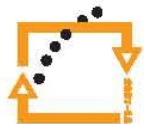


# Perspektivy technických a přírodovědných oborů

Radim Chmelík, Jitka Svatošová, Miroslav Brzezina, Daniel Sobotka



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Tato prezentace je spolufinancována Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

1.

# Víme, o čem mluvíme?

(Co to jsou technické a přírodovědné obory?)

# O čem mluvíme...

technické a přírodovědné obory (TaPO)

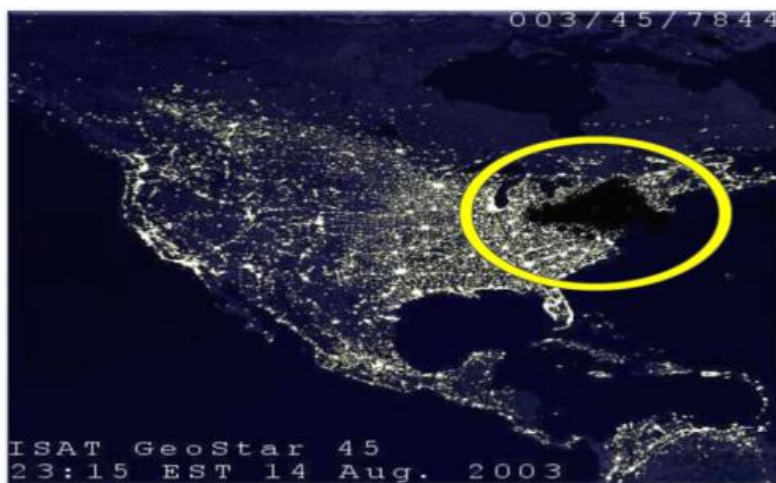
- obory přírodních věd včetně matematiky (zejména fyzika, chemie, biologie)
- a technické obory (technologie a inženýrství)
- STEM (science-technology-engineering-math)
- na SŠ a ZŠ se zaměřujeme na matematiku, fyziku, chemii, biologii (přírodovědu)



# Jak je vnímáme...

pohled většinové společnosti

- životní komfort je návykový
- chybí přímá zkušenost s prací techniků, vědců
- informace z médií, zejména televize (60 %)
- stereotypy, konzervativní pohled
- ovlivňuje mladou generaci

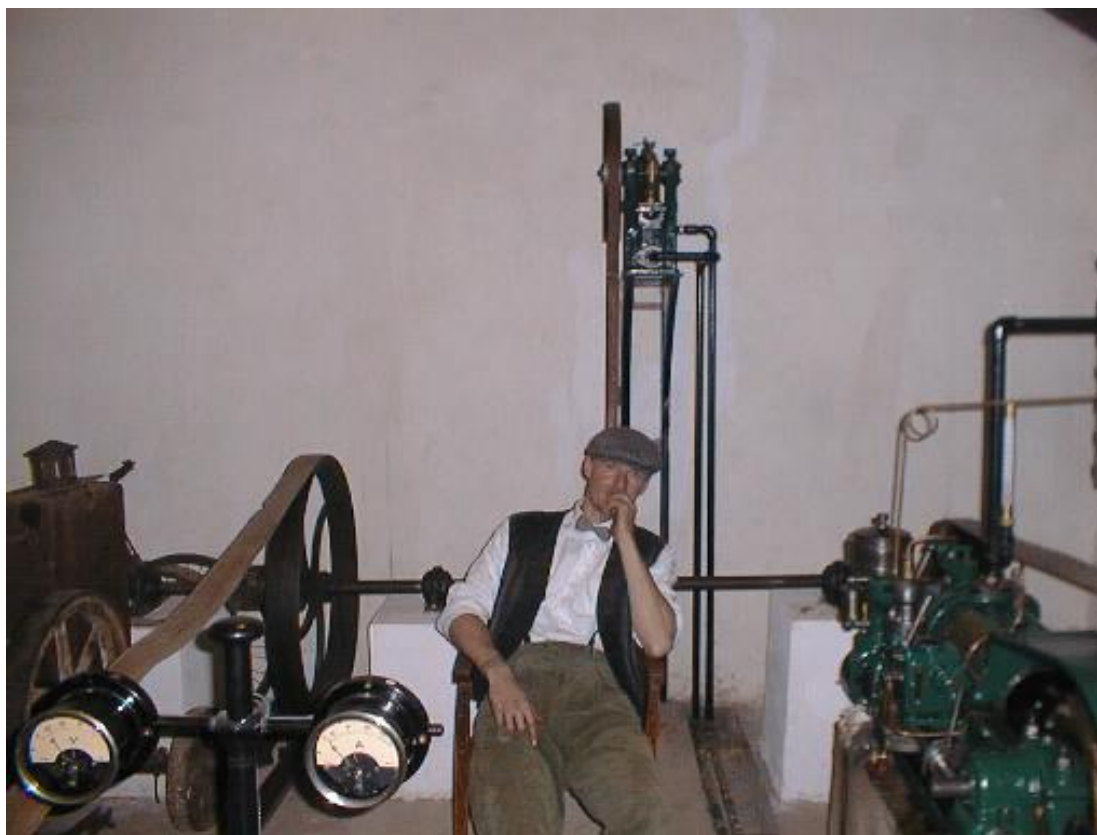


Tato prezentace je spolufinancována Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

# Jak je vnímáme...

stereotyp 1:

technika je špinavá, fyzicky náročná,  
namáhavá, mužská



# Jak je vnímáme...

## stereotyp 2:

vědec žije mimo realitu, ve vlastním světě,  
musí být nadpřirozeně intelektuálně nadaný



(Projekt MedVěd: Medializace a popularizace vědy, PřF UP Olomouc)

Tato prezentace je spolufinancována Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



# Jak je vidí mladí...

## postoje gymnazistů

Technické a přírodovědné obory:

- užitečné (více než humanitní)
- perspektivní (více než humanitní)

avšak

- velmi obtížné
- vyžadující vrozené schopnosti
- krajně neoblíbené
- rezignace na uplatnění – neschopnost uspět

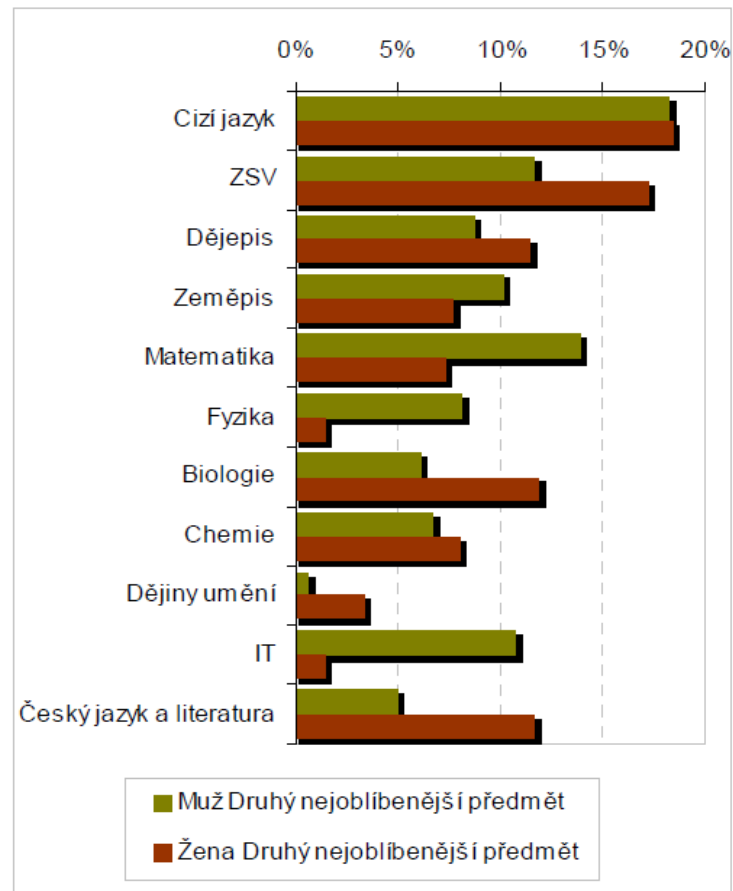
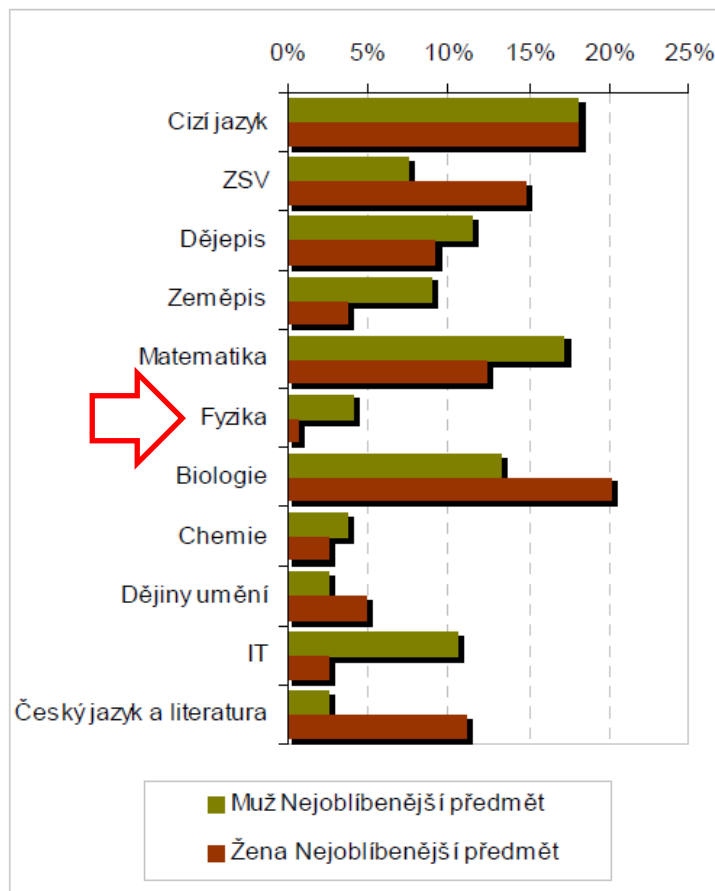
(Důvody nezájmu žáků o přírodovědné a technické obory.  
Výzkumná zpráva, MŠMT Praha 2009)

Tato prezentace je spolufinancována Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

# Jak je vidí mladí...

## postoje mladých lidí (gymnázia)

Oblíbené předměty podle pohlaví



(Důvody nezájmu žáků o přírodovědné a technické obory.  
Výzkumná zpráva, MŠMT Praha 2009)

Tato prezentace je spolufinancována Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



# Na druhém břehu...

## hodnocení přírodovědců a techniků

- „radost, údiv a nadšení z vědeckých objevů“
- „v historii vědy nikdy nebylo více vzrušující období...“
- uspokojení z tvůrčí a společensky prospěšné práce
- někdy vzrušující okamžiky
- *cyklus BBC o adrenalinových povoláních*

# K čemu je potřebujeme...

reálné potřeby společnosti

- udržení současné úrovně techniky
- dynamika vývoje a konkurenceschopnost
- vzdělanostní ekonomika
- společenský a politický dopad
- uplatnění i v jiných oblastech



# Současný stav

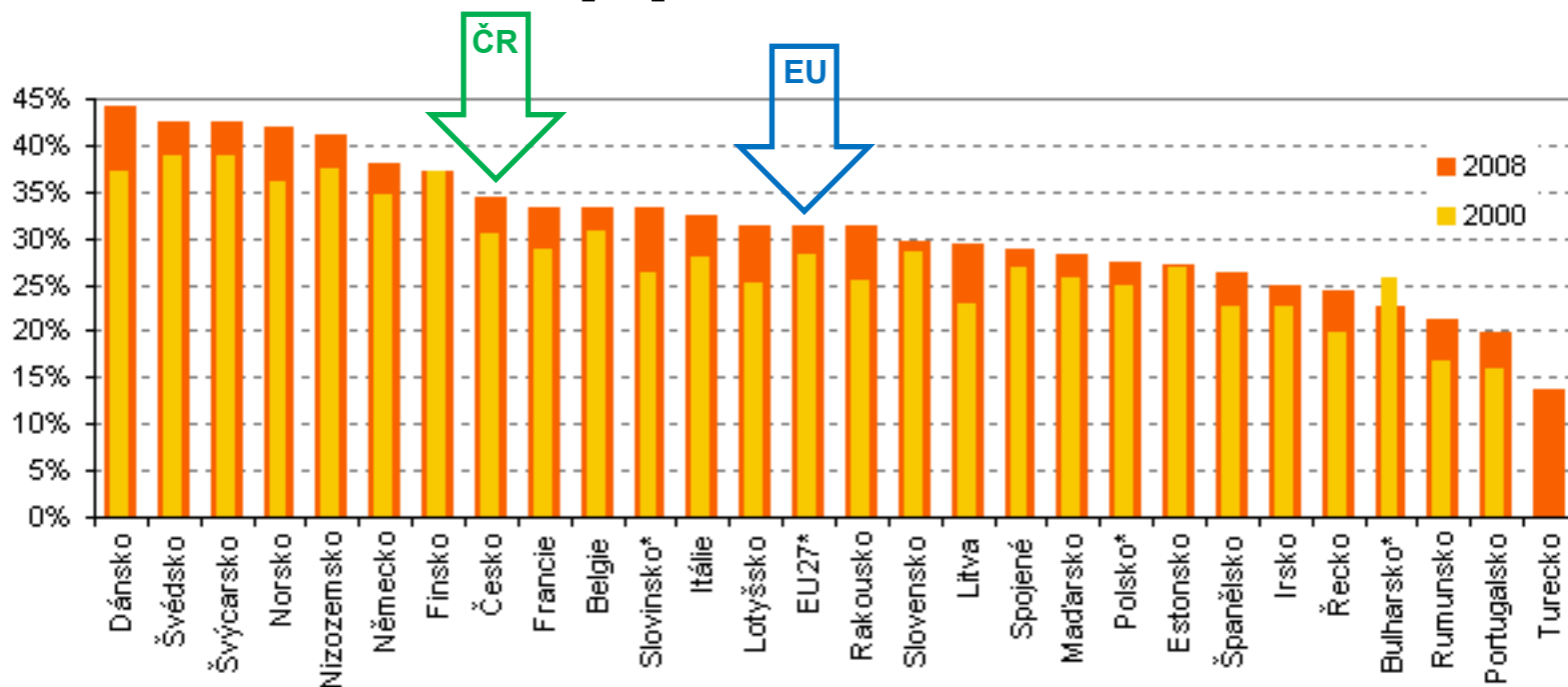
## skutečnost v ČR

- dostatečně vzdělaných vědců a techniků je v populaci ČR **nedostatek**  
(Strategie hospodářského růstu ČR, 2006; Vlk, Hvězda: Podpora technického a přírodovědného vzdělávání, studie AFI, Praha 2008, ...)
- problémem není malý počet absolventů, ale jejich **nedostatečná kvalita**, přičemž rozdíl mezi kvalitou a požadavky podniků se **zvětšuje**  
(Průzkum požadavků zaměstnavatelů na absolventy technických a přírodovědeckých oborů, výzkumná zpráva, MŠMT Praha 2009)
- **klesá relativní počet** absolventů TaPO a problém se **dále zvětší** vlivem demografického poklesu

# Současný stav

## dostatek zaměstnanců TaPO v populaci

Podíl zaměstnaných ve vědě a technologiích na  
zaměstnané populaci ve věku 25 – 64 let

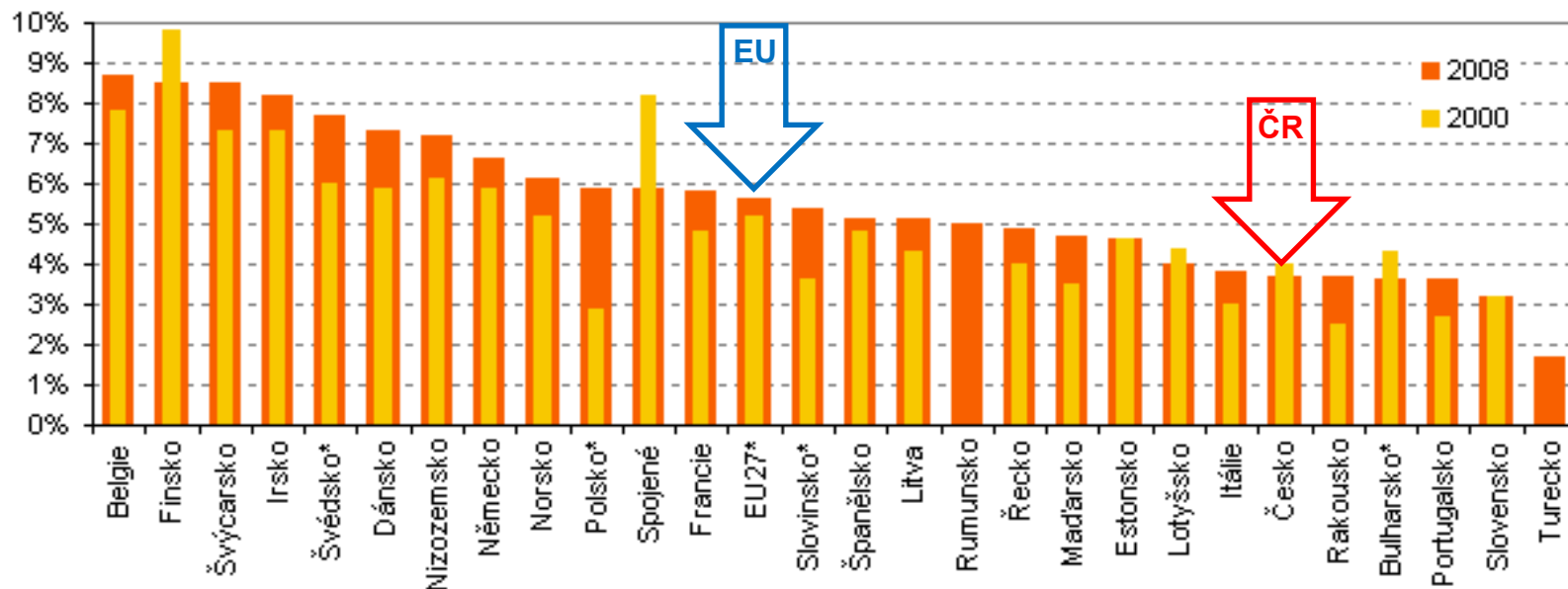


(Lidské zdroje ve vědě a technologiích v České republice v roce 2009. Český statistický úřad, Praha 2010. Dle Eurostat 2010)

# Současný stav

málo absolventů VŠ v TaPO v populaci

Podíl vědců a inženýrů zaměstnaných v TaPO na  
zaměstnané populaci ve věku 25 – 64 let

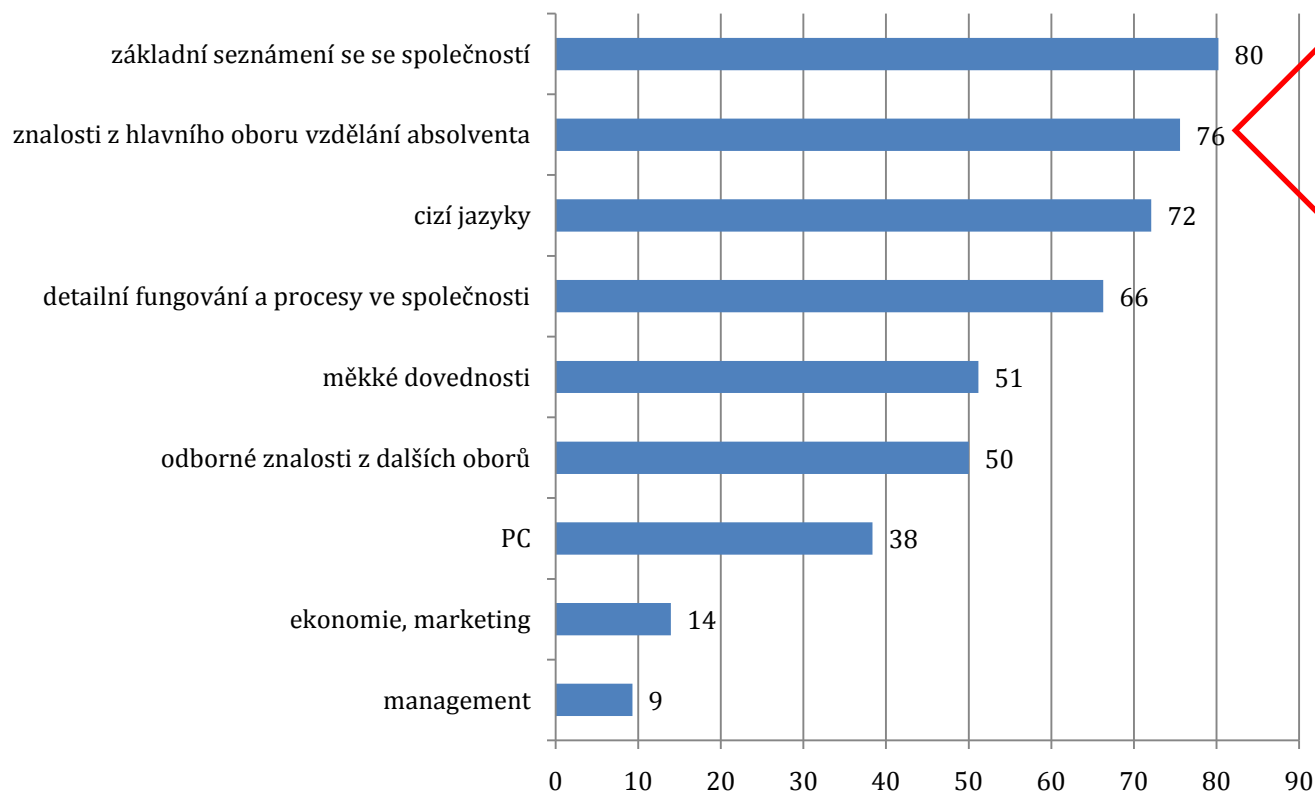


(Lidské zdroje ve vědě a technologiích v České republice v roce 2009. Český statistický úřad, Praha 2010. Dle Eurostat 2010)

# Současný stav

## nízká (a snižující se) kvalita absolventů

% podniků, které zaškolovalo absolventy v následujících tématech



hlavní obor

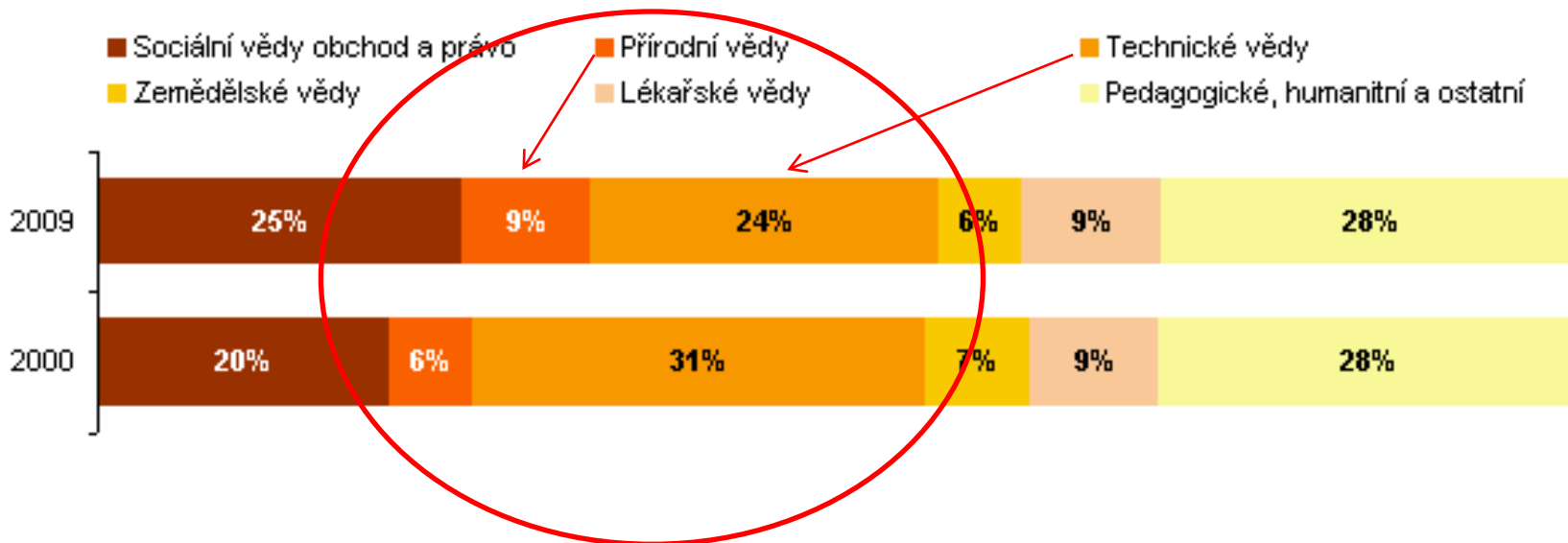
(Průzkum požadavků zaměstnavatelů na absolventy technických a přírodovědeckých oborů. Výzkumná zpráva. MŠMT, Praha 2009)



# Současný stav

## klesající poměr absolventů VŠ v TaPO

Struktura osob s ukončeným terciárním vzděláním podle oboru studia



(Lidské zdroje ve vědě a technologiích v České republice v roce 2009. Český statistický úřad, Praha 2010. Dle Eurostat 2010)

## 2.

# Paradox na rozhraní reálného a virtuálního světa

(kde se vůbec vzal?)

# Paradox

reálná potřeba  
společnosti:  
kvalitní  
absolventi TaPO



ochabující zájem  
o studium TaPO

mladí lidé  
vnímají TaPO  
jako  
nepřitažlivé:  
**virtuální svět**

důvody  
??

# Generace Y

charakter těch, kdo se rozhodují

- apel na **individuální** zájmy a aspirace
- důležitost **vlastní volby** a preference
- důraz na **vlastní prožitek**, zábavu, vzrušení
- „**globální**“ generace – internet, cestování, jazyky
- orientace na **moderní technologie**
- lépe reagují na **vizuální vjemy** (než text)

## Při volbě zaměstnání:

- peníze **nejsou hlavním kritériem** volby
- **přizpůsobení pozice** životnímu stylu (flexibilita)
- možnost **osobního růstu**
- preferují **výzvu** nad velikostí, prestiží firmy

# Generace Y

## důsledky

1. Tržní mechanismy samy o sobě (nabídka vyšších mezd) **nemusí být zcela účinné** pro zajištění dostatku kvalitních absolventů TaPO!
2. Charakter TaPO **odpovídá preferencím** generace Y (globální charakter, moderní technologie, osobní růst, výzva, tvůrčí povaha práce – originální vyjádření jednotlivce, vzrušení, zábava,...).

**TaPO mohou být svou povahou  
atraktivní volbou pro generaci Y**

co tomu brání?

# Generace Y

## faktory volby oboru u gymnazistů

- subjektivní apel na **individuální zájmy** a aspirace
- zdůraznění **vlastní volby** a preference (i na ZŠ)
- ideál **seberealizace** v životě (často jen demonstrace individualistického postoje, ale silné vědomí jeho důležitosti)
- silně závisí na **studijních výsledcích** (v předmětech)
- silně závisí na **(de)motivaci pedagogy**
- „**genderovanost**“ myšlení
- obraz TaPO není tak špatný (vnímány jako vysoce kreativní, užitečné, perspektivní, i když obtížné)

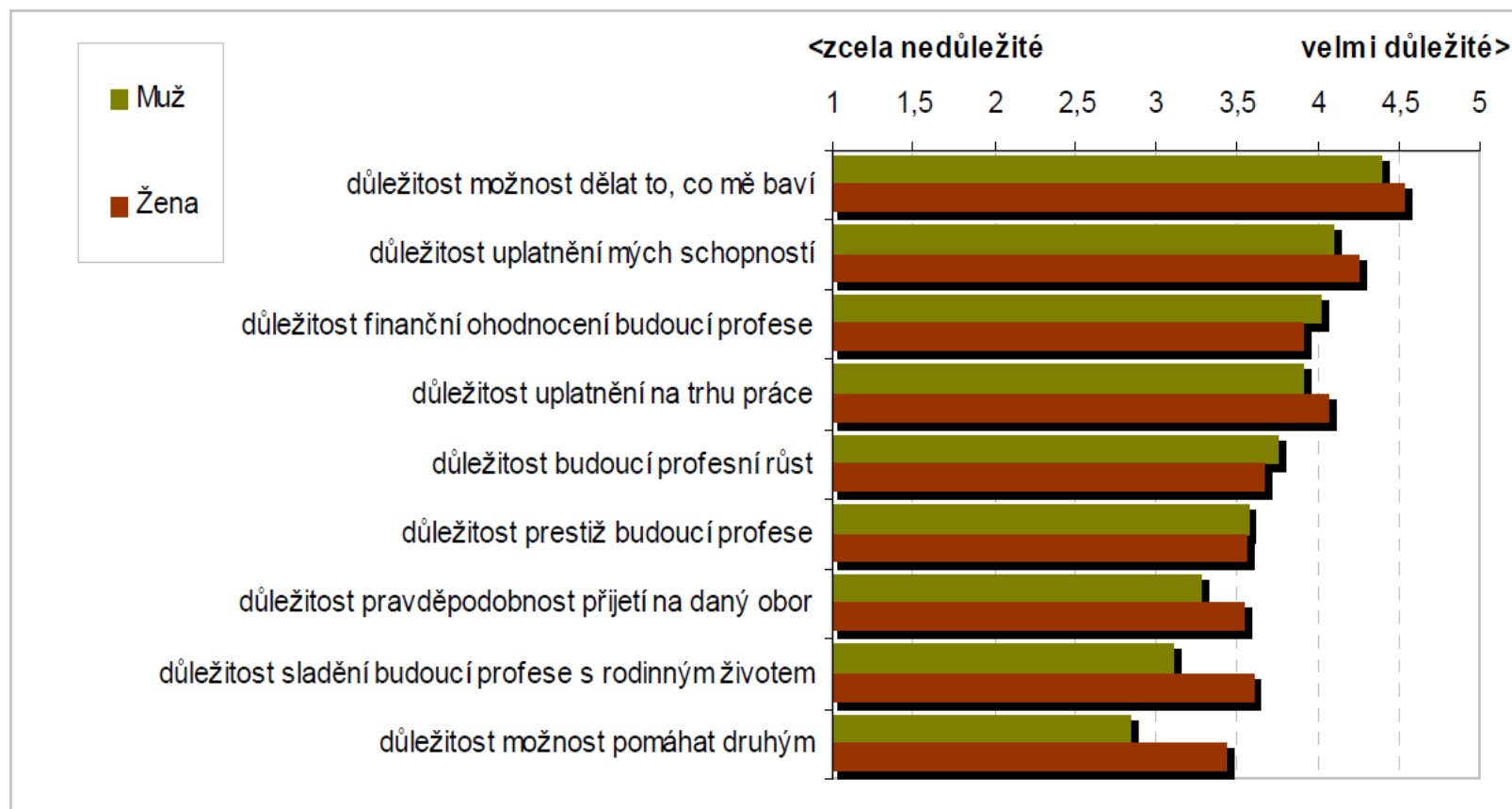
(Důvody nezájmu žáků o přírodovědné a technické obory.  
Výzkumná zpráva, MŠMT Praha 2009)



# Generace Y

## faktory volby oboru

### Subjektivní hodnocení důležitosti různých faktorů



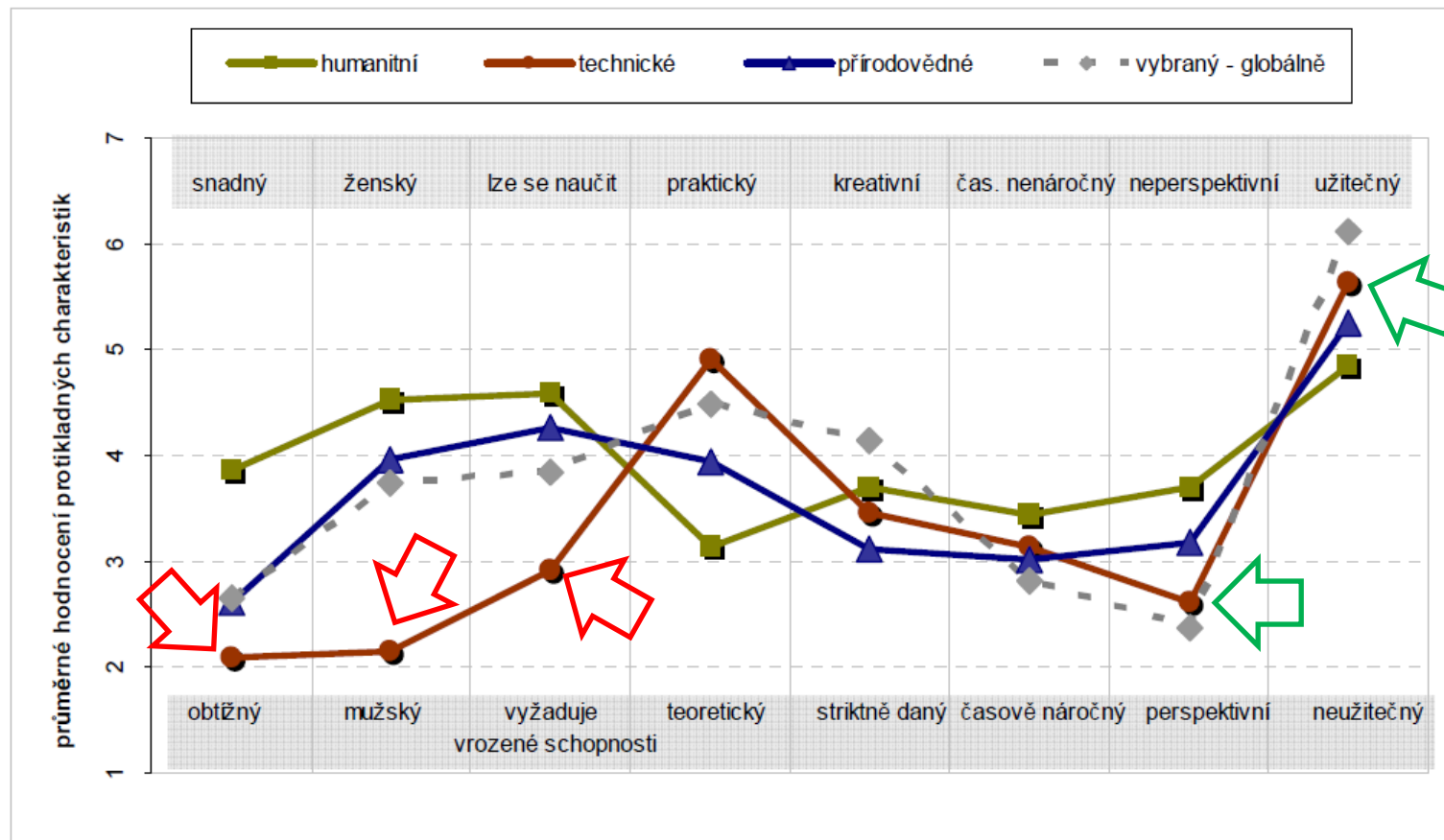
(Důvody nezájmu žáků o přírodovědné a technické obory.  
Výzkumná zpráva, MŠMT Praha 2009)

Tato prezentace je spolufinancována Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

# Generace Y

## obraz TaPO u gymnazistů

Profily významových konotací jednotlivých typů oborů včetně globálního hodnocení vybraného oboru



(Důvody nezájmu žáků o přírodovědné a technické obory.  
Výzkumná zpráva, MŠMT Praha 2009)

Tato prezentace je spolufinancována Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

# Generace Y

## faktory volby oboru – OECD

- volba oboru VŠ studia založena na vlastním zájmu, proto určována **obrazem TaPO a vnímáním pracovních možností v oboru**
- **pozitivní kontakt s TaPO** může mít dlouhodobý dopad
- velmi škodlivé pro budoucí volbu jsou negativní zkušenosti na (základní, střední) škole dané **nezajímavým obsahem či špatnou výukou**
- důležitý pro volbu oboru je také **obsah studia na VŠ**
- ženy jsou **extrémně málo zastoupeny** ve studiích TaPO

(Evolution of Student Interest in Science and Technology Studies.  
Policy Report, OECD-GSF, 2006.)



# České školství

## poznatky o výuce

- Čeští žáci (15 let) jsou **nadprůměrně přírodovědně gramotní** – vynikající v poznatcích, slabší ve vytváření hypotéz, experimentu, interpretaci dat, formulaci a dokazování závěrů.
- O přírodovědných jevech se učí, místo aby je **sami objevovali**.
- V Česku se provádí při vyučování **málo experimentů** (demonstračních i žákovských)
- Učebnice zejména fyziky a chemie jsou velmi teoretické a příklady jsou spíše technického charakteru: **méně přístupné pro dívky**.

(Hlavní zjištění výzkumu PISA 2006. Poradí si žáci s přírodními vědami? ÚIV, Praha 2007.)

Tato prezentace je spolufinancována Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

# České školství

## výukové metody

procento kladných odpovědí v žákovském dotazníku

Každou hodinu nebo ve většině hodin...	ČR	průměr OECD	maximum OECD	„nikdy“ (ČR)
... předvádí učitel žákům demonstrační pokusy	19 %	34 %	52 % (Německo)	36 %
... využívá učitel přírodních věd k tomu, aby žákům pomohl porozumět světu mimo školu	27 %	38 %	58 % (USA)	26 %
... provádějí žáci praktické pokusy v laboratoři	9 %	22 %	61 % (Dánsko)	42 %
... vyžaduje učitel od žáků, aby navrhli, jak by se přírodovědné otázky daly zkoumat v laboratoři	10 %	22 %	51 % (Dánsko)	58 %

(Hlavní zjištění výzkumu PISA 2006. Poradí si žáci s přírodními vědami? ÚIV, Praha 2007.)

Tato prezentace je spolufinancována Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

# České školství

## vztah žáků k přírodovědným předmětům

- Čeští žáci bodují dobře v testech přírodovědných znalostí.
- Považují přírodovědné předměty za zajímavé a pro další život užitečné.
- **Ale tyto předměty je nebaví, nemají je rádi.**
- Středoškolští studenti je hodnotí jako obtížnější a mají je méně rádi, než studenti základních škol.
- Odmítání těchto předmětů určitou věkovou skupinou se v čase také zhoršuje stejně jako výsledky mezinárodních srovnávání.

(Důvody nezájmu žáků o přírodovědné a technické obory.  
Výzkumná zpráva, MŠMT Praha 2009)



# České školství

## vztah žáků k přírodovědným předmětům

procento žáků hodnotících předmět jako „velmi nerad“

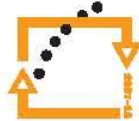
třídy, rok	matematika	přírodověda	fyzika	chemie	přírodopis
4. třídy, 1995	4 %	5 %	-	-	-
4. třídy, 2007	15 %	14 %	-	-	-
8. třídy, 1995	14 %	-	17 %	17 %	7 %
8. třídy, 2007	26 %	-	27 %	22 %	12 %

(Důvody nezájmu žáků o přírodovědné a technické obory.  
Výzkumná zpráva, MŠMT Praha 2009. Podle TIMSS.)

Tradiční způsob výuky přírodovědných předmětů se stává **stále méně přitažlivým, přístupným a srozumitelným** pro generaci Y

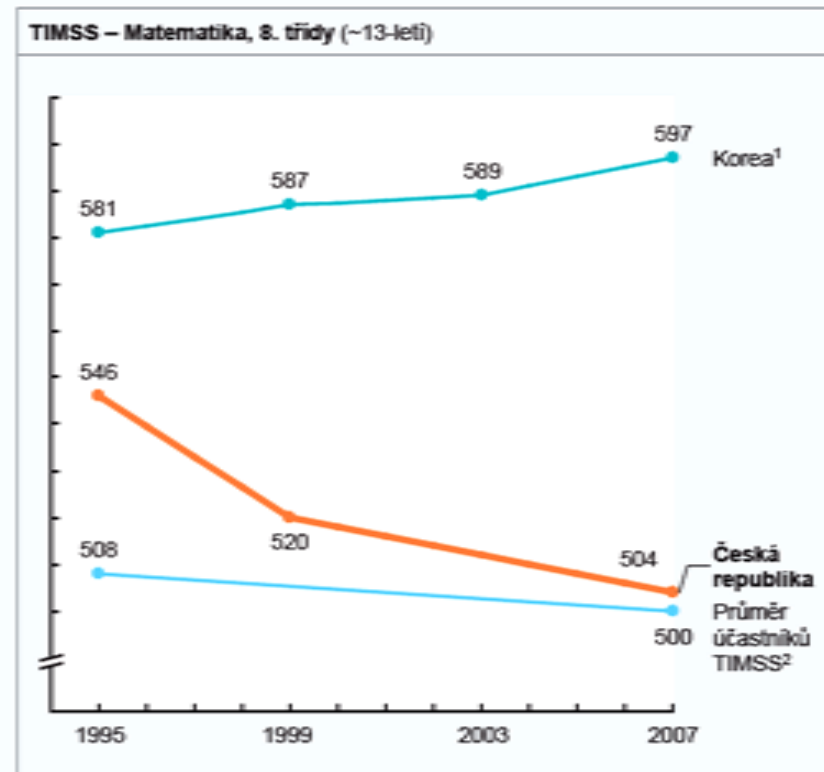
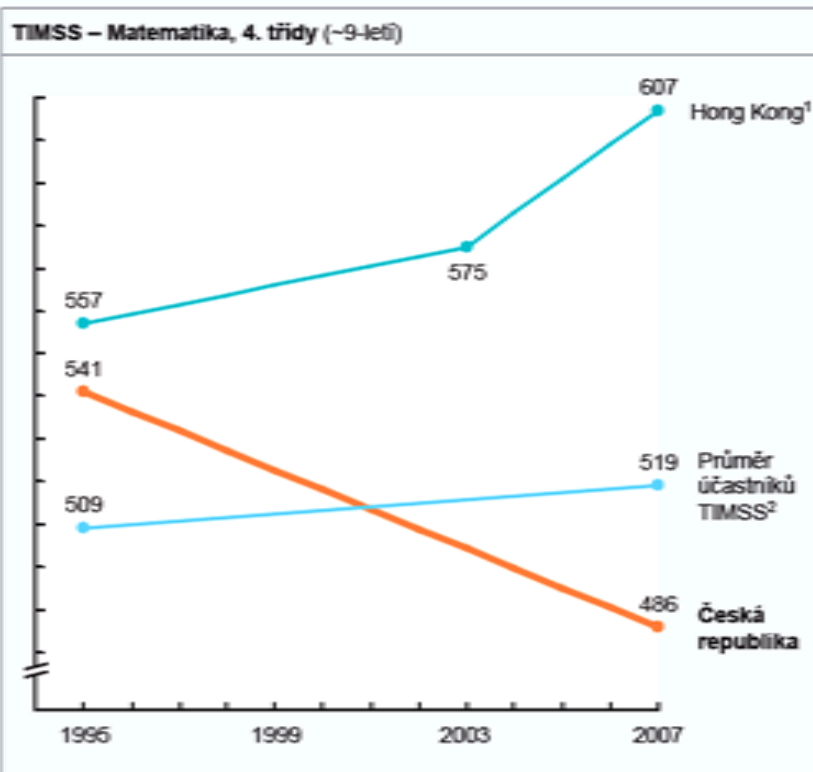
Handwritten mathematical notes on a chalkboard, covering topics such as:
- Trigonometric functions and their derivatives.
- Limits and continuity.
- Derivatives and the geometric interpretation of the tangent line.
- Newton's method for finding roots.
- Local extrema (minima and maxima).
- A portrait of a man, likely a mathematician, is visible in the lower-left corner of the chalkboard area.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



# České školství

## změny ve výsledcích žáků



1 Země, která se účastní testů TIMSS od roku 1995 a v posledním testování dopadla nejlépe

2 Státy OECD a další země včetně některých rozvojových, které se účastní testů TIMSS od roku 1995 (16 zemí pro 4. třídy, 20 zemí pro 8. třídy)

Zdroj: TIMSS 1995, 1999, 2003, 2007; analýza McKinsey

(Klesající výsledky českého základního a středního školství: fakta a řešení. McKinsey & Company, Praha 2010. Podle TIMSS.)

Tato prezentace je spolufinancována Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



# České školství

## učitelé přírodovědných předmětů

- Stále najdeme vynikající a motivující učitele.
- Úroveň a počet studentů a absolventů **učitelských kombinací** na VŠ klesá.
- Důvodem je **nízká atraktivita učitelství** (nízké platy, nejasný kariérní postup) a **malá motivace ke změnám** ve způsobu výuky (chybí kariérní řády i systémy hodnocení).
- Náprava tohoto stavu může vést k **razantnímu zlepšení** situace v TaPO (Singapur, Nový Zéland).
- Je tedy třeba podporovat **změnu způsobu výuky** (profesní přípravu učitelů) i **samotné učitele a jejich postavení** ve společnosti.



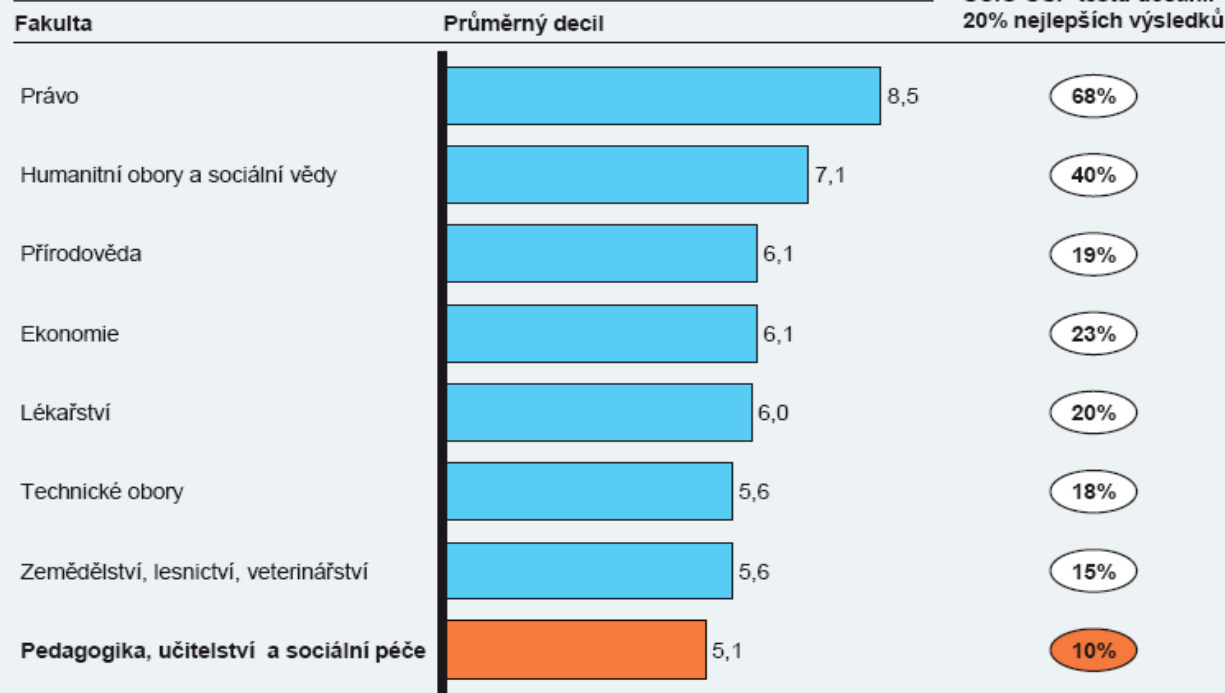
# České školství

## kvalita nových učitelů

Pedagogické školy nejsou atraktivní pro studenty s nejlepšími výsledky testu obecních studijních předpokladů

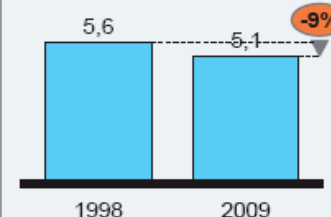
Průměrná kvalita studentů zapsaných ke studiu; test obecních studijních předpokladů (OSP) společnosti SCIO, 2009

Procento studentů z daného oboru, kteří ve SCIO OSP testu dosáhli 20% nejlepších výsledků

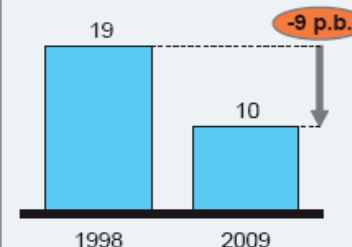


Trend je klesající

Kvalita zapsaných studentů učitelství (průměrný decil)



Procento studentů z daného oboru, kteří ve SCIO OSP testu dosáhli 20% nejlepších výsledků



Zdroj: údaje ze SCIO OSP; analýza McKinsey

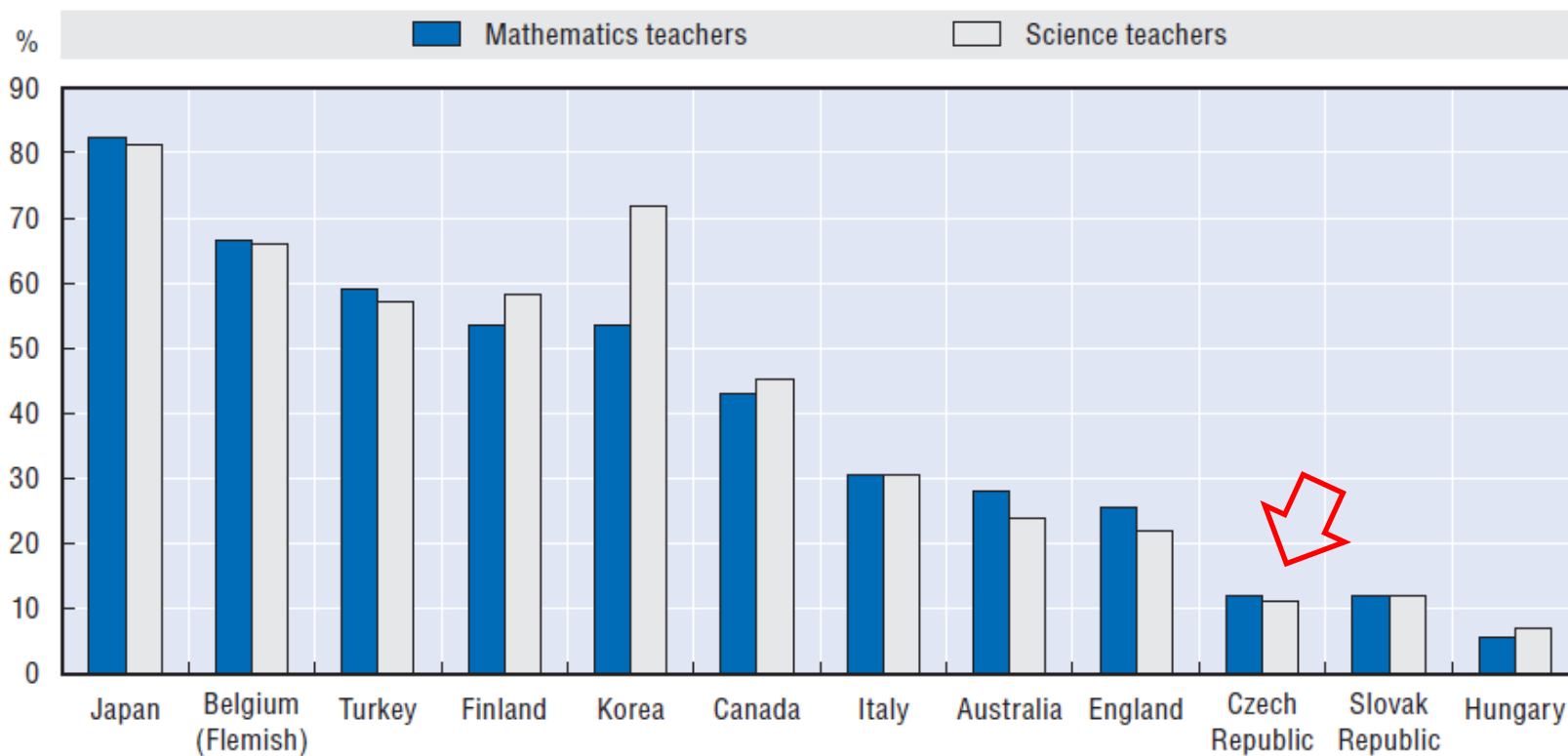
(Klesající výsledky českého základního a středního školství: fakta a řešení. McKinsey & Company, Praha 2010. Podle TIMSS.)

Tato prezentace je spolufinancována Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

# České školství

## pohled společnosti na učitele

procento učitelů matematiky v 8. třídách, kteří odpovídají „ano“  
na otázku: „myslíte, že společnost oceňuje vaši práci?“



(Encouraging Student Interest in Science and Technology Studies. Global Science Forum, OECD 2008. Podle TIMSS 1999.)

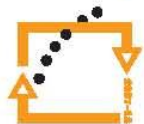
Tato prezentace je spolufinancována Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



# České školství

Výsledky českého základního a středního školství klesají, což ohrožuje ekonomickou konkurenceschopnost České republiky. Výhled do budoucna je negativní a odkládání řešení znamená vysoké náklady.

(Klesající výsledky českého základního a středního školství: fakta a řešení. McKinsey & Company, Praha 2010.)



# 3.

## Perspektiva technických a přírodovědných oborů

(příležitost generace Y)

# Nápravný proces

systemová opatření na podporu zájmu

základní překážkou je nereálná představa o obsahu, studiu a charakteru práce v TaPO u mladých lidí

## Je třeba:

- odstranit **zdroje demotivace** během středoškolské výuky přírodovědných předmětů
- vytvářet **reálný pohled na TaPO** u většinové společnosti
- usilovat o opravu **genderové deformace pohledu na TaPO**

Tato opatření doporučují také dokumenty EU, OECD.

Tato prezentace je spolufinancována Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

# Nápravný proces

základní směry aktivit

motivační  
aktivity

přímá linie  
věda, technika  
– mladí lidé

podpora  
výuky

revize způsobu  
výuky  
přírodovědných  
předmětů na  
ZŠ, SŠ

komunikace  
vědy

komunikace  
mezi vědou,  
technikou a  
společností

# Generace Y a TaPO

## klíčové otázky

1.

mají technické a přírodovědné obory a profese charakter blízký preferencím generace Y, tj. je možné řešit situaci marketingově?

2.

lze přírodovědné předměty vyučovat způsobem, který zaujme generaci Y a umožní jí proniknout do podstaty přírodních věd?

# Generace Y a TaPO

příležitost a perspektiva

ad 1

atributy TaPO jsou blízké preferencím generace Y

- zážitek z objevování, tvůrčí práce, originálních výsledků
- svoboda myšlení, pravdivost poznání
- kariéra celebrity znalostní ekonomiky
- perspektiva uplatnění kdekoli ve světě
- možnost ovlivnit rozvoj civilizace, chránit životní prostředí
- obvykle flexibilní pracovní vztah
- moderní technologie
- není zanedbatelné dobré finanční ohodnocení

# Generace Y a TaPO

## badatelský způsob výuky

ad 2

přírodovědné předměty lze vyučovat způsobem blízkým generaci Y

- neučí se jen fakta, žáci pracují metodami příslušného oboru (podobně výtvarná výchova – maluje se)
- výuka je zajímavá, přitažlivá, obsahuje výzvy
- umožňuje seberealizaci a dobrý pocit z objevování
- snáze vynikne talent
- využívá schopností důležitých pro TaPO, nejen dobré paměti
- (některé) tyto schopnosti jsou v české populaci zastoupeny: tvořivost, technická zdatnost, vynalézavost, ...
- *vyžaduje více času (výuka, příprava) – ale s dobrým efektem*



# Generace Y a TaPO



# 4.

## Svět plný příležitostí

(nejen pro absolventy)

# Shrnutí

## Zřejmě:

- klesá kvalita absolventů TaPO, tržní mechanismus není stoprocentně účinný
- **TaPO však mohou být atraktivní volbou pro mladé - vhodný marketing!**
- klesá obliba předmětů přírodních věd u žáků i jejich schopnosti
- **lze je však vyučovat způsobem pro mladé lidi přitažlivým - badatelský způsob výuky!**

# Svět plný příležitostí

pro:

- **generaci Y** – zážitek, kariéra, prestiž postavená na prospěchu společnosti, seberealizace
- **pedagogy** – výuka jako tvůrčí a vzrušující činnost ve spolupráci s žáky
- **společnost** – prospěch z rozvoje vědecké a technické vzdělanosti, objevení nových světů
- **firemní sektor** – kvalitativní posun v inovacích a úrovni pracovní síly

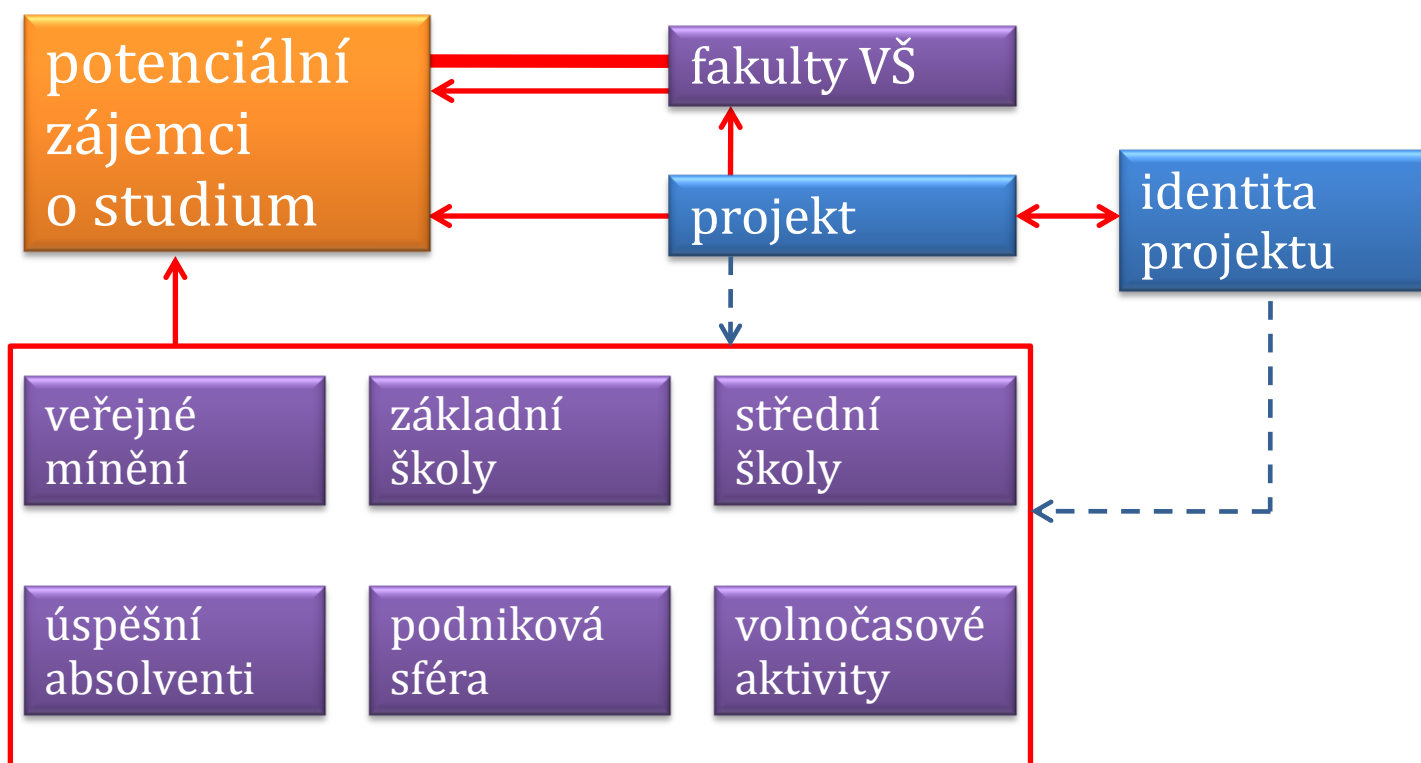


# 5.

## projekt „Podpora technických a přírodovědných oborů“

# Základní schéma projektu

cílová skupina a faktory, které na ni působí



# Pilíře projektu

projekt

klíčové aktivity a expertní skupiny projektu

motivační  
aktivity

podpora  
výuky

komunikace  
vědy

klíčové prvky a struktury projektu

informační  
systém

regionální  
koordinátoři



# Děkuji vám za pozornost

