

- (c) Sledování a analýza účinnosti motivačních prostředků a metod v terénu na školách při průběžné praxi propojené se semináři z didaktiky fyziky.
- (d) Volba externích učitelů vedoucích souvislé praxe studentů s ohledem na jejich dovednosti motivovat žáky.
- (e) Zaměření praktika školních pokusů na motivační pokusy — paradoxa, fyzikální kouzla, pokusy s jednoduchými pomůckami, problémové laboratorní úlohy aj.
- (f) Zavádění doplňkových disciplín potřebných pro rozvoj dovednosti motivovat — užití počítačů ve fyzice, historie fyziky, ekologie aj.
- (g) Zadávání diplomových prací zaměřených na problematiku motivace ve výuce fyziky.

## 7. Závěr

Motivace žáků ve výuce fyziky na základní škole jistě nevyřeší všechny problémy současného fyzikálního vzdělávání na našich školách; podle našeho přesvědčení a na základě výzkumu problematiky motivace ve výuce fyziky, kterou se zabýváme, tvrdíme, že dovednost učitele fyziky motivovat žáka může výrazně napomoci při hledání místa pro fyziku na základní škole. V našich dosavadních úvahách jsme se věnovali osobnosti žáka. Stejně tak je třeba analyzovat osobnost učitele fyziky a jeho motivaci stránku. V souvislosti s významem této problematiky si dovolueme zakončit parafrází:

„Jen ten, kdo je sám motivován, může jiné motivovat!“

## Podstata nového chápania výchovy a vzdelávania v prírodovednom úseku

Michal Zeman

Postavenie fyziky k ostatným prírodným vedám sa v tomto storočí prenikavo zmenilo. Až takmer do konca minulého storočia sa fyzika zaoberala javmi, pri ktorých sa podstata látok nemení, avšak chémia 19. storočia (a tým skôr biológia) sa zaoberala javmi, u ktorých sa podstata látky menila, objavom štruktúry atómu a atómového jadra a objavom základných stavebných častíc hmoty — elektrónov, protónov a neutrónov a štyroch typov interakcií sa

podarilo pochopiť vlastnosti zložitejších systémov. Základný obraz štruktúry a pohybu hmoty je dnes úplnejší a pritom jednoduchší ako bol predtým, pretože fyzika objavila jeho spoločnú podstatu.

Celkom nové úlohy a postavenie modernej fyziky je výhodné využiť vo výuke prírodných ved, lebo vedie k jednotnému pohľadu na vývoj a vlastnosti živej i neživej hmoty a smeruje zákonite k určitej integrácii prírodovedných disciplín.

Vo vývoji integrovaných projektov od roku 1968 treba si povšimnúť tieto tendencie:

- IPV (integrovaná prírodovedná výuka) je rýchlo sa rozvíjajúca oblasť
- IPV sa najrýchlejšie rozvíja na úrovni II. stupňa našej ZŠ
- značná pozornosť sa sústreďuje na vzdelávanie a ĎV učiteľov pre integrovanú prírodovednú výuku
- prírodovedné kurzy sa prispôbujú svojim obsahom spoločenským potrebám. Integračnými faktormi sú: životné prostredie, výživa a zdravie ľudu a technika
- rozširuje sa oblasť integrácie na vedy o Zemi, o Vesmíre a pod.
- viac pozornosti sa venuje vedeckým prístupom, vyhodnocovaniu výuky a projektov, efektívnosti vzdelávania

Významnou tendenciou je spájanie projektov výuky prírodných vied so spoločenskými potrebami. Prírodné vedy — technika ovplyvnili rozvoj ľudstva vo všetkých oblastiach, napr. rozvoj biotechnológie, automatizácie, elektroniky atď.

Na základe medzinárodnej komparácie niektorých integrovaných výukových projektov sa javia prijateľné pre európske štáty (okrem Veľkej Británie) potreby koordinované a kombinované, ktoré zdôrazňujú tiež súvislosti jednotlivých vied, osobitne princípy, ktoré javy odlišne vzájomne zjednocujú. V týchto projektoch prevláda integrácia z hľadiska pojmovej štruktúry a princípy systémové. Objavujú sa tiež pokusy vytvoriť systém základných integrujúcich pojmov, ktoré sú potom rozvíjané v jednotlivých disciplínach a postupne je budovaný všeobecný pojem. Napr. pojmy hmota, energia, sila, pole, atóm, entropia, vývoj, gradient, interakcia, model, pravdepodobnosť, symetria.

U systémových prístupov je snaha vytypovať základné teórie napr. elektónovú, molekulárno-kinetickú a pod.

Ak máme využiť integračné tendencie súčasnej fyziky vo výuke musíme siahnuť k poznaniu elementárnych častíc a interakcií, ktoré ich držia

pohromade. Pokiaľ pre atómové jadrá sú základnými stavebnými jednotkami skutočne elementárne častice, pre makromolekuly bielkovín majú túto úlohu molekuly aminokyselín a v spoločnosti živých organizmov buňky a jednotlivé živé individua.

Tieto všeobecné a zjednocujúce poznatky o štruktúre a vývoji hmoty môžu tvoriť spoločného menovateľa pre všetky prírodovedné obory.

Vedecký systém prírodných vied sa premieta do rámcového modelu didaktického systému.

Potreby spoločnosti, vývoj prírodných vied i samotná výuka požadujú výraznú prestavbu všeobecného vzdelávania v prírodných vedách. **Z hľadiska výchovných cieľov sa týmto faktorom vytvára jednotný obraz sveta.** Z hľadiska rozvoja moderných vied a techniky sú to kvantové javy a stavba hmoty. Koordinovaný didaktický model prírodných vied je postavený na týchto východiskach:

- Hlavným cieľom prírodovedného vzdelávania je vytvorenie jednotného prírodovedného obrazu sveta.
- Koncentrovať pozornosť na zjednocujúce princípy, minimum postupne rozvíjaných pojmov a metódy vied a ich transfer ako základ prírodovedného vzdelania.
- Výuku prírodných vied nemožno koncipovať oddelene, je potrebná tesná koordinácia rešpektujúca samostatnosť každého predmetu, chápaného ako projekt príslušnej vedy do vzdelania.
- V koordinovanom didaktickom systéme prírodných vied treba fyziku koncipovať ako základ modernej biológie a matematiku ako prípravu pre fyziku, chémiu a biológiu.
- Východiskovým tématom všetkých moderných prírodných vied je **stavba atómu**. S výukou stavby atómu odpovedajúcou súčasným predstavám a s budovaním kvantových predstáv treba začať u žiakov 15 ročných.

Koordináčnym faktorom celého didaktického systému prírodných vied by mohol byť kurz „Stavba hmoty“, jednotne koncipovaný a plánovaný a pripravený na základe moderných fyzikálnych predstáv s jednotnými pojmami a terminológiou jednotlivých prírodných vied v tesnej časovej i obsahovej náväznosti.

- Kurz „Stavba hmoty“ môže vytvoriť jednotný obraz sveta, dať dostatočnú informáciu o stavbe látok živých a neživých z elementárnych častíc, o štyroch typoch interakcií, o formách pohybu hmoty a o súčasných metódach vied.

Usporiadanie kurzu by malo byť také, že by rešpektovalo narastajúcu zložitnosť prírodných objektov a typov interakcie od elektrónu k atómu a systému prvkov a odtiaľ cez molekulu a bunku k biologickým objektom a ľudskej spoločnosti na jednej strane cez neusporiadané fyzikálne problémy a pevné látky, o Zemi, Slnku a Galaxiách na druhej strane.

Kurzu „Stavba hmoty“ by mali predchádzať a naň v rôznych fázach nadväzovať ďalšie oblasti prírodných vied tak, aby ho jednako pripravili i využívali k vytvoreniu moderne koncipovanej výuky jednotlivých predmetov.

*Bloková schéma didaktického modelu prírodných vied*

M, F, Ch, Bi		Metódy prírodných vied		
M Matematická príprava	F Atómy	Ch Molekuly	Bi Živé organizmy	Človek a spoločenské procesy
F Fyzikálna príprava		F Plyny, kvapaliny, pevné látky a ich vlastnosti		Zem a Vesmír

Ústrednou témou kurzu „Stavba hmoty“ je téma zjednodušene nazvaná „Atómy“. Jemu musí predchádzať nutná príprava k pochopeniu základných experimentov a pojmov urobená v predchádzajúcom vyučovaní v matematike a fyzike. Na tému „Atómy“ nadväzuje chémia s témou „Molekuly“, na ňu biológia s témou „Živé organizmy“ a vyvrcholením témato je „Človek a spoločenské systémy“. Na ústrednú tému „Atómy“ nadväzuje v druhom slede fyzika s témou „Plyny, kvapaliny, pevné látky a ich vlastnosti“. Druhý sled vrcholí témou „Zem a Vesmír“. V kurze sa predpokladajú nielen horizontálne, ale aj vertikálne vzťahy. V celom kurze sa predpokladá jednotný výcvik v metódach poznania.

Z prognóz vývoja prírodných vied môžeme usúdiť, že obsah kurzu bude vo svojej fyzikálnej zložke veľmi stabilný. Pokiaľ dôjde k závažným fyzikálnym objavom, možno predpokladať, že sa budú dotýkať stavby elementárnych častíc a obsah kurzu sa podstatne nenaruší.