

**Možnosti a meze masového vzdělávání
(praktických předmětů)
na Přírodovědecké fakultě MU**

Zdeněk Bochníček

Praktické předměty – významná součást studijních plánů oborů na PŘF

Praktické předměty:

- praktika
- laboratoře
- cvičení (laboratorní, terénní, ne výpočetní)
- praxe (i pedagogické v učitelském studiu)
- předměty „soft skills“ (pro učitele)

Praktické předměty po oborech (rok 2013/2014):

širší obor	všechny předměty	praktické předměty	procentuální podíl
biologie	591	120	20%
chemie	438	58	13%
fyzika	266	34	13%
geologie	230	9	4%
matematika	171	4	2%
geografie	162	16	10%
společný základ	36	6	17%
celkem	1894	247	13%

odhadovaná chyba uvedených čísel 5 - 10%

Studenti a obory

obor	počet oborů	počet studentů	student/obor	student/obor/ ročník
bakalářský	38	2293	60	20
magisterský	46	886	20	10

Studenti a úspěšnost

obor	imatrikulační ročník	zapsaní do 1. semestru	zapsaní do 3. semestru	SZk ve standardní době
Bc.	2008/2009	1216	691	366
NMgr.	2009/2010	469	438	270

Zdroj: Analýza neúspěšnosti studentů MU

Výuka praktických předmětů na PŘF v éře masového vzdělávání.

Praktické předměty lze vyučovat masově jediným možným způsobem:

nasazením „hrubé síly“

Příklad

Praktická cvičení pro všechny studenty 1. ročníku Bc. biologických oborů (mimo obory Matematická biologie a Lékařská genetika)

Bi1700c Buněčná biologie – cvičení, 1 hod,

zapsáno 248 studentů

18 paralelek, 5 vyučujících

Bi2080c Histologie a organologie – cvičení, 2 hod,

zapsáno 225 studentů

15 paralelek, 6 vyučujících

Rozvrh učebny 1, PS 2013:

Po	15.00-16.50	Demonstr.úlohy fyz.živ.
Po	17.00-18.50	Demonstr.úlohy fyz.živ.
Út	8.00- 9.50	Histologie a organologie
Út	10.00-11.50	Histologie a organologie
Út	12.00-13.50	Histologie a organologie
Út	14.00-15.50	Histologie a organologie
Út	16.00-17.50	Embryologie
St	7.00- 8.50	Histologie a organologie
St	9.00-10.50	Histologie a organologie
St	11.00-12.50	Histologie a organologie
St	13.00-14.50	Histologie a organologie
St	15.00-16.50	Histologie a organologie
Čt	8.00-9.50	Histologie a organologie
Čt	10.00-11.50	Buněčná biologie
Čt	12.00-13.50	Buněčná biologie
Čt	14.00-15.50	Histologie
Čt	16.00-17.50	Buněčná biologie
Čt	18.00-19.50	Buněčná biologie
Pá	7.00-8.50	Histologie a organologie
Pá	9.00-10.50	Histologie a organologie
Pá	11.00-12.50	Histologie a organologie
Pá	13.00-14.50	Histologie a organologie

Rozvrh učebny 2, PS 2013:

Po	8.00-9.50	Cytologie a anatomie rostlin
Po	10.00-11.50	Cytologie a anatomie rostlin
Po	12.00-13.50	Cytologie a anatomie rostlin
Po	14.00-15.50	Cytologie a anatomie rostlin
Po	16.00-17.50	Cytologie a anatomie rostlin
Po	18.00-19.50	Cytologie a anatomie rostlin
Út	7.00-9.50	Fyziologická ekologie
Út	10.00-11.50	Fyziologická ekologie
Út	12.00-13.50	Buněčná biologie
Út	12.00-13.50	Buněčná biologie
Út	14.00-15.50	Buněčná biologie
Út	14.00-15.50	Buněčná biologie
Út	16.00-17.50	Buněčná biologie
Út	16.00-17.50	Buněčná biologie
St	7.00-8.50	Cytologie a anatomie rostlin
St	9.00-10.50	Cytologie a anatomie rostlin
St	11.00-12.50	Buněčná biologie
St	11.00-12.50	Buněčná biologie
St	13.00-14.50	Buněčná biologie
St	13.00-14.50	Buněčná biologie
St	16.00-17.50	Cytologie a anatomie rostlin
Čt	8.00-9.50	Cytologie a anatomie rostlin
Čt	10.00-11.50	Botanická mikrotechnika
Čt	10.00-11.50	Botanická mikrotechnika
Čt	12.00-13.50	Botanická mikrotechnika
Čt	12.00-13.50	Botanická mikrotechnika
Čt	14.00-15.50	Seminář
Čt	16.00-17.50	Cytologie a anatomie rostlin
Čt	18.00-19.50	Cytologie a anatomie rostlin
Pá	8.00-10.50	Seminář.
Pá	11.00-12.50	Biologická technika
Pá	11.00-12.50	Biologická technika

Jak Přírodovědecká fakulta řeší případnou masovost výuky praktických předmětů?

Snaží se ji omezit.

Jakým způsobem?

- zařazením praktických předmětů do vyšších semestrů
- prerekvizitami

Výsledky omezovacích technik

Fyzika

první praktikum ve 2. semestru (3 hod)

	1. semestr	2. semestr	3. semestr
počet studentů	128	64	43

Chemie

první praktikum ve 3. semestru (6 hod)

	1. semestr	3. semestr
počet studentů	83	55

Tři příklady

1) Zvýšení průchodnosti laboratorního praktika

Fyzikální praktikum pro nefyzikální obory

práce ve dvojicích

2) Výuková metoda pro masovou aktivní výuku

Peer instruction

http://en.wikipedia.org/wiki/Peer_instruction



Eric Mazur, počátek 90. let

základní kurz fyziky na Harvardově univerzitě

Nothing clarifies
ideas better than
explaining them
to others.

- Mazur Group

Peer instruction – hlasování ve výuce

1. Po krátkém výkladu učitel položí otázku s výběrem odpovědí.

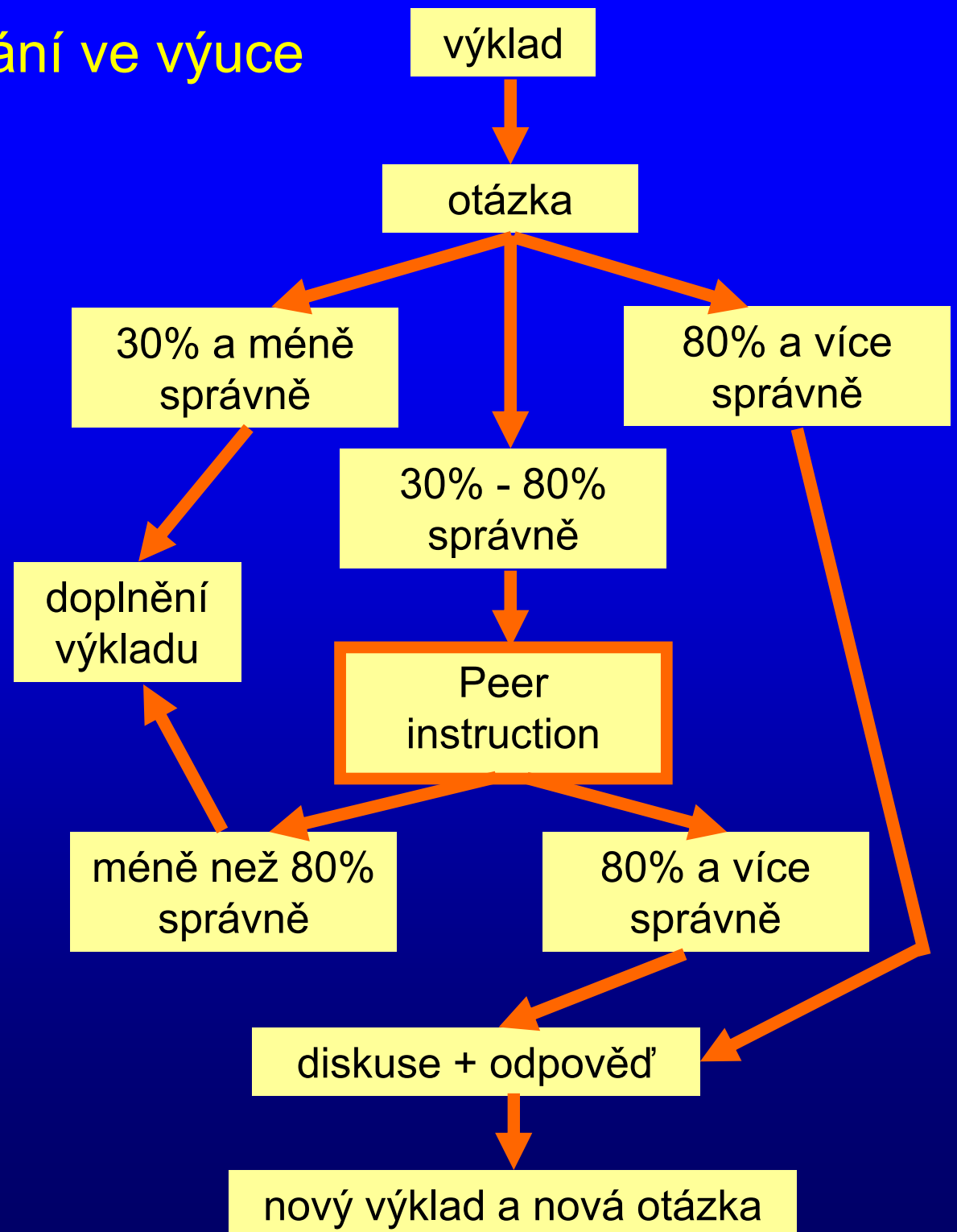
2. Po jistém čase na rozmyšlenou, studenti hlasováním vyjádří svoji odpověď.

3a). Je-li většina odpovědí chybná (cca 70%), vyučující doplní výklad.

3b). Je-li většina odpovědí správná (cca 80%), vyučující pokračuje s výkladem další látky.

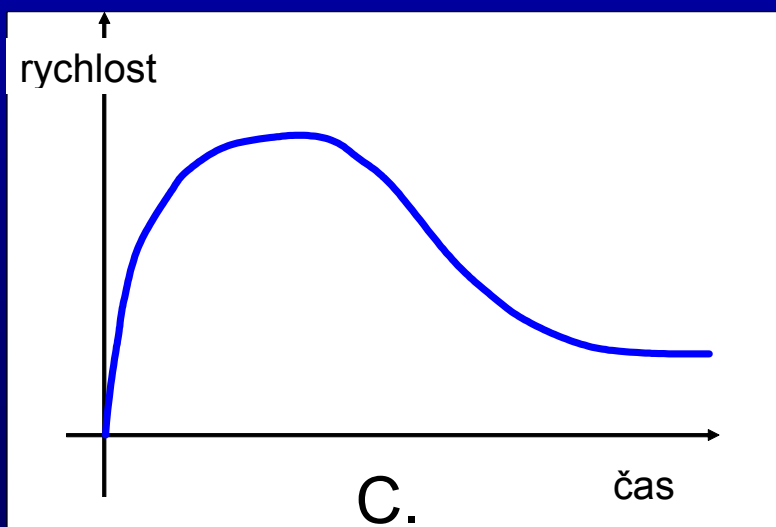
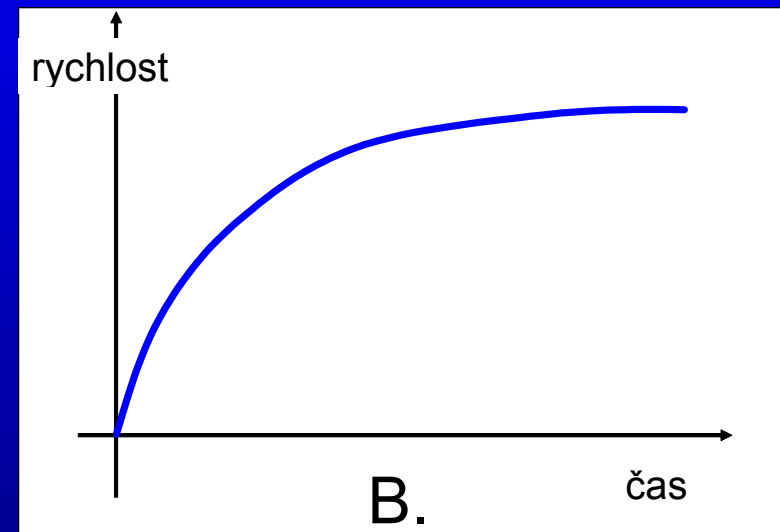
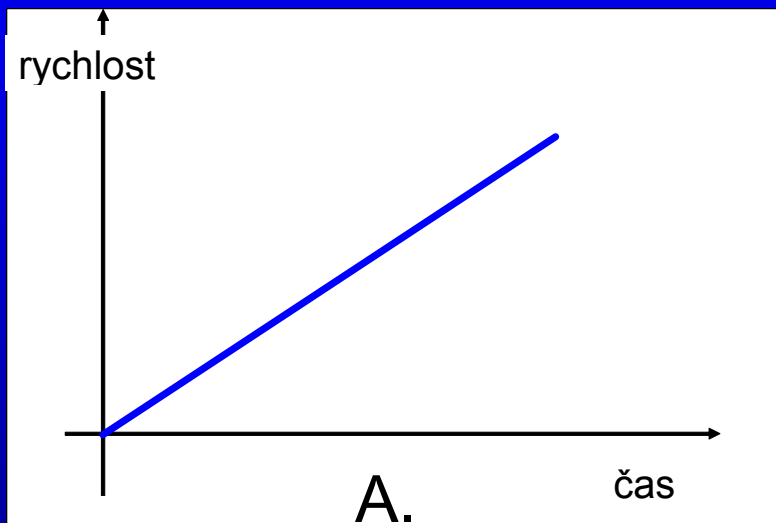
3c). Je-li správných odpovědí cca 30 % - 80%, následuje „Peer instruction“.

4. Nové hlasování o stejné otázce.



Fyzika pro chemiky 1., příklad otázky

14. října 2012 vytvořil Felix Baumgartner světový rekord seskokem z výšky 39 km. Před otevřením padáku trval jeho volný pád 4 minuty a 19 sekund. Na jakém grafu by mohla být závislost jeho rychlosti na době letu?



D. nedokáži určit

Hustota difúzního toku j vyjadřuje, kolik molů dané látky projde jednotkovou plochou za jednotku času.

Pokud za čas t projde plochou S celkem n molů dané látky, spočítáme hustotu difúzního toku podle vztahu:

A. $j = n S t$

B. $j = \frac{n S}{t}$

C. $j = \frac{n}{S t}$

D. $j = \frac{n t}{S}$

Metoda je méně vhodná

- pro předměty, které jsou založeny zejména na pamětním zvládnutí velkého množství dat,
- pro výpočetní cvičení, na kterém se řeší komplikovanější problémy, které nelze zvládnout během několika minut,
- na pokročilé přednášky, při kterých se nepředpokládá, že studenti budou schopni problematiku dostatečně pochopit již během přednášky.

Metoda vznikla pro výuku fyziky, ale v současnosti se používá i pro matematiku, biologii, geologii, IT, inženýrské obory, filosofii, psychologii,.....

3) „Výuka“ pro studenty PŘF s masovým externím dosahem

Předmět „Praktická didaktika“ pro studenty učitelství.

Možnost získat kredity za výukové a popularizační aktivity zaměřené na SŠ a ZŠ studenty a laickou veřejnost.

Aktivity organizované PŘF

Ústav fyzikální elektroniky
Přírodovědecké fakulty MU nabízí fyzikální představení

POZORUHODNÝ KŘEMÍK

Křemík patří k technicky nejdůležitějším prvkům, bez něhož by současný elektronický svět neexistoval. Fyzikální představení seznámí s výrobou a využitím křemíku v polovodičovém průmyslu. Bude předvedena řada technologických vzorků – křemenný písek, polykrystalický křemík, křemenný kelmek pro tavbu, křemíkový ingot a deska. Pozoruhodné vlastnosti křemíku budou demonstrovány na velmi neobvyklých a původních experimentech.

Fyzikální představení s důrazem na mezipředmětové vztahy je vhodné jako doplněk k učivu fyziky polovodičů, struktury látek, optiky, chemie, mineralogie a informatiky.

Představení nemá žádné zvláštní prostorové ani časové nároky. Zcela vyhoví běžná školní třída a na přípravu postačí desetiminutová přestávka (délka programu je jedna vyučovací hodina). Dataprojektor s počítačem je výhodou, nikoliv nutností.

Vystupují pedagogové a studenti Ústavu fyzikální elektroniky PŘF MU.

Podmínky realizace:
Cena: 30Kč na studenta,
minimální počet představení při jedné návštěvě školy:

město Brno	2 třídy
do 50km	3 třídy
do 200km	4 třídy

kontakt: zboch@physics.muni.cz

Přijedeme k Vám...

Ústav fyzikální elektroniky
Přírodovědecké fakulty MU nabízí fyzikální představení

HRÁZIVÝ DUSÍK

Za normálních podmínek je dusík jen obyčejný plyn, který nás obklopuje ve vysoké koncentraci. Jakmile jej však zkapalníme, získáme kapalinu hustoty blízké vodě. Při teplotě 77K vypadá svět jinak, než jsme zvyklí. Mění se mechanické vlastnosti řady materiálů, vznikají jevy jako supravodivost, lze pozorovat i akustické a optické proměny. Kapalným dusíkem je fascinující médium s širokým použitím v medicíně i průmyslu.

Fyzikální představení s důrazem na mezipředmětové vztahy je vhodné jako doplněk k učivu fyziky struktury látek, elektřiny a magnetismu, termodynamiky, chemie či biologie.

Představení nemá žádné zvláštní prostorové ani časové nároky. Zcela vyhoví běžná školní třída a na přípravu postačí desetiminutová přestávka (délka programu je jedna vyučovací hodina).

Vystupují pedagogové a studenti Ústavu fyzikální elektroniky PŘF MU.

Podmínky realizace:
Cena: 30Kč na studenta,
minimální počet představení při jedné návštěvě školy:

Brno	2 třídy
do 50km	3 třídy
do 200km	4 třídy

kontakt: zboch@physics.muni.cz

Přijedeme k Vám...

Děkuji za pozornost