

Příspěvek se zabývá polemikou mezi „moderními trendy“ tablety každému studentovi (žákovi), animacemi a získání studentů (žáků) pro fyziku mnohdy jednoduchými experimenty. Učitelé z různých důvodů (objektivních, subjektivních) nemají čas na přípravu experimentů a volí časově snadnější fyziku pomocí animací, odkazy na internetové stránky apod. Dále pak několik námětů jak by se to dalo řešit.

## **Jak získat žáky pro fyziku - realita**

### **„Počítač s dítětem nemluví a tak se nemůže rozvíjet, má z toho trauma“**

Pedagogičtí teoretici a školští politici u nás často proklamují, že bez aktivní angažovanosti učitelů není možné očekávat příznivý výsledek v uskutečňování změn ve školství.

Má to pouze jednu slabinu: Apelace směřující k učitelům se neopírají o poznatky, jež by vysvětlovaly, zda jsou učitelé v daných podmínkách schopni je realizovat, zda vůbec učitelé pozitivně přijímají požadavky na ně kladené a jsou ochotni je realizovat.

Přetrvává takový postup, kdy školští politici, či teoretičtí pedagogové „něco vymyslí“ (a může to být něco užitečného a žádoucího) a předloží to učitelům jako nezpochybnitelné. Autoři návrhů očekávají, že učitelé se navrhaných změn nadšeně chopí a začnou je uskutečňovat. Snad nikdo se nezabývá zjišťováním toho, do jaké míry jsou učitelé ochotni určitou změnu akceptovat a podporovat. Bez těchto zjišťování je těžké měnit školu a učitele.

Většina průzkumů vede k „žebříčkování“, konstatování nějakého faktu – např. maturitu z matematiky nezvládlo 20 % studentů. Chybí kvalitativní rozbor a hlavně hledání cesty jak problém řešit. To bychom pak museli konstatovat, že tito studenti na střední školu s maturitou vůbec nepatří.

Mohou tak přetrvávat mýty:

- řada učitelů se vyznačuje nedostatky jako pedagogická lenost, nízká tvořivost, profesní nesamostatnost, nízká motivovanost, neprofesionalita po stránce pedagogické a psychologické
- učitelé uplatňují stereotypní formy a metody výuky. Odhadem 95% učitelů vyučuje tak, jak se naučili a zvykli si v dřívějších školách
- u učitelů přetrvává frontální způsob vyučování.
- v pedagogických sborech ještě mnohde panují nezdravé, nesprávné, nepěkné, negativní vztahy mezi kolegy

Je jistě pozoruhodné, že experti OECD neváhají definovat učitele jako „zprostředkovatele“ či realizátora „předávání poznatků“.

V současnosti je přijímán názor, že je třeba zvyšovat upadající zájem o fyziku. Otázkou je jak. Můžeme se setkat s pořádáním fyzikálních demonstračních představení (dalo by se říci „fyzikálních show“).

U sousedů se chlubí tzv. „Mobilní laboratoří“ se kterou jednou za čas navštíví nějakou školu. Je to nepochybně velmi zajímavý projekt, ale do jaké míry získá žáky (studenty) pro fyziku.

Určitě zvýší zájem o fyziku. Ale zda to bude zájem dlouhodobý, tím už se nikdo nezabývá. Jedním z hledisek by mohly být ubývající počty škol, které se zúčastní fyzikálních olympiád i ubývající počty řešitelů fyzikálních olympiád.

Nikdo nezpochybňuje úsilí nikoho z aktérů těchto projektů. Naopak, takových projektů by mělo být v současných podmínkách víc, stejně jako nadšenců, kteří se na nich podílejí. Ale obojí je velmi úspěšné na nějaké konferenci zabývající se vyučováním fyziky, nebo jako inspirace pro fyzikáře.

Jak zvýší zájem o fyziku myšlenky, že každému žákovi (studentovi) dáme tablet je otázkou do diskuse.

### Studenti chtějí více pokusů a ukázek. Kde na ně ale vzít čas?

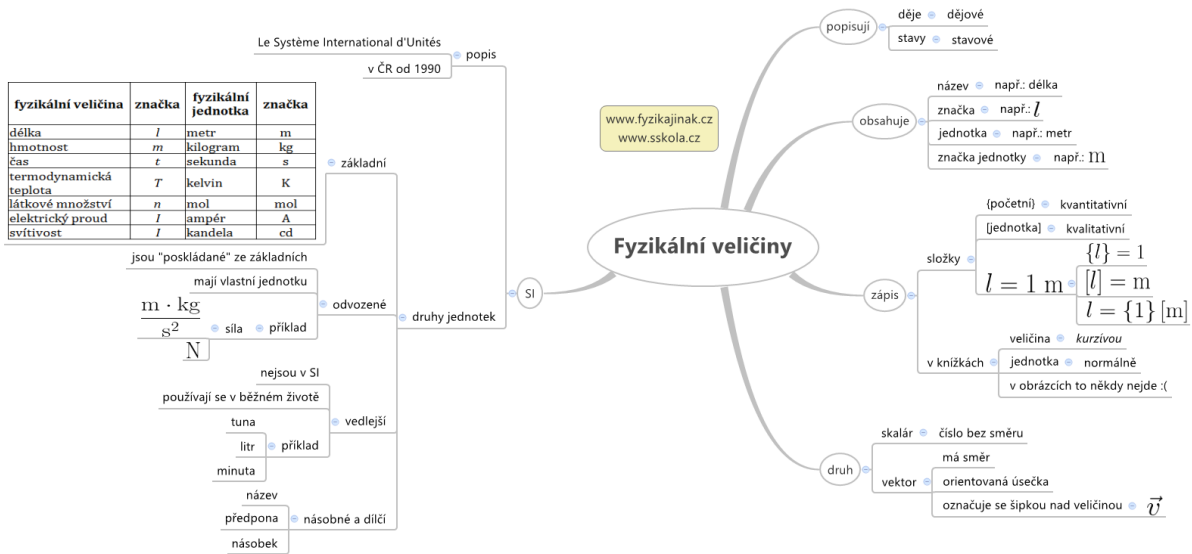
Z průzkumu mezi členy Klubu Svět energie, který proběhl na začátku prázdnin 2015, by se mohlo zdát, že současní studenti mají o fyziku zájem. To je tak trochu v rozporu s obecně přijímaným názorem. Je však nutné vzít v úvahu, že členy Klubu jsou aktivní učitelé fyziky základních a středních škol, kterým není současný stav lhostejný.

#### CO STUDENTY VE VÝUCE ZAJÍMÁ (%)

	Velmi je zajímavá	Spíše je zajímavá	Tak napůl	Spíše je nezajímavá	Vůbec je nezajímavá
ON-LINE AKTIVITY	21	45,4	29,4	4,1	0,1
PRAKTICKÉ UKÁZKY	46,6	41,1	11,3	1	
EXKURZE	24,2	54,8	17,7	3	0,3
EDUKAČNÍ HRY	8,1	37,1	46	8,8	
ZÁBAVNÉ DOKUMENTY	15,8	60,8	20,8	1,8	0,8
VÝKLAD VYUČUJÍCÍHO	6,5	37,9	47,5	8,1	
OBSAH UČEBNIC		8,1	19,5	57,2	15,2

Učebnice už je ale dávno nezajímají, každý žák dělá všechno pro to, aby se nemuselo učit jen z knihy. Volný čas žáků a studentů je obvykle vyplněn všemožnými daleko atraktivnějšími aktivitami, než je učení, čas na učení se pak obvykle najde až tehdy, kdy už je to opravdu potřeba. A raději než po učebnici sáhnou po tablet nebo notebook. Nic na tom nemění ani snahy „učit fyziku jinak“ (4)





## 2

Ale co je na tom jinak? Struktura uspořádání témat je stejná jako před sto lety. Nebereme v úvahu, jak se rychle mění svět kolem nás, s jakými empirickými znalostmi přicházejí žáci do úvodních hodin fyziky. Snažíme se je od fyziky odradit fyzikálními veličinami bez jejich zařazení do fyzikálních souvislostí. Chceme na nich, aby perfektně zvládli převody fyzikálních veličin. A šesták zatím nechápe, k čemu mu to bude.

Výklad vyučujícího zaujme sotva polovinu studentů. Naopak sílí zájem o praktické ukázky, experimenty a exkurze.

Vybíral (2) fyzikální experimenty charakterizuje jako vědeckou metodu, při níž se uměle (tj. za účasti badatele) navodí děj s předem stanovenými podmínkami tak, aby jej bylo možné za stejných podmínek opakovat.

Experimenty můžeme z jiného hlediska členit na:

- reálné – kdy sledujeme reálně probíhající fyzikální děje a měříme je reálnými přístroji v reálném čase,
- myšlenkové – kdy se myšlenkově navodí podmínky a postup možného experimentu a jeho očekávané výsledky se neměří, avšak deduktivně se odvozují ze známých zákonů za idealizovaných podmínek. Jeho znakem je, že probíhá jen v podobě úvah a logických soudů a přináší nové poznatky bez ohledu na to, zda takový experiment je skutečně realizovatelný,
- počítačové – kdy jde o matematickou simulaci možných jevů postavenou na aplikaci známých zákonů (tj. matematických modelů jevů).

Myšlenkové a počítačové experimenty ve skutečnosti fyzikálními experimenty v pravém slova smyslu nejsou – reálné experimenty jimi nelze nahradit. Počítačovým experimentem (počítačovou animací) lze dobře simulovat jednak děje reálně probíhající velmi rychle (např. ve fyzice elementárních částic lze sledovat přeměnu částic při vzájemné interakci), jednak děje naopak velmi pomalé (např. v astrofyzice srážku dvou galaxií, u dějů v zemské atmosféře – modely vývoje počasí).

Můžeme jimi i nahradit reálné experimenty, které z různých důvodů – objektivních, či subjektivních – nemůžeme v hodinách fyziky uskutečnit.

Reálný experiment nezastupitelné postavení při výuce fyziky na školách všech stupňů. Zařazení experimentu do výuky není však jednoduché a klade nároky na čas, zkušenosti demonstrátora, na vybavení kabinetu pomůckami i na vůli učitele výklad při výuce experimentem obohatit. Nelze opomenout ani časové možnosti učitele fyziky na přípravu hodiny.

K roli učitele fyziky při experimentování se výstižně vyjádřil r. 1935 prof. Dr. Josef Zahradníček (1), který v létech 1929 – 1953 působil na Masarykově univerzitě v Brně (1):

„Fyzikální přednáška po experimentální stránce má být uměleckým dílem. Učitelovo vědění samo

o sobě přispěje zpravidla jen málo k poznání žáků, ale pokus dobře připravený a do nejmenších podrobností promyšlený, pokus zdařilý je pro pozorného posluchače vším. Učitel fyziky má být do jisté míry umělcem rukou, vynálezcem, který dovede třeba z nejjednodušších prostředků sestavit výmluvný pokus. Jen pokus dobře vyzkoušený, jen pokus, který nikdy neselže, jen pokus, k jehož přípravě a provedení je vynaložen přiměřený čas, jen pokus, který lze vykonat přístrojem přiměřené ceny, jen pokus přiměřený věku a rozumové vyspělosti žáka, jen takový pokus má cenu ve školním vyučování a přináší žádané ovoce. Jako není fyzikou fyzika bez experimentů, tak chybný by byl i druhý extrém: příliš mnoho experimentů. Jen tolik pokusů nechť je v hodině fyziky provedeno, kolik jich může být průměrně nadaným žákem duševně zpracováno, jinak se stává hodina fyziky představením cirkusovým“

Do popředí zájmu se dostávají i on-line aktivity a zábavné dokumenty. Položme si otázku proč tomu tak je. Jak bylo uvedeno výše, příprava a provádění reálných experimentů je náročná a může mít i některá rizika. Mohou to být obavy z nezdaru experimentu, které vedou učitele k využívání počítačových animací a on-line programů. Použití animace jako náhrada reálného experimentu je lepší volba než žádný experiment, nebo popis experimentu.

Z pohledu žáka by se mohlo jednat o závislosti na ICT.

### 3

Výmluvná jsou i témata vzdělávání pedagogů nabízená jednou z mnoha agentur, které parazitují na grantech pro školy:

Google - on-line aplikace v praxi

On-line aplikace a práce v cloudu

On-line aplikace a služby ve výuce

Praktické využití on-line aplikací a freeware ve výuce fyziky

Využití mobilních dotykových zařízení (tabletů) pro přípravu učebních materiálů, včetně praktického výcviku

Využití mobilních dotykových zařízení (tabletů) ve výuce na ZŠ, včetně praktického výcviku

Aktivní využití stávající ICT ve výuce

Aktivní využití nových ICT nástrojů ve výuce

Zavádění moderních (dotykových) zařízení ve výuce jednotlivých předmětů na školách

Co učitele vede k tomu, že se stále více uchylují k myšlenkovým pokusům a animacím?

- nedostatek času na přípravu hodiny
- spousta práce, která více či méně s výukou fyziky nesouvisí? (zbytečná administrativa)
- nevybavenost kabinetů pomůckami, (cena) z nichž většina je využitelná pro jeden či několik málo experimentů
- ne každý je natolik manuálně zručný, aby si dokázal pomůcky vyrobit sám, navíc to stejně nikdo neocení
- obava, že se experiment nezdaří

Více než polovina ze 126 učitelů, kteří se průzkumu zúčastnili, uvedla, že právě zábavnými experimenty a zajímavými praktickými ukázkami se jim daří pozornost studentů získat. Opět neuvádějí, zda se jedná o pozornost, následně zájem, dlouhodobý, nebo krátkodobý. Zábavné experimenty velmi připomínají některé snahy typu „jak žákům usnadnit“ a mohou hraničit s podbízením se.

Z analogických důvodů učitelé ustupují od ústní zkoušky. Jsou si vědomi, že dobře připravená a provedená ústní zkouška má velký vliv na rozvoj vyjadřování a myšlení žáka.

Dobře vedené zkoušení má pozitiva:

- vzniká těžko zastupitelný osobní kontakt
- zkoušející může bezprostředně reagovat na nesprávné či předčasné odpovědi
- je komplexnější, neboť lze plynule přecházet v učivu
- posiluje u žáků schopnost přemýšlet o učivu v širších souvislostech.
- rozvíjí vyjadřovací schopnosti žáků a kultivuje jejich projev

Přes nedostatky (velká časová náročnost, malá objektivita, někdy nedostatečně formulovaný cíl, spíše zjišťování kvantity než kvality), by nebylo správné ústní zkoušku zavrhat. Negativa ústního zkoušení mohou být vyvážena kvalitními didaktickými testy.

Z výše uvedeného vyplývá jedinečná a nezastupitelná úloha učitele, který by měl znát objektivní i subjektivní situaci ve třídě. A je samozřejmostí, že nezaměňuje prostředky a cíle.

### **Jak získat žáky pro fyziku – vize**

Z průzkumů i každodenní praxe vyplývá, že rozhodujícím faktorem pro získání žáků pro fyziku je učitel fyziky. Ne zprostředkovatel ani realizátor předávání poznatků.

Definice: **učitel = zodpovědný, veselý člověk, který se rozhodl dobrovolně a s jistou dávkou pokory věnovat svůj život výchově a vzdělávání dětí. Radost učit bývá občas tlumena nařízenými nadřízených a jiných orgánů.**

Mohlo by následující změnit přístup žáků, studentů i veřejnosti k fyzice a přírodním vědám obecně?

- a) Pokusit se uspořádat výuku fyziky jinak než na základě struktury, podle které se učili základům fyziky naši dědové, a možná naši pradědové. Opustit strukturu uvedenou v myšlenkové mapě výše, více využít empirických znalostí žáků a jako východisko pro vyučování fyzice zvolit nějaký integrující pojem, např.: ***Corpus omne perseverare in statu suo quiescendi vel movendi uniformiter in directum, nisi quatenus illud a viribus impressis cogitur statum suum mutare.***

(Newtonův zákon setrvačnosti v originále)

3

Z praxe známe, že pro uvedení vozičku do pohybu je třeba na něj rukou působit silou, pro odpálení míčku na golfu je nutné na míček působit golfovou holí, pro rozjezd cyklisty na kole musí začít cyklista šlapat - tedy působit na pedály silou,

Tj: Dokud na tělesa silou nepůsobíme, zůstávají v relativním klidu. Tedy: Každé těleso setrvává v relativním klidu, pokud není silovým působením jiného tělesa uvedeno do pohybu.

A můžeme definovat fyzikální veličiny. Žáci je znají z praktického života: síla, dráha, atd., jen jim neříkají fyzikální veličiny.

- b) Zlepšit materiální podmínky fyzikálních kabinetů
- c) Učitelé (nejen) fyziky mají pedagogického pomocníka, který jim vše potřebné připraví. Funguje to na některých školách například v Nizozemsku
- d) Reforma školství je alespoň pro jednu generaci, aby se mohla posoudit její úspěšnost. Reforma nevychází z rádobý módních trendů, ale ze zdravého rozumu.
- e) Je třeba zrušit zbytečné instituce, které parazitují na současném školství
- f) Není omezován smysl pro povinnost dětí, rodiče se neproviňují tím, že nesledují studium svých potomků, účastní se činnosti rodičovských sdružení, nezbavují se své zodpovědnosti vůči škole, nenechávají dítě zdivočet u televize.
- g) Neexistují zkažené děti ani zkažení rodiče
- h) Liberální výchova nezdůrazňuje individuální svobody
- i) Je přijat funkční karierní řád, ve kterém není ředitel školy rozhodujícím kritériem karierního růstu
- j) Mzda pedagoga dosahuje dvojnásobku průměrného platu

Nezbývá nic jiného než přání, aby se alespoň něco z výše uvedených bodů naplnilo. Z bodu a) nebudou nadšeni didaktici fyziky a možná ani rodičovská veřejnost. Z dalších politici.

### Literatura:

- (1) ZAHRADNÍČEK, J. Základní pokusy fyzikální. Brno: Masarykova universita, 1935, 175 s
- (2) Bohumil Vybíral Fundamentální experimenty ve fyzice in Moderní trendy v přípravě učitelů fyziky
- (3) Gilles Lipovetsky, Soumrak povinnosti (český překlad 1999)
- (4) Jindřich Zdráhal, Fyzika jinak – učebnice fyziky