

Západočeská univerzita v Plzni

Fakulta pedagogická

Reflektovaná následová praxe
Didaktika fyziky 1

Reflexe výuky metodou 3A

Vypracoval:

Ondřej Hendrych - A21N0019P

Obsah

Obsah	2
Úvod	2
Anotace	2
Analýza	3
Alterace	4
Závěr	5

Úvod

Reflektovaná výuková situace proběhla v sedmém ročníku osmiletého gymnázia na Gymnáziu na Mikulášském náměstí. Vyučující byla Mgr. Věra Krůsová, která ve třídě učí fyziku již sedmým rokem. Tématem hodiny byl Ohmův zákon, tedy vztah mezi elektrickým odporem, elektrickým proudem a napětím.

Anotace

Hodina začala objasněním vzájemných vztahů veličin vystupujících v Ohmově zákoně, několika praktickými experimenty ve kterých žáci věděli dvě veličiny a měli určit třetí. Poslední z těchto experimentů měl jako odporovou součástku ne rezistor, ale žárovku. Žáci si všimli že odpor se s rostoucí teplotou mění a společně s vyučující heuristicky určili vztah s tepelným součinitelem odporu.

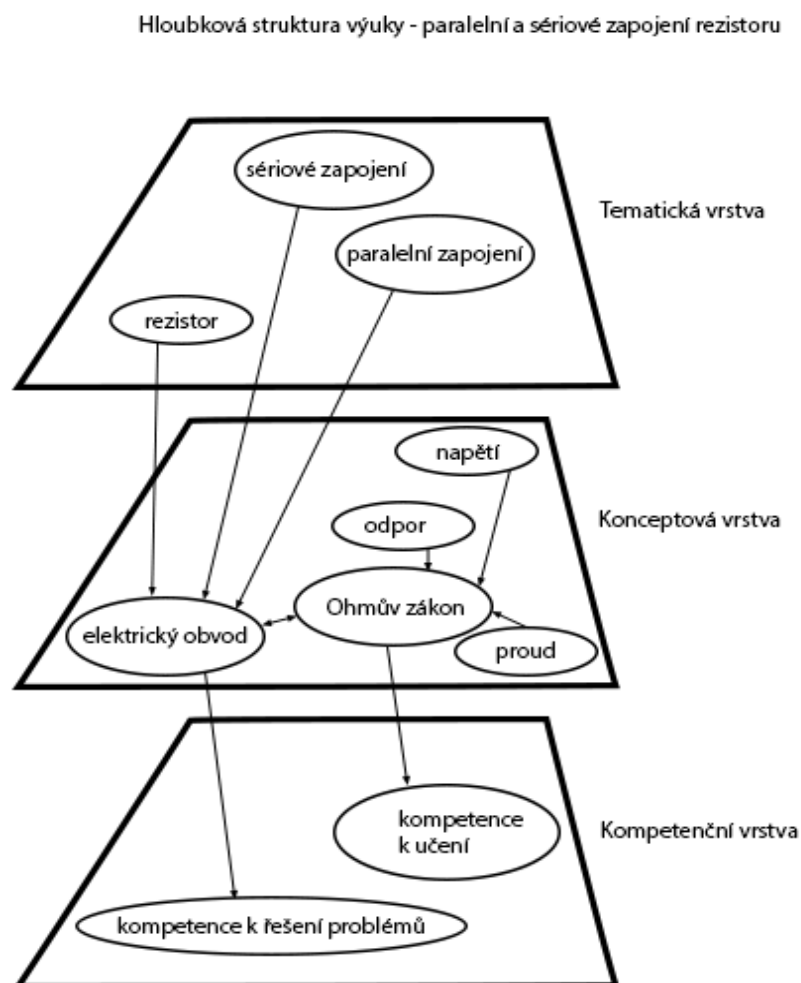
Následovala skupinová práce na sériové a paralelní zapojování rezistorů. Žáci se rozdělili do skupinek po třech a každá skupinka měla několik rezistorů různých odporů. Žáci měli do tabulky zaznamenat výsledný odpor v obvodu. Výsledky zanesené v jednotlivých žákovských tabulkách pak žáci chodili psát na interaktivní tabuli a učitelka s nimi pomocí heuristického rozhovoru odvozovala příslušné vztahy pro celkový odpor podle konkrétních zapojení. Odvození vztahu pro sériové zapojení proběhlo hladce, protože bylo zřejmé, že výsledný odpor je prostě součtem jednotlivých odporů. Zde učitelka upozornila na nepřesnosti některých použitých součástek, například že rezistor s udávanou hodnotou $500\ \Omega$ má změřený odpor $513\ \Omega$. To bylo důležité pro paralelní zapojení. Žáci ho tušili buď jako analogii pro zapojení kondenzátorů, nebo si ho vybavovali z nižšího stupně gymnázia. Každopádně se shodli na tom, že převrácená hodnota celkového odporu je součet převrácených hodnot jednotlivých odporů. Tomu však neodpovídaly výsledky v tabulce.

Vyučující situaci vysvětlila jako nepřesnost součástek, přidáný odpor ve svorkách a způsob jakým byly rezistory připájeny na kontakty, ke kterým žáci připojovali multimetr a spokojená s tím, že žáci odhalili vztah hodinu ukončila.

Analýza

Z výše uvedeného popisu hodiny je snad patrné, že není známo jak žáci vztah pro paralelní zapojení rezistorů odhalili a podle mého názoru ho nevytušili, nýbrž si ho pamatovali z předchozího studia nebo sestavili jako analogii sériového zapojení kondenzátorů. Nedošlo k objasnění důvodu a propojení souvislosti s probíraným Ohmovým zákonem. Tento názor bych podepřel faktem, že nejen, že takovýto vztah je nesnadné odvodit z tabulky hodnot, ale navíc jak bylo výše zmíněno, v měření vystupovala značná chyba součástek, zapojení atd. v některých případech dosahující více než 10%, což dále znesnadňuje odvození vztahu.

Model hloubkové struktury výuky by mohl vypadat následovně:

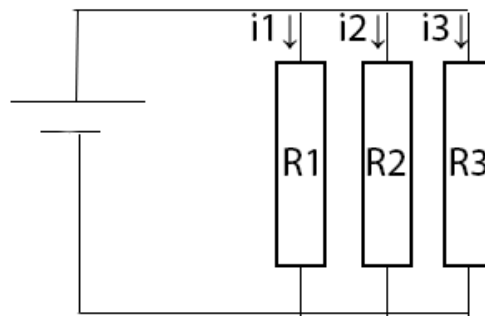


Rezistory v sériovém a paralelním zapojení v elektrickém obvodu se řídí Ohmovým zákonem. Určení hodnot veličin popisujících daný elektrický obvod je možné dosazením známých hodnot do Ohmova zákona a vyřešením vzniklé rovnice. Pro proces učení je důležité pochopení vzájemných vztahů veličin vystupujících v elektrických obvodech.

Alterace

Vztah pro paralelní zapojení lze provést například dosazením do Ohmova zákona. K takovému doasezení je třeba porozumění jak se v elektrickém obvodu v závislosti na zapojení chová elektrický proud a napětí, což dále přispívá k integraci probrané problematiky.

Například v následujícím obvodu:



je napětí na paralelně zapojených součástkách je stejné a součet jednotlivých proudů je celkový proud, tedy

$$i = i_1 + i_2 + i_3; \quad u = i_1 \cdot R_1; \quad u = i_2 \cdot R_2; \quad u = i_3 \cdot R_3$$

dosazením

$$i = \frac{u}{R_1} + \frac{u}{R_2} + \frac{u}{R_3}$$

$$i = u \cdot \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \right)$$

$$u = i \cdot \frac{1}{\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \right)}$$

Tento výraz je Ohmův zákon ve tvaru $U = R \cdot I$ a tedy

$$R = \frac{1}{\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}\right)}$$

Toto odvození je ve vztahu ke skupinové práci aditivní. Přispívá lepšímu porozumění probírané látky a dává vztah do kontextu Ohmova zákona. Vzorec pro zapojení tedy neexistuje ve vakuu, ale je ukázán jako přímý důsledek.

Závěr

Hodiny s paní Krůsovou byly velmi podnětné a naplňující. Všechny fyzikální jevy, veličiny a zákony byly velmi dobře vysvětleny, dány do souvislostí a často k nim byly provedeny didaktické experimenty buď vyučující, nebo byly žákům zadány jako skupinová práce, bylo-li to možné. V tomto momentě mi ale přišlo, že hodina přešla od Ohmova zákona do jiné kapitoly - zapojení rezistoru do obvodu, ale ve skutečnosti se jedná jen o aplikaci Ohmova zákona na elektrické obvody. Navrhovaná alterace je tedy jen logickým ucelením hodiny a přispívá k zachování souvislosti výuky.