

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

Jaroslav Vachek; Zdeněk Kluiber; Luděk Pekárek

K vytváření perspektivní koncepce fyzikálního vzdělání na středních školách

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, Vol. 31 (1986), No. 5, 281--283

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/138969>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1986

Institute of Mathematics of the Academy of Sciences of the Czech Republic provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This paper has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://project.dml.cz>

délek jsou sice disjunktní, ale vzhledem k morfismu mezi grafickým sčítáním úseček a sčítáním jejich délek bychom si takovýto ústupek preciznosti mohli dovolit.

Svým příspěvkem chci upozornit na některé otázky matematického vyjadřování v době, kdy se upravují některé učebnice matematiky pro naše školy a píšou učebnice nové.

Omlouvám se, že jsem někde vytrhl části z kontextu učebnic a citoval jsem i z materiálů, které se už nepoužívají. Víím, že autoři příslušných partií museli respektovat již dříve přijaté konvence a neměli často možnost formulovat věci lépe. Na citovaná místa upozorňuji, abych jimi konkrétně doložil, že je možné a potřebné zlepšit jazyk našich učebnic matematiky.

Článek chápu jako podnět k diskusi. Byl bych rád, kdyby se učitelé všech škol, ale i profesionální matematici, zamýšleli nad otázkami vyjadřování v matematice, a to nad jazykem žáků, nad jazykem učitelů i nad jazykem učebnic. Poučný by byl patrně i rozbor jazyka vysokoškolských učebnic a skript.

K VYTVÁŘENÍ PERSPEKTIVNÍ KONCEPCE FYZIKÁLNÍHO VZDĚLÁNÍ NA STŘEDNÍCH ŠKOLÁCH

J. Vachek - L. Pekárek - Z. Kluiber, Praha

Základní výzkum v oblasti fyzikálního vzdělávání se v této pětiletce realizuje v rámci dílčího úkolu státního plánu základního výzkumu VIII-6-6/3 „*Moderní matematicko-přírodovědné vzdělání a podmínky jeho účinného výchovného působení*“. Řešitelským pracovištěm celé-

ho tohoto úkolu je matematicko-fyzikální fakulta UK Praha, za řešení problematiky v oblasti fyzikálního vzdělávání odpovídá Kabinet pro výzkum vzdělávání ve fyzice Fyzikálního ústavu ČSAV. Řešitelskou radou stěžejního směru bylo stanoveno, aby do konce r. 1983 byla zpracována teoreticko-analytická studie, která by vytyčila perspektivní koncepci vnitřně integrovaného matematicko-přírodovědného vzdělání.

Na přípravě podkladových materiálů a na zpracování studie se podílel široký kolektiv řešitelů (téměř 150 pracovníků z oblasti matematicko-přírodovědného vzdělávání). Hlavní metodou práce byla analýza rozsáhlého materiálu, komparace a rozbor učebních osnov i učebnic a konečně zobecnění získaných výsledků.

Teoreticko-analytická studie [1] má pět kapitol. První kapitola formuluje pojem a obsah koordinovaného matematicko-přírodovědného didaktického systému a podmínky pro jeho realizaci. Druhá kapitola obsahuje shrnutí zkušeností z realizace experimentálních učebních osnov a učebnic vypracovaných podle dílčího projektu dokumentu; další rozvoj československé výchovně vzdělávací soustavy z r. 1976. Třetí kapitola podává přehled o vzdělávání v matematice a přírodovědných předmětech v socialistických státech. Čtvrtá kapitola je věnována problematice přírodovědného obrazu světa a pátá kapitola stanoví výchovně vzdělávacích cílů a obsahu výuky perspektivního matematicko-přírodovědného vzdělání. Závěr studie shrnuje výsledky a hlediska vytváření socialistického vědomí mládeže a formuluje návrhy dalšího postupu práce.

Jeden ze základních přístupů pro tvorbu perspektivního koordinovaného matematicko-přírodovědného didaktického systému vychází ze specifického postavení

výuky fyziky v tomto systému. Fyzika je na úrovni základního a středního vzdělání předmětem, který potřebuje matematiku více než ostatní předměty, a to nejen pro nejrůznější výpočty, ale především pro obecné formulace fyzikálních vztahů a zákonů. Matematika je nezbytným prostředkem pro vyvozování, zobecňování a modelování fyzikální reality. Výuka fyziky svými požadavky na výuku matematiky nezabraňuje realizovat moderní koncepte výuky matematiky, ale žádá především určité změny v uspořádání učiva matematiky, jakož i to, aby matematické poznatky byly dovedeny až k aplikacím, pro něž především fyzika poskytuje na této úrovni vzdělávání širokou oblast. Realizací takovéto koncepte vzájemné koordinace mezi výukou matematiky a fyziky se zabrání samoučelnosti v pojetí některých partií výuky matematiky a vytvoří se podmínky pro to, aby žáci byli připraveni pro využívání matematiky v přírodních vědách a technice, ale aby také pochopili podstatu využití matematiky v jiných oborech (např. v ekonomických a společenských vědách).

Velké potíže působí špatná koordinace výuky fyziky a chemie. Moderní obecná chemie musí pracovat s řadou poznatků, jejichž objasnění přichází ve výuce fyziky neúměrně pozdě. Proto v současné době práce na dílčím úkolu VIII-6-6/3 jsou orientovány především na zpracování první verze experimentálního projektu výuky fyziky, který by nejen splňoval všechny požadavky moderní výuky fyziky, ale vytvářel by prostředky pro lepší koordinaci s výukou chemie i jiných přírodovědných předmětů (biologie, geologie, geografie).

Návrh experimentálních perspektivních osnov fyziky pro gymnázium [2] konkretizuje a rozpracovává již dříve připravovaný návrh tématu „Stavba a vývoj hmoty“

[3], založený na integračních tendencích v přírodních vědách a jednotném systému stavby hmoty. Výuka fyziky podle tohoto návrhu má poskytnout zejména jednotící prvky a strukturu vývoje hmoty, budovat jednotný přírodovědný obraz světa.

Návrh byl vytvářen především se záměrem na zvyšování zájmu žáků o fyziku. Vytváří předpoklady pro splnění požadavků kladených na realizaci fyzikální složky všeobecného vzdělání žáka střední školy, zdůvodňuje poznatky, které jsou nezbytné k dalšímu vysokoškolskému studiu přírodovědných a technických oborů.

Základem perspektivní koncepte výuky fyziky v prvním ročníku gymnázia je výklad složení látek z částic [4]. Popisem a částečně i předvedením reprezentativních experimentů by byl žák seznámen s poznatky, které dokazují složení všech látek ze tří druhů částic – elektronů, protonů a neutronů. Po popisu vlastností těchto částic by pak následovala vzestupná cesta skládání všech celků z elementárních částic. Tak by se již v prvním ročníku vytvořila struktura atomového jádra a atomu, a to na základě vlnových vlastností částic a elektromagnetického i jaderného silového působení. Popis vlastností atomového obalu by připravil pro chemii výklad chemické vazby. Po vyložení struktury atomu a atomového jádra by postupně následovaly další části tématu „Stavba a vývoj hmoty“.

Druhý ročník gymnázia by byl věnován zejména mechanice, resp. pohybu volných částic a těles. Vedle základů kinematiky a dynamiky by byla pozornost věnována působení gravitačního, elektrického a magnetického pole na pohybující se elektron, rozboru vlastností katodových a anodových paprsků. Důraz by dále byl položen na vysvětlení zákonů zachování a základů

teorie relativity. V závěru 2. ročníku by bylo zařazeno učivo z termodynamiky zahrnující základní termodynamické veličiny a děje, vztahy mezi makroskopickými a mikroskopickými jevy.

Obsahem 3. ročníku je fyzika plynů a fyzika pevných látek. Spolu s problematikou plynů je zařazena akustika a především studium plazmatu a fotonového plynu. Při studiu fyziky pevných látek by byly výrazně využity získané poznatky z předcházejícího učiva [5]. Učivo fyziky pevných látek by bylo rozděleno do následujících celků: struktura pevných látek; mechanické vlastnosti pevných látek; mechanika tuhého tělesa; tepelné vlastnosti pevných látek; elektrické vlastnosti pevných látek; termoelektrické jevy; magnetické vlastnosti pevných látek; supravodivost. V učivu by byl využit pásový model elektrické vodivosti, který by byl později uplatněn i při studiu optických vlastností látek.

Ve 4. ročníku se předpokládá se zařazením kapitol: Kapaliny; Elektromagnetická indukce; střídavý proud; přenos elektrické energie; Elektromagnetický oscilátor; sdělovací technika; Optické vlastnosti pevných látek; optické zobrazení; Fyzikální základy mikroelektroniky a počítačové techniky; Soustavy (tělesa) vytvářené gravitačním polem; planety, vývoj vesmíru. Dále by byly shrnuty poznatky středoškolské fyziky a zdůrazněno uplatnění fyziky v různých oblastech lidské činnosti.

V závěru každého ročníku by bylo provedeno filozofické zobecnění fyzikálních poznatků. Návrh perspektivní koncepce tak zdůrazňuje vytváření fyzikálního obrazu světa. Perspektivní pojetí výuky fyziky výrazně mění dosud tradiční uspořádání jednotlivých tematických celků učiva středoškolské fyziky.

Charakterizovaný návrh byl přijat jako výchozí materiál pro výzkumnou práci v oblasti koordinovaného matematicko-přírodovědného vzdělání v 8. pětiletce.

Návrh perspektivní koncepce vyučování fyzice na gymnáziu po experimentálním ověření a vyhodnocení jako model úplného středoškolského fyzikálního vzdělání ovlivní přípravu perspektivní koncepce výuky fyziky na středních odborných školách a středních odborných učilištích. Komplexní přístup k přípravě perspektivního didaktického systému fyziky na všech třech typech středních škol umožňuje další významné zkvalitňování pojetí a obsahu vyučování fyzice. Bude tak naplněn záměr postupného sblížení všech tří proudů středního vzdělání.

Literatura

- [1] J. VACHEK a kol.: *Moderní matematicko-přírodovědné vzdělání, podmínky jeho realizace a účinného výchovného působení*. Teoreticko-analytická studie k DÚ VIII-6-6/3, Praha 1984, 143 str.
- [2] J. VACHEK - L. PEKÁREK - Z. KLUIBER: *Návrh perspektivní koncepce vyučování fyzice na gymnáziu*. Praha, KVVV FzÚ ČSAV 1984, interní materiál, 5 str.
- [3] J. FENCLOVÁ a kol.: *K perspektivám fyzikálního vzdělání v didaktickém systému přírodních věd*. Academia, Praha 1984, 164 str.
- [4] L. PEKÁREK: *K otázce využití kvantové fyziky při vyučování na středních školách*: ve Sborníku Mezinárodního symposia socialistických zemí k vybraným otázkám výuky fyziky na středních školách. Praha, VÚP, 1984.
- [5] Z. KLUIBER: *Některé poznatky kvantové fyziky ve vztahu k výuce fyziky pevných látek na gymnáziu*: ve Sborníku Mezinárodního symposia socialistických zemí k vybraným otázkám výuky fyziky na středních školách. Praha, VÚP, 1984.