

ÚVOD DO MODELU DIDAKTICKEJ REKONŠTRUKCIE POJMU ENERGIA

Marta Kuhnová

*Pedagogická fakulta TU, Katedra chémie,
Priemyselná 4, 918 43 Trnava
e-mail: kuhnovam@truni.sk*

Úvod

V posledných rokoch sa vo väčšine vyspelých krajín preferuje tzv. „*design research*“ (Meheut a Psillos, 2004). V Nemecku sa nazýva didaktická rekonštrukcia (Kattman, Duit, Gropengießer, 1998), vo Francúzsku „*didactical transposition*“ (Tiberghien, 2000, Chevallard, 1995) v Holandsku „*development research*“ (Linjse, 1995) a vo Veľkej Británii „*teaching learning sequences*“ (Leach, Scott, 2002).

Vo svojej štúdií sa venovala najmä modelu didaktickej rekonštrukcie. Spomínaný model je vytvorený ako rámec predovšetkým pre realizáciu výskumu v oblasti odborových didaktík. Objasnenie odborových predstáv a skúmanie predstáv žiakov vo vzťahu ku skúsenostiam v každodennom živote z hľadiska didaktických zámerov tvoria základné komponenty modelu. Analýza odborných obsahov je pri vytváraní učebných obsahov. Rekurzívny postup výskumu zabezpečuje, že komponenty sú v priebehu výskumu vzájomne korigované (Jelemenská, Sadner, Kattmann, 2003). V modeli didaktickej rekonštrukcii je prístup k interpretácii predstáv, vzťahujúcich sa na vedecké výpovede, vnímaných ako koherentných a neprotirečiacich si, tiež zdôrazňovaný pri skúmaní predstáv žiakov. Je prijímané východisko, že predstavy žiakov pred vyučovaním je možné vnímať ako zmysluplné a vnútorne konzistentné a týmto teóriám podobné (Kattmann, Duit, Gropengießer, Komorek 1997, pozri tiež Hilge et kol. 1998).

Energia je veľmi zložitý pojem a zároveň je aj centrom kurikul a to nie len prírodovedných. Je veľmi abstraktná a zahŕňa všetky existujúce systémy vo vesmíre, hrá kľúčovú úlohu v prírodných vedách, zjednocuje ich a z tohto dôvodu je dôležité, aby sa ho žiaci naučili chápať v súlade s vedeckým náhľadom naň.

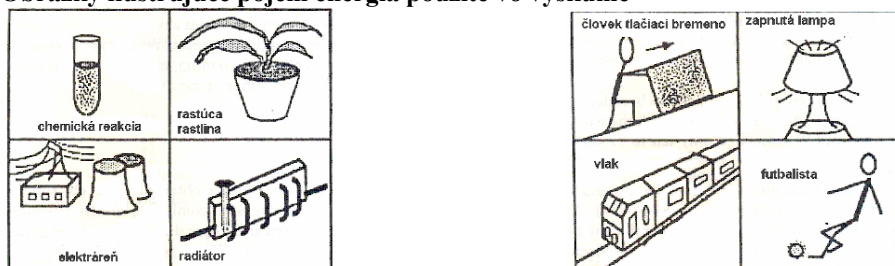
Nepoznáme veľa odborných, umelo zavedených pojmov z oblasti prírodných vied, ktoré si našli taký intenzívny prienik do každodenného života ako energia. Hovorí sa o nej na rôznych úrovniach a to ešte aj tam, kde pojem energia už takmer úplne stráca svoj pôvodný význam. Je kvantitatívnou mierou pohybu a pohyb je jedným zo základných fenoménov vesmíru a okrem toho má aj jednu veľmi zaujímavú vlastnosť – nemožno ju ani vyrobiť z ničoho ani na nič obrátiť, (Krepaský a Horylová, 1999).

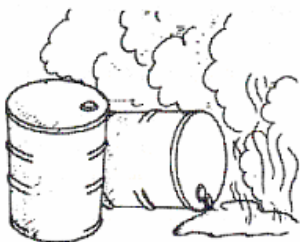
Zisťovanie predstáv žiakov o energii

Predstavy študentov o energii sme zistili na základe intervii („*Interview-about-Instances approach*“) (Gilbert a Osborne, 1980, Gilbert Watts a Osborne, 1982, Watts a Gilbert, 1983, Watts, 1983). Ako podnetové situácie som použila sériu obrázkov, ktoré znázorňovali rôzne situácie, ktoré sa týkali pojmu energia. Obrázky boli nakreslené tak, aby čo najjednoduchším spôsobom vystihovali formy energie v rôznych situáciách, nie len v tých, ktoré sú žiakom notoricky známe z hodín prírodovedných predmetov. Vzorku respondentov tvorilo 43 žiakov vo veku 10-14 rokov.

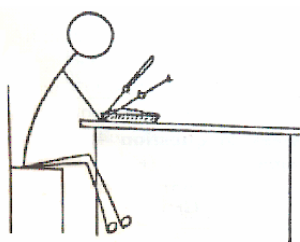
Podobný postup bol použitý vo viacerých výskumoch realizovaných v zahraničí (Watts a Gilbert, 1983, Watts 1983, Trumper 1990, Trumper 1991, Trumper 1993, Trumper, 1996, Trumper, 1998).

Obrázky ilustrujúce pojem energia použité vo výskume





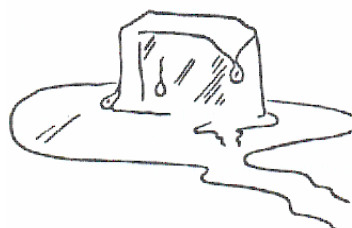
horiaci benzin



človek, ktorý obeduje



človek stojaci vonku v zime
(Watts, 1983)



topiaci sa ľad

Vyhodnotenie výskumu

Zistené poznatky a predstavy žiakov o energii získané pri interviách som kvôli väčšej prehľadnosti spracovala do tabuľky s názvom „Porovnanie predstáv respondentov o energii (žiakov 10-14 ročných a predstáv vedcov v histórii vedy“. V ľavom stĺpci som citovala respondentov a v pravom som pre porovnanie uviedla predstavy osobností prírodných vied, ktorí sa energiou vo svojich prácach zaoberali.

Tabuľka: **Porovnanie predstáv o energii respondentov (žiakov 10-14 ročných) a predstáv vedcov v histórii vedy**

Predstavy respondentov o energii	Predstavy o energii v histórii vedy
<p>„Idúci vlak alebo bežiaci futbalista sa môžu pohybovať, pretože majú energiu, energia je príčinou ich pohybu“</p> <p>„Keď som unavený, mám málo energie.“</p> <p>„Aj elektróny majú energiu, ale iba tie, čo sa pohybujú.“</p> <p>„To je ako s chemickou reakciou dodáme energiu molekuly sa hýbu rýchlejšie, ale neviem, čo sa potom deje.“</p> <p>„Učili sme sa o kinetickej energii a tá je príčinou pohybu.“</p> <p>„pohyb súvisí s vnútornou energiou.“</p> <p>„Elektróny sa v atóme pohybujú, pretože majú energiu a potom môže prebiehať reakcia.“</p> <p>„Pokiaľ ťahá alebo tlačí ten balíček, ma energiu, tá sa stratí, keď ju prestane posúvať.“</p>	<p>Aristoteles predpokladal, že energia je príčinou pohybu hmoty.</p>

<p>„Energia sa nedá zničiť, len je vždy v inej forme, ak by to tak nebolo potom by sme nemohli v elektrárni vyrábať elektrickú energiu z uhlia alebo, alebo z atómov“</p> <p>„Energia nezmizne ... veď ak by to nebolo, potom by sme ju nemohli získavať zo zdrojov ako uhlie alebo ropa.“</p> <p>„Podľa mňa s premieňaním energie súvisia... nevyčerpatel'né zdroje ako slnko, vietor alebo voda.“</p> <p>„Sladkosti majú veľa energie a keď ich zjeme potom ju môžeme použiť ako treba.“</p> <p>Energia sa prenáša z jedného telesa na druhé a spôsobuje ich zmeny.“</p> <p>„Ona (energia) sa nestratí .. z batérie ide cez drôty do žiarovky a ta svieti – to je svetelná energia a niekedy aj tepelná.“</p>	<p>James Prescott Joule tvrdil, že energia sa nemôže stratiť, ale len premieňať.</p>
<p>„Energia má niečo spoločné s pohybom človeka,, neviem presne čo, ale keď je niekto unavený, hovorí sa, že má málo energie, a keď som unavený chce sa mi sedieť a spať.“</p> <p>„Všetko živé sa môže pohybovať, lebo má vnútornú energiu.“</p>	<p>Lord Kelvin vyhlasoval, že existuje druh energie, ktorý súvisí s pohybom, podľa Wilhelma Leibniza je životnou silou, ktorá spôsobuje pohyb živých bytostí.</p>
<p>„Keď sme živý, oddýchnutý máme dosť energie, ale mŕtvy ľudia už žiadnu energiu nemajú.“</p> <p>„Živé a neživé sa skladá z rovnakých látok – atómov a molekúl, ale musí byť niečo, čo ich od seba odlišuje a to je životná energia, niečo, čo spôsobuje, že nie sú mŕtve, ale žijú, dýchajú a tak.“</p> <p>„Človek žije preto, lebo mu bije srdce a to potrebuje na svoju činnosť energiu, bez nej by to nešlo.“</p>	<p>V priebehu 19. storočia bol v najmä v západnej Európe rozšírený vitalizmus, filozofický smer, podľa ktorého sa predpokladalo, že vo všetkých živých organizmoch je „vis-vitalis“, životná sila, ktorá z nich pred smrťou vyprchá.</p>
<p>„Aj teplo je podľa mňa niečo ako energia, keď je vec teplejšia má ho viac a potom môže ohrievať chladnejšie veci“</p> <p>„Energia sa premiestňuje z teplejšieho na studenšie“.</p> <p>„Ak sa niečo ochladzuje, stráca energiu.“</p> <p>„Teplo je druh energie.“</p> <p>„Energia je niekedy teplo.“</p> <p>...“to je ako keď klesá teplota, to sa znižuje množstvo energie, súvisí to s teplom“.....</p>	<p>V prvej polovici 19. storočia bola rozšírená tzv. kvázimateriálna (kalorická) predstava o teple, ktoré bolo považované za „špeciálny druh hmoty“, ktorá sa nachádza v telesách a môže z teplejšieho pretekať na chladnejšie.</p>
<p>„ Neviem, či to tak je, ale čo sa dá ľahko zapáliť, ako ten benzín na obrázku obsahuje niečo ako energiu a tá je príčinou toho, že ľahko horia.“</p> <p>„Benzín je zdrojom energie a preto ľahko horí, rovnako ako drevo alebo uhlie.“</p> <p>„Všetky horľavé látky sú zdrojom energie.“</p> <p>„Uhlie vzniklo pre miliónmi rokov a teraz ho používame ako zdroj energie, pretože dobre horí.“</p>	<p>Podľa flogistónovej teórie obsahujú ľahko zápalné látky tzv. flogistón, ktorý je príčinou ich horľavosti</p>

Záver

Realizáciu modelu didaktickej rekonštrukcie pojmu energia som si nevybrala náhodne, je časťou mojej dizertačnej práce a zároveň jedným z teoretických východísk pri realizácii mojich ďalších výskumných aktivít.

Literatúra

1. CHEVALLARD, Y.: La transposition didactique. Du savoir savant au savoir enseigné. La Pensée Sauvage, Grenoble, 1995.
2. GILBERT, J. K., WATTS, D. M., OSBORNE, R.J.: Students' conceptions of ideas in mechanics, *Physics Education*, 1980, 66, pp. 623-633.
3. GILBERT, J.K., OSBORNE, R.J. (1980) From Children Science to Scientists' Science: a workshop (Guildford, I.E.D., University of Surrey). In. WATTS, D.M. a GILBERT J.K. (1983) Enigmas in School Science. *Research in Science and Technology Education*, Vol. 1, No. 2.
4. HILGE, C., BAALMANN, W., FRERICHS, V., GROPENGEßER, H., KATTMANN, U.: Schülervorstellungen als Bausteine und Gedankengebäude – Bereichsspezifität Kontextabhängigkeit in den Bereichen Mikrobiologie, Evolution und Genetik. Oldenburger Vor-Zdrucke 364, Oldenburg, 1998.
5. JELEMENSKÁ, P., SADNER, E., KATTMANN, U.: Model didaktickej rekonštrukcie – impulz pre výskum v odborových didaktikách. *Pedagogika*, 2003, roč. LIII, pp. 190-201.
6. KATTMANN, U., DUIT, R., GROPENGEßER, H. The model of educational reconstruction. Bringing together issues of scientific clarification and students' conceptions. 1998, In. BAYHUBER, H. a BRINKMAN F. (Eds). What – Why – How? Research in Didaktik of Biology (ERIBOB), Kiel, IPN.
7. KATTMANN, U., DUIT, R., GROPENGEßER, H.: (1998) The model of educational reconstruction. Bringing together issues of scientific clarification and students' conceptions. In H. Bayrhuber a F. Brinkman (Eds.). What – Why – How? Research in Didaktik of Biology (ERIDOB), Kiel: IPN.
8. KATTMANN, U., DUIT, R., GROPENGEßER, H., KOMOREK, M.: A model of educational reconstruction. Paper presented at the 1995 Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching (NARST). April 22-25, San Francisco (Cal.), 1995. In. JELEMENSKÁ, P., SADNER, E., KATTMANN, U.: Model didaktickej rekonštrukcie – impulz pre výskum v odborových didaktikách. *Pedagogika*, 2003, roč. LIII, pp. 190-201.
9. KREMPASKÝ, J. a HORYLOVÁ R. *Energia ako integrujúci činiteľ vied*. Bratislava: Metodické centrum, 1999.
10. LEACH, J. a SCOTT, P.: Designing and evaluating science teaching sequences: An approach drawing upon the concept of learning demand and a social constructivist perspective on learning. *Studies in Science Education*, 2002, 38, p. 115-142.
11. LINJSE, P. Developmental research as a way to empirically based didactical structure of science. *Science education*, 1995, 79(2), 189-199.
12. MÉHEUT, M. a PSILLOS, D. Teaching - learning sequences. Aims and tools for science education. *Interantional Journal for Science Education*, 2004, 26 (5), p. 515-535.
13. TIBERGHIE, A. Designing teaching situations in the secondary school, 2000, In. R. MILLAR, J. LEACH, J. OSBORNE, (Eds). Improving science education. The contribution of research (pp. 27-47). Buckingham: Open University press.
14. TRUMPER, R. Energy and a Constructivist Way of Teaching. *Physics Education*. 1990, vol. 25. No. 4. July, p. 208-212.
15. TRUMPER, R. Being constructive: an alternative approach to the teaching energy concept – part two. *International Journal of Science Education*, 1991, vol. 13, no. 1, p. 1-10.
16. TRUMPER, R. Children's energy concepts: cross-age study. *International Journal of Science Education*, 1993, vol. 15, no.2, p. 139-148.

17. TRUMPER, R. A Survey of Israeli Physics Students' Conceptions of Energy in Pre-service Training for High School Teachers. 1996, *Research in Science and Technological Education*, vol. 14, no 2, p. 179-192.
18. TRUMPER, R. The need for change in elementary school teacher training: the case of the energy concept as an example. 1997, *Educational Research*, vol. 39, no. 2, p. 157-174.
19. TRUMPER, R. A Longitudinal Study of Physics Students' Conceptions on Energy in Pre-Service Training for High School Teachers. *Journal of Science Education and Technology*. 1998, Vol 7. no 4, p. 311-317
20. WATTS D.M., GILBERT J.K. Enigmas in School Science: students' conceptions for scientifically associated words. *Research in Science and Technological Education*. 1983, vol. 1. No. 2, p. 161-171.
21. WATTS, D. M. Some alternative views of energy. *Physics education*, 1983 vol. 18. p. 213-217.