

a jistoty. Napjatá situace, která panuje v našich školách a v celém státě nevytváří atmosféru klidu a důvěry. Klid a pohoda jsou podmínkou tvořivé verbální komunikace ve vyučování.

- [1] Dyduchowa, A.: *Metody kształcenia sprawności językowej uczniów*. Krakow, WN WSP w Krakowie 1988.
- [2] Maňák, J.: *Náčrt didaktiky pre ďalšie vzdelávanie pedagogických pracovníkov*. Bratislava, SPN 1989.
- [3] Nagajowa, M.: *Kształcenie języka ucznia w szkole posstawowej*. Warszawa, PWN 1985.
- [4] Ondrášková, K.: Charakteristiky komunikativní situace po příchodu žáků do základní školy. In: *Komunikativní zřetel ve vyučování mateřskému jazyku*. Sborník referátů z mezinárodní konference. Brno UJEP 1986, s. 87–91.
- [5] Ondrášková, K.: Úloha otázek učitele ve vyučovacím dialogu na 1. stupni základní školy. In: *Škola, jazyk, literatura*. Sborník prací pedagogické fakulty UJEP 1986m s, 139–157.
- [6] Ondrášková, K. — Uher, F.: Fungování textů jazykové části učebnic českého jazyka pro 1. stupeň základní školy z komunikativního hlediska. In: *Acta universitatis Carolinae. Philologica 4–5, Slavica Pragensia XXXII*. Praha, UK 1988, s. 415–427.

Didaktika fyzika a psychologie

Josef Trna

Interdisciplinárnost didaktiky fyziky přináší řadu dosud nevyřešených problémů, patří k nim analýza vztahu didaktiky fyziky a psychologie. Postavení obou vědních disciplín v systému věd implikuje existenci společných předmětů zkoumání, propojené problémové a pojmové struktury, metody výzkumu aj. Užitečnost vzájemné spolupráce didaktiky fyziky a psychologie je možno pokládat ze zjevnou. Přesto jsme se pokusili tuto skutečnost doložit ověřením dvou hypotéz:

- I. Provázanost problémové a pojmové struktury a
- II. Použitelnost poznatků psychologie v didaktice fyziky.

Doufáme, že tento malý výzkum bude užitečný při rozvoji vztahů mezi oběma vědami.

I. Provázanost problémové a pojmové struktury didaktiky fyziky a psychologie.

Potvrzení této hypotézy jsme se pokusili realizovat analýzou problémové a pojmové struktury didaktiky fyziky se zaměřením na psychologické prvky. Analyzovali jsme jednotlivé oblasti problematiky didaktiky fyziky, jejichž zdařilé třídění sestavila Fenclová (1, s. 26–27) :

1. Vědecký systém fyziky z hlediska didaktické komunikace.
2. Didaktický systém fyziky.
3. Výukový projekt fyziky a jeho prostředky.
4. Výukový proces fyziky.
5. Výsledky výuky fyziky a jejich hodnocení.
6. Fyzikální vzdělávání a jeho uplatnění.
7. Výchova a vzdělávání učitelů fyziky.
8. Metodologie a historie didaktiky fyziky.

Podrobná analýza jednotlivých oblastí (1.–8.) nás přivedla k následujícím úkolům didaktiky fyziky, ve kterých je počítáno s pomocí psychologie:

- a) Analýza potřeb jedince i společnosti, které jsou uspokojovány fyzikálním vzděláváním — např. orientace člověka v moderní společnosti, profesní seberealizace jedince, všeobecný rozvoj (kulturance) osobnosti atd.
- b) Vytvoření pružného a adaptabilního systému cílů fyzikálního vzdělávání odborníků — fyziků a široké „nefyzikální“ populace, tj. odborného a všeobecného fyzikálního vzdělání.
- c) Sestavení projektů fyzikálního vzdělávání, plnicích systém cílů (viz b) s těmito nejvýznamnějšími atributy:
 - optimální motivování žáků, studentů a celé populace,
 - maximální efektivita vzdělávání,
 - respektování psychických možností vzdělávaných,
 - optimální vyvážení informativní a formativní složky vzdělávání,
 - rozvoj zájmu o fyziku u talentovaných jedinců,
 - vytvoření kladně emotivního vztahu společnosti k fyzice a fyzikálnímu poznávání,
 - aktivizace vzdělávaných jako subjektů vzdělávání,
 - vhodná motivace učitele fyziky a vzdělávacích institucí vedoucí ke stálému sebezdokonalování procesu fyzikálního vzdělávání.
- d) Konstrukce objektivních a účinných metod a forem hodnocení celého průběhu fyzikálního vzdělávání, zejména jeho výstupů ve formě vědomostí, dovedností a postojů

Uvedená skupina fyzikálně-didaktických problémů je evidentně vlastní i výzkumu psychologickému, navíc nutnost pomoci ze strany psychologie je zřetelně ve fyzikálně-didaktické literatuře vyslovována.

Provázanost pojmových struktur didaktiky fyziky a psychologie jsme ověřili analýzou psychologických pojmů ve stejné monografii (1, s. 10–101), kde je uvedeno jádro problémové struktury didaktiky fyziky. Výskyt psychologických pojmů je následující:

Četnost výskytu pojmu	Pojem
1–2	fantazie, motivace, návyk, paměť, psycholog, psychický proces, psychologická diagnostika, vědomí, vnímání, záliba
3–5	nadání, prožívání, představa, psychika, výcvik
6–9	chování, osobnost, postoj, potřeba, znalost
10–19	dovednost, schopnost, psychologie, zájem
20–29	—
30–39	myšlení
40–49	učení
50–59	—
60–69	vědomost

Rozbor druhů a četnosti psychologických pojmů ve významném fyzikálně-didaktickém textu umožňuje stanovit závěry:

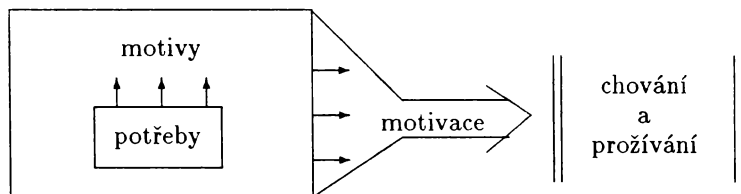
- a) Didaktika fyziky se neobejde bez užití řady základních psychologických pojmů.
- b) Psychologické pojmy jsou ale často v didaktice fyziky užívány nepřesně, dokonce i nesprávně.
- c) Mnohé psychologické pojmy, které lze vhodně v didaktice fyziky využít, chybějí či se vyskytují jen výjimečně.
- d) O nedokonalosti v užívání psychologických pojmů svědčí i výrazná odlišnost v četnosti blízkých a rovnocenně významných pojmů.

Obdobné výsledky přináší i problémová a pojmová analýza dalších fyzikálně-didaktických prací jako např. (2), (3), (4). Značně chudé jsou i citace psychologické literatury. To vše svědčí o správnosti hypotézy o provázanosti problémové a pojmové struktury didaktiky fyziky a psychologie: navíc se projevila nahodilost a značná nekoordinovanost společného řešení uvedených problémů.

II. Použitelnost poznatků psychologie v didaktice fyziky.

K prokázání hypotézy o použitelnosti psychologických poznatků v didaktice fyziky jsme zvolili *motivaci*, jež je často zmiňována ve společné fyzikálně-didaktické a psychologické problematice.

Motivace v psychologii: Motivace je chápána jako psychický proces vedle pozornosti, čítí a vnímání, představ, paměti, fantazie, myšlení, sdělování, emocí, citů, snah a vůle (5, s.142). Motivace je považována za psychický proces, ve kterém se realizují motivy, jako jedny z nejmýznějších vlastností osobnosti (společně se schopnostmi, temperamentem a postoji — (5,s.106) — tvoří motivy strukturu osobnosti). Přikládáme se k Youngově definici motivů jako faktorů, které vzbuzují, udržují a zaměřují chování; nesouhlasíme s Madsenovou představou o pouhé energetické stránce motivace. Uznáváme rozhodující význam potřeb jako základních elementárních motivačních dispozic v soulase s Murrayem a jeho teorií potřeb jako „hypotetických sil existujících v organismu“ (5,s.125). Vzájemné vazby uvedených pojmů naznačuje schéma:



Za významné atributy motivace bereme fyziologickou teorii motivace (Stellar, Sudakov, Anochin, Uznadze), Stagnerovy a Karwoského principy motivace (ekvilibria, dominance, percepce cíle a sekundárního posilování), motivaci prožívání (s kladnou a zápornou motivací), variabilitu motivačních faktorů, voluntarizaci motivačního procesu, interakci motivace a poznávacích procesů. Souhrnně lze říct, že psychologické základy motivace, které promítáme do didaktiky fyziky, jsou tvořeny myšlenkami teorií motivace psychologů učení (Young) a psychologů osobnosti (Allport, Maslow, Cattell).

Motivace v didaktice fyziky: Třebaže je motivace společně se složkami poznávacími, prováděcími a kontrolními (6,s.85) bází procesu učení, je jí věnována minimální pozornost. Vyučování fyzice jako činnost učitele a učení se fyzice jako aktivita žáka jsou lidské činnosti, které musejí být motivovány. Motivace učitele je zcela na okraji pozornosti didaktiky fyziky (a nejen jí), motivace žáka ve výuce fyziky není propracována dostatečně. Obdobná situace je však i v obecné didaktice. Mojžíšek (7,s.73) zahrnuje motivač-

ní metody do své sjednocující klasifikace vyučovacích metod jako „metody usměrňující zájem“. Skalková (8,s.83) hovoří o „motivačních předpokladech vyučování“. Vyjdeme-li z psychologických základů motivace, nemůžeme souhlasit se zařazením motivace mezi vyučovací metody. Důvodů tohoto odmítnutí je několik:

- a) Jestliže vyčleníme motivační metody (např. viz Mojžíšek), jako zvláštní skupinu vyučovacích metod, naznačujeme tím, že v ostatních vyučovacích metodách motivace není, či je nevýznamná. My se však domníváme, že není možno aplikovat jakoukoliv vyučovací metodu, která by žáka nemotivovala — ať kladně, tak záporně. Dovedeno do absurdity — žák, který nebude pro výuku nijak motivován do školy vůbec nepřejde. Z tohoto důvodu se musí motivační složka objevit ve všech vyučovacích metodách, proto ji nelze vydělit jako zvláštní metodu.
- b) Provedeme-li rozbor jednotlivých dílčích motivačních metod, pak zjistíme, že je lze zařadit do zbývajících metod: rozhovor a vyprávění, demonstrace jsou přímo expoziční metody; aktualizace obsahu, uvádění příkladů z praxe, ilustrace — jsou nedílnou součástí jednotlivých expozičních metod; podněcování výzvou, pochvalou by nemělo chybět v žádné vyučovací metodě. Tak nám nezůstane žádná speciální didaktická aktivita, pro kterou bychom byli nuceni vytvořit zvláštní skupinu vyučovacích metod.
- c) Mezi základní charakteristiky vyučovací metody patří i pedagogicko-didaktická specifická (přitom motivace se užívá i v jiných oblastech), rozvíjení žáka vědomostmi a dovednostmi (motivace je zaměřena na osobnost žáka a ne na předávání vědomostí a vytváření dovedností), vyučovací metoda se má stát i obsahem výuky — žák se má naučit užívat vyučovací metody samostatně (tento cíl si motivace neklade: je problémem, aby žák sám sebe uvědoměle motivovaly).
- d) Vyučovací metody jsou výrazně univerzální, na rozdíl od nich postupy motivační jsou silně individualizované — závislé na osobnosti jedince — žáka.

Odmítáme-li zařazování motivačních postupů do výuky nazývat motivační metodou, je třeba řešit alternativní terminologii. Jako optimální se nám jeví termín: *motivační technika*. Můžeme ji definovat jako postup, kterým je ve výuce realizována motivace žáka, a to v libovolné vyučovací metodě a formě: základní vlastností motivační techniky je její incentivní hodnota. Volba termínu byla, mimo jiné, ovlivněna současnou tendencí vedoucí k výukovým technologiím. Mimo oblast pedagogiky, obecné a oborové didaktiky

je vhodné doplnění termínu na: *vyučovací motivační technika*. Klasifikace motivačních technik je determinována třídícím kritériem. Při klasifikaci vyučovacích motivačních technik se jeví jako užitečná tato kritéria:

- I. Oblast možného použití — obecné, odvětvové a předmětové vyučovací motivační techniky.
- II. Druh vyvolané motivace — kladné vnitřní, kladné vnější a záporné vnější vyučovací motivační techniky.
- III. Druh aktualizované výukové potřeby — poznávací, sociální a výkonové vyučovací motivační techniky.
- IV. Předmětový původ zdroje motivace — vnitřně-předmětové a mezipředmětové vyučovací motivační techniky.

Ve výuce fyziky se můžeme setkat s řadou motivačních technik, na něž lze uplatnit výše uvedená třídící kritéria. Mnoho objektivních důvodů nás přivedlo k bližší analýze skupiny poznávacích kladně motivačních technik ve výuce fyziky. Na tuto perspektivní skupinu technik jsme použili třídění IV. a dospěli jsme tak k následující klasifikaci:

Poznávací kladně motivační techniky ve výuce fyziky

↓
vnitřně-předmětové

↓
mezipředmětové

- | | |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Neuvědomělé fyzikální pozorování a experimentování. 2. Modelování fyzikálních jevů. 3. Systematizace fyzikálních poznatků. 4. Podobnost a analogie fyzikálních jevů. 5. Problémové fyzikální úlohy a projekty. 6. Jednoduché fyzikální experimenty, fyzikální hračky. 7. Empirické a intuitivní fyzikální poznatky. 8. Fyzikální naučné filmy a video-programy. 9. Fyzikální paradoxy, kouzla a hříčky. 10. Fyzikální humor. | <ol style="list-style-type: none"> 11. Aplikace fyzikálních poznatků v technice a jiných vědách. 12. Historie fyzikálních objevů, životopisy fyziků. 13. Fyzika v životě člověka. 14. Výpočetní technika ve fyzice. 15. Vědecko-fantastická literatura a film. 16. Fyzika a umění. 17. Citáty významných fyziků. 18. Filosofické aspekty fyziky. |
|--|--|

Nyní nastává fáze podrobného rozpracování „didaktické technologie“ jednotlivých motivačních technik, čemuž se intenzivně věnujeme. To však nestačí, je třeba s těmito vyučovacími motivačními technikami seznámit učitele fyziky a neprodleně je zařadit do studijních programů učitelské přípravy. Dovednost učitele fyziky ve zvládnutí těchto technik však vyžaduje i dovednost jejich aplikace v různých vyučovacích metodách a formách, na což též nelze zapomínat.

Je též velmi pravděpodobné, že při řešení aktuální fyzikálně-didaktické problematiky vzniknou myšlenky, které zpětně obohatí psychologické poznání chování a prožívání člověka při poznávacím procesu. Proto jsme přesvědčeni o potřebě a užitečnosti těsné spolupráce didaktiků fyziky a psychologů.

- [1] Fenclová, J.: Úvod do teorie a metodologie didaktiky fyziky. Praha, SPN 1982. 160 s.
- [2] Kašpar, E. a kol.: Didaktika fyziky — obecné otázky. Praha, SPN 1978. 365 s.
- [3] Vachek, J., Lepil, U.: Modelování a modely ve vyučování fyzice. Praha, SPN 1980. 224 s.
- [4] Haspas, K. a kol.: Methodik des Physikunterrichts. Berline, VVVV 1970. 264 s.
- [5] Hyhlík, Fr., Nakonečný, M.: Malá encyklopedie současné psychologie. Praha, SPN 1973. 287 s.
- [6] Linhart, J.: Základy psychologie učení. Praha, SPN 1982, 250 s.
- [7] Mojžíšek, L.: Vyučovací metody. Praha, SPN 1977. 328 s.
- [8] Skalková, J.: Aktivita žáků ve vyučování. Praha, SPN 1971. 190 s.

Didaktika matematiky na vysoké škole technické

Rudolf Grepl

Zatímco didaktice obecné a didaktikám oborovým se věnuje na základní a střední škole značná pozornost, odlišně je tomu na vysokých školách nepedagogického zaměření, a tedy také na vysokých školách technických (dále VŠT). Ve svém příspěvku si všimnu některých problémů obecné didaktiky právě na VŠT.

1. Problém základní literatury obecné didaktiky (české a slovenské)

- 1.1 Při studiu uvedené problematiky je samozřejmé vycházet ze základní literatury, bohužel nepříliš bohaté. Jednak jsou to knižní publikace prof. Chlupa a prof. Gally (Vysoké školy a vysokoškolská pedagogika,