

# Jak lze využít interaktivní tabuli ve výuce fyziky

Eva Hejnová<sup>a</sup>, Růžena Kolářová<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Katedra fyziky PřF UJEP v Ústí nad Labem, <sup>b</sup>KDF MFF UK Praha

## Úvod

Interaktivní tabule už není pro mnohé učitele „horkou“ novinkou, neboť první z nich se u nás objevily již téměř před deseti lety. Některé školy ji proto mají a využívají již dlouhou řadu let. Mnohé školy si ji pořídily teprve v nedávné době, některé dosud váhají nebo nemají dostatek finančních prostředků. Pro mnohé učitele je však interaktivní tabule stále zcela novou nebo nepříliš často využívanou pomůckou, která na širší využití ve výuce teprve čeká. S potěšením lze však konstatovat, že stále více učitelů zapojuje interaktivní tabuli do běžné výuky.

Využití počítače ve výuce v současné době zaznamenává určitou diferenciaci. Zatímco předměty zabývající se informačními a komunikačními technologiemi preferují trend individualizace – tj. každému žákovi dát k dispozici počítač, na němž relativně samostatně plní zadávané úkoly, ve výuce ostatních předmětů se objevil nový fenomén – interaktivní tabule. V tomto případě celé třídy postačí jediný počítač, prostřednictvím interaktivní tabule se pak většina žáků může aktivně zapojit do výuky. První trend s sebou přináší poměrně značné finanční nároky, druhý je velice zajímavý z mnoha aspektů, nejen z provozně – ekonomických (ušetření finančních prostředků), ale především psychologických, didaktických a sociálních. Technologie interaktivní tabule v sobě zahrnuje dosavadní možnosti názorné výuky, které navíc obohacuje o originální prvek interaktivity.

Interaktivní výuka vychází z principů pedagogického konstruktivismu, který klade důraz na aktivní spoluúčast žáků ve výuce. Z učitele a žáků se stávají partneři, které spojuje úsilí o dosažení společného cíle. Učitel usměrňuje diskuse, zdůvodňuje vhodná řešení, nevnučuje, ale provází žáky při jejich objevování všeho nového. Žák se stává aktivním subjektem, je zdrojem nápadů, myšlenek a výrazně spoluutváří, modifikuje a v pokročilejších stádiích i sám vede výukový proces. Zajímavé výukové materiály prezentované s využitím interaktivní tabule výrazně zvyšují zájem a motivaci žáků. Snáze se daří udržet pozornost žáků a také se zlepšuje jejich vzájemná komunikace. Do výuky se mohou snáze zapojit slabší žáci i děti se speciálními potřebami.

Role učitele zůstává i nadále nezastupitelná, příprava na hodiny vedené interaktivní formou je však náročnější než při klasické výuce. Základním stavebním elementem při tvorbě výukového materiálu jsou multimediální prezentace, jejichž didaktické i metodické zpracování vyžaduje dostatečnou zkušenost a erudovanost jejich tvůrce. Nutno ovšem zdůraznit, že i když je prezentace základním stavebním kamenem při tvorbě výukových materiálů pro interaktivní tabuli, nemusí výuka s ní být interaktivní. Interaktivními se multimediální aplikace stávají až tehdy, kdy do nich mohou zasahovat samotní žáci, ovlivňovat jejich obsah a aktivně s nimi pracovat. Využívání prezentace ať už běžné, multimediální či interaktivní je účelné zejména:

- u témat, kde se pracuje s obrázky nebo schémata, které by se musely zdlouhavě kreslit na tabuli. Ty je výhodné mít připraveny. Není to však dogma, někdy je pro žáky důležité sledovat postupnou genezi fyzikálního jevu, neboť výsledek má někdy složitější a méně přehlednou strukturu. I tento faktor se dá velice dobře řešit časováním prezentace, kdy se postupně aktivizují jednotlivé fáze (např. vytváření

grafu závislosti dvou veličin, konstrukce obrazu vytvořeného spojkou, schéma elektrického obvodu apod.),

- u zápisu do sešitů, včetně náčrtu pokusu apod.,
- u témat, kde mohou různé animace zvýšit názornost a podpořit tak pochopení a zapamatování látky (např. změna úhlu lomu při změně úhlu dopadu paprsku, nebo změna výslednice sil při změně úhlů, které svírají skládané síly),
- ve fázi hodiny, kde je potřebné předvést žákům objekty, obrázky nebo fotografie (které by jinak např. musely jednotlivě kolovat třídou),
- chceme-li využít odkazů na webové stránky (jednoduše se lze připojit např. k již vytvořeným appletům, dálkově řízeným experimentům na univerzitách celého světa nebo stránkám s nejrůznějšími zajímavostmi a informacemi vztahujícími se k danému tématu, což má pozitivní výchovný a motivační efekt).

Rozhodnutí o tom, zda použít multimediální prezentaci nebo jinou formu didaktické interpretace učiva, musí učinit sám učitel. Její použití závisí na didaktických, ekonomických, psychologických, materiálních a organizačních podmínkách týkajících se probíraného tématu učiva a také konkrétní třídy žáků.

## Jakou tabuli zvolit?

Na trhu najdeme nejméně desítku různých značek a výrobců interaktivních tabulí. Na našem trhu se však obvykle setkáme s tabulemi těchto výrobců:

- **Promethean** (tabule řady ACTIV Board)  
*[www.activboard.cz](http://www.activboard.cz), [www.prometheanworld.com](http://www.prometheanworld.com)*
- **SMART Technologies** (tabule řady SMART Board)  
*[www.avmedia.cz](http://www.avmedia.cz), [www.smarttech.com](http://www.smarttech.com)*
- **Interwrite Learning** (tabule řady Interwrite School Board)  
*[www.interwritelearning.com](http://www.interwritelearning.com)*
- **Hitachi** (tabule řady Hitachi Cam)  
*[www.touchboards.com/hitachi/f60.asp](http://www.touchboards.com/hitachi/f60.asp)*
- **Panasonic** (tabule řady Panaboard)  
*[www.panasonic.com/business/office/pro\\_whi\\_int.asp](http://www.panasonic.com/business/office/pro_whi_int.asp)*
- **3M** (tabule řady Digital)  
*[www.3m.com/us/office/meetings/404\\_meetings.html](http://www.3m.com/us/office/meetings/404_meetings.html)*

První dva typy tabulí jsou ve školní praxi zastoupeny nejčastěji, proto se o nich v dalším textu podrobněji zmíníme. Je obtížné stanovit, která z tabulí je lepší. Záleží na typu a stupni školy, vyučovacích předmětech, při nichž se s tabulí pracuje, na počítačové gramotnosti vyučujících, ale především na ochotě něco nového se naučit, změnit a zlepšit dosavadní způsoby práce. Vždy však platí, že nejlepší software je takový, který umíme na 100 % ovládat.

## Stručná charakteristika dvou nejrozšířenějších typů tabulí

### Tabule ACTIVboard

Poskytuje dokonalé prezentace s řadou funkcí včetně prací se zvuky a videosoubory. Ovládání tabule se děje pomocí elektronického pera. Při práci na tabuli je možné použiť

vat nezávisle na sobě i dvě pera najednou, u tabule tak mohou pracovat dva žáci současně. Komplexní software s širokou databází volně použitelných obrázků umožňuje tvorbu kvalitní výukové hodiny. Pro práci s tabulí je potřebné alespoň krátké zaškolení vyučujících.

Povrch tabule tvoří melaminový povrch, který je velice tvrdý, odolný proti poškrábání a tabuli nevadí ani nárazy a otřesy. Matně bílá plocha zajišťuje ideální projekci, při níž nevznikají hotspoty, tj. jasná, přesevětlená místa. Tabule pracuje na elektromagnetickém principu, který poskytuje při práci dokonalou přesnost. Pod speciální krycí vrstvou tabule je v tabuli hustá síť vodičů, vytvářející slabé elektromagnetické pole, které je i v prostoru několika milimetrů před tabulí. V bezbateriovém magnetickém peru podobném popisovači je uložen permanentní magnet, který při přiblížení k tabuli naruší její elektromagnetické pole. Elektronika interaktivní tabule ze změřených hodnot elektromagnetických veličin odečítá polohu pera, kterou pak software zpracovává. Elektromagnetické pero tak nahrazuje počítačovou myš. Hrot představuje levé tlačítko myši, pravé tlačítko je umístěno na plášti pera. Elektronika tabule je schopna rozlišit, zda se hrot magnetického pera k tabuli pouze přiblížil nebo zda se hrot tabule přímo dotkl.

K práci s tabulí je využíván software Activstudio (resp. pro 1. stupeň Activprimary) s velkým množstvím nástrojů a možností vyhledávat mezi velkým množstvím výukových objektů (pozadí, obrázky, tvary, zvuky atd.).

Nejnovější produkt firmy Promethean s řešením nové generace je typ ACTIVboard+2. Projektor je umístěn na rameni spojeném s tabulí a celou soustavu lze posouvat ve svislém směru, což umožňuje plynule regulovat její výšku nad podložkou. Speciální projektor promítá obraz na velmi krátkou vzdálenost, stín vrhaný při práci uživatelem na tabuli je tak minimalizován.

## Tabule SMARTboard

Tabule má jednoduché intuitivní ovládání pomocí popisovačů, nebo i pomocí prstu. Software má poněkud omezené funkce oproti předchozímu typu tabule, její ovládání je proto jednodušší a intuitivnější.

Základem tohoto typu tabule jsou dvě membrány, mezi nimiž je průhledná polovodičová, nebo vzduchová vrstva. Při jejich stlačení vznikne kontakt mezi vodivými vrstvami a z elektrických odporů měřených od okrajů tabule určí její software souřadnice bodu, kde ke kontaktu došlo. Výhodou tohoto systému je, že k propojení vodivých vrstev lze použít jakýkoliv předmět, tedy i prst, ukazovátka apod. Nevýhodou je skutečnost, že vrstvy jsou náchylné na poškrábání, proražení a tím i poškození tabule.

Povrch těchto tabulí bývá obvykle ještě opatřen průhlednou povrchovou fólií, na kterou lze psát běžnými popisovači, ale kvalita a odolnost této folie vůči otěru ovlivňuje životnost tabule.

## Multimediální prezentace pro výuku fyziky na základní škole

Zefektivnění pedagogické práce přináší hotové prezentace, které jsou dostupné na internetu (viz např. <http://www.veskole.cz>), nebo je nabízejí různá nakladatelství (Prometheus, Terasoft, Fraus, atd.). Učitel může tyto prezentace podle svých představ upravovat, doplňovat, aktualizovat, případně vytvářet prezentace nové. Využitím již připravených prezentací tak učitel získává čas pro své žáky, který pak může věnovat efektivnějšímu řízení hodiny (pozorování, experimentování, měření, mezipředmětovým vztahům, k důkladnějšímu procvičení učiva apod.).

Pro podporu výuky fyziky s interaktivní tabulí nakladatelství Prometheus připravilo CD s multimediálními prezentacemi pro výuku fyziky na ZŠ s možností využití na interaktivní tabuli [2]. Toto CD doplňuje učebnici autorů R. Kolářová a kol.: Fyzika pro 6. ročník ZŠ, ale užitečné bude i všem učitelům, kteří učí podle jiných učebnic. Autorský kolektiv je tvořen didaktiky i učiteli ze základních škol (E. Hejnová, Přírodovědecká fakulta UJEP, Ústí nad Labem, R. Kolářová, Matematicko-fyzikální fakulta UK, Praha, V. Bďinková, Základní škola, Novolíšeňská 10, Brno, V. Kamenická, Základní škola, Uhelny trh 4, Praha 1).

V prezentacích je zahrnuto velké množství aplikačních i problémových úloh, námětů na zajímavé pokusy i další samostatnou práci žáků. Jednotlivé úlohy v předváděcích sešitech využívají v maximální míře možností interaktivní tabule. Velký důraz je kladen na motivaci žáků, mezipředmětové vazby a využití fyzikálních poznatků v běžném životě. Jednotlivé stránky lze využít na začátku hodiny k motivaci žáků, ve výkladové části hodiny, ale zejména při procvičování, opakování a upevňování probraného učiva. Učitel si rovněž může vybrat jen některé stránky a ty případně i vytisknout a použít jako pracovní listy.



Prezentace jsou připraveny ve formě předváděcích sešitů k použití na interaktivní tabuli typu ACTIVboard využívající programu ACTIVstudio. Pro jiný typ interaktivní tabule nebo dataprojektor je možné využít studentskou verzi ACTIVstudia, která je umístěna přímo na CD.

Po vložení CD do počítače se zobrazí přehled všech předváděcích sešitů (Měření délky, Měření objemu, Měření hmotnosti, Měření hustoty, Měření času, Měření teploty). Jedním kliknutím na kterýkoliv předváděcí sešit se lze dostat na první stránku sešitu, kde je seznam názvů jednotlivých článků. Jedním kliknutím na zvolený článek se pak lze dále dostat na seznam úloh (úlohy jsou pro snazší orientaci pojmenovány) a odtud dále na jednotlivé úlohy. Poslední stránku každého předváděcího sešitu tvoří vždy Pojmová struktura, která se vztahuje k celému tématu Měření fyzikálních veličin a je u všech předváděcích sešitů stejná. Učitel ji může použít postupně při probírání měření jednotlivých veličin, případně podle vzoru u první veličiny nechat u dalších veličin žáky vytvářet struktury pojmů. Dalším účelem pojmové struktury je usnadnit žákům vytvoření celkového obrazu učiva o měření fyzikálních veličin při jeho opakování a systemizaci.

Na mnoha stránkách je vpravo na liště záložka „Poznámka“ nebo „Poznámka+“, která obsahuje metodické poznámky k řešení daného problému nebo návod jak se stránkou pracovat z hlediska její interaktivity. Pokud je poznámka doplněna symbolem „+“, je uveden další námět na aktivitu, kterou lze se žáky provádět v souvislosti s uvedenou úlohou nebo problémem. Na několika stránkách je také umístěna záložka „Video“, pomocí které je možné spustit videonahrávku, která se týká daného tématu. Na mnoha stránkách jsou uvedeny odkazy na internet, kde lze najít další zajímavosti, podněty, informace, obrázky applety atd.

Pro snadnější orientaci jsou všechny stránky předváděcích sešitů rozlišeny různými ikonami, které pomáhají učitelům se rozhodnout, k jakému účelu danou stránku ve výuce využije. V prezentacích jsou obsaženy následující typy stránek:

- 🔍 Na stránkách jsou připraveny různé typy úvodních problémů, které mají sloužit k motivaci žáků před probíráním nového tematického celku.

- V Stránky mají přehledový charakter a lze je využít v průběhu výkladové části hodiny nebo v rámci opakování.
- U Stránky jsou určeny zejména k procvičování učiva. Úlohy jsou konstruovány tak, aby bylo v maximální míře využito možností interaktivní tabule. Podle charakteru úlohy žáci mohou řešit úlohu přímo u tabule, případně ji nejprve vyřešit v lavicích a výsledky na tabuli doplnit nebo zkontrolovat s uvedeným řešením.
- 👉 Stránky obsahují námět na provedení pokusu. Pro snazší provedení experimentu je stránka doplněna fotografiemi, případně videonahrávkou.
- 👁 Stránky zahrnují nejrůznější zajímavosti, nápady, doplňovačky a náměty na další činnosti, které lze v souvislosti s probíraným námětem provádět.

Multimediální prezentace většinou zahrnují takové typy úloh, které využívají nejrůznějších interaktivních prvků, např. doplňování textů, dokreslování obrázků, přesunování a seskupování textů a obrázků, vytváření grafů, skládání obrázků, luštění doplňovaček, zvukové klipy atd. Řešení úloh a některé další texty nebo obrázky jsou skryty a lze je odkrýt jedním kliknutím na zakrývající plochu. Do prezentací je zařazeno velké množství fotografií a obrázků. Některé fotografie a obrázky lze pro lepší čitelnost jednoduše kliknutím zvětšit, tato možnost je vyznačena symbolem lupy. Pro ilustraci uvádíme ukázky dvou úloh z předváděcích sešitů.

Připravené multimediální prezentace usnadní učiteli práci a pomohou efektivněji využít možností interaktivní tabule při motivaci žáků, k procvičení učiva i jeho upevnění.

## Několik tipů k tvorbě prezentací na interaktivní tabuli

- Využijte maximálně své invence, zajímavých nápadů, tvořivosti nikdy není dost (ale všeho s mírou!). Můžete se inspirovat výtvořky vašich kolegů (mnoho užitečných informací o interaktivní výuce lze nalézt na portálu [www.veskole.cz](http://www.veskole.cz)), ale mějte na mysli, že každá prezentace nese rukopis svého tvůrce a je většinou „šitá“ pro potřeby konkrétního učitele a konkrétních žáků. Z toho plyne, že převzaté prezentace si budete muset většinou přizpůsobit vašim podmínkám, tj. zejména výukovým cílům, ale i vašemu stylu výuky (vyučovacím metodám).
- Snažte se o maximální využití interaktivnosti vaší prezentace. Interaktivní tabule není jen tabulí, na kterou se promítá nebo se na ni píše. Stanovte si cíl hodiny, rozmyslete si, v jaké fázi vyučovací hodiny tabuli chcete využít a jakým způsobem to chcete udělat.

- Pokud budete do své prezentace potřebovat zařadit různé objekty (např. text, obrázky, schémata, animace, videonahrávky, zvukové nahrávky atd.), hledejte nejprve v knihovně programu, abyste zbytečně netvořili to, co již dávno existuje.
- Snažte se, aby vaše první prezentace nebyly příliš složité nebo přespříliš rozsáhlé. Příprava vám zpočátku zabere poměrně dost času a mohlo by vás to odradit od další práce s interaktivní tabulí. Prezentace můžete doplňovat postupně s narůstajícími zkušenostmi s výukou i v práci s interaktivní tabulí.
- Zkušenost ukazuje, že ideální doba, po kterou by tabule měla být v hodině využívána je 20 – 30 minut, poté již viditelně pozornost žáků klesá.
- Některé ze škol pořádají pro zájemce z řad učitelů kurzy práce s interaktivní tabulí. Každoročně se též pořádají konference zaměřené na interaktivní výuku, které zpravidla pořádají výrobci interaktivních tabulí (viz seznam výrobců tabulí a jejich internetové stránky, kde je možné najít informace o školeních nebo o konferencích a seminářích).

## Závěr

Je třeba si uvědomit, že v interaktivní tabuli, resp. v multimediálních prezentacích, nelze spatřovat všemocný a naprosto dokonalý nástroj, řešící veškeré vzdělávací a další problémy současné školy. Její používání nemusí vždy a za každých okolností přinést očekávané zlepšení studijních výsledků žáků. Často ve snaze využít veškeré technologické možnosti tabule může dojít k zahrnutí žáků větším množstvím informací, než jsou schopni absorbovat. Také velká míra aktivit může vést k přetížení některých žáků. Ve svém důsledku to může vést i ke zpomalení tempa výuky. Na závěr ještě zmiňme i tu skutečnost, že stále existuje řada pedagogů, která má vůči novému typu didaktického podání látky předsudky. Nemá smysl za každou cenu „vnucovat“ nové technologie každému učiteli, na každé výukové téma, ale jen tehdy, kdy tento přístup může pozitivně zvýšit vzdělávací efekt a tam, kde je pro žáky skutečným přínosem.

## Literatura a další zdroje

- [1] HEJNOVÁ, E., HELLER, V. *Využití interaktivní tabule ve výuce fyziky*. 3. vyd. Ústí nad Labem: UJEP, 2008.
- [2] HEJNOVÁ, E. a kol. *Měření fyzikálních veličin*. 1. vyd. Praha: Prometheus, 2009. ISBN 978-80-7196-380-6
- [3] HAUSNER, M., a kol. *Interaktivní tabuli!* Praha: ZŠ Lupáčova, 2005.
- [4] RAIN, T. *Využití prezentačního softwaru v pedagogické praxi*. Praha: Inforum, 2003, Česká zemědělská univerzita, katedra informačních technologií.
- [5] ZÁRYBNICKÁ, R. *Případová studie využití interaktivní tabule ve výuce*. Praha, 2007, bakalářská práce ČVUT fakulty elektrotechnické.
- [6] PATON, G. *Whiteboards 'are turning pupils into spectators'* (dostupné na www stránkách <http://www.telegraph.co.uk/news/main.jhtml?xml=/news/2007/01/29/nschool129.xml> (cit. 13.4.2009).