

Michal Černý

POŽADAVEK INTERDISCIPLINÁRNOSTI V EDUKAČNÍM PROCESU

Requirement for Interdisciplinarity in the Education Process

Ernst Mach had the ability to wash off borderlines between different fields of science (not only natural science), take a distance and reflect the world in a complex way. Mathematics and physics were not mere computation tools to him, but the way how to observe the world. From this point of view the present-day school structure, which is strongly monodisciplinarian, arises questions on education system as a whole. Is its objective to teach students how to solve problems and provide them with a sum of knowledge and skills, or can its role be conceived as enabling the educated people to think about the world on a wider and more complex level, as well as providing them with an adequate theoretical background? As a matter of fact, Newton, Galileo, Aristotle and other great figures of what has nowadays been called physics, were rather philosophers than "counters", which is documented not only by the contents, but namely by the structure and spectrum of their works. Should we try to achieve the same approach also in education process at both secondary schools and at the universities?



ČERNÝ, Michal. Požadavek interdisciplinárnosti v edukačním procesu. In: DUB, Petr a Jana MUSILOVÁ. *Ernst Mach – Fyzika – Filosofie – Vzdělávání*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2010, s. 239–242. ISBN 978-80-210-4808-9. DOI: 10.5817/CZ.MUNI.M210-4808-2011-239.

Požadavek interdisciplinárnosti v edukačním procesu

Michal Černý

Úvod

Výročí, které si připomínáme, nás nutí k úvahám o podstatnosti a odůvodněnosti vzniku izolovaných vědeckých disciplín. Ernst Mach dokázal smýt hranice mezi jednotlivými disciplínami věd (a to nejen přírodních) a uvažovat o tomto světě s jistým nadhledem a komplexností. Fyzika ani matematika pro něj nebyly pouhými nástroji pro výpočty, ale optikou, kterou pozoroval svět.

V tomto světle současného vysokého školství, které je silně monodisciplinované, se rodí otázky o podstatě celého edukačního systému. Je jeho cílem naučit řešit příklady a předat sumu vědomostí a dovedností, nebo jeho roli spatřujeme v tom, že umožní vzdělávaným uvažovat o světě v širší a komplexnější rovině a vyzbrojit je patřičným teoretickým aparátém? Vždyť Newton, Galilei, Aristoteles a další velikáni toho, čemu dnes říkáme fyzika, byli spíše filosofové než „počtáři“, čemuž odpovídá nejen obsah, ale i struktura a spektrum jejich děl.

Požadavek pravdivosti

Ernst Mach celou svoji vědeckou kariéru založil na dvou základních pilířích – požadavku na pravdu a koncepčním myšlení. Díky svému transdisciplinárnímu přehledu dokázal formulovat své myšlenky a názory tak, aby byly v pohledu celé vědy v daný okamžik bezrozporné. Jako jeden z posledních lidí dokázal díky svým širokým znalostem i v jiných vědních oborech budovat vědu jako takovou, nikoli pouze jednu její disciplínu. Požadoval, aby poznatky z jedné oblasti přecházely volně do druhé, věda v jeho chápání byla konceptem širokospektálního myšlení.

Druhým z pilířů se stal požadavek na pravdu. Odmítal přístup k vědě jako k souboru matematicky podložených hypotéz a teorií. Základním kamenem fyziky je pokus a jen on dokáže neodvratitelně potvrdit nebo vyvrátit tu kterou teorii. „Je pravda, že teoretickou fyziku považoval za neplodnou, jdoucí neoprávněně za hranice zkušenosti. Proti takové

fyzice potom stavěl fyziku založenou jen a pouze na zkušenosti, tj. v kontextu jeho učení na popisu počitků a na matematickém popisu jejich vzájemných vztahů. Odpor vůči teoretické fyzice Macha neopustil do konce života.“ [1] Mach byl empiriokriticista. „Filosofie podle něj nemá přičleňovat ke zkušenosti nové a nové soudy, ale očišťovat zkušenost od všeho antropomorfního, tzn. od etických a estetických hodnocení nebo vášní a tužeb; od všeho mytického, čímž se rozumí víra nebo jakákoli zaujatost. V tomto směru se filosofie výrazně odlišuje od vědy, jejímž úkolem je obohacovat zkušenost o další poznatky.“ [2]

V tomto požadavku Mach hluboce předstihl svou dobu. Nedávno se v německém *Der Spiegel* objevil rozhovor s Robertem Laughlinem, ve kterém se mimo jiné píše: „Nevím, jaký systém víry je nejlepší pro pokrok ve vědě. Ale jedno vím zcela jistě: Je jedno, na co věříte, ale na konci se musíte sám sebe zeptat: Jakým experimentem můžu dokázat, že moje myšlenka je mylná? A teprve když se tento experiment nepodaří, máte šanci, že vaše myšlenka je správná. A to je právě to nejtěžší. Protože nezřídka závisí vaše kariéra od správnosti vašich myšlenek.“ V tomto duchu se nese také jeho rozhořčení nad teorií strun: „Ani jedno tvrzení těch lidí není potvrzeno jediným experimentem. Ani jeden z nich neřekl jedinou věc, která by byla pravdivá.“ [3] Jedná se o klasický přístup, kterým se prezentoval celý život Ernst Mach. Není ani tak důležité, zda se ve svých názorech mýlil, či nikoli, důležitý je jeho požadavek na vědu a její pravdivost, exaktnost a dokazatelnost.

De Chardin a Mach

Jistě není bez zajímavosti, že Ernst Mach nebyl posledním velkým myslitelem, který byl znepokojen vývojem vědy a varoval před její izolovaností od běžného člověka. Na jeho myšlenky svým způsobem navazuje Pierre Teilhard de Chardin ve své knize *Vesmír a lidstvo*, kde ve stati Organizování vědeckého bádání mimo jiné uvádí: „Rádi se chlubíme, že žijeme ve věku vědy... Našimi objevy a metodami bádání vzniklo ve vesmíru něco obrovského... Stejně jako umění – a téměř jako myšlení – zdá se být věda něčím nadbytečným, výmyslem, fantazií... Koníčkem snílků a lidí, kteří nemají co na práci.“ [4] Obvinění vědy z jejího odtržení z reality přichází ne z úst nevzdělance, ale naopak člověka, který celý svůj život věnoval výzkumné a vědecké práci, a to v polovině dvacátého století (kniha vznikala v letech 1938–1940).

Zdá se být nezbytně nutné nastavit proces vzdělávání tak, aby věda a bádání obecně byly integrální součástí lidské společnosti, tak aby se slovo vědec nestávalo synonymem k podivín, aby každý člověk sám mohl pěstovat lásku k vědě jako takové. Nebylo by možné a vhodné vyučovat na všech stupních vzdělávacího systému tak, aby každý člověk mohl mít vědu jako svého „koníčka“? Aby existoval určitý společný základ vědeckého myšlení, jako jedna z klíčových kompetencí?

Sám de Chardin v textu pokračuje shrnující myšlenkou, kam by měla věda ve vztahu ke společnosti směřovat: „Země, kde se dobývání nějakého tajemství nebo nějaké nové

možnosti z částic, z hvězd a z organizované hmoty stane problémem dne – a to nejen pro stálou a podporovanou armádu vědců, ale i pro člověka z ulice.“ [4]

Edukační proces

Právě tento přístup v současném vyučování fyziky značně zaostává. Edukační proces se stává místem, které předkládá k věření skutečnosti jen zřídka demonstrovanými pokusy, které jsou jen alegorií průkazného experimentu. Právě Machův přístup nás, zřejmě více než cokoli jiného, staví před otázku, jakým způsobem vlastně fyziku učit. Je cílem středoškolských kurzů, ale i výuky na základních školách, naučit studenty věřit ve fyziku či věřit učiteli, nebo studentům nabídnout možnost pohledu na otázky přírodních věd vlastníma očima, za užití vlastního rozumu?

První přístup hraničící s výukou náboženství má celou řadu výhod – studenti jsou schopni vysvětlovat pokusy založené na pochybné metodice, počítat zidealizované příklady a k vlastnímu pohledu se možná někdy dostanou sami. Druhý přístup ukrývá vícero problémů – edukační proces opustí studenti, kteří možná nebudou umět ani nic spočítat, ani ničemu rozumět, je vhodný spíše pro úzkou skupinu těch, které fyzika baví. Zřejmě ani ti nejlepší nedokáží spočítat příklady, se kterými by jejich „věřící“ kolegové neměli na základě své paměti problém. Pokud nepůjdou studovat fyziku nebo filosofii, stávají se z nich nevyhnutelně nepraktičtí podivíni. Tak by asi mohla znít kritika mnohých odpůrců.

Ale je jejich kritika opravdu pravdivá a oprávněná? Druhý přístup klade na pedagoga neskonale větší nároky než přístup „víry“ a je otázkou, kolik ze současných učitelů by toho bylo vůbec schopno. Přitom nároky nejsou jen v oblasti odborné, ale také v didaktické. Pokud budeme respektovat současné běžné hodinové datace fyziky, pak je potřeba volit přístup na jednu stranu poměrně rychlý a přímý, na stranu druhou dostatečně široký a svobodný. Najít optimální řešení bude ale zřejmě jednodušší než ho převést do každodenního pedagogického života. Současná reálná situace hraje ve prospěch přístupu snazšího a přímočařejšího, což nelze vnímat jednoznačně pozitivně. Pro cestu, která by vedla někde na pomezí speciálních věd a filosofie, navíc není ani dostatečné množství literatury, ze které by mohl čerpat vyučující. Stejně tak neexistují učebnice, které by mohli využívat frekventanti. Otázka toho, jestli patří podobný přístup až na vysoké školy (a to ještě do vyšších stupňů vzdělávání), je ale palčivá a aktuální stále, bez ohledu na její možné komplikace. Rezignovat na tuto snahu znamená degradovat fyziku na aplikovanou matematiku doplněnou dogmatickými axiomy.

Možnosti současného školství

Velkou výzvou pak mohou být nově zaváděné rámcové vzdělávací programy (nejen pro základní, ale také pro střední školy), které by mohly umožnit širší a hlubší chápání vědy jako takové. Propojení celého systému přírodních věd je jednou z největších výzev, před kterou

současná pedagogická obec bude stát. Jsme vrženi před otázku nejen jak učit studenty, ale také jak vzdělávat pedagogy. Jedná se o přechod od formy deduktivní k induktivní, která bude klást nesrovnatelně větší nároky na učitele než při užití klasické deduktivní metody výuky. Je potřeba učit vědu, ne víru v to, že autoři knih a učitel mají pravdu. Některé materiály uvádějí, že až 90 % toho, k čemu průměrný student dospěl sám, si zapamatuje, oproti 20 % toho, co jen slyší [5]. A to fyzika není v prvé řadě vědou o zapamatovaných znalostech.

Nároky, které kladl na sebe, a informace, jímž přijímal, by se měly stát kritériem, kterým by každý pedagog i vědec měl přistupovat k světu vědy – jako k systému myšlenek, které musí být navzájem kompatibilní a bezrozporné. Pokud tomu tak není, pak nutně musí přijít na řadu kritické a nepředpojaté zkoumání, které dokáže přinést exaktní důkaz o pravdě. Vždyť celá věda je jen systematickým hledáním pravdy. Při množství dnes známých informací se již stěží někomu podaří postihnout tak široké obzory nejrůznějších vědních disciplín, jak se to podařilo Ernstu Machovi. To by ale nemělo znamenat, že o to nemáme usilovat. Už jen proto, že i dílčí úspěch na tomto poli bude oceněn kvalitou a zájmem studentů.

Seznam odkazů

- [1] M. Filip: Ernst Mach – život, dílo a vliv. V: *Pro-Fil*.
http://profil.muni.cz/01_2002/filip_mach.html.
- [2] K. Pstružina: *Atlas filosofie vědy*.
<http://nb.vse.cz/kfil/win/atlas1/mach.htm>.
- [3] T. Krček: Velký třesk je jen marketing. V: *OSEL*.
<http://www.osel.cz/index.php?obsah=6&clanek=3192>.
- [4] P. T. de Chardin: *Vesmír a lidstvo*. Vyšehrad, Praha 1990.
- [5] H. Hashim: *Didaktický experiment ve výuce teoretické informatiky*.
<http://www1.osu.cz/home/Habibal/clanky/tv.pdf>, 3.