školních inspektorů na poradách, kam byli zváni, kromě učitelů, i zástupci živnostenských a hospodářských vrstev školního místa a okresu. Při tvorbě osnov mělo být přihlíženo k „různým potřebám měšťanských škol chlapeckých a dívčích a k zvláštním poměrům a potřebám školního místa a okresu“. [4] Mělo se také přihlížet na výdělkové a životní poměry kraje, což se týkalo předmětů přírodopis, přírodopyt, počty, měřičství, rýsování a zpěv. Ostatní předměty si měly ponechat nezávislost na místních vlivech a potřebách.

Na měšťanských školách byly také zřizovány na začátku 20. století jednoleté učební kurzy, jejichž cílem bylo tvořit přechod mezi měšťanskou školou a učitelským ústavem, obchodní, průmyslovou a kadetní školou. Pro jednoleté kurzy existovaly osnovy, zřízené zemskou školní radou. Vývoj jednoletých učebních kurzů pokračoval po první světové válce. Zřizovaly se pokusné školy, ve kterých se měly vyzkoušet nové pedagogické a didaktické směry dříve před použitím v celém školství. Propagátorem pokusných škol byl profesor Václav

Příhoda. Žatstvo mělo být naváděno k samostatné práci, k podnikavosti a vynalézavosti. K tomuto účelu se nejlépe hodí přírodopis a přírodopyt.

Zmíněný přírodopyt byl vyučovací předmět, který zahrnoval „fysiku“ a „lučbu“ (chemii). Od začátku organizovaného školství, tedy od vydání školského zákona se vypracovávaly pečlivě nejen osnovy, ale také metodické postupy, jak vyučovat přírodopyt přirozeně, jak využít dětské zvědavosti, jak využít přirozenou stránku přírodopytu. Přírodopytné učivo mělo být předkládáno v pořadí: 1. Zkušenost, pozorování a pokus, 2. Vyvození a užití zákona, 3. Nacvičení a opakování učiva.

Cílem učení přírodopytu je, aby žáci co nejvíce používali smysly. Také je důležité, aby se naučili využívat pozorovací vloh, kdy poznávají zrakem barvy, tvar, polohu, prostorové změny, změny skupenství. Uchem žák poznává praskání elektrických jisker, šumění unikajícího plynu, tóny sirény. Čichem poznává zápach pryskyřice, silic, kyselin a plynů. Chutí poznává roztoky, alkoholy, nejedovaté soli a zředěné kyseliny. Osaháváním předmětů žák procvičuje hmat. Co žák pozná smysly, by měl umět popsat, tím se vzdělává řeč. Vytýkáním podstatných znaků, popisováním příbuzných představ a soudů dochází k závěrům, nové představy spojují se starými, tím se vzdělává rozum. Tím, že žáci popisují, hledají podobné vlastnosti, samostatně objevují zákon. Vyjmenovanými postupy se žáci učí budovat zájem o přírodní děje a budují si představivost. Pěstováním samočinnosti se žáci učí mít smysl pro práci. Rovněž je důležité poznat význam vlastního úsudku, nezávislost na předsudcích a mínění jiných lidí. Tím žák buduje samostatnost charakteru a překonáváním překážek si pěstuje pevnou vůli. Správným pochopením přírodních dějů a zákonů žaka obrní proti pověře. Důraz byl kladen také na životopisy vědců, aby si žáci uvědomili, že život vědců a vynálezců byl většinou chudý, a k objevům se dopravovali tvrdou prací. Tím je také žák vzděláván k úctě k práci.

Snahou mnohých didaktiků přírodopytu bylo zavést činný přírodopyt, tedy výuku přírodopytu založenou na žákovských pokusech. *„Žáci sami mají vše zjišťovati a objevovati. Učitel se o pokusy jejich opírá, získává ve výkonech žatstva připojovací členy k vlastním pokusům a výkladu. Aby se žáci naučili přesnému měření, mělo by se vhodně užití i některých hodin početních a geometrických.“* [10]

Úlohy z učebnic

Využití starých učebnic pro současnou výuku fyziky může spočívat ve využití návodů na pokusy, které jsou v učebnicích uvedené, je možné využít výpočetní příklady, nebo na základě inspirace ze starých textů vymyslet vlastní

příklady. Zároveň je vhodné sledovat také různé časopisy věnující se pracovním činnostem a tvořivé škole. V nich se otiskovaly velmi zajímavé náměty na fyzikální přístroje a modely. Mnoho učitelů, zvláště po první světové válce propagovalo myšlenku činné školy. Bylo dbáno na to, aby žáci se učili pozorováním, aby žáci si pomůcky vyrobili pokud možno sami. Je třeba učit děti pozorovat přírodní jevy, zároveň didaktici nabádali, aby učitelé žákům připomínali, že právě pozorování přivedlo mnoho učenců a vynálezců na největší vynálezy

Výpočetní úlohy

Výpočetní příklady ve starých učebnicích nevyužívaly vzorce. Definice byla zadaná pouze slovně, žáci z toho měli pak logicky, za použití jednoduché matematiky vypočítat zadané příklady. Mikuláš Hofman a Emanuel Leminger definují volný pád: „Těleso volně padající pohybuje se zrychleně. Tělesu padajícímu přibývá rychlosti, jako přibývá času. Dráhy tělesem padajícím proběhnuté, pokaždé od začátku pohybu měřené rostou jako čtverec dob uplynulých.“ [3] Na základě těchto definic je možné odpovědět na otázku: „Jak velikou rychlostí dopadaly by kapky dešťové nebo kroupy na zemi s mraku 900 m vysokého?“ [3] Teplo se počítalo pomocí definic kalorie, která byla definovaná: „Jednotkou pro měření tepla bylo zvoleno množství tepla, jehož je potřeba, aby 1 kg vody čisté byl zahřát o 1 °C; jednotka tato jmenuje se kalorie (*teplina*).“ [3] Nabízí se otázka, jaké množství tepla odpovídá 1 kalorii v jednotkách J a kJ? Další příklady definic uvádí učebnice Jana Duchoslava Panýrka: „Násobíme-li váhu (kg) vyzdviženého břemena výškou (metry), do které bylo zdviženo, vypočteme vykonanou práci. Síla koňská činí 75 kilogramometrů, tj. 75 kg vyzdvižených za vteřinu do výše 1 m. Páka jest v rovnováze, je-li síla tolikrát menší než břemeno, kolikrát jest rameno síly delší než rameno břemena. Dráhy, jež tělo po nakloněné rovině od počátku probíhá, mají se k sobě vespolek jako 1 : 4 : 9 : 16... neboli jako druhé mocniny časů, za které byly vykonány. Kyvadla delší kývají se zdlouhavěji než kratší a to tak, že kyvadlo 4krát, 9krát, 4krát zdlouhavěji.“ [8]

Bez předchozího uvedení vzorce je možné, s použitím nejjednodušší matematiky vypočítat také příklady: „Jak daleko jest bouře, počítáme-li mezi bleskem a zahřměním 15 úderů tepny a připadá-li 75 úderů tepny za 1 minutu? Hůl svislá 1 m vysoká vrhá stín 1/3 m dlouhý. Jak vysoká jest věž, jež vrhá stín 10 m dlouhý? Jestliže jeden světelný zdroj je vzdálen od stěny 3 dm, druhý 4 dm, a oba vrhají za hůlku před stěnou stojící stejně tmavé stíny, v kterém poměru jsou svítivosti těch zdrojů? Chlapec a muž, jenž má dvakrát větší sílu

než chlapec, nesou břemeno na tyči 1 a 1/2 m dlouhé. Kde zavěsí břemeno, aby se každý namáhal podle své síly? Poloměr hřídele jest 7 cm a poloměr kola 28 cm. Jak veliká síla udrží v rovnováze břemeno 3 centů na hřídeli upevněné? Vlak rychlostí 10 m jedoucí utáhne brzdy, takže ztrácí ve vteřině 1,25 m rychlosti. Kdy se zastaví? Na vodním lisu působí síla na jednostranné páce 49 cm dlouhé. Táhlo pístu jest upevněno ve vzdálenosti 7 cm od osy páky. Mají-li se k sobě plochy pístů jako 1 : 49, jak velikou silou se zvedá píst větší? Telegrafní drát při 0 °C jest 10 km dlouhý. Jak dlouhý jest při 30 °C, když se drát při 0 °C 1 m dlouhý na 10 °C zahřát roztáhne o 0,17 mm? Rychlost galvanického proudu v drátu telegrafním jest asi 25 000 km. Kdy dojde telegram z Evropy do Ameriky, je-li délka kabelu 3 000 km? 11 g kysličníku uhlíčitěho povstane spálením 3 g uhlíku. Kolik uhlíku obsahuje 38,5 g kysličníku uhlíčitěho, ježž člověk vydýchá za hodinu? Kolik litrů kysličníku uhlíčitěho povstane spálením 1 g uhlíku, když 1 litr toho kysličníku váží skoro 2 g? Ve vzduchu jest 21 % kyslíku. Kolik kyslíku obsahuje školní světnice?“ [10]

Pokusy

Při vybírání pokusů je třeba dát pozor, které pokusy jsou pro děti vhodné, především ze zdravotního hlediska. Je zajímavé sledovat, jaké pokusy bylo možné vykonávat podle starých učebnic. Běžně se například pracovalo se rtuť, zároveň bylo možné a doporučeno ochutnávat různé roztoky, včetně alkoholu a roztoků kyselin. Náměty na výrobu jednoduchých fyzikálních přístrojů byly uváděny v časopisech a pracovních činnostech. Žáci si mohli vyrobit například magnetku, elektroskop, fotometr, Wagnerovo kladívko, mincíř, váhy, jeřáb atd.

Předepsané učivo z akustiky sestávalo z doporučených pokusů: „Udeř ladičkou o stůl a lehce se dotýkej prstem konců jejích. Co cítíš? Zříd' stojánek z prkénka, tyčky svislé a vodorovné, slep je pečatním voskem. Zavěs na ně nitkou kousek bezové duše. Dotýkej se znějící ladičkou tohoto kyvadélka. Dotýkej se též ladičkou klidné hladiny vodní. Ohni v plameni poněkud hrot jehly a přilep ji na ladičku pečatním voskem. Potom drž skleněnou desku nad plamenem, až se začadí sazemi. Když ladička zní, dotýkej se začazené desky hrotem její jehly a pošinuj jej. Snaž se určití počet kmitů poslouchaje úderu metronomu zařízeného na 1/2 vteřiny. Zasad' ladičku svisle do prkénka a připevni na jeden volný hrot nit 1 m dlouhou. Vodorovně ji napni závažím, položit ten konec přes hřbet rozevřené knihy. Udeř pak na volné rameno ladičky dřevěnou tyčkou a pozoruj nit. Opři znějící ladičku o stůl. Jak se tón mění? Zkus rozezvučeti ladičkou sloupec vzduchu ve skleněné nádobě (válci), přilévaje vody. Místo ladičky vykonej pokus týž, vydávaje stejný tón vlastními ústy. Do hlubokého

talíře nalej vody. Přesně do středu nech skanouti as s výše 6 dm kapku vody. Pozoruj stín na dně. Jak se chovají vlny došedše ke kraji talíře? Polož hodinky na stůl. Zkoušej, kudy je lépe slyšeti, zda vzduchem nebo dřevem. Ponoř pod vodu 2 kaménky a řukej jimi o sebe“ [10]

Jiné typy úlohy

Staré učebnice přírodopytu a přírodopysná metodická literatura poskytují mnoho inspirace k zadávání různých typů úloh. Například v učebnicích jsou vyobrazené pěkné obrázky různých přístrojů nebo nástrojů. Žáci potom mohou určovat jejich názvy. Jazyk používaný v učebnicích je také zajímavý, může se stát, že některým výrazům žáci nemusí rozumět. Pak se nabízí využití starých učebnic k jazykovému rozboru. Žáci hledají nebo odhadují staré české výrazy. Kvalitativní úlohy v učebnicích jsou vztaženy k době, v které vznikly, proto mají v současnosti uplatnění v mezipředmětových vztazích s českým jazykem a dějepisem. Například: „Proč můžeme žhavé uhlí na ruce popelem posypané udržeti? Proč jsou v lednicích stěny prkny vykládány? Proč pod slaměnou střechou je v létě chládek, ale v zimě teplo? Proč taje sníh na střeše plechové dráhy než na střeše šindelové? Proč nezamrzou řeky až na dno? Proč obalují si chudí lidé v zimě nohy slámou neb sukem? [11] Tyto úlohy mohou být zajímavé pro žáky, kteří nejsou technicky zaměřeni. V učebnicích měřičství jsou úlohy pro určování vzdáleností, rovněž další zdroj příkladů využitelných ve fyzice. Mnoho fyzikálních veličin se zadávalo jinak než dnes, žáci mohou jiné veličiny hledat a napsat správné jednotky.

Úlohy inspirované starými texty je také možné zadávat žákům, například k části textu o Archimédově zákonu mohou být zadány otázky, které jsou snadno vypočitatelné a žáci mohou porovnávat velikost různých jednotek u stejných veličin. „Říkáme jinak, že měrné váhy a hustoty hmot se nalézají v téměř poměru. Je-li tedy měrná váha vody 56,4 liber, měrná váha železa 406 liber, jest tedy železo $406 : 56,4 = 7,2$ krát hustší než voda. Váží-li tedy kostkový palec vody 1,044 lotu, váží 1 kostkový palec železa $1,044 \times 7,2 = 7,5$ lotu. Hustotu nějaké hmoty ustanovíme tedy, považujeme-li hustotu vody za jedničku a měříme-li, kolikrát váží jistý objem hmoty více nebo méně, než týž objem vody. Stane se tak na základě Archimedova zákona, dle něhož víme, že hmota ve vodě právě o tolik méně váží, co váží ten objem vody, který hmota do ní ponořená zaujímá.“ [11] Otázky mohou být zadané například: Vysvětlete rozdíl mezi hustotou a měrnou hustotou, tak jak se prezentovaly tyto pojmy ve starých učebnicích. Určete hustotu vody v jednotkách g/cm^3 . Určete hustotu železa v jednotkách kg/m^3 . Přepište znění Archimedova zákona do dnešního jazyka.

Závěr

Staré učebnice přírodopytu se vydávají od druhé poloviny devatenáctého století. Od začátku obsahovaly celky mechanika, dynamika, optika, akustika, elektřina, magnetismus a chemickou část. V nich lze vyčíst řadu otázek, příkladů, které jsou použitelné a pochopitelné i dnes. Přírodopyt byl chápán jako předmět s velkým mezipředmětovým přesahem, což může platit, při využití vybraných příkladů, pokusů, metodických návodů, i v současné výuce.

Literatura

- [1] DRNEC, Josef a Jan Duchoslav PANÝREK. Panýrkův Přírodopyt pro měšťanské školy dívčí, třetí stupeň. 6., přeprac. vyd. Praha: Česká grafická akciová společnost Unie, 1910.
- [2] HARAPAT, Josef. Silozpyt a lučba na všech stupních školy obecné a měšťanské: sborník ukázek z vyučovací praxe. Díl 1. 3. dle nových požadavků upr. a dopl.vyd. Velké Meziříčí: Alois Šašek, 1922. Nová učitelská knihnice.
- [3] HOFMANN, Mikuláš a Emanuel LEMINGER. Přírodopyt pro měšťanské školy. III. stupeň. V Praze: I. L. Kober, 1897.
- [4] KEPRTA, Josef. Nové normální učebné osnovy pro měšťanské školy. Praha: Státní nakladatelství, 1933. Osnovy a praxe.
- [5] KLIKA, Josef. O vyučování fysice ve školách obecných a měšťanských. Praha: Fr. A. Urbánek, 1883. Urbánkova Bibliotéka paedagogická.
- [6] KREJČÍK, Josef. Žákovské pokusy z přírodopytu. Praha: Unie, 1931
- [7] ONDRÁK, František. Metodika přírodopytu pro čtvrtý ročník učitelských ústavů. V Praze: Československá grafická Unie, 1936
- [8] PANÝREK, Jan Duchoslav. Přírodopyt to jest fysika a chemie. Stupeň II. 4. vyd. Praha: Tempský, 1887.
- [9] PÁTEK, František. Výchova samočinností k životní zdatnosti. Ústřední nakladatelství a knihkupectví učitelstva československého Josef Rašín. Praha: 1919.
- [10] SOKOL, Rudolf. Metodika přírodopytu pro ústavy učitelské. 5, nezm. vyd. V Praze: Státní nakladatelství, 1930.

- [11] STOKLAS, Eduard. Fysika ku potřebě mládeže národních škol. Praha: F. A. Urbánek, 1872.
- [12] Tvořivá škola: měsíčník věnovaný výchovným pracím. V Olomouci: R. Promberger, 1939.