

MÉ ZKUŠENOSTI Z VÝUKY FYZIKY NA SOŠ A GYMNÁZIU V ČR A NA GYMNÁZIU V SASKU

Miroslav BARTOŠEK

Abstrakt

Pojetí výuky fyziky a koncepce pregraduální i postgraduální přípravy učitelů jsou předmětem aktuálních debat. První část příspěvku shrnuje zkušenosti autora, které jsou hodny zřetele i v současných diskusích. Popisuje způsob jak propojit výuku fyziky s navazujícím odborným vzděláváním a podporovat motivaci žáků v SOŠ, upozorňuje na nutnost příklonu od encyklopedického pojetí k zaměření na metody a aplikace výuky na gymnáziu. Druhá část popisuje jako příklad možného řešení učební plán fyziky pro gymnázia ve Svobodném státě Sasko (SRN).

MY EXPERIENCE FROM PHYSICS INSTRUCTION AT VOCATIONAL AND GRAMMAR SCHOOLS IN THE CZECH REPUBLIC AND AT GRAMMAR SCHOOLS IN SAXONY

Abstract

The approach to physics instruction and the concept of undergraduate and post-graduate studies of teachers is currently being discussed. The first part of the article summarises the author's experience that deserves to be taken into account in the current debates. It describes how to link physics instruction to subsequent specialised education and how to enhance the motivation of vocational school students, and points out the necessary transition from encyclopaedic instruction to focusing on methods and applications of physics instruction at grammar schools. The second part describes the physics curriculum at grammar schools in the Free State of Saxony (Germany) as a possible solution.

1. Výuku fyziky v podmínkách SOŠ je nutno významně přizpůsobit v obsahu i metodách oboru vzdělání a mentalitě žáků

Obsah fyzikálního vzdělávání v SOŠ

Fyzikální vzdělávání má roli nejen roli všeobecně vzdělávací, ale i podpůrnou pro odborné vzdělání. Tedy propojování všeobecně vzdělávací složky vzdělávání se složkou odbornou.

Synergie obou složek je důležitá pro uplatnění absolventa na trhu práce, schopnosti celoživotního vzdělávání vč. rekvalifikací. Je důležité, aby žák nepřejímal jen mechanicky odborné postupy, ale znal i jejich fyzikální zdůvodnění; samozřejmě v modelech přiměřených kategorii vzdělání a předpokládaného pracovního zařazení (E, H, M/L0). To vyžaduje zařazovat do výuky nejen popis a zdůvodnění vybraných fyzikálních jevů, ale i modely jejich aplikací nejen v občanském životě, ale i v oboru vzdělání.

Aplikace vyplývající z vazby na obor vzdělání žáka vyučující volí na základě vlastních zjištění a konzultací s vyučujícími v oblasti odborného vzdělávání. Učitel musí hledat: kde fyzika připravuje na odborné vzdělávání v oboru, kde je tradiční téma fyziky dostatečně realizováno v rámci odborného vzdělávání, co z fyzikální tematiky je

významné z hlediska všeobecného vzdělání a je mu třeba věnovat pozornost i bez přímé návaznosti na odborné vzdělání. Co to znamená:

Studium odborné literatury, učebnic vztahující se i k oboru vzdělání žáků, stáže, exkurze na odborných pracovištích v rámci odborného výcviku a odborné praxe žáků, účast na aplikace zaměřených akcích DVPP.

Metodické přístupy na SOŠ

Žáci mají více pragmatický přístup k vlastnímu vzdělávání, než je obvyklé na všeobecně vzdělávacích školách, což silně ovlivňuje jejich motivaci k vzdělávacím činnostem. *Je třeba uplatňovat rozdílné přístupy dle kategorie vzdělání: obory E, H, L0, M, L5; dle oborů vzdělání: Elektrotechnika, Zemědělství, Služby,; dle věku žáků.* Co to znamená: Studium odborné literatury z didaktiky, psychologie, účast na akcích zaměřených na metodická specifika výuky na SOŠ (Již nyní jsou obory E významně obsazeny žáky přicházejícími ze ZŠ s neukončeným základním vzděláním, kteří se vzdělávali v podmínkách nově koncipované inkluze.) Pokud jde o péči o talenty, je třeba akceptovat, že péče o talenty ve fyzice běží (FO, SOČ) prakticky výhradně mimo běžné vyučování. Rovněž příprava ke studiu na VŠ (Ma, F) je poskytována prakticky mimo běžné vyučování.

Na to všechno je vyučující na SOŠ mnohde sám, to vše musí řešit v podmínkách školy, kde se vyučuje i velký počet různých oborů. Týká se to i začínajících učitelů – jsou na to v rámci pregraduální přípravy dobře připraveni?

2. I výuku fyziky v podmínkách gymnázia je nutno významně přizpůsobit oboru vzdělání a mentalitě žáků

Obsah fyzikálního vzdělávání na gymnáziu

Důraz na aplikace, uplatnění je vázán na ostatní oblasti všeobecného vzdělávání. Synergie všech složek tvoří bázi celoživotního vzdělávání. Aplikace vyplývající z vazby na obor vzdělání žáka vyučující volí na základě vlastních zjištění a konzultací s vyučujícími v ostatních oblastech vzdělávání. Učitel musí hledat. Co to znamená: Studium odborné literatury, stáže, exkurze, účast na k tomu koncipovaných akcích DVPP.

Metodické přístupy na gymnáziu

Je třeba uplatňovat rozdílné přístupy dle oborů vzdělání (Gymnázium, Sportovní gymnázium, Bilingvní gymnázium)dle věku žáků. Už i na gymnáziu žáci odvozují svůj vztah k výuce podle užitečnosti pro další studium, což silně ovlivňuje jejich motivaci. Zejména ve vyšších ročnících by součástí výuky měla být i příprava na vysokoškolské metody vzdělávání. Je třeba akceptovat, že péče o talenty ve fyzice běží (FO, SOČ) prakticky výhradně mimo běžné vyučování.

Ve výuce dosud převažuje encyklopedické pojetí, s ním mají učitelé zkušenost, o kterou se ve své praxi opírají. Vzhledem k současným požadavkům na všeobecné vzdělání je nutno hledat, kde a jak je možno nahradit encyklopedické pojetí akcentem na osvojení metod práce. Na to všechno je vyučující na gymnáziu mnohde sám, to vše musí řešit v podmínkách školy, kde se v případě integrace škol vyučuje i velký počet různých oborů. Týká se to i začínajících učitelů – jsou na to v rámci pregraduální přípravy dobře připraveni?

3. Závěr

V obsahu i cílech fyzikálního vzdělávání na SOŠ a na G je řada shod a podobností. Přesto, pokud učitel neprošel v rámci středoškolského vzdělávání SOŠ, nebo si nenašel k odbornému vzdělání vztah svým neformálním vzděláváním, je mu problematika výuky na SOŠ, na rozdíl od výuky na G, značně vzdálená a optimální výuka obtížná.

4. K výuce fyziky na gymnáziu ve Svobodném státě Sasko (zkráceně Sasko)

Školství v Spolkové republice Německo je koordinováno spolkovým ministerstvem, ale jinak je autonomní záležitostí spolkových zemí; i systémy se v jednotlivých zemích liší. Společným znakem je pojetí výuky: Akcent na rozvíjení diskuse žáků k tématům, týmovou práci na řešení úkolů, práci s informacemi, strategie řešení problémů, poznávání metod typických pro danou vědní oblast a propojování vědních oborů. Pro to je třeba nalézt čas ve školní výuce. V Sasku tento problém řeší v učebních plánech fyziky pro rozdělení témat na povinná a školou volitelná

Rovněž známý problém jak doplňovat tradiční základ všeobecného vzdělání o aktuální témata aniž je zvyšován počet týdenních vyučovacích hodin, je řešen rozdělením učiva na povinná a volitelná témata. I to je projevem důrazu na hlubší, analytické i tvořivé vzdělávání na vybraných tématech, na metody práce. A to i v předmětech, které v České republice mají tradičně spíše encyklopedický charakter.

Učební plán fyziky pro gymnázium

Fyzika jako samostatný předmět začíná v 6. ročníku a povinná je do 10. ročníku včetně. V 11. a 12. ročníku si žáci skladbu přírodovědných předmětů volí: Jejich volba nemusí obsahovat fyziku, nebo si volí jen základní kurs (Grundkurs) nebo náročný výkonnostní kurs (Leistungskurs) fyziky.

V jednotlivých ročnících jsou témata rozepsána takto:

Povinná témata T pro 6. až 10. ročník 25 týdnů, pro 11. ročník 26 týdnů, pro 12. ročník 22 týdnů. Volitelná témata v každém ročníku 2 týdny, tj. v 6. až 10. ročníku a v základním kursu 2×2 hodiny, ve výběrovém kursu 2×5 hodin.

Ve výuce se smí používat jen vzorce a vztahy uvedené v učebním plánu. V učebním plánu uvedené žákovské experimenty a praktikum jsou povinné včetně témat.

Praktikum je v 9. ročníku zaměřeno na metodiku experimentální práce, používání výpočetní techniky ke zpracování výsledků měření, v 10. ročníku na metodiku experimentálního zkoumání jevu a ověřování hypotézy. Témata úloh v praktiku pro 11. a 12. ročník určuje učitel s přihlédnutím k zadání experimentální části maturitní zkoušky z fyziky (je zadávána centrálně).

Počet žákovských experimentů:

- 6. ročník povinných 10 + doporučených 7
- 7. ročník povinných 5 + doporučených 3 + 1 skupinový projekt
- 8. ročník povinných 2 + doporučených 1 + práce s kalkulátory GTR
- 9. ročník povinných 1 + doporučených 1 + praktikum
- 10. ročník povinných 2 + doporučených 2 + praktikum

5. Zkušenost z bilingvního binacionálního gymnázia: FSG Pirna

Čeští žáci přicházejí do Pirny do 7. ročníku.

Je třeba do 10. ročníku srovnat obsah výuky se saským učebním plánem.

Je třeba upravit výuku tak, aby na konci 9. ročníku byl splněn RVP pro ZV a žáci mohli mít uznáno dosažení základního vzdělání dle školského zákona platného v ČR.

Moderní trendy v přípravě učitelů fyziky 9

Do výuky je třeba zasadit i jazykovou přípravu (odbornou terminologii), aby žáci mohli od 11. ročníku bez problémů absolvovat společnou výuku se saskými žáky v němčině, pod vedením saského učitele.

Žáci si musí pořídit společně se saskými žáky výpočetní techniku (kalkulátory s CAS) a naučit se s nimi v rámci fyziky efektivně pracovat.

Čeští žáci tyto nároky zvládají, účastnili se i FO v ČR. Pokračují ve studiu buď v zahraničí, nebo v ČR.

Učivo a orientační počty hodin k tématům:

6.ročník

T1	Světlo a jeho vlastnosti	17 hodin
T2	Vlastnosti a pohyby těles	14 hodin
T3	Teplota a stav těles	14 hodin
T4	Elektrické obvody	5 hodin
	Volitelná témata	4 hodiny
V1	Vidět a fotografovat	
V2	Tepelné izolace	
V3	Barvy	

7.ročník

T1	Síly	22 hodin
T2	Proud a napětí v elektrických obvodech	18 hodin
T3	Změny energie	10 hodin
	Volitelná témata	4 hodiny
V1	Měníče síly dříve a nyní (Arch.šroub, jízdní kolo, jeřáby, zdviže)	
V2	Elektrická zapojení	
V3	O létání	

8.ročník

T1	Mechanika kapalin a plynů	12 hodin
T2	Tepelná energie	15 hodin
T3	Vlastnosti elektrických součástek	15 hodin
T4	Samostatné experimentování	8 hodin
	Volitelná témata	4 hodiny
V1	O balonovém létání	
V2	Chladnička a tepelné čerpadlo	
V3	Elektrické měření neelektrických veličin	

9.ročník

T1	Základy elektroniky	9 hodin
T2	Získávání energie	18 hodin
T3	Pohybové zákony	16 hodin
T4	Fyzikální praktikum	7 hodin
	Volitelná témata	4 hodiny
V1	Přirozená radioaktivita	
V2	Sluneční a větrná energie	
V3	Pohyby na zakřivených drahách	

10.ročník

T1	Mechanické kmitání a vlnění	10 hodin
T2	Vesmír, Země a člověk	18 hodin
T3	Světlo jako paprsek a vlna	9 hodin
T4	Hertzovy vlny	7 hodin
T5	Fyzikální praktikum	6 hodin
	Volitelná témata	4 hodiny
V1	Dalekohled	
V2	Komunikace elektronickými medii	
V3	Televizní technika	

11.ročník – Základní kurs/Grundkurs

T1	Získávání energie	10 hodin
T2	Uplatnění kinematiky a dynamiky	14 hodin
T3	Kondenzátor a cívka - Praktikum	10 hodin
T4	Nabité částice v elektrických a magnetických polích	18 hodin
	Volitelná témata	4 hodiny
V1	Stanovení základních přírodních/fyzikálních konstant	
V2	Fyzikálně – technická exkurze	
V3	Technické využití kondenzátorů a cívek	
V4	Relativita času a prostoru	

12.ročník – Základní kurs/Grundkurs

T1	Vlnové vlastnosti světla	8 hodin
T2	Praktikum z optiky	6 hodin
T3	Základy kvantové fyziky	10 hodin
T4	Záření z atomového obalu a z atomového jádra	20 hodin
	Volitelná témata	4 hodiny
V1	Uplatnění fyziky	
V2	Optické fenomény	
V3	Akustika	

Moderní trendy v přípravě učitelů fyziky 9

11.ročník – Výběrový kurs /Leistungskurs

T1	Zákony zachování a jejich uplatnění	20 hodin
T2	Kinematika přímočarého pohybu	12 hodin
T3	Newtonovy zákony a jejich uplatnění	8 hodin
T4	Modelování a simulace	8 hodin
T5	Křivočaré pohyby	10 hodin
T6	Nahlédnutí do teorie relativity	8 hodin
T7	Elektrické pole	14 hodin
T8	Magnetické pole	10 hodin
T9	Nabité částice v polích	12 hodin
T10	Elektromagnetická indukce	15 hodin
T11	Fyzikální praktikum	13 hodin
	Volitelná témata	10 hodin
V1	Fyzika pro řidiče	
V2	Vedení proudu v polovodičích	
V3	Měření a modelování	

12.ročník - Výběrový kurs/ Leistungskurs

T1	Mechanické a elektromagnetické kmitání	22 hodin
T2	Vlny jako vícestranný projev přírody	15 hodin
T3	Praktikum z optiky a kmitání	8 hodin
T4	Základy kvantové fyziky	15 hodin
T5	Základy atomové fyziky	18 hodin
T6	Vlastnosti atomového jádra	17 hodin
T7	Termodynamika	15 hodin
	Volitelná témata	10 hodin
V1	Determinický chaos	
V2	Kinetická teorie plynů	
V3	Uplatnění fyziky	

Literatura

1. Informace k vzdělávacímu systému ve Svobodném státě Sasko. Dostupné na www.sachsen-macht-schule
2. Učební plány všeobecně vzdělávacích škol ve Svobodném státě Sasko. Dostupné na www.sachsen-macht-schule
3. Zadáání maturitních zkoušek z fyziky dostupné na www.sachse.schule/~physik a www.bildungserver.de

Kontaktní adresa

RNDr. Miroslav Bartošek
NÚV Praha
Weilova 1271/6, 102 00 Praha 10
Telefon: +420 721 480 079
E-mail: miroslav.bartosek@nuv.cz