

# Peer Instruction

Jana Šestáková

MFF UK Praha, ZŠ Lingua Universal Litoměřice

## Abstrakt

Každá z dílen byla přizpůsobena požadavkům účastníků a rozsahu jejich informací o metodě Peer Instruction. V jedné dílně jsme probírali základní principy metody, v druhé pokročilé zkušenosti z praxe včetně konkrétních doporučení o použití metody ve výuce. Dále se účastníci seznamovali se zdroji otázek vytvořených pro metodu a se způsobem výběru vhodných otázek z běžně používaných sbírek úloh. Učitelé si také mohli zkusit metodu v roli žáků, odpovídat pomocí hlasovacích karet a diskutovat řešení se „spolužáky“.

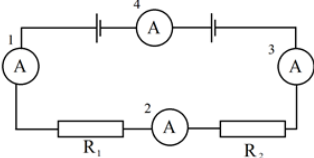
## Žákovské představy o elektrickém proudu

Prvním úkolem účastníků dílen bylo navrhnout, jakým způsobem je možné využít ve výuce fyziky schéma elektrického obvodu z obrázku 1. Účastníci viděli v zadání pouze schéma, ne doprovodný text. Návrhy použití z řad učitelů byly například sestavit obvod podle schématu, při známých hodnotách jednotlivých odporů dopočítat celkový odpor rezistorů a při známém napětí dopočítat velikost proudu. Účastníci dříve seznáměni s obvyklými žákovskými miskoncepce navrhovali zeptat se žáků, zda je elektrický proud v různých místech obvodu stejný. Některé účastníky tento návrh spíše překvapil, argumentovali, že v nerozvětveném obvodu je proud vždy ve všech místech stejný a je to jedna z prvních informací, kterou žáci o tomto obvodu získávají, měli by ji tedy znát. Po zobrazení zadání otázky a možností odpovědi se rozproudila diskuze o tom, proč by žáci mohli mít v hlavách špatné představy, jak a kdy je vhodné tuto otázku použít ve výuce a jaký přínos může mít nejprve položení otázky, diskuze řešení mezi spolužáky a teprve následné ověření odpovědi pokusem. Zde jsou některé argumenty, které se mohou objevit mezi žáky pro podporu tvrzení, že elektrický proud nebude ve všech místech obvodu stejný: V obvodu jsou zapojeny rezistory, to jsou spotřebiče. Každý spotřebič spotřebovává elektrický proud, za spotřebičem tedy musí být proud menší. Pokud by se cestou proud nezmenšoval, baterie by se nevybíjela a to není pravda. Některé ampérmetry jsou dál od zdroje, i vodiče mají odpor, tedy i jen průchodem proudu skrz vodič se proud zmenšuje.

Tyto argumenty pocházejí ze skutečných diskuzí nad touto otázkou z výuky fyziky. Některé z argumentů vymysleli i účastníci poté, co se vžili do role studentů a pokusili se opustit správné představy a najít „věrohodné argumenty“ z běžného života pro podporu těchto špatných představ. Tento myšlenkový krok učitele je velmi důležitý. Je velmi přínosné, když si učitel dokáže uvědomit, že i po perfektním a jasném výkladu nové látky mohou zůstat v hlavách žáků představy z mimoškolního prostředí, které mohou dokonce výkladu odporovat. A že je pro správné porozumění látce velmi důležité, aby byl žákům poskytnut čas a prostor pro tuto „srážku“ jejich představ. Díky metodě Peer Instruction mohou žáci v bezpečném prostředí skupiny spolužáků zformulovat své myšlenky a nahlas je vyslovit. Zároveň je při tomto procesu přítomný učitel, který může k ověření správné odpovědi žákům nabídnout například vhodný pokus.

Úloha o proudu procházejícím jednotlivými ampérmetry byla vytvořena na základě výzkumu žákovských představ publikovaných v knize *Žákovské prekoncepce ve výuce fyziky* [1]. Zkratka ŽP v rohu otázky odkazuje na tento zdroj.

V obvodu na obrázku jsou zapojeny dva rezistory o stejném odporu. Ampérmetrem 1 prochází proud 2 A. Jaké proudy procházejí zbývajícími ampérmetry?



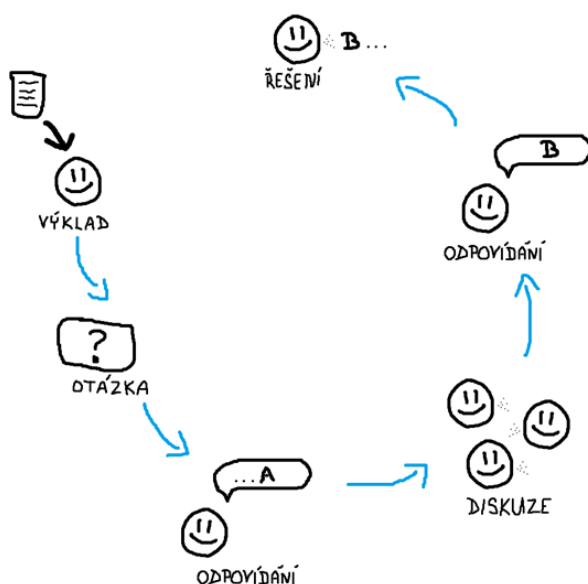
A. Ampérmetry 2, 3 a 4 prochází proud menší než 2 A.  
 B. Ampérmetrem 4 neprochází žádný proud, ampérmetry 2 a 3 prochází proud menší 2 A.  
 C. Ampérmetrem 4 neprochází žádný proud, ostatními prochází proud 2 A.  
 D. Všemi ampérmetry prochází stejný proud 2 A.

(ŽP)

Obr. 1: Konceptuální otázka na téma elektrický proud

## Metoda Peer Instruction



Někteří účastníci se s metodou setkali poprvé, pro jiné byla druhá část dílny spíše připomenutím. S pomocí kresleného schématu znázorňujícím jednotlivé fáze metody jsme diskutovali význam jednotlivých kroků, pravidla, která učitel i žáci musí pro chod metody dodržovat a výhody, které jednotlivé kroky přinášejí. Popis jednotlivých kroků metody najdete na českých stránkách metody Peer Instruction [2].



Obr. 2: Kroky v metodě Peer Instruction

## Učitelé v roli žáků

Velmi důležitým krokem pro seznámení se s metodou je zkusit zažít metodu „na vlastní kůži“. Účastníci dílen měli možnost vžít se do role žáků, vyzkoušet si jednotlivé kroky metody a posoudit, zda by právě jejich žákům mohla tato metoda vyhovovat. Praxe ukazuje, že učitelům ve výuce pro sbírání odpovědí více vyhovují papírové hlasovací karty, než elektronická hlasovací zařízení. Proto si učitelé vyzkoušeli práci s kartami. Konceptuální otázky byly tentokrát na téma teplotní roztažnost a kmitání na pružině, viz obrázek 3. Otázka na roztažnost byla již použita na přednášce profesora Erica Mazura v Praze v září 2014 a v Dílnách Heuréky v Náchodě v říjnu 2014. Účastníci, kteří tyto akce navštívili, si mohli ověřit, zda si po roce pamatují správnou odpověď i s odůvodněním. Otázka o závaží kmitajícím na vejci byla nová, nabízela ale více možných správných odpovědí, což ne všichni účastníci na první pohled odhalili.

<p>Představte si obdélníkovou kovovou desku s kruhovým otvorem.</p>  <p>Když budeme desku rovnoměrně zahřívat, pak se průměr kruhového otvoru</p> <ul style="list-style-type: none"><li>A) zvětší.</li><li>B) zmenší.</li><li>C) zůstane stejný.</li></ul>	<p>Máme závaží zavěšené na pružině. Pružinu napneme tak, že je závaží těsně nad vejci a pak ji uvolníme. Závaží se začne pohybovat nahoru a dolů.</p> <p>Co se stane s vajíčky, když se závaží poprvé zhoupne do nejnižší polohy?</p> <ul style="list-style-type: none"><li>A. Nic, závaží se začne vracet hodně vysoko nad vajíčky.</li><li>B. Nic, závaží se začne vracet těsně nad místem, ze kterého jsme ho pustili.</li><li>C. Závaží klesne níž a rozbije vajíčka.</li></ul> 
---	--

Obr. 3: Úlohy pro účastníky v rolích žáků

Na závěr této části dílny účastníci shrnuli, jaké výhody a nevýhody spatřují v tomto způsobu práce. Často zmiňovanou výhodou byla možnost promluvit si o řešení s kamarádem – neslyší to učitel ani celá třída, a také použití jednoduššího jazyka, než jakým by řešení vysvětlil učitel. Zmiňovanou nevýhodou bývá čas, protože tento způsob práce s otázkou zabere přibližně 12 minut. Na druhou stranu se objevují i názory, že pokud díky tomuto času žáci látce lépe porozumí, pak čas není špatně využitý.

## Zdroje úloh

Pro metodu Peer Instruction je vhodné používat konceptuální otázky, které pomáhají u žáků odhalit chybné představy. Takové otázky jsou například v již zmiňované knížce Žakovské prekoncepce ve výuce fyziky [1]. Další vhodné úlohy naleznete v knize Peer Instruction: A User's Manual [3], tyto otázky jsou anglicky. Kapitola otázek z oblasti kinematiky z této knihy je přeložena a připravena v listech prezentace na internetových stránkách Peer Instruction [2]. Na těchto stránkách také najdete otázky z elektřiny a termiky, vypracované podle výzkumu v knize [1], opět připravené pro použití v prezentaci.

Některé vhodné otázky je možné nalézt také v běžně používaných sbírkách úloh. Pro sbírání odpovědí jsou vhodné uzavřené otázky s možnostmi odpovědí. Ne každá uzavřená otázka je ale vhodná. Otázky, u kterých k odpovědi stačí definice, vzorec nebo jednoduchý výpočet vhodné nejsou. Je dobré si položit otázku, zda může být v dané

úloze žákům přínosná diskuze či nikoli. Pokud by v diskuzi žáci pouze zmínili „je to A, protože jsme si to říkali v hodině“, pak úloha nebyla zvolena správně.

## **Závěr**

Účastníci obou dílen nejprve zmínili své zkušenosti s metodou a také formulovali svá očekávání ohledně dílny. Dílny se od sebe v závislosti na účastnících velmi lišily. Účastníci měli možnost vyzkoušet na dvou otázkách metodu na vlastní kůži. Na otázce o elektrickém proudu si uvědomit, jaké špatné představy mohou navzdory vhodnému výkladu přetrvávat v myslích žáků. Dále si účastníci připomínali pravidla práce v metodě Peer Instruction a výhody a nevýhody s metodou spojené. Na závěr byly diskutovány otázky z běžně používaných sbírek úloh a vhodnost jejich použití, případně úpravy otázek pro tuto metodu. Dílny byly proklány zkušenostmi s použitím metody v praxi české školy. S těmito dílnami se účastníci mohli setkat v letošním roce také na Dílnách Heuréky v Náchodě nebo na setkání učitelů v Regionálních centrech.

## **Literatura a další zdroje**

- [1] MANDÍKOVÁ, D., TRNA, J. *Žákovské prekoncepce ve výuce fyziky*. Brno: Paido, 245 s. ISBN 978-807-3152-260, 2011.
- [2] FyzWeb, Peer Instruction. [online]. [cit. 2015-12-03]. Dostupné z: <<http://www.PeerInstruction.cz>>
- [3] MAZUR, E. *Peer Instruction: A User's Manual*, Prentice Hall, 2015, ISBN: 978-1292039701