

# Danka Lukacova

---

## Didaktické kritériá hodnotenia kvality vzdialených reálnych experimentov

---

Edukacja - Technika - Informatyka nr 2(12), 100-104

---

2015

Artykuł został opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej [bazhum.muzhp.pl](http://bazhum.muzhp.pl), gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach  
dozwolonego użytku.

**Danka LUKÁČOVÁ**

Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre, Slovenská Republika

## **Didaktické kritériá hodnotenia kvality vzdialených reálnych experimentov**

### **Úvod**

Za najväčší prínos využívania moderných informačných technológií vo výučbe sa považuje ich vplyv na zvýšenie efektivity vzdelávacieho procesu [Kozík a kol. 2004]. Podľa autorov [Grimaldi, Rapuano 2009] multimediálna technika založená na nových hardvérových a softvérových technológiách prináša nové možnosti ako zaujímavejšie učiť a učiť sa to, čo sa učí ťažko. Z pohľadu učiteľa to umožňuje zrýchliť učenie, ísť do väčšej hĺbky a dôkladnejšie vysvetliť preberanú látku. Aj z pohľadu študenta prinášajú nové technológie zmenené podmienky. Proces učenia sa študenta je odlišný od učenia sa v tradičnom prostredí učebne alebo laboratória. Využitie počítačom sprostredkovaných školských experimentov, od jednoduchých simulácií cez reálne vzdialené experimenty až po virtuálnu realitu, umožňuje vykonávať vzdelávacie aktivity na základe individuálnych požiadaviek [Grimaldi, Rapuano 2009]. Informačné technológie sa stali tým prostriedkom, ktorý vytvoril podmienky dovoľujúce sprostredkovať reálny experiment uskutočňovaný vo vzdialenom laboratóriu do ľubovoľného miesta na svete cez Internet.

### **Možnosti hodnotenia vzdialených reálnych laboratórií**

Vzdialené laboratóriá sú podľa Maa a Nickersona [2006] charakteristické sprostredkovanou realitou. Podobne ako reálne laboratóriá, aj vzdialené laboratóriá potrebujú priestor a laboratórne vybavenie. Odlišujú sa však vzdialenosťou medzi experimentom a experimentátorom. Podľa autorov [Pastor a kol. 2003] je možné integrovaním vzdialených experimentov do on-line laboratórií dostupných cez internet dosiahnuť väčšiu flexibilitu pri zadaniach pre študentov, ktoré vyžadujú experimenty s reálnymi prostriedkami pri objasňovaní alebo verifikovaní javov. Internetové on-line laboratóriá navyše umožňujú efektívnejšie využitie zariadení študentmi. Vďaka Internetu ich môžu využívať odkiaľkoľvek a kedykoľvek. Takto vytvorené laboratóriá vzdialených experimentov zvyšujú dostupnosť experimentov pre väčší počet študentov a nevyžadujú budovanie a prevádzkovanie reálnych výučbových experimentálnych laboratórií pre rovnaké experimenty na príslušnej vzdelávacej inštitúcii.

Aby študenti mohli pracovať s takýmto laboratóriom efektívne a samostatne, musia byť na to pripravení a laboratórium musí spĺňať určité požiadavky. Tieto

požiadavky sa u rôznych autorov rôznia. Zamerané sú tiež na rôzne oblasti hodnotenia: ekonomika prevádzky, technické aspekty, dostupnosť vzdialených reálnych experimentov atď. V našom výskume nás však zaujímajú iba didaktické kritériá hodnotenia vzdialených reálnych experimentov, preto sa v ďalšom sústreďíme len na ne.

Ferrero a kol. [2003] uvádzajú nasledovné didaktické požiadavky na VRE:

**Reálnosť.** Študent musí používať reálne zariadenia zapojené v reálnom prostredí, aby vnímal všetky aspekty reálneho experimentu. Mali by mať dostupné všetky možné nastavenia experimentu. Prípadné chyby nesmú byť automaticky filtrované, ale študent ich musí sám odhaliť a opraviť. Výstupné merania by mal študent dostávať podobným spôsobom a formou ako pri priamej práci s reálnym zariadením.

**Dostupnosť.** Vstup do vzdialeného laboratória by nemal byť časovo obmedzený. Študenti teda môžu realizovať experiment v čase a z miesta, ktoré im najviac vyhovuje. Potreba vyhradeného softvéru pre prístup k laboratóriu a spracovanie výstupov musí byť striktne obmedzená tak, aby študent nebol nútený sťahovať a inštalovať ďalšie aplikácie. Pod dostupnosťou možno uvažovať aj náklady pre študentov a prenositeľnosť. Od študenta sa nesmú vyžadovať iné náklady ako náklady za pripojenie na Internet. Systém vzdialeného laboratória nesmie byť jazykovo a platformovo závislý.

**Bezpečnosť.** Treba riešiť bezpečnosť zariadení vzdialeného laboratória a ochranu informačného systému pred zlomyseľnými útokmi.

**Implementácia a náklady na údržbu.** Proces financovania škôl pracuje takým spôsobom, že nájdenie rozpočtu pre vytvorenie nového didaktického laboratória je menej náročné ako rozpočtovanie údržby.

**Prenositeľnosť.** Vývoj počítačov, operačných systémov a softvérových aplikácií je taký rýchly, že každá aplikácia musí byť tak prenositeľná a nezávislá na platforme ako je to možné. Tým je možné znížiť náklady na budúci vývoj a prípadnú migráciu na iný systém. V tomto ohľade by sa malo používanie programovacích jazykov čo možno najviac obmedziť na platformovo nezávislé jazyky, ako je Java a pod.

Aj keď Ferrero hovorí o didaktických požiadavkách, prvé dve požiadavky ako aj posledná z nich sú čisto didaktického charakteru, ostatné požiadavky by sme mohli zaradiť do kategórie technických a ekonomických kritérií. Tieto tri požiadavky (reálnosť, dostupnosť a prenositeľnosť) tvoria základ našich didaktických požiadaviek – kritériá 1, 2, 3, 4.

V ďalšej práci sme sa sústreďili na výskumy Dormida. Dormido [2004] uvádza podobné požiadavky na vzdialené laboratória ako Ferrero, pričom zdôrazňuje nutnosť prispôbiť didaktické texty charakteru vzdialených experimentov. Informačné materiály musia byť zrozumiteľné a intuitívne pochopiteľné. Dôkladne popisujúce pracovné prostredie, význam objektov a mechanizmus dejov. Za dôležité považuje vytvorenie komunikačných kanálov

študent-študent a študent-učiteľ. Podľa požiadaviek Dormida, sme do zoznamu Ferrerových požiadaviek doplnili ďalšie dve didaktické kritériá – piatu a šiestu požiadavku.

Český autor publikácie Prístupy k hodnoteniu elektronických študijných opôr určených pre realizáciu výučby formou e-learningu Milan Klement sa podrobne v publikácii zaoberá tvorbou kritérií pre systém hodnotenia elektronických študijných opôr a ich evalváciou. Výsledné oblasti hodnotenie rozdeľuje do šiestich oblastí:

- Oblasť hodnotenia zameraná na osobnosť študenta (psychologické aspekty hodnotenia),
- Oblasť hodnotenia zameraná na učenie študenta (didaktické aspekty),
- Oblasť hodnotenia zameraná na vzdelávací obsah a jeho formu,
- Oblasť hodnotenia zameraná na špecifiká dištančného vzdelávania,
- Oblasť hodnotenia zameraná na technické aspekty,
- Oblasť hodnotenia zameraná na ergonomické aspekty.

Z uvedeného vidieť, že tieto kritériá sú naozaj veľmi podrobne rozpracované pre všetky oblasti, ktoré sa môžu dotýkať akéhokoľvek elektronického dištančného vzdelávania. Naše hodnotenie vzdialených experimentov sa má zamerať len na zhodnotenie ich didaktickej stránky. Preto sme v ďalšom preštudovali 2. oblasť hodnotenia M. Klementa. Z tejto oblasti sme medzi naše didaktické kritériá doplnili požiadavky 7, 8, 9.

### **Návrh didaktických požiadaviek na vzdialené reálne experimenty**

Ak pri návrhu a realizovaní vzdialených reálnych experimentov zväžime uvedené didaktické požiadavky, potom navrhnutý a prevádzkovaný vzdialený reálny experiment by mal spĺňať nasledovné požiadavky:

1. Reálnosť experimentu – reálne zapojenia v reálnom prostredí.
2. Jednoduchá dostupnosť na Internete z hľadiska času.
3. Jednoduchá dostupnosť z hľadiska softvéru (nie je potrebná inštalácia ďalších aplikácií).
4. Jednoduchá orientácia na web stránke experimentu.
5. Ľahko pochopiteľné informácie o ovládaní experimentu.
6. Zadanie s uvedením vzdelávacích a výchovných cieľov.
7. Teória k téme experimentu na úrovni zodpovedajúcej užívateľovi.
8. Určenie spôsobu komunikácie užívateľa s poskytovateľom experimentu.
9. Odporúčania pre pedagóga ako využiť navrhnutý experiment v jednotlivých etapách vyučovacej jednotky (v didaktickom cykle).

Pomocou týchto hodnotiacich kritérií je možné veľmi rýchlo a ľahko posúdiť vybraný vzdialený experiment z pohľadu didaktiky. V našom ďalšom výskume budú tieto hodnotiace kritériá slúžiť na posúdenie didaktickej účinnosti vzdialených experimentov vhodných pre výučbu prírodovedných a technických predmetov. Tieto experimenty máme v úmysle zaradiť do katalógu, v ktorom

uvedieme internetovú adresu experimentu, popis experimentu a analýzu jeho didaktickej vhodnosti. Didaktická vhodnosť bude vyjadrená číselným údajom, ktorý bude v sebe zahŕňať bodové ohodnotenie jednotlivých kritérií. Tým bude možné rýchlo a ľahko porovnať didaktickú vhodnosť vzdialených reálnych experimentov na rôznych pracoviskách, s rôznymi obsahmi.

## Záver

Využívanie vzdialených reálnych experimentov v rámci vysokých škôl a univerzít má na Slovensku ešte stále vzostupný charakter. V niektorých prípadoch je tiež možné vidieť využívanie vzdialených reálnych experimentov v podmienkach základných a stredných škôl. To však nie je možné bez predchádzajúceho didaktického zhodnotenia využiteľnosti aspoň základných stránok vzdialených reálnych experimentov. Je preto nutné určiť didaktické kritériá, ktoré tieto experimenty spĺňajú a nespoliehať len na ich technologické prednosti založené na využití internetovej siete.

Vzdelávanie pomocou vzdialených reálnych experimentov sa na vysokých školách a univerzitách používa už niekoľko rokov. Stalo sa najmä súčasťou výučby prírodovedných a technických odborov. Je preto potrebné skúmať, aký je reálny stav využívania vzdialených reálnych experimentov na slovenských vysokých školách, či sú vždy vzdialené reálne experimenty najlepšou cestou k dosiahnutiu vzdelávacích cieľov, čo ovplyvňuje kvalitu takto realizovaného vzdelávania atď. Popri nesporných ekonomických a technických výhodách je potrebné sledovať aj didaktickú účinnosť využitia vzdialených reálnych experimentov, ktorá je minimálne tak dôležitá ako predchádzajúce, čím je možné zvýšiť kvalitu využívaných vzdialených reálnych experimentov ako aj nových experimentov, ktoré ešte len čakajú na svoju realizáciu.

## Literatúra

- Dormido S. (2004): *Control Learning: Present and Future*, „Annual Reviews in Control” vol. 28, no. 1.
- Ferrero A., Salicone S., Bonora C., Parmigiani M. (2003): *ReMLab: A Java – Based Remote, Didactic Measurement Laboratory*, „IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement” vol. 52, no. 3.
- Grimaldi D., Rapuano S. (2009): *Hardware and Software to Design Virtual Laboratory for Education in Instrumentation and Measurement*, „Measurement” vol. 42, no. 4.
- Klementa M. (2011): *Přístup k hodnocení elektronických studijních opor určených pro realizaci výuky formou e-learningu*, Litovel.
- Kozík T. a kol. (2004): *Technické vzdelávanie v informačnej spoločnosti*, Nitra.
- Ma J., Nickerson J.V. (2006): *Hands-On, Simulated, and Remote Laboratories: A Comparative Literature Review*, „ACM Computer Surveys” vol. 38, no. 3.

## **Resumé**

Vzdelávanie pomocou vzdialených reálnych experimentov sa na vysokých školách a univerzitách používa už niekoľko rokov. Stalo sa najmä súčasťou výučby prírodovedných a technických odborov. Popri nesporných ekonomických a technických výhodách je potrebné sledovať aj didaktickú účinnosť využitia vzdialených reálnych experimentov, ktorá je predmetom skúmania v tomto článku. Autorka na základe zhodnotenia vedeckých odborných článkov navrhuje didaktické kritériá hodnotenia kvality vzdialených reálnych experimentov, ktoré by slúžili pre učiteľov v praxi na rýchle zhodnotenie tejto stránky vzdialených reálnych experimentov.

**Kľúčové slová:** vzdialený reálny experiment, didaktické požiadavky, univerzita.

## **Didactic Criteria of Evaluation of Quality Remote Real Experiments**

### **Abstract**

Education through remote real experiments is in colleges and universities in use for several years. It became mainly part of science and technology graduates. Despite the unquestionable economic and technical advantages is necessary to monitor the effectiveness of the didactic use of remote real experiments, which is examined in this article. The author based on evaluation of scientific research articles suggests teaching quality evaluation of criteria remote real experiments that would serve teachers in practice to the rapid appreciation of the remote site in real experiments.

**Keywords:** remote real experiment, requirements of didactic, university.