

K diskusi o článku „Pseudovědecké představy o pojmu energie“

KAREL BARTUŠKA

Gymnázium, Praha, Nad Štolou

Časopis MFI přináší občas články, které se zabývají problematikou pseudovědy (např. pravidelné zprávy o udělování Bludných balvanů sdružením Sisufos). Mezi ně patřil také článek [1] věnovaný pseudovědeckým představám o pojmu energie, ve kterém jsem upozornil, že energie patří mezi fyzikální pojmy, které pseudověda nejvíce deformuje. Rozsáhlé zneužívání a matení pojmu energie se vyskytuje zejména mezi léčiteli, psychotroniky, záhadology a různými pavědci. Jde o problém, který je důležitý i v praktickém životě, neboť mnozí lidé jsou nejen ochotni zaplatit různým šarlatánům nemalé peníze za „léčbu energiemi“, ale zanedbáním účinné léčby založené na vědeckých principech si také zhoršují svůj zdravotní stav. Tento problém je důležitý i z hlediska školské fyziky, neboť mylné a zmatené představy pseudovědců o energii přímo odporují vědeckým poznatkům, se kterými se žák seznamuje ve škole.

Na článek [1] reagoval *prof. L. Sodomka* článkem [2]. Nebudu polemizovat s článkem [2] v celém jeho rozsahu, neboť čtenář si může porovnáním obou článků sám vytvořit svůj vlastní úsudek. Zmíním se pouze o těch názorech *prof. Sodomky*, se kterými zvláště výrazně nesouhlasím.

Paranormální jevy a paravěda

Co jsou podle *prof. Sodomky* paranormální jevy a paravěda vyplývá z několika citátů vybraných z jeho článku [2]. Autor článku [2] konstatuje, že „dosud nebylo vysvětleno velké množství jevů kolem nás, jako

jsou piktogramy v polích, některé vrcholové činnosti starých kultur jako je výstavba pyramid, existence kulových blesků, některé otázky životních a posmrtných pochodů a řada dalších jevů, kterým dosavadní vědecké poznatky neskytají jejich částečný či úplný výklad. Ten se pak stává tajemný a jevy nazýváme paranormální a činnost zabývající se těmito jevy nazýváme paravědou“. Autor článku [2] však zde pod společnou nálepkou paravědy směřuje několik svou podstatou a významem zcela rozdílných jevů. Kulový blesk je nevyjasněný problém současné vědy, piktogramy v polích nemají s vědou nic společného (jde o dílo vtipálků) a posmrtné pochody (např. víra v minulý životy) patří do oblasti pseudovědy.

Na jiném místě svého článku autor označuje za paranormální vědy psychotroniku, proutkaření a ufologii, přitom připomíná, že „ne vždy může současná fyzika či chemie nebo biologie přinést v současnosti úplné vědecké vysvětlení, neboť jde o vědy málo nebo vůbec ne fyzikálně zkoumané, nebo ještě současně znalosti těchto věd nejsou schopné přispět k jejich výkladu“. Z tohoto citátu vyplývá, že autor považuje tzv. paravědu (včetně psychotroniky, proutkaření a ufologie) za vědeckou disciplínu. Podle vysoce převažujícího názoru vědců je však paravěda typickou pseudovědou; existence paranormálních jevů (např. telepatie nebo psychokineze) nebyla nikdy potvrzena reprodukovatelnými pokusy. Nelze také říci, že jde o jevy málo nebo vůbec ne fyzikálně zkoumané. Např. proutkaření u nás prozkoumal a vyvrátil *prof. E. Kašpar* [3], homeopatii *prof. J. Heřt* [4], ufologii *RNDr. J. Grygar* [5] a další. Fyzikální oddělení pražské pobočky JČSMF uspořádalo dokonce již v r. 1984 v Alšovicích třídení seminář věnovaný sporným jevům. Podobnou tematikou se zabývaly také některé další fyzikální semináře pořádané Jednotou (Dialogy, Skalský dvůr, 1986).

Je zvláště zářezující, že autor v článku [2] označuje za vědu dokonce astrologii (!), která je v rozporu jak s prostým rozumem, tak i s logikou, neboť mezi postavením nebeských objektů na nebeské sféře a minulými, současnými a budoucími událostmi v životě jednotlivců a společnosti není a nemůže být žádná kauzální souvislost. Tím se stává astrologie typickou esoterickou pseudovědou. Ještě častěji slouží astrologie jako zdroj obživy různým podvodníkům, kterým se daří vylákat od důvěřivých a naivních lidí peníze. Není třeba také zdůrazňovat, že předpovědi astrologů se v praxi nepotvrzují. Některým nejznámějším českým astrologům byly také uděleny zlaté Bludné balvany za zásluhy o pseudovědu (*Ing. A. Baudyš, CSc.* v r. 1999, *P. Messany* v r. 2003, *A. Baudyš ml.* v r. 2005).

Vědecký pohled na astrologii nalezneme čtenář např. v článku [6] *prof. V. Vanýska*. Podle *prof. Vanýska* astrologie neposkytuje nic z toho co slibuje a její místo je v historii. Mimo ní je jen pseudovědou.

Věda, pseudověda a V. Patrovský

Autor článku [2] doporučuje čtenářům, aby si jako podklad k diskusi o vědě a pseudovědě prostudovali článek *V. Patrovského* „Co je věda, pseudověda a pseudověda“ [7]. V tomto článku je údajně velké množství tvůrčích myšlenek.

Ing. V. Patrovský (1926 – 2000) však nebyl vědcem, ale záhadologem podobně jako *Erich von Daniken* (zlatý Bludný balvan za rok 2005) nebo *L. Souček*. I když odmítal některé praktiky psychotroniků, sám se zabýval téměř všemi paranormálními jevy (věřil v UFO, telepatii, psychickou energii, proutkaření, geopatogenní zóny aj.). Jeho silácky a velikášsky napsaný článek [7] je ve své podstatě obhajobou pseudovědy. Obsahuje množství urážlivých invektiv proti významným fyzikům a vědcům (*J. Grygar*, *L. Peškárek*, *prof. R. Zahradník*), didaktikům fyziky (*prof. E. Kašpar*) a publicistům (*I. Budil*, *K. Pacner*). Tvrdil, že je nesmyslem obracet se na zprofanovanou Akademii věd a vytvoření klubu Sisyfos označoval za nesmírnou provokaci a drzost, která má dále rozvrátit vědu a skutečné poznání.

Jak vypadá podle představ Patrovského skutečné poznání vyplývá např. z jeho článku [8], ve kterém doporučuje mladým čtenářům, aby zasadili do země deset hnědých fazolí a každé ráno je ovlivňovali svou bioenergií upřeným pohledem, nebo asi třiceti tahy pravou rukou; fazole pak porostou rychleji. Článek vzbudil ostrou kritickou reakci fyziků, kteří kritizovali nejen autora článku za šíření pavědy, ale také redakci *Rozhledů* za jeho uveřejnění.

Patrovský je také autorem testu, který má zjistit, zda má určitý léčitel bioterapeutické vlastnosti. K tomu potřebujeme tři Petriho misky, uvnitř kterých je navlhčená vata nebo filtrační papír. Do všech misek položíme na dno stejný počet semen určité rostliny. Jednu misku použijeme jako kontrolní, druhou položíme na dlaň levé ruky a pravou rukou v těsné blízkosti nad ní provedeme 25-30 tahů rukou, a to vždy ráno a večer. Po dočasném odklopení víčka třetí misky působíme na semena ve vzdálenosti 30-50 cm pohledem po dobu 5-10 minut, rovněž vždy ráno a večer. Vyklíčí-li rostliny v druhé a třetí Petriho misce rychleji, má dotyčná osoba bioterapeutické vlastnosti a může působit jako léčitel. Semena lze aktivovat také tak, že je držíme 5 minut v papírovém obalu v ruce.

Z těchto řádků vyplývá, že Patrovský byl nejen známým záhadologem, ale také typickým pavědcem, od kterého lze stěží očekávat tvůrčí myšlenky o vědě a pseudovědě. Čtenářům, kteří mají zájem o vědecký pohled na problematiku pseudovědy, doporučuji publikaci [9].

Jak postupovat při užívání pojmů síla a energie

V článku [1] věnovaném pseudovědeckým představám o pojmu energie jsem upozornil, že pseudovědci zavádějí velký počet různých „energií“, které ve skutečnosti neexistují (např. bioenergií, psychickou energii, kosmickou energii, zemskou energii, pyramidální energii, energii drahých kamenů, energii geopatogenních zón, užitečnou kladnou a neužitečnou zápornou energii, apod.). Prof. Sodomka proti tomu namítá, že dříve, než něco prohlásíme za pseudovědu, je třeba to dokázat. To je ovšem omyl, neboť důkaz o existenci různých paranormálních jevů musí podat ten, kdo je objevil, popř. ten, kdo v jejich existenci věří. Jestliže např. někdo tvrdí, že existuje telepatie, nebo že geopatogenní zóny vyzařují negativní energii, musí nejprve sám podat důkaz o existenci těchto jevů a nemůže požadovat, aby bez tohoto důkazu někdo jejich existenci vyvracel. Reprodukovatelné experimenty dokazující existenci různých pseudovědeckých „energií“ nebyly nikdy podány.

Vědci občas vyvracejí některé pseudovědecké jevy teoreticky i experimentálně (např. E. Kašpar, L. Pekárek a M. Rojko proutkaření). V současné době však vědci již nepovažují vyvracení různých pseudovědeckých jevů (např. psychotroniky, astrologie, proutkaření, používání kyvadla, telepatie, psychokineze, biotroniky, okultismu, geopatogenních zón, piktoqramů v polích, aury, jasnovidectví, hrátek s minulými životy, ufologii, současných a minulých návštěv mimozemšťanů, šarlatánského léčitelství, víry v neexistující formy energie apod.) za vědeckou činnost, ale spíše za činnost osvětovou, která má působit na širší vrstvy společnosti a omezit tak společensky nežádoucí šíření iracionality a pseudovědy.

Prof. Sodomka ve svém článku tvrdí, že objeví-li se nějaký neznámý či nevysvětlitelný jev, je přirozené jeho vzniku přisoudit neznámou sílu či energii. Tak skutečně postupují psychotronici, kteří vysvětlují např. telepatii neznámou silou, působení geopatogenních zón neznámou negativní energií apod. Ve skutečnosti však tento postup nejen že není přirozený, ale je zcela nesprávný. Podle současné vědy jsou všechny fyzikální síly vysvětlitelné pomocí čtyř (tří) základních interakcí, a proto je třeba odmítnout všechny z vědeckého hlediska neodůvodněné fyzikální představy,

kteřé předpokládají další hypotetické interakce. Psychotronici však těmito představami doslova hýří. Vymýšlejí si další hypotetické síly, energie, pole, záření, částice a snaží se pomocí nich vysvětlit jevy, které neexistují. Za tyto „objevy“, které by ovšem žádný vědecký časopis nebyl ochoten publikovat, by bylo možné udělit několik desítek Nobelových cen.

Závěr

Podle prof. Sodomky „v některých zvláště jednoduchých případech se nejeví obtížné ukázat, co je vědecké, nevědecké, pseudovědecké (pavědecké) nebo paravědecké, ve většině je to však velmi obtížné.“ Domnívám se však naopak, že ve skutečnosti je hranice mezi vědou a pavědou velmi ostrá, zvláště pokud se jedná o oblast tzv. paranormálních jevů, které patří jednoznačně do pseudovědy. Nadace významného člena světové organizace skeptiků SCICOP *J. Randiho* vypsala odměnu jeden milion dolarů člověku, který prokáže existenci paranormálního jevu, při čemž bude jeho ukázka posuzována a analyzována vědci. Doposud se to nikomu nepodařilo.

Je třeba si uvědomit, že mládež není vždy schopna zaujmout k různým pseudovědeckým teoriím a jevům kritický postoj a proto již z tohoto hlediska je důležitou úlohou školy rozvíjení racionálního a kritického myšlení. Zvláště důležitou úlohou školy při výuce fyziky je dodržování nejdůležitějších didaktických zásad - zásad věcné správnosti. Einstein kdysi řekl, že nejkrásnější, co můžeme prožívat, je tajemno. Skutečné tajemno a skutečné dobrodružství poznání je však třeba hledat ve vědě, nikoliv v pseudovědě.

Literatura

- [1] *Bartuška, K.*: Pseudovědecké představy o pojmu energie.
- [2] *Sodomka, L.*: Diskuse k článku K. Bartušky „Pseudovědecké představy o pojmu energie“. MFI, roč. 16 (2007), č. 10, s. 614.
- [3] *Kašpar, E.*: Populárně a vědecky o proutkaření. JČMF, Praha 1994.
- [4] *Heřt, J. a kol.*: Homeopatie. Medicína pro třetí tisíciletí? Lidové noviny, Praha 1997.
- [5] *Grygar, J.*: UFO, ufologie, ufománie. Věda kontra iracionalita I. Academia, Praha 1998.
- [6] *Vanýsek, V.*: Co nám může říci astrologie. Věda kontra iracionalita I. Academia, Praha 1998.
- [7] *Patrovský, V.*: Co je věda, paravěda a pseudověda. http://www.revprirody.cz/data/1105/veda_paveda.htm
- [8] *Patrovský, V.*: Mylné cesty k psychické energii. Rozhledy, roč. 66 (1987/88), č. 2.
- [9] Věda kontra iracionalita. Sborník přednášek Českého klubu skeptiků Sisyfos a AV ČR, díl I-III. Academia, Praha 1998, 2002, 2005.

Výuka přírodních věd v různých zemích – výsledky videostudie TIMSS 1999

DANA MANDÍKOVÁ

Matematicko-fyzikální fakulta UK, Praha

Článek informuje o výsledcích Videostudie TIMSS, která proběhla v roce 1999. Výzkumná zpráva [7], ze které článek vychází, však byla zveřejněna až v loňském roce. Časové zpoždění je dáno jednak tím, že byla nejprve zpracovávána matematická část videostudie, a také tím, že analýza a vyhodnocení velkého množství dat jsou časově velmi náročné. I přes tento časový odstup považujeme výsledky výzkumu za zajímavé. Dávají obrázek o průběhu výuky v našich přírodovědných hodinách a umožňují i mezinárodní srovnání. Při daném časovém odstupu pak mohou učitelé posoudit, zda se v konkrétní praxi něco změnilo.

1 O videostudii

Videostudie TIMSS 1999 je součástí mezinárodního výzkumu matematického a přírodovědného vzdělávání, kterého se Česká republika účastnila v letech 1995 a 1999^{*)}. Videostudii organizují a z velké části i financují instituce z USA. V roce 1995 byly výsledky amerických žáků v matematice a přírodních vědách podprůměrné a američtí odborníci měli zájem dozvědět se více o metodách výuky používaných v zemích, které dosáhly ve výzkumu vynikajících výsledků. Vyzvali proto tyto země, mezi něž patří i Česká republika, aby se zúčastnily výzkumu, ve kterém budou analyzovány a vyhodnoceny nahrávky hodin matematiky a přírodovědných předmětů v 8. ročníku školní docházky. V tomto článku se budeme věnovat jen přírodovědné části videostudie, o matematické části se můžete blíže dočíst např. v [1].

Hlavním cílem projektu bylo analyzovat výuku přírodovědných předmětů v 8. ročníku školní docházky, ukázat v čem se výukové metody a stereotypy v jednotlivých zemích liší a co mají naopak společného.

^{*)} Na jaře 2007 proběhl další sběr dat výzkumu TIMSS, kterého se Česká republika opět účastní.

Do přírodovědné části videostudie se v roce 1999 zapojilo 5 zemí: Austrálie (AUS), Česká republika (ČR), Japonsko (JPN), Nizozemí (NLD) a USA.

Tabulka 1 ukazuje, jak se umístili v celkovém pořadí všech zúčastněných zemí žáci 8. ročníků těchto 5 vybraných zemí v písemném testu v přírodovědné části výzkumů TIMSS 1995 (41 zúčastněných) a TIMSS 1999 (38 zúčastněných) a jaký byl jejich průměrný výsledek. (Výsledky žáků byly prezentovány na tzv. Raschově škále s průměrnou hodnotou 500 a směrodatnou odchylkou 100.)

Tabulka 1: Výsledky zemí

Země	TIMSS 1995			TIMSS 1999		
	Pořadí	Průměrný výsledek	Směrodatná odchylka	Pořadí	Průměrný výsledek	Směrodatná odchylka
AUS	12	527	4,0	7	540	4,4
ČR	2	555	4,5	8	539	4,2
JPN	3	554	1,8	4	550	2,2
NLD	6	541	6,0	6	545	6,9
USA	17	513	5,6	18	515	4,6

2 Sběr a zpracování dat

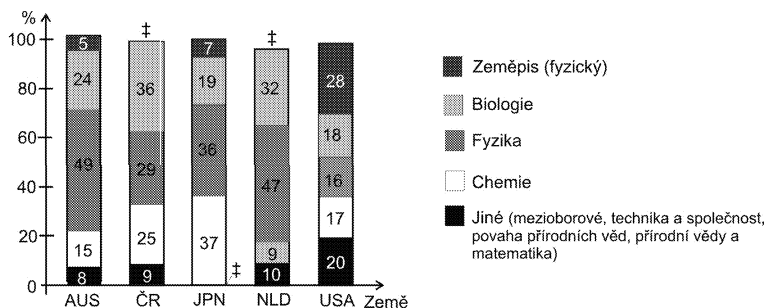
Každá země byla požádána, aby vybrala 100 škol, které budou souhlasit s nahráváním vyučovacích hodin. V každé škole pak byla náhodně zvolena jedna třída, kde se měla pořídit videonahrávka jedné přírodovědné hodiny. Nepřipouštěly se žádné dodatečné záměny škol ani tříd. Videonahrávky se pořizovaly v průběhu celého školního roku, aby se pokud možno pokryla různá probíraná témata a aktivity. Nakonec bylo do videostudie zahrnuto celkem 439 videonahrávek přírodovědných hodin v 8. ročnících z 5 účastnických zemí. Počet videonahrávek z jednotlivých zemí zařazených do analýz je v tabulce 2.

Učitelé a žáci byli rovněž požádáni, aby vyplnili dotazníky týkající se nahrávání hodin (blíže o dotaznících [2] a [7], str. 17).

Tabulka 2: Počet videonahrávek zařazených do analýz

Země	AUS	ČR	JPN	NLD	USA
Počet videonahrávek	87	88	95	81	88

Zastoupení jednotlivých oborů (v %) v natočených hodinách ukazuje graf 1.



Poznámka: Součty ve sloupcích nemusí dávat 100 % kvůli zaokrouhlování

† Registrováno příliš málo případů.

Graf 1: Zastoupení různých přírodovědných oborů (v %) v natočených hodinách

Nahrávky jednotlivých hodin byly analyzovány s využitím speciálních kódů. Vývojem kódovacího systému byl pověřen tým odborníků na různé přírodovědné oblasti, dalších výzkumníků a zástupců jednotlivých zúčastněných zemí. Vlastní kódování pak prováděly další dva týmy. Jeden tým se soustředil na aspekty, které nevyžadují odborné přírodovědné znalosti. V tomto týmu byli lidé, kteří plynule hovořili jazykem těch hodin, které kodovali. Druhý tým, který tvořili američtí odborníci, hodnotil aspekty vyžadující odborné přírodovědné znalosti.

3 Vybrané výsledky

Uvedení všech výsledků a závěrů výzkumu by vydalo na celou knihu, proto vybíráme jen některé nich.

3.1 Struktura hodin

Tabulka 3 ukazuje, jak vypadá struktura hodin v jednotlivých zemích. Čísla udávají průměrné procento času věnovaného v hodině takovým čin-

nostem, jako je výklad a upevňování nové látky, opakování minulé látky, kontrola domácích úkolů nebo zkoušení žáků.

Tabulka 3: Struktura hodin

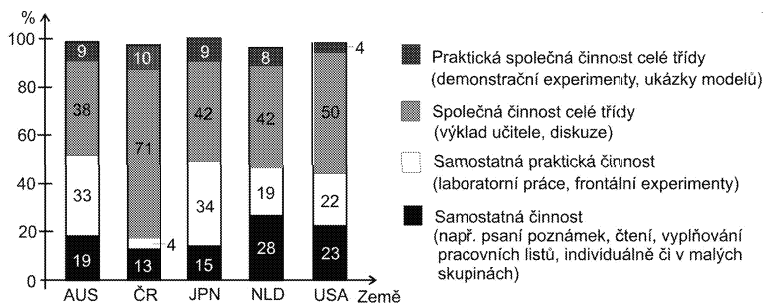
Průměrné % času věnovaného:	AUS	ČR	JPN	NLD	USA
Nové látky	85	67	93	78	79
Opakování	8	19	3	1	8
Kontroly domácích úkolů	0	1	+	12	3
Zkoušení	+	9	1	2	3
Jiným činnostem	7	4	3	7	8

+ Registrováno příliš málo případů.

V České republice je ze všech zemí nejméně času věnováno výkladu a upevňování nové látky, naopak nejvíce času je ve srovnání s ostatními zeměmi věnováno opakování a zkoušení. Významně méně času je spolu s Japonskem věnováno v České republice jiným činnostem, např. administrativním.

3.2 Forma práce v hodinách

Hodiny v různých zemích se liší formami práce, které jsou v nich uplatňovány. Žáci jsou různou měrou vedeni k samostatné práci, k experimentování atd. Graf 2 zachycuje, kolik času (v %) bylo v hodinách v průměru věnováno různým formám činností.



Poznámka: Součty ve sloupcích nemusí dávat 100 %, protože se bral v úvahu jen čas věnovaný přírodovědnému obsahu a nikoliv např. organizační či administrativní činnosti

Graf 2: Průměrné % času věnovaného různým formám práce

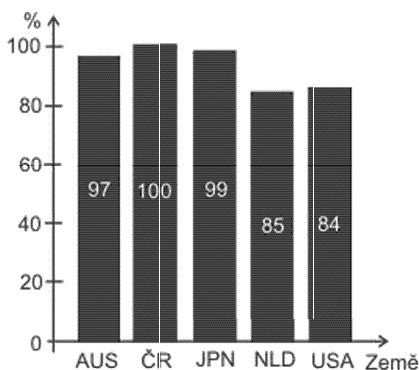
V českých hodinách výrazně převažuje výklad učitele, popř. společná diskuze celé třídy nad ostatními formami práce. Samostatnému experimentování žáků je u nás věnováno minimum času.

3.3 Typy přírodovědných poznatků

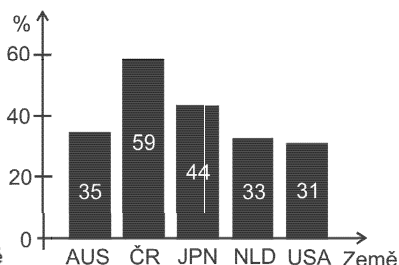
Během přírodovědných hodin se žáci setkávají s různými typy přírodovědných poznatků. V rámci videostudie byly přírodovědné poznatky rozčleněny na následujících 6 typů (a-f) a sledovalo se, nakolik se jednotlivé typy objevují v hodinách během společné komunikace učitele a žáků, tedy v době, kdy učitel či žáci mluví k celé třídě.

a) Kanonické poznatky

Patří sem např. definice, zákony, popisy dějů, vzorce, značkové konvence. Tyto poznatky lze obvykle nalézt v učebnicích. Graf 3 ukazuje procento přírodovědných hodin, ve kterých se během doby společné komunikace učitele a žáků objevují kanonické poznatky, graf 4 pak průměrné procento z doby této společné komunikace, které bylo věnované kanonickým poznatkům.



Graf 3: Procento hodin s kanonickými poznatky



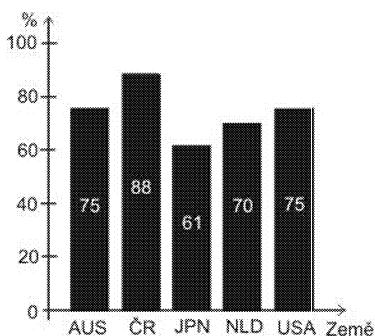
Graf 4: Průměrné % z doby společné komunikace věnované kanonickým poznatkům

Kanonické poznatky se uplatňují ve 100 % českých hodin a je jim věnovaná také největší část z doby společné komunikace učitele a žáků.

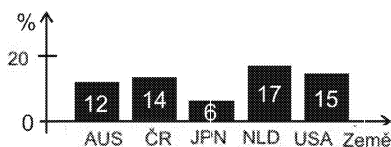
b) Poznátky týkající se problémů a otázek ze skutečného života

Do této kategorie patří diskuze o využívání vědeckých poznatků v běžném životě, rozhovory o vztahu osobních zkušeností k přírodovědným problémům a myšlenkám, praktické nebo motivační důvody, proč se učit přírodním vědám, příklady a ilustrace přírodovědných poznatků z běžného života. Učitel např. při probírání tématu o tření diskutuje se žáky o tom, jaký je rozdíl, když jedou na kole po asfaltové vozovce a po šterkové cestě.

V grafu 5 je procento přírodovědných hodin, ve kterých se během doby společné komunikace učitele a žáků objevují poznátky týkající se problémů a otázek ze skutečného života, v grafu 6 je pak průměrné procento z doby společné komunikace, které bylo věnováno těmto poznatkům.



Graf 5: Procento hodin s poznatký týkajícími se problémů a otázek ze skutečného života



Graf 6: Průměrné % z doby společné komunikace věnované problémům a otázkám ze skutečného života

V ČR se poznátky týkající se problémů a otázek ze skutečného života objevují v největším procentu přírodovědných hodin, naopak nejméně se objevují v japonských hodinách. V Japonsku je těmto poznatkům věnováno v hodinách i významně méně času, v ostatních zemích je tato doba srovnatelná.

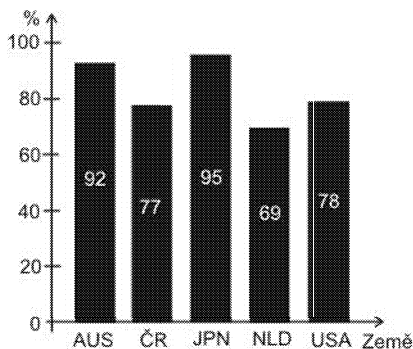
c) Procedurální a experimentální poznátky

Sem patří například informace o tom, jak manipulovat s přístroji, materiály, jak provádět experimenty, ale např. i pokyny, jak pracovat se vzorci, či jak správně vědecky uvažovat při experimentování.

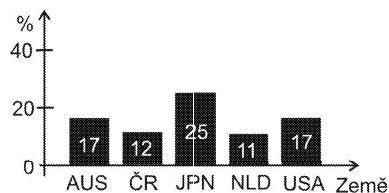
V grafu 7 je procento přírodovědných hodin, ve kterých se během doby společné komunikace učitele a žáků objevují procedurální a experimentální

poznatky, v grafu 8 je pak průměrné procento z doby společné komunikace věnované procedurálním a experimentálním poznatkům.

Procedurální a experimentální poznatky se objevují minimálně v 69 % (NLD) přírodovědných hodin ve všech zemích, v České republice je to 77 % hodin. Nejvíce času je těmto poznatkům věnováno v Japonsku.



Graf 7: Procento hodin s procedurálními a experimentálními poznatky



Graf 8: Průměrné % z doby společné komunikace věnované procedurálním a experimentálním poznatkům

d) Poznatky týkající se bezpečnosti ve třídě

Do této kategorie patří doba, kdy učitel se žáky hovoří o problematice týkající se bezpečnosti, např. o tom, které materiály jsou nebezpečné, jak s nimi zacházet.

Procento hodin, které se dotýkají otázek bezpečnosti, se pohybuje od 11 % v Holandsku do 40 % v Austrálii, v ČR je to 17 %. Čas věnovaný těmto poznatkům nepřesahuje nikde 2 % z doby společné komunikace.

e) Poznatky týkající se podstaty přírodních věd

Sem spadá čas, kdy se hovoří o povaze a hodnotách přírodních věd, vědeckých metodách, projektech, o tom, jak vědci pracují a komunikují, o etice, filozofii přírodních věd.

Procento hodin, kde se objevují tyto poznatky, se pohybuje mezi 4 % v Austrálii a 6 % v USA. V ČR bylo registrováno příliš málo případů, takže procento není uvedeno. Čas věnovaný této problematice nepřesahuje nikde 1 % z doby společné komunikace.

f) Poznátky týkající se metakognice

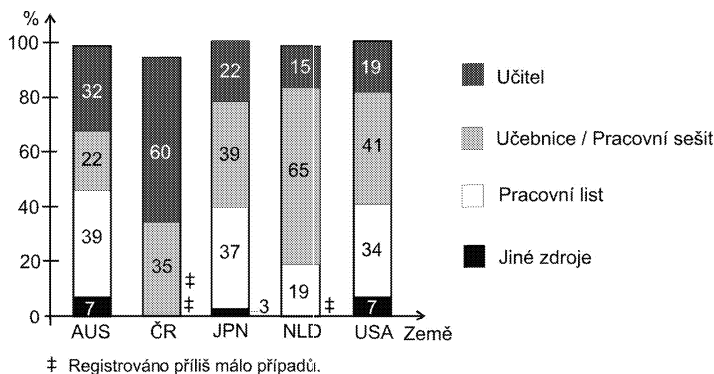
Patří sem informace o učebních strategiích, o důležitosti reflexe vlastních poznatků a vlastního učení.

Procento přírodovědných hodin, kde se zmiňují metakognitivní strategie se pohybuje od 17 % v Japonsku do 24 % v USA, přičemž čas, který jim je věnován nepřesahuje 1 % z doby společné komunikace. Pro ČR není údaj explicitě uveden.

3.4 Zdroje poznatků

V souvislosti s přírodovědným obsahem hodin se sledovalo, kdo nebo co bylo jeho hlavním zdrojem. Následující graf 9 ukazuje, v jakém procentu hodin byl hlavním zdrojem obsahu učitel, v jakém procentu hodin hrála hlavní roli učebnice či pracovní sešit (učitel se jich při práci těsně držel nebo žáci podle nich samostatně pracovali) a procento hodin, kdy žáci pracovali podle pracovních listů. Do kategorie jiných zdrojů patří např. vlastní prezentace žáků, navrhování vlastních experimentů, vyhledávání informací v knihovně nebo sledování videa.

V ČR výrazně převažují hodiny, kde je hlavním zdrojem sdělování obsahu učitel (60 %). V Holandsku zase převažuje práce s učebnicemi či pracovními sešity (65 %).



Poznámka: Součty ve sloupcích nemusí dávat 100 % kvůli zaokrouhlování a neuvedeným datům.
Do analýzy nebyly rovněž zahrnuty hodiny věnované pouze opakování.

Graf 9: Procento hodin s uvedeným zdrojem obsahu

3.5 Náročnost obsahu

Úroveň náročnosti obsahu se dá posuzovat různým způsobem. Ve videostudii byla zvolena následující dvě hlediska: zaprvé obtížnost a komplexnost myšlenek pro žáky 8. ročníku a zadruhé zařazení více abstraktních, teoretických poznatků. Hodiny pak byly podle obsahu rozděleny do tří kategorií – hodiny se základním obsahem, hodiny s náročným obsahem a smíšené hodiny se základním a náročným obsahem.

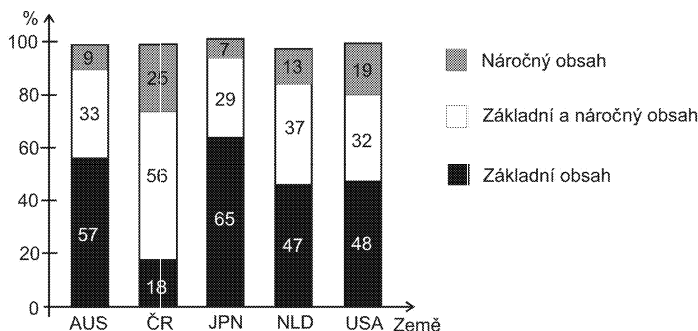
V hodinách se základním obsahem byly prezentovány po většinu doby základní a jednoduché myšlenky, které žáci 8. ročníku snadno pochopí (např. diskuze základních vlastností kyselin a zásad, použití lakmusového papírku a otestování několika kapalin z domácnosti).

V hodinách s náročným obsahem byl podstatný podíl náročných a komplexních poznatků. Látka byla považovaná za obtížnou, pokud byla jako standard či cíl kurikula dané země určena pro žáky vyšších ročníků či věku než byli zúčastnění. Poznátky se považovaly za komplexní, jestliže zahrnovaly několik kroků nebo vzájemně souvisejících částí, pokud vyžadovaly spojování různých informací, nebo byla k jejich pochopení třeba vyšší úroveň myšlení. (Např. diskuze o jaderných reakcích, radioaktivitě, elektromagnetických silách uvnitř atomů, vlnová teorie, modely tepelných a energetických pochodů uvnitř Země, matematické vyjádření Archimédova zákona.)

Hodiny se základním a náročným obsahem zahrnovaly převážně jednoduché a základní poznatky, ale bylo v nich několik náročnějších a komplexních myšlenek. Např. v hodině se diskutují základní vlastnosti a příklady sériových a paralelních obvodů a je zařazen i Ohmův zákon (ten je považován za náročnější).

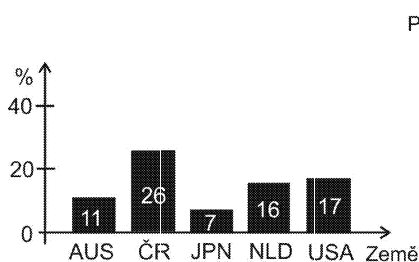
Graf 10 ukazuje rozdělení hodin podle náročnosti obsahu. Je vidět, že v ČR je nejmenší podíl hodin se základním obsahem a nejvyšší podíl hodin se smíšeným a náročným obsahem.

O obsahové náročnosti hodiny může svědčit i množství poznatků, které jsou v ní prezentovány. S větším množstvím prezentovaných poznatků stoupá náročnost probíraného učiva, ať již jde o jeho složitost nebo podrobnost. Naopak hodiny s menší obsahovou náročností mohou žákům poskytnout více prostoru a hloubky pro osvojování nových poznatků. Graf 11 ukazuje, jaké je v jednotlivých zemích procento hodin, které obsahovaly velký počet (minimálně 15) různých přírodovědných poznatků (pojmů, zákonů, vzorců, modelů, teoretických vysvětlení).

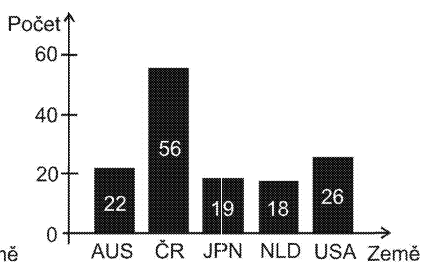


Poznámka: Součty ve sloupcích nemusí dávat 100 % kvůli zaokrouhlování. Ve 3 % holandských, 1% australských, českých a amerických hodin nebylo možné rozhodnout o typu obsahu.

Graf 10: Procento hodin podle náročnosti obsahu



Graf 11: Procento hodin s velkým počtem přírodovědných poznatků



Graf 12: Průměrný počet odborných výrazů v jedné hodině

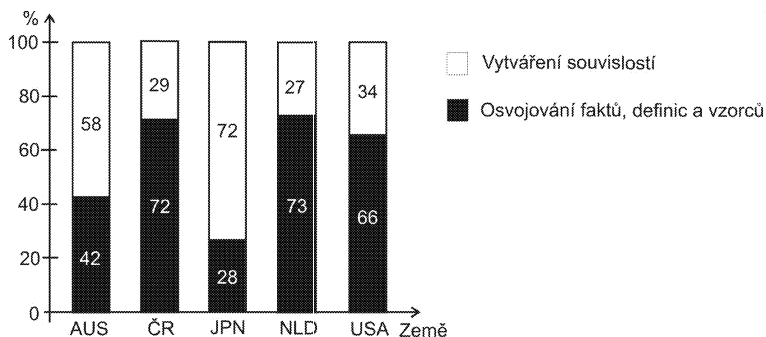
Výzkum ukázal, že látka probíraná v přírodovědných předmětech v českých školách je ve srovnání s ostatními zeměmi zřetelně náročnější. Je vidět, že se čeští žáci setkávají ve větším počtu hodin než v jiných zemích s velkým počtem různých přírodovědných poznatků. To může na jedné straně poskytovat komplexnější a detailnější pohled na celou problematiku, na druhé straně může být pro žáky obtížné orientovat se v takovém množství poznatků a může to vést k jejich povrchnějšímu chápání.

O náročnosti látky probírané v českých přírodovědných hodinách svědčí i výskyt odborných výrazů, které čeští učitelé používají více než učitelé v ostatních zemích.

Graf 12 udává, kolik různých odborných výrazů se v průměru vyskytlo v jedné vyučovací hodině.

3.6 Osvojování faktů a hledání souvislostí

Učitel může v hodinách přírodních věd vést žáky k hledání souvislostí mezi experimentálními poznatky, myšlenkami, nápady či zákonitostmi v datech, může je však též vést k osvojování faktů, definic a vzorců buď memorováním nebo rutinním cvičením. Graf 13 ukazuje, jaký je poměr hodin (v %), ve kterých byl přírodovědný obsah budován především prostřednictvím vytváření souvislostí, a hodin, kde šlo především o osvojování faktů a definic.



Poznámka: Součty ve sloupcích nemusí dávat 100 % kvůli zaokrouhlování.

Graf 13: Procentuální rozdělení hodin věnovaných hlavně osvojování faktů a hodin zaměřených především na vytváření souvislostí

Ve výuce přírodních věd je v České republice kladen důraz především na osvojení znalostí, které mají formu faktů, definic a vzorců. Menší pozornost je věnována hledání souvislostí. Tímto přístupem se lišíme zejména od Japonska a Austrálie, kde je kladen důraz na vlastní experimentování žáků, následné analýzy dat a vytváření hypotéz.

3.7 Samostatná praktická činnost

Podíl samostatné praktické činnosti v přírodovědných hodinách ukazuje graf 2. Procento přírodovědných hodin, které obsahovaly alespoň jednu část se samostatnou praktickou činností žáků, je uvedeno v tabulce 4.

Tabulka 4: Procento hodin se samostatnou praktickou činností žáků

Země	AUS	ČR	JPN	NLD	USA
Procento hodin	74	23	67	30	47

Typy samostatné praktické činnosti

V tabulce 5 je uvedeno zastoupení různých typů této činnosti.

Tabulka 5: Typy samostatné praktické činnosti

% hodin s daným typem samostatné praktické činnosti:	AUS	ČR	JPN	NLD	USA
Vytváření modelů	3	+	+	+	7
Předvedení nebo klasifikace objektů	5	+	+	+	7
Používání nástrojů, provádění postupů	8	3	+	4	3
Provádění experimentu	8	+	+	5	+
Předvedení nebo pozorování jevu	50	16	65	21	26

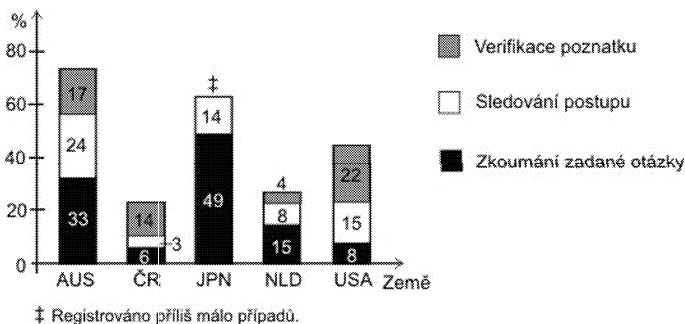
+ Registrováno příliš málo případů.

V českých hodinách jsou samostatné praktické činnosti věnována jen 4 % z jejich celkové doby a jsou věnována hlavně předvádění či pozorování jevů podobně jako v ostatních zemích či používání nástrojů a přístrojů.

Účel samostatné praktické činnosti

Ve videostudii se rovněž sledovalo, za jakým účelem a s jakým cílem se praktické aktivity prováděly. Jednalo se buď o verifikaci poznatků (např. ověření, že se světlo šíří přímočaře), práci podle určitého zadaného postupu (např. učitel žákům řekne, že budou „měřit proud v sériovém obvodu“) bez toho, aby žáci věděli, proč to mají dělat nebo o zkoumání zadané otázky (např. učitel žákům řekne, že budou „měřit proud, aby zjistili, zda je nějaký rozdíl mezi sériovými a paralelními obvody“).

Procento hodin zaměřených na tyto účely zachycuje graf 14.

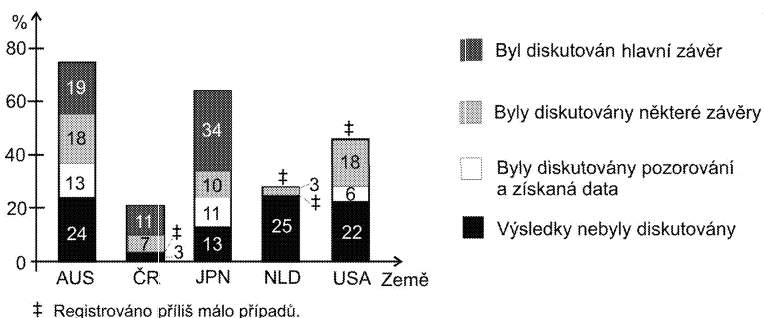


Graf 14: Procento hodin zaměřených na daný účel samostatné praktické činnosti

Pokud se v českých hodinách objevuje samostatná praktická činnost, je zaměřena hlavně na verifikaci předávaných poznatků.

Společná diskuze výsledků samostatné praktické činnosti

Graf 15 ukazuje, nakolik je pak věnovaná pozornost výsledkům samostatné praktické činnosti, zda se o nich společně hovoří a na co se diskuze zaměřuje.

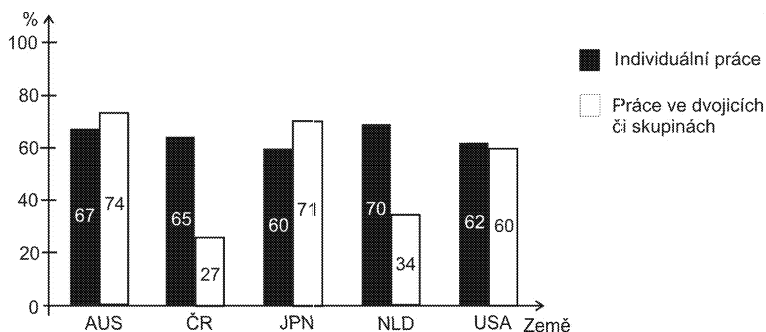


Graf 15: Procento hodin, ve kterých byly společně diskutovány výsledky samostatné praktické činnosti

V Holandsku se samostatná praktická činnost objevuje ve 30 % hodin, ve 25 % se však její výsledky nijak nerozebírají. V Austrálii a Japonsku se výsledky samostatné praktické činnosti většinou diskutují, přičemž v Japonsku je diskuze zaměřena na hlavní závěry.

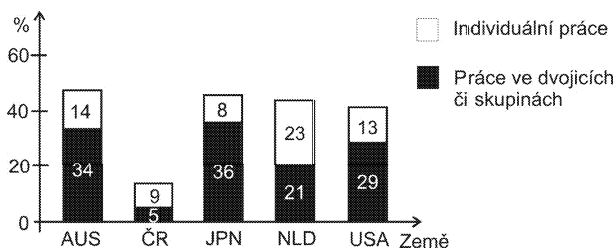
3.8 Spolupráce

Dalším ze sledovaných parametrů výzkumu bylo to, zda žáci při samostatné práci zadané učitelem měli možnost pracovat ve dvojicích či skupinách nebo zda pracovali individuálně. V grafu 16 jsou uvedena procenta hodin, kdy žáci pracovali při samostatné činnosti individuálně a kdy měli možnost skupinové práce.



Graf 16: Procento hodin se samostatnou individuální prací a skupinovou prací

Graf 17 zachycuje průměrné procento času, který je v hodinách věnován samostatné individuální práci a samostatné práci ve dvojicích či skupinách.



Graf 17: Průměrné procento času věnovaného v hodinách samostatné individuální práci a skupinové práci

Co se týče individuální práce při samostatných činnostech, je zastoupení hodin, při kterých k ní dochází, ve všech zemích srovnatelné. Významně nižší je však podíl českých přírodovědných hodin, ve kterých dochází k párové či skupinové práci. V České republice je přitom doba věnovaná v hodinách samostatné individuální nebo skupinové práci ve srovnání s ostatními zeměmi velmi malá. Zatímco tato doba tvoří v těchto zemích v průměru 42 – 48 % z celkové vyučovací doby, v České republice je to jen 14 %.

(Pokračování)

L i t e r a t u r a

- [1] *Hiebert, J. et al.* Teaching Mathematics in Seven Countries: Results From the TIMSS 1999 Video Study. Washington (DC): U.S. Department of Education, NCES 2003. 222 s. ISBN 0-16-051381-2
- [2] *Jacobs, J., et al.* Third International Mathematics and Science Study 1999 Video Study Technical Report, Volume 1: Mathematics. Washington (DC): U.S. Department of Education, NCES 2003.
- [3] *Kilpatrick, J., Swafford, J., FINDELL, B.: Adding It Up:* Helping Children Learn Mathematics. Mathematics Learning Study Committee, Center for Education, National Research Council. Washington DC: National Academy Press. 2001.
- [4] *Lowman, J.:* Promoting Motivation and Learning. *College Teaching*, 38 (4), 1990, s. 136-39.
- [5] *Mandíková, D., Palečková, J.:* Videostudie TIMSS 1999 – jak se vyučuje přírodním vědám v různých zemích. *Pedagogika* (v tisku)
- [6] *Mc. Millan, J. H., Forsyth, D. R.:* What Theories of Motivation Say About Why Learners Learn. In R. J. Menges and M. D. Svinicki (Eds.), *College Teaching: From Tudory to practice. New Directions for Teaching and Learning*, No. 45. San Francisco: Jossey-Bass, 1991.
- [7] *Roth, K. J. et al.* Teaching Science in Five Countries: Results From the TIMSS 1999 Video Study. Washington (DC): U.S. Department of Education, NCES 2006. 198 s.

Zprávy [1], [7] lze nalézt též na stránkách: <http://www.uiv.cz/clanek/429/722>
a <http://165.224.221.98/pubs2006/timssvideo/index.asp> (zde jsou i krátké ukázky z videonahrávek).