DIDAKTICKÉ ZÁSADY V ELEKTROTECHNICKÉM VZDĚLÁVÁNÍ

SERA FÍN Čestmír, CZ

Resumé

Didaktický proces v elektrotechnickém vzdělávání představuje proces, který neprobíhá podle subjektivního přání a libovůle učitele. Ani žák si neosvojí elektrotechnické poznatky systematicky, pokud bude postupovat živelně a pasivně. Vyučovací proces musí být zalomen na objektivních zákonitostech, které se zpravidla formulují jako didaktické zásady. Příspěvek se zabývá vymezením těchto zásad v kontextu elektrotechnického vzdělávání. Součástí je i pojetí gnoseologických postupů jako podstatného rysu didaktického procesu tohoto vzdělávání.

Klíčová slova: Didaktické zásady; oborová didaktika; elektrotechnika; gnoseologické postupy.

PRINCIPLES OF TEACHING IN THE ELECTRONICS EDUCATION

Abstract

Didactic process in the electronic learning is a process that is not according to the subjective desire and discretion of the teacher. Neither the learner has mastered electrical knowledge systematically, if it will proceed spontaneously and passively. The teaching process must be broken on the basis of objective regularities, which are generally worded in such didactic principles. The contribution deals with the definition of these principles in the context of electrical education. It also includes the concept of epistemological procedures as a significant feature of the educational process of this education.

Key words: Didactic principles; Subject didactics; electrical engineering; epistemological procedures.

Úvod

Rysem elektrotechnického vzdělávání je jeho organické propojení s praxí, zejména firemní. Koncepce pragmatického vzdělání tento rys dále zdůrazňuje. Propojení elektrotechnického vzdělávání s průmyslem se uskutečňuje na školách v závislosti na struktuře cílů vzdělání:

- a) získávání a upevňování představ žáků v technické realitě,
- b) získávání a upevňování pohybových dovedností,
- c) získávání a upevňování rozumových dovedností,
- d) syntéza vědomostí a dovedností.

Elektrotechnické vzdělávání nemůže probíhat odtrženě od elektrotechnické praxe. Pozorováním a sledováním elektrotechnických činností v konkrétních podmínkách, v podnicích, získávají žáci smyslový kontakt s elektrotechnickými jevy, procesy a předměty. Smyslové zkušenosti o elektrotechnické realitě jsou předpokladem pro pochopení podstaty elektrotechnických dějů.

Plnění elektrotechnických úkolů a elektrotechnických činností v průmyslové praxi vyžaduje od kvalifikovaných pracovníků logický a racionální přístup k řešení problémů praxe. Zvažování a promýšlení situace slouží ke správnému rozhodování. Úkolem odborného vzdělávání je napomoci v přípravě budoucích technických odborníků na požadavky praxe. Formy spojení teoretického vyučování s průmyslovou praxí při rozvíjení rozumových dovedností mohou být v různých podobách, například:

- řešení problémových situací, příkladů a případů z průmyslové praxe, zapojování aktivních vyučovacích metod do výuky. Rozvoj rozumových dovedností se dostává na úroveň, kterou vyžaduje praxe.

- vypracování dílčích souvislých příkladů, které jsou zařazovány do výuky jednotlivých tematických celků elektrotechnického předmětu.
- aplikace didaktické zásady názornosti uváděním konkrétních příkladů z praxe.

1 Aplikace didaktických zásad v elektrotechnickém vzdělávání

Didaktický proces v elektrotechnickém vzdělávání představuje proces, který neprobíhá podle subjektivního přání a libovůle učitele. Ani žák si neosvojí elektrotechnické poznatky systematicky, pokud bude postupovat živelně a pasivně. Vyučovací proces musí být zalomen na objektivních zákonitostech, které se zpravidla formulují jako didaktické zásady (1), (2)

Zásada aktivní účasti žáka

Cílem elektrotechnického vzdělání není zapamatování elektrotechnických faktů a mechanické odříkání naučených definic a formulací o elektrotechnických jevech a procesech. Nebylo by to užitečné pro život, ani pro odbornou praxi. Aby bylo elektrotechnické vzdělání hodnotné, musí žák vyvinout úsilí vedoucí k pochopení problematiky. Žák musí učivo promýšlet s cílem, aby pochopil sdělované informace. Myšlení žáka je vedeno učitelem a jeho logickým výkladem. Aplikace vědomostí v praxi motivují žáky k poznávání nových poznatků k objevování hlubších souvislostí.

Zásada soustavnosti

Útržkovité, neúplné a povrchní znalosti neumožňují pracovníkům v praxi plnit úkoly a funkce. Systematičnost je podstatným znakem práce dobrého technika. Pro praktické uplatnění absolventa mají význam především poznatky, které žák získal jako výsledek dlouhodobého osvojování. Pro kvalitu znalostí je soustavnost typická pro vzdělávání v některých elektrotechnických předmětech. Soustavnost v didaktickém procesu v elektrotechnickém vzdělávání se promítá zejména do:

- tvorby pedagogické dokumentace. V učebních plánech tvoří elektrotechnické předměty systém, který v učebních osnovách systemizuje učivo v každém elektrotechnickém předmětu.
- tvorby učebnic a učebních textů. V každé učebnici je učivo rozloženo a prezentováno ve věcné a logické návaznosti mezi jednotlivými částmi (kapitoly, témata).
- didaktické transformace vnitřním uspořádáním látky podávané v každé vyučovací jednotce a v soustavě všech jednotek, z nichž se skládá vyučovací proces elektrotechnického předmětu.
- systematické práce žáka i učitele, která vede k dobře osvojeným poznatkům i k pocitu odpovědnosti soustavné pracovní aktivity ve škole i v praxi.

Zásada trvalosti

Aktivní účast žáků v získávání elektrotechnických poznatků založeného na systémovém přístupu v elektrotechnickém vzdělávání vede k trvalosti znalostí. Kvalitu elektrotechnických znalostí vyžaduje odborná praxe, uplatnění absolventa v praxi a racionální a efektivní chování technika. Ovládnutí elektrotechnických poznatků a jejich užití v jednání musí být promyšlené a pochopené. Zásadu trvalosti respektujeme v těchto didaktických situacích:

- do učiva zařazujeme poznatky s dlouhodobější platností (větší orientace na obecné postupy a principy než na proměnlivá fakta), tyto poznatky si mají žáci osvojit trvaleji,
- didaktický proces vedeme tak, aby se žáci sami podíleli na poznávání a řešení elektrotechnických problémů a příkladů,
- vyučovací metody vybíráme tak, aby vedly k fixaci získaných znalostí (v elektrotechnických předmětech mají značný význam metody procvičování),
- praktická cvičení technickými prostředky (měření v elektrických obvodech) vedou k jejich systematickému využívání v práci.

Zásada přiměřenosti

V elektrotechnickém vzdělávání přistupujeme k žákům diferencovaně podle věku, druhů a stupňů škol. Kritériem pro to je uplatnění absolventů v různých profesích s praxí požadovanou

kvalifikací. Adekvátnost didaktického procesu v elektrotechnickém vzdělávání se prosazuje v těchto podobách:

- vybíráme z poznatků takové, které jsou žáci schopni zvládnout s porozuměním,
- kvantitu poznatků (hloubku poznání) určujeme podle požadavků praxe na absolventy,
- volíme přiměřené vyučovací metody s ohledem na žáky i na charakter elektrotechnického předmětu (řešení příkladů),
- zařazování elektrotechnických předmětů do soustavy (do ročníků) volíme nejen podle věcné návaznosti elektrotechnických disciplín, ale také podle vyspělosti žáků (elektroenergetiku neučíme v nižších ročnících),
- učivo uspořádáme spíše postupně (koncentricky) než lineárně, abychom do první fáze zařadili poznatky základní, které si mohou žáci osvojit s porozuměním, v dalších etapách vyučování lze od žáků vyžadovat zvládnutí i náročnějšího učiva,
- ve výuce přistupujeme k žákům individuálně podle jejich schopností, zájmu a záliby,
- ve výuce téhož elektrotechnického předmětu v různých třídách respektujeme zvláštnosti tříd z hlediska vztahu k předmětu a ke schopnostem žáků celé třídy.

Zásada názornosti

Elektrotechnické poznatky v elektrotechnickém vzdělávání z hlediska představ žáků o podstatě a průběhu elektrotechnických jevů nejsou stejné. O některých jevech mohou mít žáci dobrou představu, některé jsou pro ně méně pochopitelné, do podstaty jiných pronikají žáci velmi obtížně. Obtížnost vyplývá také z abstraktnosti odrazu některých složitých elektrotechnických jevů. K výkladu učiva a k jeho porozumění v elektrotechnickém vzdělávání je důležité používat názornost (modely, animace). V elektrotechnickém vzdělávání se vyskytují různé modifikace názornosti:

- demonstrace (elektrotechnickými stavebnicemi),
- exkurze a jiné formy spojení s praxí (výstavy, stáže v podnicích, praxe aj.),
- názorné pomůcky k vytváření představ (modely), vyjádření podstaty (obvodové schémata), znázornění vztahu teoretických poznatků k praxi (ukázka elektromotoru).

2 Gnoseologické přístupy k elektrotechnickému vzdělávání

Osvojování elektrotechnických pojmů a souvislostí mezi nimi je jedním z cílů elektrotechnického vzdělávání. Jejich odvozování je složité pro vědu i pro žáky. Práce s elektrotechnickými pojmy je rovněž složitou záležitostí, náročnou na myšlení. Výklad problematiky učitelem při použití určité vyučovací metody je založen na myšlenkových procesech. Gnoseologické postupy jsou tak podstatným rysem didaktického procesu v elektrotechnickém vzdělávání. Mezi základní gnoseologické postupy/pochody počítáme (3), (4):

- **analýzu** – rozkládání elektrotechnického jevu/předmětu na jednotlivé části (např. u motoru je to stator a rotor a dále kostra a vinutí), abychom poznali jejich podstatné znaky a prvky s cílem určit vztahy mezi nimi. Analyzujeme nejen reálné elektrotechnické jevy, ale i jejich zobrazení v představách.
- **syntézu** – sestavování částí reálných elektrotechnických jevů/předmětů do jejich celku, např. z jednotlivých prvků sestavíme elektrický obvod. I syntéza je myšlenkovým postupem směřujícím k odhalení podstaty a vztahů, které určují základ elektrotechnického jevu nebo elektrotechnického pojmu.
- **abstrakci** – vyčleňování podstatných vlastností a stránek elektrotechnického jevu, procesu a předmětu (popř. elektrotechnického pojmu) od věcí vedlejších, nepodstatných či jedinečných. Zdůrazňujeme tedy hlediska podstatná a typická pro daný jev a pojem. Do

popředí opět vystupují vztahy a souvislosti mezi stránkami jevu a pojmu, při abstrakci zdůrazňujeme ty stránky, které charakterizují daný jev, proces či předmět.

- **komparaci** – porovnávání jednotlivých elektrotechnických jevů, procesů a předmětů podle určitých hledisek, abychom zjistili, zda mezi nimi existují určité shody či rozdíly. Srovnáváme různé typy točivých elektrických strojů např. podle otáčkové charakteristiky, zjistíme možnost použití z pohledu pohonů.
- **diferenciaci** – souvisí se srovnáváním. Diferencujeme jednotlivé elektrotechnické jevy, procesy a předměty tím, že se v některé podstatné stránce od sebe odlišují. Např. stejnosměrný motor s cizím buzením od stejnosměrného motoru kompaundního.
- **generalizace** – náročný gnoseologický pochod, při němž vycházíme ze zjištění podstatných vlastností, stránek, vztahů a souvislostí elektrotechnických jevů, procesů a předmětů, které jsou společné pro určitou skupinu jevů stejné povahy a třídy.
- **genetický postup** – v elektrotechnickém vzdělávání se vyskytuje tehdy, pokud žáky seznamujeme s tím, jak příslušný jev, proces či předmět vznikl nebo jak se vyvíjely názory na určitou skutečnost. Genetickým postupem vysvětlujeme poznatky, které jsou pro takový postup vhodné z pohledu logiky.
- **dogmatický postup** – předpokládá, že se žákům sdělují poznatky o elektrotechnických jevech, procesech a předmětech, které dovršily cestu svého vývoje do stádia konečné platnosti a reálnosti nebo vykládáme teoretickou poučku tak, jak se interpretuje v současnosti.

Závěr

V současné době se věnuje přípravě učitelů velká pozornost. Systémy a modely učitelské přípravy jsou však různorodé a to nejen ve vztahu k odborným předmětům. Rozdíly jsou dány zejména typem instituce (střední odborná škola, odborná škola, střední odborné učiliště, střední průmyslová škola), dále stupněm autonomie dané instituce (státní, soukromá, firemní), podmínkách přijímání žáků ke studiu a organizaci - struktuře přípravy (podíl oborových, odborných a všeobecně vzdělávacích předmětů, poměr mezi teorií a praxí daný školním vzdělávacím programem). Různorodost systémů a modelů přípravy je podmíněna navíc mnoha faktory, z nichž nejvýznamnější roli hrají jak ekonomické poměry, tak tradice. Obojí je spojeno s očekáváním společnosti, pokud se jedná o výsledky výchovně vzdělávacího působení.

Literatura

1. SKALKOVÁ, Jarmila. *Obecná didaktika: vyučovací proces, učivo a jeho výběr, metody, organizační formy vyučování*. 2.vyd. Praha: Grada, 2007, 322 s. ISBN 978-80-247-1821-7.
2. MALACH, Josef. *Základy didaktiky*. 1.vyd. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2003. ISBN 80-7042-266-1.
3. PETTY, Geoffrey. *Moderní vyučování*. 1.vyd. Praha: Portál, 1996, 380 s. ISBN 80-717-8070-7
4. KROPÁČ, Jiří. *Didaktika technických předmětů: vybrané kapitoly*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2004, 223 s. Ediční řada Skripta. ISBN 80-244-0848-1.

Kontaktní adresa:

Čestmír Serafín, Doc. Ing. Dr. Ing-paedIGIP.

Katedra technické a informační výchovy, Pedagogická fakulta UP, Žižkovo nám. 5, 771 40 Olomouc, ČR, tel.: 00420 585 635 801, e-mail: cestmir.serafin@upol.cz