

DIVERGENCE A KONVERGENCE PŘÍRODNÍCH VĚD

Divergence and Convergence Of Natural Sciences

Karel Holada, Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, Katedra chemie
a didaktiky chemie karel.holada@pedf.cuni.cz

Abstract

Divergence and convergence of natural sciences (chemistry teacher's view). Short development trend towards natural science. Proposal of 4 possible concepts: – eclectic, – encyclopedic, – geocentric, – meta-scientific. Call to action in creating Science pedagogy.

Klíčová slova

integrováná přírodověda, koncepce vyučování

Keywords

integrated natural science, conception, teaching

Pohled učitele chemie

Článek připomínkuje tři provokativní tvrzení o jedinečnosti a) chemie, b) přírodní vědy, c) přírodovědy. Uvádí předchůdce integrované přírodovědy (přírodopis, přírodopis, přírodověda, nauka o přírodě). Doporučuje zabývat se intenzivně koncepcí integrované přírodovědy – výběrem a uspořádáním učiva a pomůckovým zajištěním, včetně výčtu specifických činností učitele přírodovědy a jeho žáků. Uvádí čtyři možná pojetí.

Chemie je jen jedna, a to anorganická apod. (dle kvalifikace chemika též organická, fyzikální...)

Odpovědi připomínají někdy pouhé škádlení mezi chemiky, ale někdy skutečný antagonismus. I když „není šprochu, aby na něm nebylo pravdy trochu“, tato atomizace chemie vede k terminologické smršti až hororu, který v elementárním kurzu chemie je evidentně nevhodný.

Existuje řada „prívlastkových chemií“, například:

- kategorizujících samu chemii na obecnou, anorganickou, organickou, experimentální, teoretickou...;
- vyjadřujících mezioborové chemie: fyzikální chemie, biochemie, geochemie, astrochemie...;
- aplikovaných chemií: lékařská, farmaceutická, kosmetická, zemědělská, potravinářská, stavební... (proč ne i učitelská?).

Definice chemie v základním kurzu jsou též velmi rozdílné, což vede ke zbytečně pestrému pojetí tohoto vyučovacího předmětu, které, bohužel, vytváří zkršený obraz chemie, směřující k její neoblíbenosti a faktu, že chemofobie začíná již samotnou výukou chemie. Může za to mj. skutečnost, že učebnice chemie nepíše již učitelé chemie, ale (v lepším případě) učící chemici (na VŠ) či chemici.

Někteří z autorů pak tvorbu učebnic chemie vydávají za vědeckou práci, výsledek výzkumné činnosti, event. za poměrně snadný výdělek. Velmi často je zde zřetelná snaha po originalitě za každou cenu – „není nad originalnost, každý po ní touží, lidé chodí přes most, tož já půjdu louží“ (volně podle K. H. Borovského).

Přírodní věda je jen jedna – fyzika

Toto tvrzení bývá ve dvou variantách – buď jako v předcházejícím řádku, nebo jako, že fyzika pohltila chemii (Maršák, 2000), chemie biologií (molekulární biologie)...

Formálně se to vyjadřuje:

- chemie (C), biologie (B), geovědy (G) jsou výrůstky na těle fyziky;
- C,B,G jsou včetně hraničních oborů (chemická fyzika, biofyzika, geofyzika,

astrofyzika aj.) podmnožiny fyziky. Nejčastěji se jako důvody tohoto tvrzení uvádějí:

1. fyzika pokrývá celou škálu univerza – od subatomických částic přes atomy, molekuly, látky, neživou i živou přírodu, Zemi, hvězdy, kosmos. Z tohoto širokého spektra propůjčuje pouze výseky C, B, G.
2. používá – vedle teoretických – empirické poznávací postupy (pozorování, měření, experimentování), zatímco C, B, G si je pouze modifikují (chemická, biologická, zeměpisná pozorování, měření, experimentování). Má k tomu soustavu fyzikálních veličin a jim odpovídajících jednotek (SI).
3. fyzika (F) je nejexaktnější a neobjektivnější vědou. Po ní následují, v uvedeném pořadí, C,B,G.

To vše úzce souvisí též s klasifikací věd či – lépe – oborů poznání a poznávání; převzatá tabulka (Holada, 2011).

Obr. 1: Kategorizace věd

Všechny znalosti						
Základní disciplíny					Komunikační modely	Aplikované obory
Věda			Humanitní obory		Lingvistika	Technologie
Přírodní	Chování	Sociální	Estetika	Etika	Matematika	Právo
Fyzikální	Psychologie	Ekonomie	Umění	Filozofie	Modelování	Medicina
Biologické	Sociologie	Politologie				
	Antropologie	Geografie				Obchod
		Historie				Politika
Přírodní vědy						
Fyzikální			Biologické			
Fyzika	Chemie	Astronomie	Geologie	Botanika	Ekologie	Zoologie

převzato z Chemie a společnost /7/

Z tabulky je patrné například:

1. že všechny uvedené obory nejsou považovány za vědy;
2. že z aplikovaných oborů se dělá občas věda;
3. speciální zařazení matematiky, lingvistiky, informatiky (matematika není přírodní vědou);

4. že výuka chemie (přírodovědy) je aplikovaný obor vycházející z chemie (přírodovědy) a oborů behaviorálních, event. etiky a estetiky, což podporuje např. názor, že učitelství je vlastně autorské herectví. Chemie (přírodověda) pak je nauka o materiálu, s nímž pracuje učitel při vyučování. Z týchž důvodů učitel chemie (přírodovědy) není ani pedagog, ani chemik (Holada, 1989).

Přírodověda je jen jedna – integrovaná

Cesta k ní vede od přírodopisu přes přírodopyt, přírodovědu (dezintegrovanou), jednotlivé přírodní vědy (F,C,B,G) a nauku o přírodě. „Hasnerův zákon“ zavedl před 150 lety (1869) do škol měšťanských i obecných přírodopis a přírodopyt.

Přírodopis zahrnoval přírodní vědy popisné: mineralogii, botaniku, zoologii, tělovědu.

Přírodopyt obsahoval vědy „zpytovací“: fyziku, chemii, fyziologii, elektrotechniku, astronomii. Základem poznávání byl experiment v jednoduchém uspořádání – jak ve škole, tak i doma. Byly zde patrné tendence dnes označované jako: „badatelský přístup“, „experimentální metoda“, „hnutí EID, tj. exploration, investigation, discovery“ aj.

Přírodopis a přírodopyt se u nás vyučovaly až do 40. let dvacátého století.

Jako příklad byly zvoleny učebnice Filcýkova (1934) a Pasteříkova (1934). Filcýkova ze tří důvodů: 1) pro její název a pojetí; 2) protože jejím obsahem je biologie (botanika, zoologie, tělověda); 3) protože jejím autorem je učitel přírodopisu. Označení přírodopis přetrvávalo až do současnosti, jak je patrné z upoutávky SPN z roku 2016 (SPN, 2016). Autorem druhé ukázky je též učitel (přírodopytu).

Praxe, že autory učebnic pro školy obecné a měšťanské byli jejich učitelé, je později – podle našeho názoru – bohužel opuštěna, a to pod vli-

vem scientismu, později překonaného. V období reformismu (20. a 30. léta dvacátého století) byla zavedena praktická cvičení, exkurze, práce na pozemku atd.

Jednotná škola (1948) přinesla změny pojetí výuky, na 1. stupeň ZŠ vlastivědu, na 2. stupeň ZŠ fyziku, chemii, přírodopis a zeměpis. Nová školská soustava (1976) zavedla na 1. stupni ZŠ prvouku a přírodovědu, na 2. stupni ZŠ botaniku (5. roč.), zoologii (6. roč.), biologii člověka (7. roč.), geologii (8. roč.) – toto uspořádání trvá dodnes – fyziku (6. – 8. roč.), chemii (7. a 8. roč.).

Rámcové vzdělávací programy (2005) uvádějí tzv. průřezová témata, jako slabý odlesk integračních tendencí. RVP považujeme za velmi diskutabilní.

Přírodověda (Langr, Nykl, Rottová, 1945 – 1947) vyšla ve třech částech: I, II, III. Představuje směs fyziky, chemie, biologie a zeměpisu. Jejimi autory jsou též učitelé (přírodovědy).

Nauka o přírodě pro zvláštní školy (Černý, Altmann, Holada et al., 1987 – 1988) je víceméně nezdařeným experimentem speciálního pedagoga, didaktika biologie, didaktika chemie a didaktika fyziky, což svědčí o tom, že dodatečná integrace odděleně zpracovaných kapitol je velmi obtížná.

Dnes je u nás k dispozici pro jednotlivé přírodní vědy řada učebnic různých vydavatelství: SPN, Fraus, Fragment, Nová škola, Fortuna, Didaktus aj. Máme za to, že konkurence nezpůsobila jejich vyšší kvalitu. Učebnice připomínají erupce polygrafického průmyslu (barevnost větší než u velikonočních kraslic, přemíra obrázků, zbytečné efekty připomínající spíš než učebnice komiksy). Chybí přínosy po stránce obsahové (výběr a uspořádání učiva), a naopak jsou bezohledně servírovány hotové poznatky podobné telefonnímu seznamu, zkratka méně by bylo více; absentují i přínosy po stránce metodické.

Integrovaná přírodověda

Pokusy o definice exemplární či ilustrativní:

Biologickou: přírodověda, zakotvená kořeny v Zemi, je strom, který se větví na jednotlivé přírodní vědy, dále na větvičky, listy, květy a plody. To vše je jeden organizmus.

Chemickou: přírodověda není víceméně heterogenní směsí, ale sloučeninou, tj. (chemickým) individuem složeným ze stejných molekul.

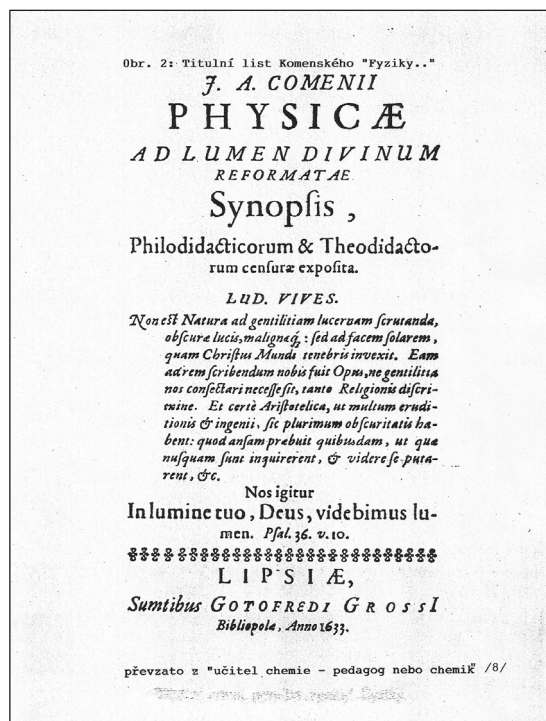
Matematickou: přírodověda je integrál fyziky, chemie, biologie, geovědy, nikoli jejich pouhý součet či násobek.

Informatickou: přírodověda je thesaurus – řízený slovník deskriptorů (včetně ekvivalentních nedeskriptorů a deskriptorů nadřazených, podřazených, asociovaných) sloužících k popisu a zpracování informací o univerzu.

Integrovanou přírodovědou – po víceméně nezdařených pokusech překonat „mezipředmětové vztahy“ jako slabý odlesk integračních tendencí – Naukou o přírodě pro zvláštní školy jsme v roce 1992 iniciovali snahy o vytvoření koncepce integrované přírodovědy (Holada, 1995). Inspirováni jsme byli filozofií přírodovědy J. A. Komenského (Obr 1 – titulní list prvního vydání jeho „Fyziky“) a jeho přírodovědními názory (Banýr, 1992) a konečně poválečnými projekty výuky chemie (přírodovědy?): fenomenologickým, polytechnickým, strukturálním, integrovaným, usilujícím o chemický (přírodovědný?) obraz světa, typu Nuffield, informatizovaným (Holada, 1985).

Níže uvádíme další inspirační zdroje, popř. možné koncepce přírodovědy. Dovolujeme si je jednoslovně označit takto: -eklekticistický (UNESCO, 1962), - encyklopedický (Godman, 1981), - geocentrický (Fariel, Hinds, Berey, 1987), - integrova-

ný (Wynn, Wiggins, 1988). Všechny by – myslíme – měly vycházet nejen z oborů přírodovědných, ale i behaviorálních, humanitních i komunikačních, které jsou uvedeny v tabulce.



Závěrečná doporučení

Redakční radě Bichez:

Uspořádejme na stránkách Bichez diskuzi o integrované přírodovědě. Zorganizujme na toto téma setkání redakční rady Bichez se čtenáři, popř. dalšími přizvanými zájemci.

Všem:

Iniciujme vznik kolektivu řešitelů grantu (GAUK, GAČR ...). Výsledkem řešení by měla být česká koncepce integrované přírodovědy, její experimentální učebnice a výuky a posléze ped-, andr-, geronto- AGOGIKA PŘÍRODOVĚDY.

Diskutujeme zavedení integrované přírodovědy a) do studia učitelství jednak jako volitelného předmětu všeobecného základu, jednak jako aprobačního předmětu; b) do škol základních a středních vedle fyziky, chemie, biologie, geovědy.

Dohoda učitelů přírodních věd (přírodovědců) o integrované přírodovědě, myslíme, nemusí být snadná, mj. proto, že „každý jen tu svou má za jedinou...“. Nedivili bychom se příliš, kdyby „školní přírodovědu“, aniž bychom z toho dělali příliš vědu, vytvořil jednotlivec či pár (např. aprobace F–Ch + B–Z). Ostatně se domníváme, že by to navazovalo na tradici, kdy učebnice předmětů psali ti, kdo je učili.

Literatura

- BANÝR, J.: Komenský a jeho přírodovědné názory. *Biol.Chem.Zem.* 1(1992), č. 1, s. 49–52.
- ČERNÝ, T.; ČERMÁKOVÁ, J.; HOLADA, K.; ROJKO, M.: *Nauka o přírodě. Pro 7. ročník zvláštní školy.* Praha, SPN 1987.
- ČERNÝ, T.; ALTMANN, A.; HOLADA, K.; ROJKO, M.: *Nauka o přírodě. Pro 8. ročník zvláštní školy.* Praha, SPN 1988.
- FARIEL, R., E.; HINDS, E. W.; BEREY, D., B.: *Earth Science.* New York, 1987.
- FILCÝK, J. N. J.: *Prjodopis co kratochwilnjk školnj pro mládež dospělegšj českoslowanskau,* 1934.
- GODMAN, A.: *Logman Illustriated Science Dictionary.* York Press, 1981.
- HOLADA, K.: Modelování a školní chemie III. *Přírodní vědy ve škole.* 37(1985-1986), č. 9, s. 347–348.
- HOLADA, K.: Učitel chemie-pedagog, nebo chemik? *Přírodní vědy ve škole.* 41 (1989–1990), č. 4, s. 296–299.
- HOLADA, K.: K přírodovědné vzdělanosti. *Biol.Chem.Zem.* 4(1995), č. 1, s. 1–3.
- HOLADA, K.: *Chemie a společnost.* Praha, UK-PedF, 2011.
- LANGR, J.; NYKL, J.; ROTTOVÁ, ? : *Pracovní učebnice přírodovědy pro školy měšťanské. Díl I, II, III.* Praha, 1945–1947.
- MARŠÁK, J.: Pohltla fyzika chemii? *Biol.Chem.Zem.* 9 (2000), č. 5, s. 233–237.
- PASTEJŘÍK, J.: *Přírodopis (neústrojná chemie s mineralogií) pro druhou třídu měšťanských škol.* Praha, 1934. Nákladem vlastním.
- SPN: *Přírodopis pro 6.–9. ročník ZŠ.* *Biol.Chem.Zem.* 25(2016), č. 3, s. 157.
- UNESCO *Source Book for Science Teaching.* UNESCO, 1962.
- WYNN, C. M.; WIGGINS, A. W.: *Natural Science: Bridging the Gaps.* Massachuchetts, 1988.

Reakce redakční rady k výzvě článku „Divergence a konvergence přírodních věd“

Jako časopis orientovaný na otázky výuky přírodovědných předmětů vítáme případné příspěvky k integrovanému pojetí, nemáme ale ambici stát se organizátorem takové diskuse či setkání.

RR časopisu BiCheZ (pn)