

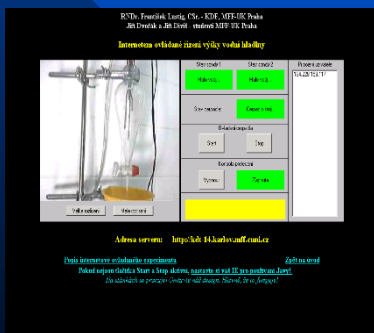
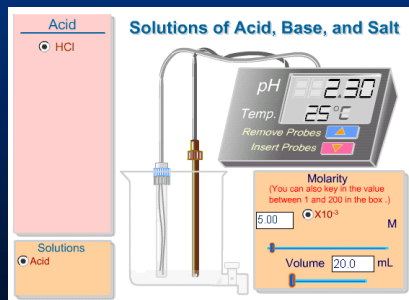
Virtuálně nebo reálně? Jak na technologie v přírodovědném vzdělávání

Martin Bílek

Katedra chemie a didaktiky chemie
Pedagogická fakulta, Univerzita Karlova

Virtuální

- počítačovými technologiemi simulovaný - **modelovaný**
- počítačovými technologiemi zprostředkovaný - **dostupný**
- počítačovými technologiemi rozšířený - **podporovaný**



„Scénáře“ kombinace reálného a virtuálního prostředí v přírodovědném vzdělávání

- Reálné vers. virtuální prostředí
- Reálné vers. virtuální měření
- Reálný vers. virtuální experiment
- Reálný vers. virtuální měřicí přístroj



R



V

(Vzdáleně) řízená laboratoř na bázi reálného experimentování



R



V

Virtuální měřicí přístroj v reálné laboratoři

Školní počítačové měřicí systémy

- hardware
- software
- „ped-software“

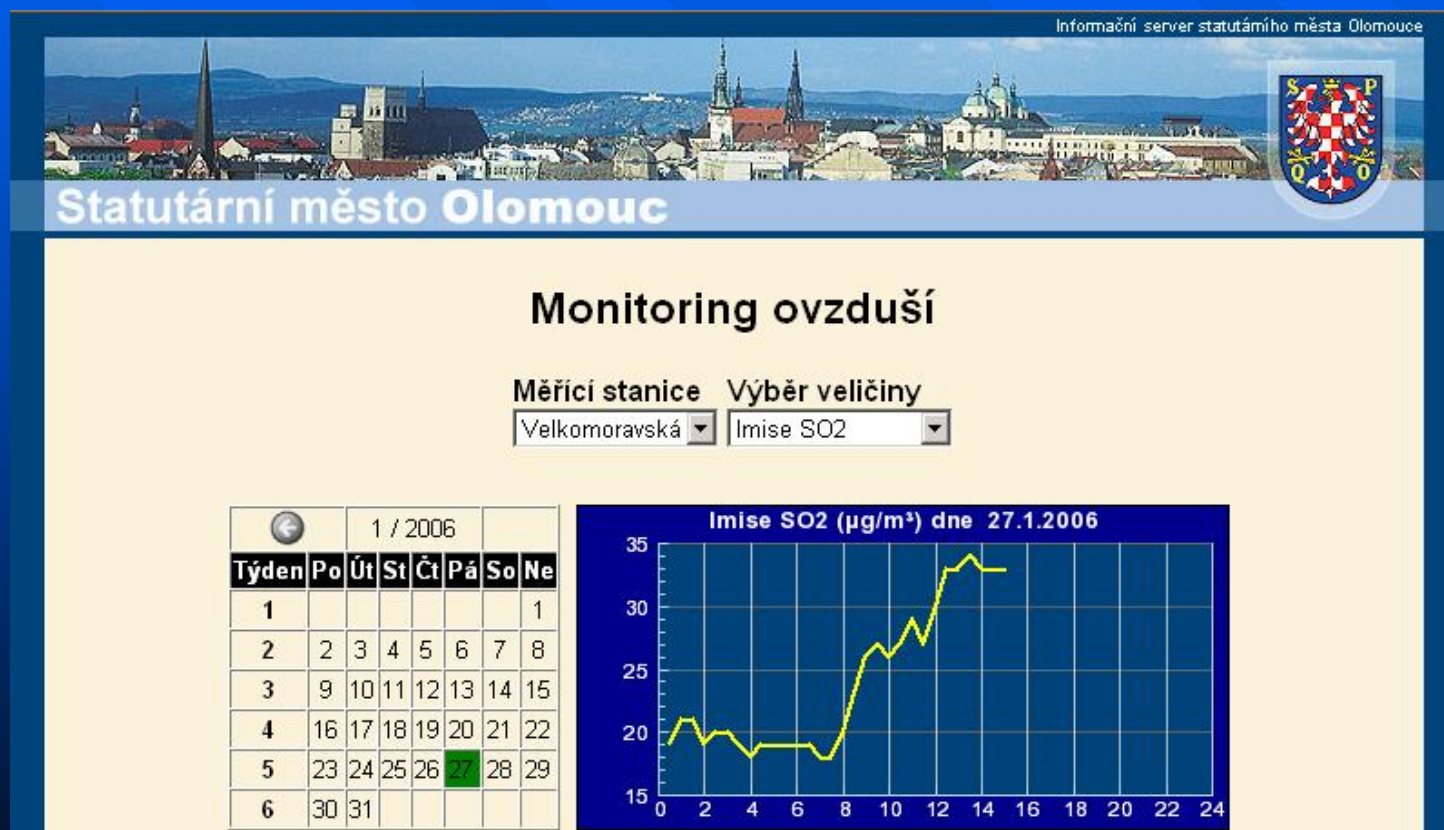


R

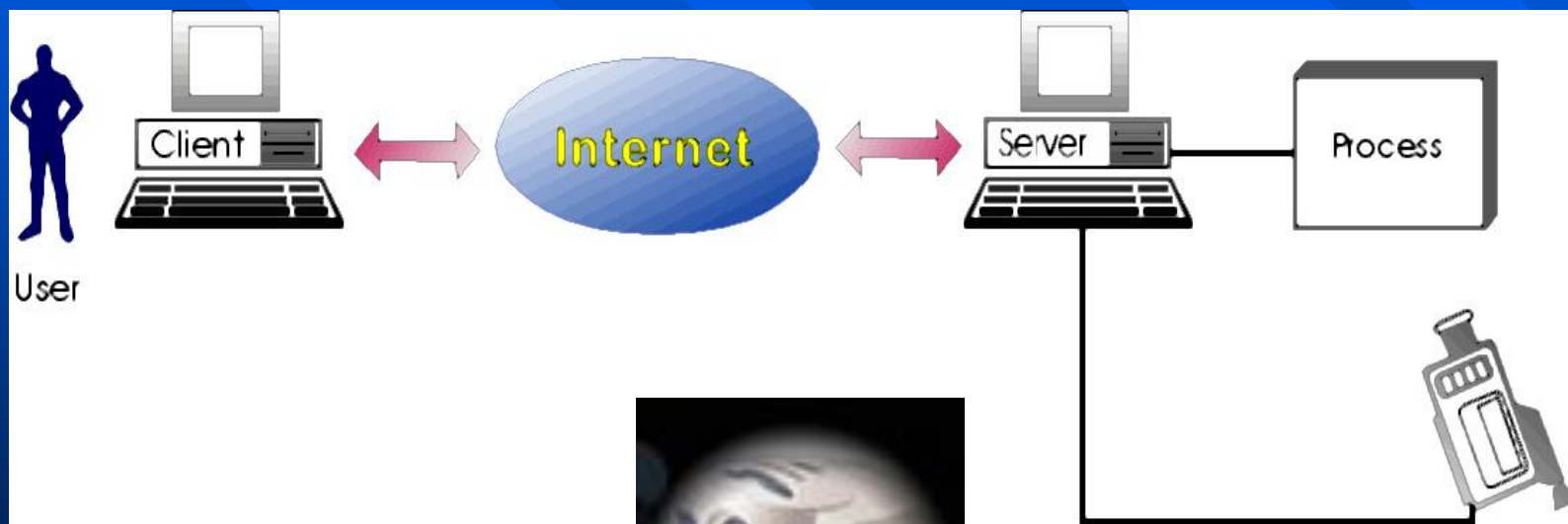


V

Vzdálená měření



Vzdálená laboratoř na bázi zprostředkovaného experimentu

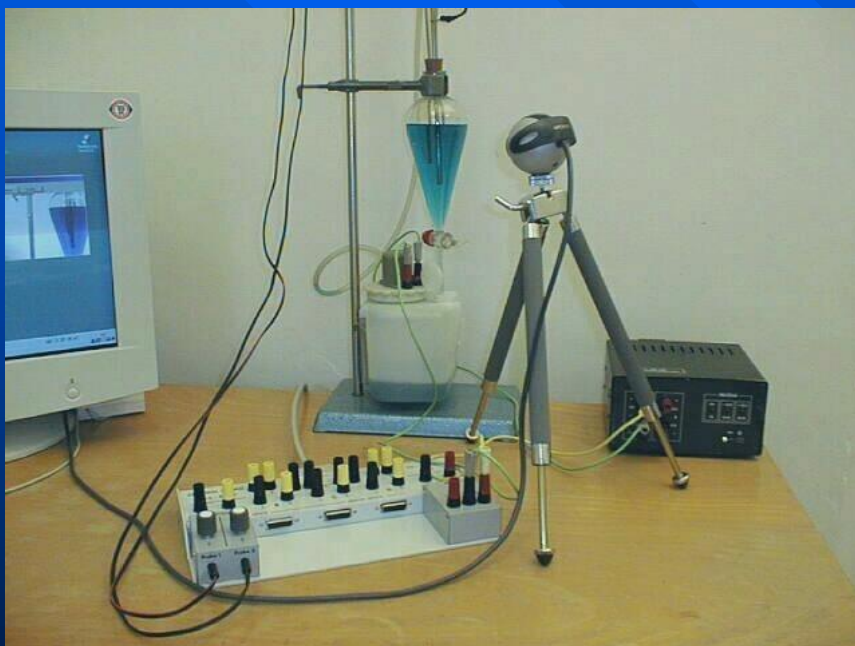


R



V

Vzdálená laboratoř na bázi vzdáleně řízeného experimentu



RNDr. František Lustig, CSc. - KDF, MFF-UK Praha
Jiří Dvořák a Jiří Diviš - studenti MFF-UK Praha

Internetem ovládané řízení výšky vodní hladiny

Stav sondy 1	Stav sondy 2	Připojení uživatele
Malo vody.	Malo vody.	194.228.159.117
Stav čerpadla	Čerpadlo stojí.	
Ovládání čerpadla		
Start		Stop
Kontrola přetečení		
Vypnout		Zapnuto
Velké rozlišení		Malo rozlišení

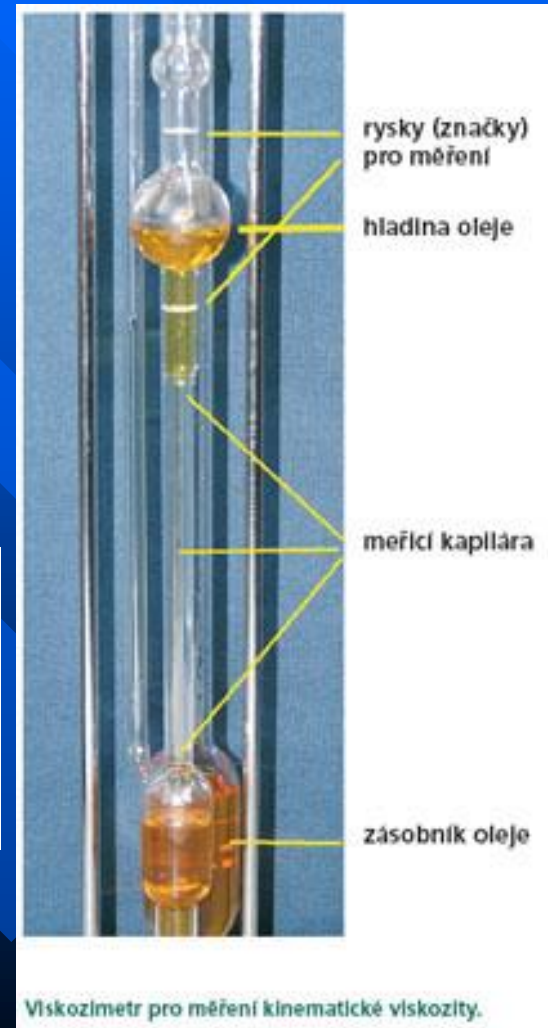
Adresa serveru: <http://kdt-14.karlov.mff.cuni.cz>

[Popis internetově ovládaného experimentu](#) [Zpět na úvod](#)

*Pokud nejsou tlačítka Start a Stop aktivní, nastavte si váš IE pro používání Javy!
Na stránkách se pracuje! Omluvte náš design. Hlavně, že to funguje!*

A horizontal blue bar with a white double-line arrow pointing left at the left end and a white double-line arrow pointing right at the right end. The left end is labeled 'R' and the right end is labeled 'V'. A red circle with a white outline is positioned in the center of the bar.

Reálná laboratoř na bázi videozáznamu



R



V

Virtuální laboratoř na bázi videozáznamu

LiveChem

Sc Ti +3 V +5 Cr +6 CHROMATE Mn +2 Fe +2 Co +2 Ni +2 Cu +1 Zn +2
Cr +6 DICHROMATE Mn +7 Fe +3

Cu +2 NH₄S₂

Play Movie

Reset

Reaction Info

Reagents Info

Sodium Hydroxide Conc HCl Dil HCl Dil & conc NH₃ xsNH₄Cl & Dil NH₃ Na₂EDTA & Dil NH₃ Na₂SO₃ KI Alkaline NaOCl KSCN
Zinc Granules Mg Turnings Conc HNO₃ Dil HNO₃ H₂O₂ CrK₂O₄ K₂S₂O₈ AgNO₃ Na₂CO₃ Conc H₂SO₄ Dil H₂SO₄

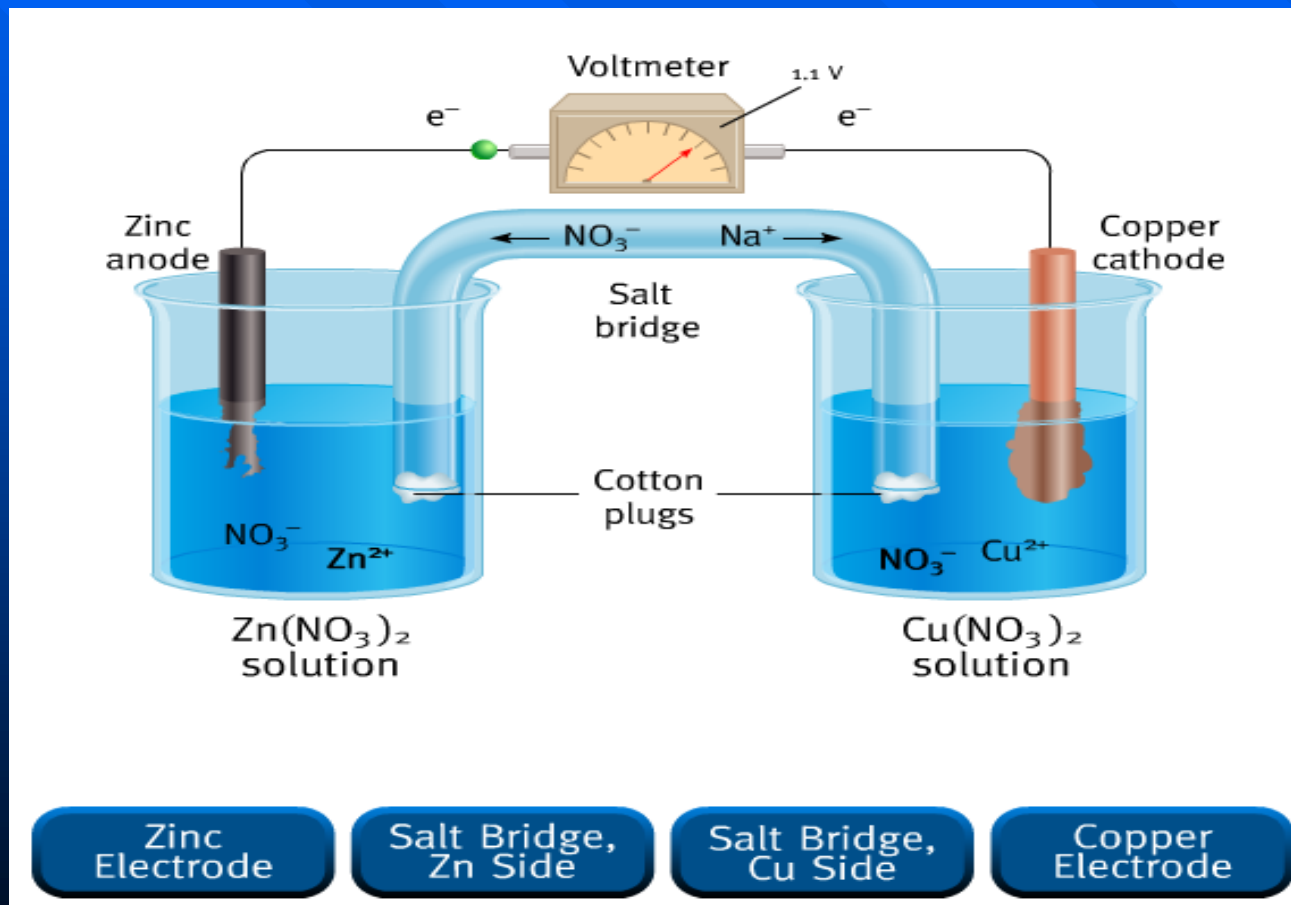
Database is currently being updated. Reaction info available for Cu +2, Fe 2+, Fe 3+, Cr 6+ and V +5. June 2005.

R



V

Virtuální laboratoř na bázi animace

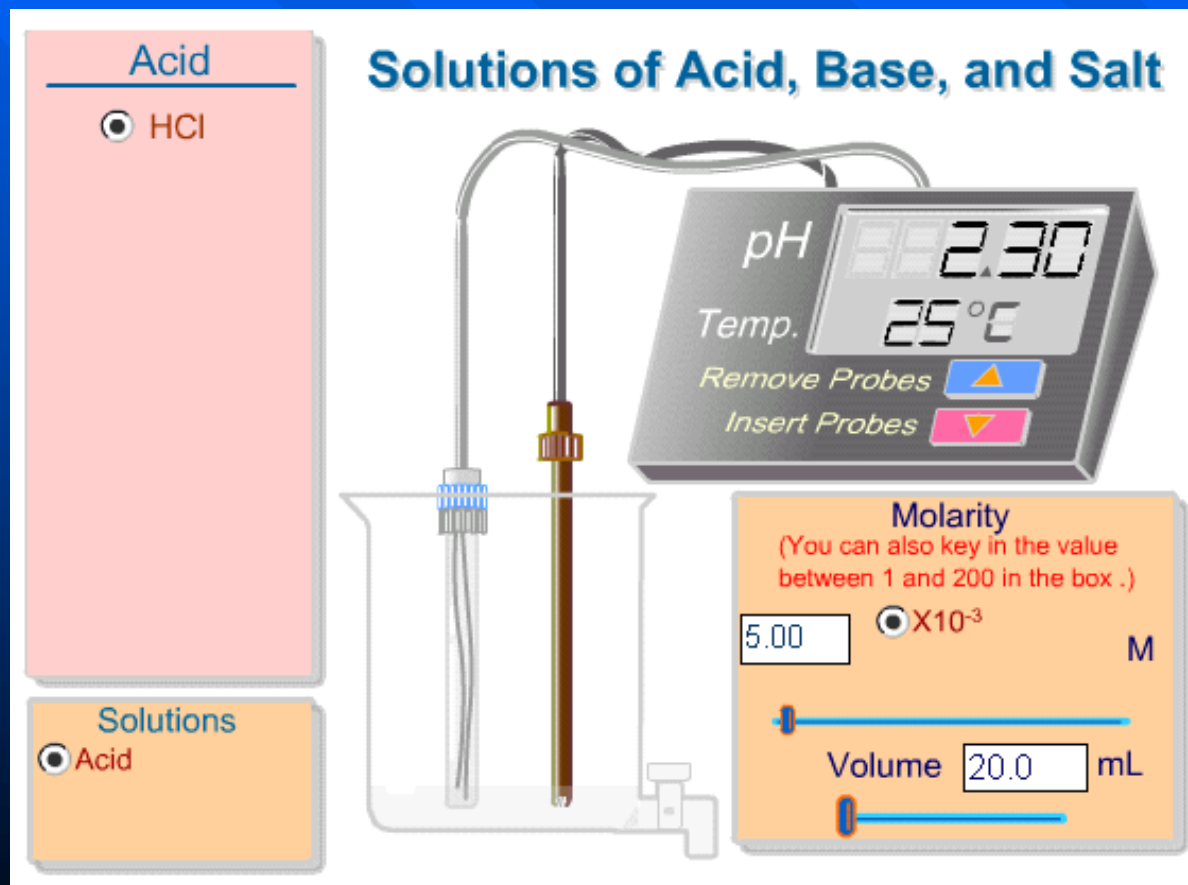


R



V

Virtuální laboratoř na bázi simulace





Augmented (smíšená) realita a virtualita



 Spinnstube



R



V

Virtuální realita

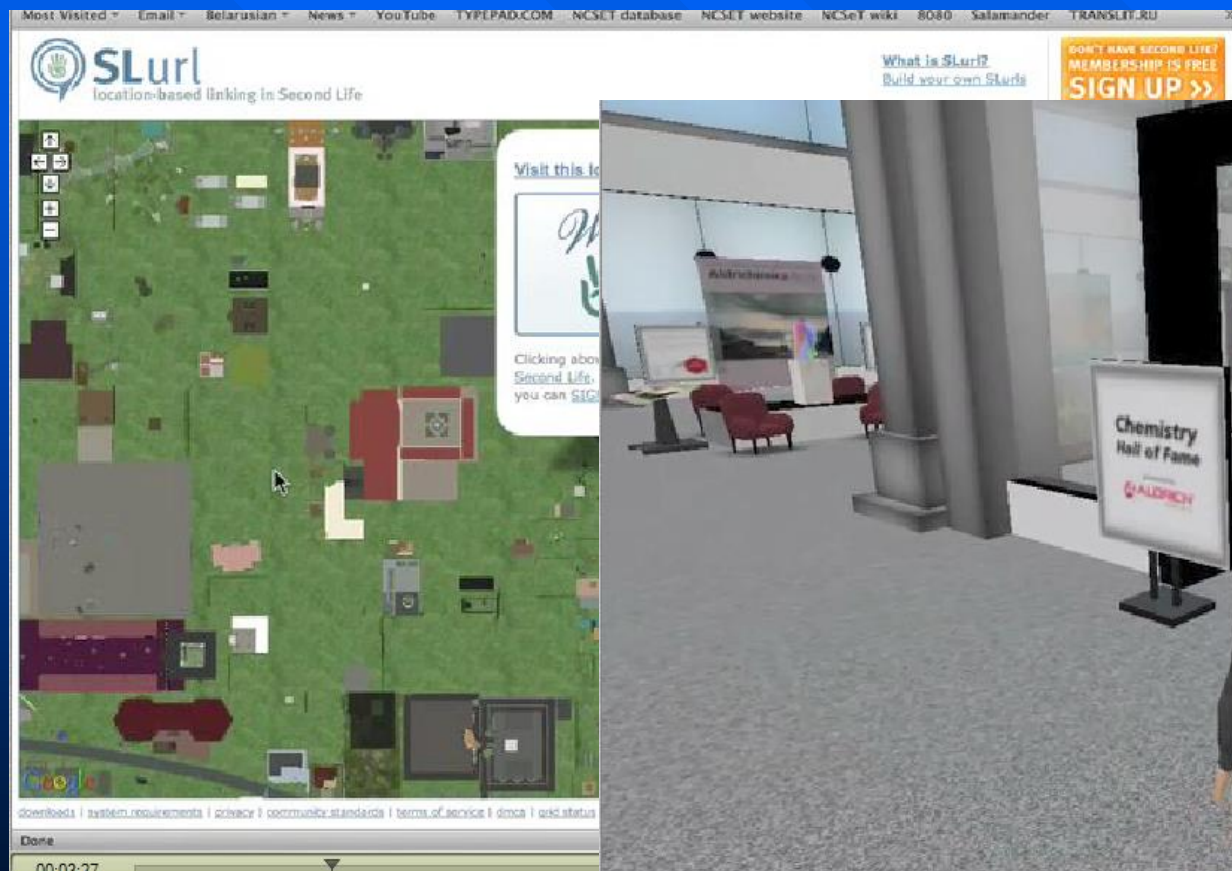


R



V

Second Life prostředí



Second Life

Virtuální komunikace (E-learning) v přírodovědném/chemickém vzdělávání

- **ICT podpora empirických metod poznávání:** pozorování, měření a experiment; role empirických hypotéz,
- **ICT podpora teoretických metod poznávání:** myšlenkový experiment, modelové myšlení a tvorba modelů (materiálních, mentálních, matematických, logických ad.), role teoretických hypotéz.

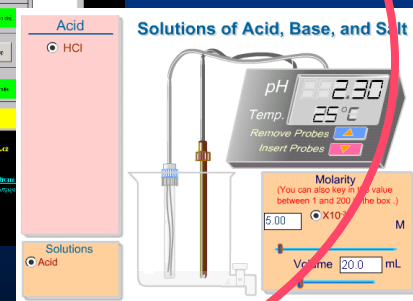
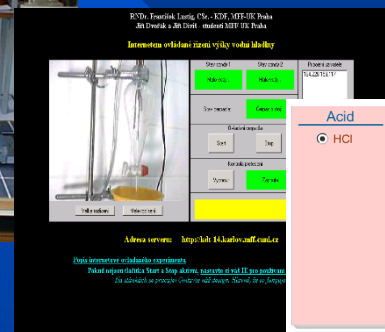
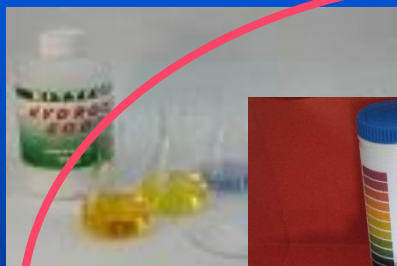
Měření pH

Od reálného k virtuálnímu měření (měřicímu přístroji)

Od virtuálního k reálnému měření (měřicímu přístroji)

Virtuální měření

Reálné měření



Reálné a virtuální laboratorní prostředí



Acid

☒ HCl

Solutions

☒ Acid

Solutions of Acid, Base, and Salt

pH **2.30**

Temp. **25 °C**

Remove Probes

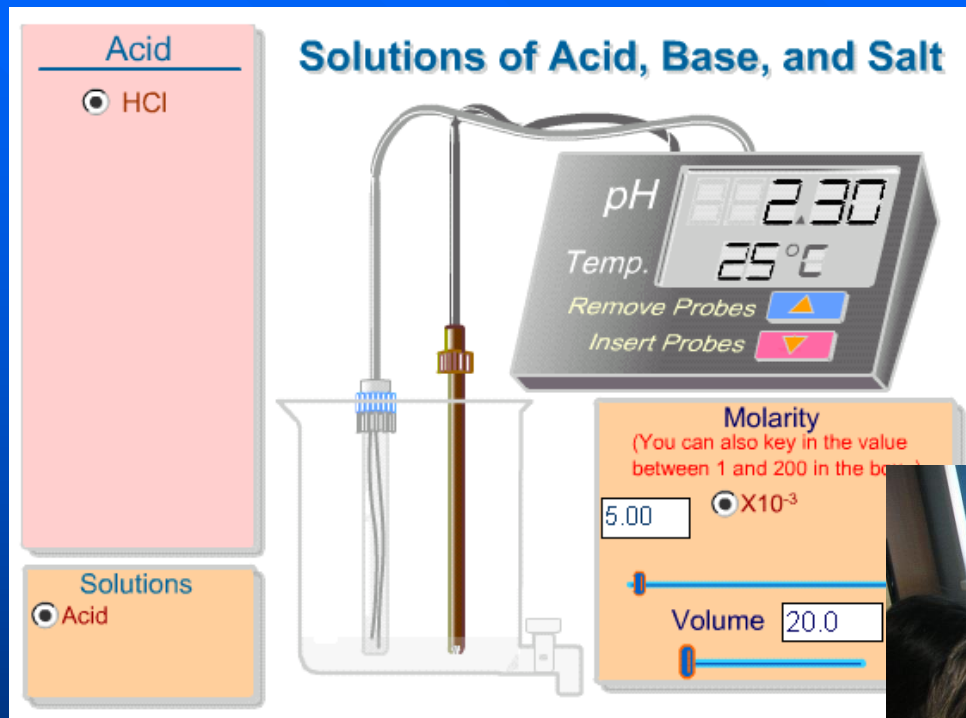
Insert Probes

Molarity
(You can also key in the value between 1 and 200 in the box .)

☒ $\times 10^{-3}$ M

Volume mL

Virtuální pH-metr



Reálny pH-metr



Design výzkumu

- pedagogický experiment: identické varianty laboratorního cvičení s měřením pH (reálné měření a simulace)
- pracovní listy ve třech úrovních
 - měření pH různých vzorků chemických látek
 - problémové otázky o změnách pH měřených roztoků a ověřování hypotéz
 - volná odpověď k dalším souvislostem pH a jeho měření
- vědomostní didaktický test
- dotazník preference reálného nebo virtuálního prostředí

Výzkumný vzorek

- žáci 8. ročníku ZŠ ($n = 215$)
- 2 skupiny vytvořené losováním – A a B
- A: reál – simulace (skupina „Reál“)
- B: simulace – reál (skupina „Virtuál“)
- vědomostní didaktický pre-test
- křížové uspořádání pro provedení laboratorních prací
- vědomostní didaktický post-test po 1. kole experimentální činnosti
- dotazník preferencí prostředí pro experimentování po 2. kole experimentální činnosti

Z výsledků šetření (rozdíly ve výsledcích A a B)

- „Reál“ – větší vazba na souvislosti mimo LC
- „Virtuál“ – ohraničený počítačovým prostředím
- Didaktický test – rozdíly mezi A a B statisticky nevýznamné
- Dotazník preferencí – A: preference „reálu“ či „virtuálu“ (bez korelace s vědomostmi)
- Dotazník preferencí – B: převaha preferencí „virtuálu“ (se silnou zápornou korelací (-0,74) s vědomostmi)

Z výsledků šetření (analýza pracovních listů)

- při měření pH vzorků s reálným a simulovaným pHmetrem bez statisticky významných rozdílů
- odpovědi na problémové otázky týkající se měření pH statisticky významné rozdíly ve prospěch „Virtuálu“
- návrhy žáků na další měření pH a jeho souvislosti četnější a pestřejší u „Reálu“

Z dalších probíhajících výzkumných šetření R/V

Reálná/Virtuální laboratoř

Reálná/Virtuální pitva

Reálná/Virtuální exkurze

Reálná/Virtuální exkurze/hra

Děkuji za pozornost!



<http://lide.uhk.cz/prf/ucitel/bilekma1/moznosti/>
martin.bilek@pedf.cuni.cz