



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Didaktická kazuistika

Praktické využití elektromagnetu

VYUČOVACÍ PŘEDMĚT: FYZIKA (9. ročník ZŠ)

AUTOR: Renata Holubová

Katedra experimentální fyziky, Přírodovědecká fakulta
Univerzita Palackého v Olomouci

Anotace

Předmětem kauzistiky byla videostudie vyučovací hodiny studentky učitelství fyziky, která proběhla dne 5.10.2017 na ZŠ Spojenců v Olomouci. Analyzována byla výuková sekvence hodiny fyziky v 9. třídě, čas 22:00 – 36:00. Tématem vyučovací hodiny bylo praktické využití elektromagnetu. V předchozí vyučovací hodině žáci probírali magnetické pole cívky s proudem. Vyučovací hodina měla dvě části. Po úvodních formalitách – zápisu do třídní knihy, ukáznění třídy, probíhalo opakování učiva z minulé hodiny. Studentka volila skupinovou práci a opakování formou hry – soutěže mezi jednotlivými skupinami. Žáci pracovali ve skupinkách po čtyřech. Žáci měli za úkol popisovat vybrané fyzikální pojmy. Tato část hodiny trvala asi 12 minut. Žáci byli aktivní, vzhledem ke zvolené metodě byl ve třídě hluk, žáci vybíhali ze svých lavic a sdělovali učitelce, která stále zůstávala u tabule, své závěry. Zadání úkolů obdrželi na papírcích. Po 12.03 minutách byla aktivita ukončena. Učitelka nijak dění ve třídě nekomentovala, jen poznamenala, že si žáci zopakovali některé pojmy a výrokem „Přejdeme k dnešnímu tématu hodiny“ zahájila další fázi vyučovací hodiny. Výuková situace, která je předmětem této kauzistiky, probíhala v době od 22.00 – 36.00 minut. Žáci obdrželi pracovní listy, které využívali v následující části hodiny. Tématem vyučovací hodiny bylo „Využití elektromagnetu“. Učitelka čekala asi 5 minut, než si žáci připravili sešity a název hodiny do nich zapsali. Poté se vyučující zeptala třídy, co je to elektromagnet. Jeden žák nedokáže správně odpovědět, někteří žáci se hlásí, učitelka jednoho vyvolává. Sama poté znovu definuje pojem elektromagnetu. Zdůrazněna je přítomnost jádra z měkké oceli. Uvádí se příklady využití elektromagnetu, žáci si zapisují do sešitu první příklad použití – nakládání kovového šrotu na vagóny. V čase 15.08 učitelka předvádí pokus s elektromagnetem – přitahování kovových hřebíků po zapnutí proudu v obvodu. Ukazuje jednotlivé prvky zapojené v obvodu a zadává úkol – nakreslíme si schéma. Volá žáka k tabuli a znovu mu ukazuje jednotlivé prvky obvodu. Žák neví, učitelka napovídá – kreslíme schéma od zdroje, žák se opakovaně dívá na pomůcky ležící na stole. Učitelka opravuje žáka při kreslení – doplňuje mu zdroj, vyžaduje použití značky elektromagnetu ve schématu. Kdo ví? Místo žáka dokončuje schéma jiná žákyně. Pomáhá žákyni – obvod musí být celý propojený. Zakreslení obvodu trvá do 18.15. Znovu vyjmenovává prvky v obvodu. Žáci překreslují obvod do sešitu – 18.41. Učitel předvádí pokus se špendlíky. Diskutuje 2 případy, kdy prochází a neprochází proud obvodem. 20.09 – učitelka říká – ukážeme si další příklady, zapište si zadruhé. Zapíná dataprojektor. Zadruhé bude zvonek. 20.30 Rozdává žákům pracovní listy. Rozdávání ukončeno 21.33.

Po chvíli následuje další rozdávání papírků – další ztráta času, žáci jsou celkem ukáznění 22.56, šum je minimální. Učitelka vydává pokyn k práci a určuje čas – máte na to 2 minuty – žáci pracují každý samostatně, učitelka zpočátku upřesňuje instrukce, prochází třídou. Následuje dlouhá doba, kdy nikdo nic neříká – až 27.13 začíná komentovat obrázek ...místo 2 minuty pracují žáci 5 minut.

Věty na papírku: (správné seřazení je 3, 1, 4, 2/5 nebo 5/2, 6, 7)

-
1. Uzavření elektrického obvodu.
 2. Palička bouchne do zvonku (CINK).
 3. Sepnutí spínače.
 4. Elektromagnet přitáhne kotvu.
 5. Rozpojení elektrického obvodu.
 6. Kotva se vrátí do původní polohy.
 7. Znovu se uzavře elektrický obvod.

Učitelka ukazuje na obrázku jednotlivé součásti zvonku a doplňuje správné věty – pořadí má ale připravené chybně, žáci ji opravují, reaguje 28:45 „tak pardon“.

Žáci si opravují svoje obrázky, někteří nedělají nic a dívají se na tabuli, velmi málo prostoru je dáno na odpovědi žáků. Aktivita končí výzvou učitelky – kdo mi to popíše svými slovy – čas 30:14 – vyvolaná žákyně odpovídá, učitelka znovu opakuje jednotlivé kroky 31.21.

31:28 učitelka uvádí další část výkladu – „přejdeme k druhému“ ... promítá obrázek, žáci mají pomocí barevných pastelky vyznačit jednotlivé části obvodu, tj. řídicí obvod a řízený obvod. Své pracovní listy, kde jsou schémata, mají v černobílém provedení, promítaný obrázek je barevný. Práce žáků není komentována, ani obrázek, nejsou komentovány či vysvětleny názvy obvodů. Žáci kreslí do 33.33 – na to, že jen přetahovali barevně čáry na rozdaném obrázku, aktivita trvala dlouho.

Další činnosti ve vyučovací hodině:

Nyní označuje obvody na obrázku. Podle barev a teprve poté vysvětluje jejich funkci, až 33.59 označuje obvody názvy a dodává, ... a to proto... Společně se žáky dává dohromady vysvětlení, jak zařízení funguje, vysvětluje funkci pomocí obrázku – ukazuje na jednotlivé součásti a popisuje, co se s nimi děje, 34:58 – dává pokyn k zápisu do sešitu, 35.07 vypíná dataprojektor, píše na tabuli, žáci do sešitu, část zápisu, co napsala na tabuli zase maže a píše něco jiného, zápis trvá do 39:09.

Po ukončení zápisu do sešitu uvádí ...poslední, co tam máme je jistič. Učitelka opět zapíná dataprojektor a promítá obrázek, vyzývá žáky, aby si obrázek prohlédli. Popisuje funkci jističe, žáci provádí zápis – učitelka čte z papíru a diktuje zápis – po uvedení věty „chrání před zkratovým proudem a přetížením“, položí otázku, co je zkratový proud, ale sama na ni odpovídá, pokračuje dále ...a přetížení je když..., teď si to vysvětlíme Vysvětlení několikrát opakuje (vypadá to spíš, že si sama musí ujasnit funkci jističe), jeden žák se ozývá ohledně bimetalového pásku – učitelka odpovídá – to je až při přetížení, zapište si (do 43.33).

Co se stane při přetížení, že potřebujeme bimetalový pásek, si řekneme příští hodinu. Tím výklad končí, poslední minutu následuje shrnutí hodiny, učitelka klade otázky na základní pojmy, žáci odpovídají.

Činnosti učitele a žáků

V první části hodiny byla použita metoda skupinové práce jakožto příklad aktivizující metody. Učitelka kontrolovala práci žáků tak, že zástupci jednotlivých skupin učitelce předkládali řešení úlohy. Ve třídě byl velký šum. V další části vyučovací hodiny byl zařazen demonstrační experiment. Proběhlo vytvoření schématického modelu předloženého obvodu – využití schématických značek jednotlivých prvků zařazených do obvodu, nakreslení schématu obvodu – zobecnění (od konkrétního k obecnému). Dále žáci pracují s nakreslenými schématy zařízení (elektromagnet, elektromagnetické relé). Učitelka se snaží navozujícími otázkami žáky aktivovat ke spolupráci – žáci mají dospět k pochopení funkce elektromagnetu a elektromagnetického relé. Žáci jsou v této fázi hodiny méně aktivní, často na kladené otázky neodpovídají. Učitelka v tomto případě sama doplňuje výklad a pomocí obrázku promítnutého na tabuli vysvětluje funkci zařízení. Učitelka často používá nejasných formulací, je nejistá ve výkladu, má chybu v přípravě, na kterou ji upozorňují žáci. Učitelka se snaží komunikovat se třídou, závěry výkladu se často rozplývají v šumu třídy.

Tematická vrstva

Zde lze zahrnout složky obsahu výuky, které lze bezprostředně pozorovat a popsat v činnosti a komunikaci žáků během výukové činnosti – odborné pojmy, běžné pojmy z každodenní žákovské zkušenosti, fenomény, které odpovídají pojům. V našem případě se jedná o pojmy elektromagnet, elektromagnetické relé, zvonek, elektrický obvod, cívka, jádro, měkká ocel, přitahování hřebíků, kotva, póly cívek, vodiče, elektrický proud, spínač. Využití analogie s každodenní zkušeností žáků – vaření čaje, sáček čaje, konvice.

Konceptová vrstva

Shrnuje odborné koncepty s relativně vysokou úrovní obecnosti. V dané vyučovací hodiny zařadíme do konceptové vrstvy schéma elektrického obvodu se zapojením elektromagnetu, schéma zapojení elektrického zvonku a schéma zapojené elektromagnetického relé. Vysvětlení principu činnosti zařízení a funkce jednotlivých prvků. Nadřazené pojmy – elektromagnetické pole, elektřina, magnetismus.

Kompetenční vrstva

Kompetence komunikační, řešení problémů, kompetence k učení

Žáci pozorují experiment, žáci popisují schéma, žáci vyvozují funkci zvonku, žáci aplikují poznatky pro vysvětlení funkce zvonku a dále elektromagnetického relé

Analýza

Komplexní zhodnocení výukové situace – nerozvinutá. Obsahuje základní dovednosti a pojmy, ale vyžaduje alteraci v oblasti analýzy a porozumění obsahu a zobecňování, aplikace a metakognice.

Vědecká složka – používání pojmu elektromagnet, zařazení elektromagnetu do elektrického obvodu, činnost zařízení využívajících elektromagnet. Pojmy jsou uváděny vcelku správně, interpretace zařízení s pomocí schémat bylo prezentováno.

Technická složka – žáci obdrželi pracovní listy. Reálný experiment proběhl jen v úvodu hodiny jako demonstrační experiment.

Metodická složka – organizace vyučovací hodiny – skupinová práce žáků v první části hodiny, dále individuální činnosti žáků – vypracování úkolů z pracovního listu, zápis do sešitu. Rozhovor učitele se žáky – snaha o objasnění činnosti zařízení vyvozené na základě aktivního zapojení žáků pomocí otázek učitele.

Shrnutí výukové situace

Učitelka se snažila použít aktivizující metody výuky – skupinovou práci, rozhovor se žáky. V důsledku toho byl ve třídě šum až hluk, učitelka nedokázala využít potenciál těchto metod, chybělo důrazné zhodnocení činnosti skupin, vyhodnocení práce. Při vysvětlování nového učiva se objevily některé nedostatky:

Nebylo zdůrazněno: Účinky magnetického pole cívky je možno zesílit tak, že použijeme cívku s jádrem z magneticky měkké oceli nebo cívku s větším počtem závitů nebo necháme cívku procházet větší proud. Silové působení cívky s jádrem závisí také na materiálu a průřezu jádra. V okolí trvalého magnetu existuje magnetické pole stále. V okolí elektromagnetu existuje mg pole pouze tehdy, prochází-li obvodem el proud. Účinky elektromagnetu lze měnit změnou velikosti proudu.

Dvě cívky se používají v elektromagnetu proto, aby se zvětšila mg síla, kterou je přitahována kotva k jádru cívek. Póly obou cívek, které jsou blíže kotvě, musí být souhlasné (zvonek).

Tím došlo k omezení výukové situace v oblasti analýzy a porozumění obsahu a zobecňování.

Alterace

Diskutovaná výuková situace ukazuje na nezkušenost studentky učitelství. Studentka se snažila o využití aktivizujících metod výuky, realizovala demonstrační experiment, snažila se využít moderní technické prostředky – promítání obrázků přes dataprojektor.

Připomínky – experiment byl předváděn u stolku pro učitele, pro zadní lavice byl špatně pozorovatelný. V případě využití projekce přes dataprojektor – mohlo být využito interaktivity či vhodné animace činnosti zvonku. Zvonek mohl být prezentován i jako reálná fyzikální pomůcka.

Během výukové situace se objevila řada „hluchých“ míst, kdy učitelka čekala až příliš dlouho na ukončení činnosti žáků, např. obkreslení částí obvodu v pracovním listu barevnými tužkami. Tak vydaný pokyn – máte na to 2 minuty – nebyl dodržen, činnost trvala více než 5 minut.

Učitelka během výkladu a vysvětlování často používala neúplné věty, pomáhala si vsuvkami eeeh, používala nespisovnou češtinu.

Doporučení

1. Pokud je použita skupinová metoda výuky – jasně formulovat závěry, zhodnotit práci skupin
2. Lépe si připravit vyučovací hodinu po odborné stránce – mít správné řešení zadaného úkolu, prezentovat žákům úplné informace k zadané výukové situaci. Mít učivo promyšlené, nastudovat dané téma tak, aby během výkladu a vysvětlování nemuselo docházet k nutnosti oprav a korigování sdělených poznatků. Tím připravit podmínky pro zobecňování a rozvinutí úrovně kompetenční vrstvy.
3. Lépe využívat spolupráce se žáky v rámci vysvětlování nového učiva – využívat chyb, dbát na správnou formulaci otázek (otázky typu po sepnutí obvodu se co? nejsou vhodné).
4. Lépe zorganizovat časové rozvržení hodiny, neztrácet zbytečně čas při rozdávání pracovních listů, dalších „papírků“.
5. Lépe využívat možnosti moderní výpočetní techniky a reálného experimentu.
6. Jasně, zřetelně a přesně formulovat fyzikální pojmy a závislosti.

Transkript výukové situace

U: Tak, máme všichni? Tak, dostali jste papíry, vidíte, že nejprve je na tom obrázku zvonek, pak je tam elektromagnetické relé a jistič. Uvidíme, co stihnem, zkusíme si dneska popsat aspoň zvonek a elektromagnetické relé. Tady máme schéma zvonku. Já vám popíšu jednotlivé části, pak vaším úkolem bude přijít na to, jak funguje. Tak dávejte pozor. Co myslíte, že je tady toto?

Ž: elektromagnet

U: Elektromagnet, výborně. (smích) Eee, to je teda jasné, zvonek musí zvonit, a tady máme vodiče, tak ... Ted' vám rozdám každému ještě papírky, na tom pap..., na těch papírcích jsou věty. Eee, jsou tam věty jedna až sedm, jsou popřehazované, a vaším úkolem je přijít, jak jdou za sebou navazovat, aby to fungovalo. Rozumíte mi? Například, čaj uvaříme tak, že první nalijeme vodu do konvice, dáme ji vařit, potom si dáme sáček do nádoby a

zalejeme, jo? A teď bychom popřehazovali ty věci a vy byste je měli seřadit. Chápete všichni? Tak dole je, to jsou takové čtverečky, do kterých seřadíte ty čísla, tak jak by měly jít. Tak si pošlete dozadu, tady pošli dozadu a zbytek ty poslední mi donesou zbytek.

Ž: posílají si vzájemně papírky s větami (šum a ruch ve třídě)

U: Můžete na tom pracovat. Máte na to dvě minuty.

Ž: každý individuálně řeší zadaný úkol (mírný šum)

U: Děcka, sami jo(?) každý, bez diskuze. Po cca 1 minutě

U: Ještě si všichni řeknem, co čím začnem, abysme tady zjednodušili aspoň, když chcete zazvonit, co uděláte jako první?

Ž: zmáčkeme tlačítko

U: Zmáčknete to tlačítko, jo, zmáčknete toto tlačítko, a to se jmenuje sepnutí spínače. Tak tím začnem. (prochází třídou, kontroluje práci žáků)

Ž: dále pracují na seřazování vět (cca další 1,5 minuty)

U: Tak můžem? Hmm, řekněte, jak máte seřazená svoje čísla? Jak si myslíte že to bude ...

Postupně, jo? Prosím, zkuste říkat ...

Ž: vyčkávají

U: Takže na čem se shodnem? Na začátku jsme si řekli že je ...

Ž: tři

U: Sepnutí spínače, to znamená, že tady, zmáčkeme čudlík, a obvod se nám propojí, to znamená co je dvojka? Co je na druhém místě?

Ž: jednička, čtyři, pětka (postupně různé tipy)

U: Haha, takže co, zmáčkeme sepne spínač, potom se začne elektrický obvod, takže tři jedna,

Ž: čtyři

U: Výborně, uzavře se obvod, to znamená obvodem protéká proud ...

Ž: dvojka, čtyři

U: A ..., obvodem protéká proud, a ..., elektromagnet protože jím začne protékat proud, eee, vlastně tady ta cívka s tím jádrem, to je elektromagnet, začne mít magnetické účinky, přitáhne tady tu kotvu, k sobě, to znamená, že další je co?

Ž: dvojka, čtyřka

U: elektromagnet přitáhne kotvu, takže čtyřka je další, jo?

Ž: ne, dvojka, čtyřka U: čtyřka, pardon, pak palička bouchne do zvonku,

Ž: šestka?

U: šestka, kotva se vrátí do původního stavu,

Ž: pětka

U: ne ..., ne ..., pětku už jsme měli ...

Ž: neměli!

U: Aha, neměli, tak pardon, ještě jednou, já si to musím napsat, tak, já jsem si to totiž zapsala špatně. Takže, takže nejprve jednička je co? Trojka, že jo? Sepnutí obvodu. Všichni si tady napíšou trojku. Po sepnutí obvodu se co ...?

Ž: jedna

U: Uzavře elektrický obvod. Takže jednička je další.

Ž: čtyři, čtyřka

U: Elektromagnet přitáhne kotvu. Čtyřka.

Ž: dvojka, pětka

U: Teď se to rozchází ... Dvojka a pětka, ano, je jedno co napíšete jako první a druhé, to se stane zároveň. Elektromagnet přitáhne kotvu, palička bouchne do zvonku a zároveň tady, jak se přitáhne ta kotva, to znamená rozpojí se elektrický obvod. To znamená, že je jedno, jestli dáte dvojku nebo pětku. Co dál?

Ž: bez reakce

U: Kotva se vrátí do původní polohy, protože obvod se přerušil, neprotéká proud, tedy nepůsobí magneticky ten elektromagnet. Nepřitahuje kotvu, obvod se rozpojí, a kotva se vrátí do původního stavu, takže šestka ... A co bude poslední?

Ž: sedm, sedmička

U: Takže trojka, jednička, čtyřka, dvojka, pětka, šestka, sedmička. Máte všichni?

Ž: bez reakce

U: Tak, kdo mi to popíše svými slovy? Hmm, tady slečna vpředu. No, popiš mi, jak to bude, jak bys to popsala. Co se stane, co bude první, druhé, třetí ...

Ž: (žákyně v první lavici) První zmáčknu ten spínač, potom vlastně začne protékat elektrický proud ...

U: ano, uzavře se elektrický obvod ...

Ž: Potom, ehm, se přitáhne ta kotva,

U: Takže prochází elektrický proud, elektromagnet přitáhne kotvu ...

Ž: tím pádem to cinkne do toho zvonku

U: cinkne do zvonku,

Ž: dole se udělá mezera, takže tam bude ehm ...

U: se rozpojí ten obvod

Ž: se rozpojí ten obvod, a potom se to vrátí zpátky ...

U: Ano, elektromagnet přestane působit magneticky, tedy kotva se zase vzdálí, a vrátí se to do původního stavu, zase se propojí obvod, zase začne protékat proud, přitáhne se to znovu a tak dokola. Tak ... Takže to je zvonek. Přejdeme k druhému, což je elektromagnetické relé.



Tato dílo podléhá licenci Creative Commons Uveďte původ 4.0 Mezinárodní.
Pro podrobné podmínky podívejte na stránku <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.