

## NÁVRH A KONSTRUKCE VZDÁLENÉHO EXPERIMENTU – METEOROLOGICKÁ STANICE

### DESIGN AND CONTRUCTION OF REMOTE EXPERIMENT – WEATHER STATION

JAKUB DOSKOČIL

#### **Resumé**

*Tato bakalářská práce je zaměřená na návrh a konstrukci vzdáleného experimentu. V teoretické části se zabývá teoretickou bází vzdálených experimentů, jejich rozřazení a využití ve výuce. Praktická část je pak věnována samotnému návrhu vzdáleného experimentu a to meteorologické stanice, která může sloužit studentům při zkoumání meteorologických podmínek.*

#### **Abstract**

*This bachelor's thesis is aimed to design and construction of remote experiment. In theoretical part it deals with theoretical base of remote experiments, their placing and use in teaching. The practical part is dedicated to design on itself of remote experiment and that is weather station, which can be used by students for research of meteorological condition.*

#### **ÚVOD**

V dnešní době se bez internetu neobejde téměř nikdo. Týká se to také většiny dětí, ať se jedná o dítě v předškolním věku nebo žáka základní školy. Internet je všude, žáci se s ním setkávají téměř na každém kroku. Současné vzdělávání je převážně založeno na předávání hotových poznatků. Žáci sedí a poslouchají, co jim vyučující sděluje. Na konci vyučovací hodiny je jim zadán úkol, který mají vyřešit<sup>7</sup>. A tady přichází první okamžik, kdy je rozhodování žáka ovlivněno internetem. Žáci nehledají pomoc v odborné literatuře, ale sednou si za počítač a s pomocí internetového vyhledávače si zajistí potřebné informace. Těžko dostupná odborná literatura byla nahrazena snadno dostupnými informacemi na internetu.

V současné době, která je plná možností v informační technologii, se začíná v pedagogice zvláště v rámci teorie výukových metod rozvíjet oblast vzdělávacích experimentů. Experimentování však není pouze spojováno s chemickými a fyzikálními pokusy, ale i s ostatními přírodními vědami. Je to metoda, která slouží k efektivnějšímu vzdělávání. Žáci při experimentu dávají pozor a pečlivě sledují, co jim vyučující nebo experimentátor předvádí za pokus. Výuka jde dál a po získání daných teoretických informací je již sám žák připraven vyzkoušet si experiment, který provádí pod kvalifikovaným dohledem. Aby bylo použití experimentu ještě kvalitnější, žáci musí vytvářet také zpětnou vazbu k experimentu a to ve formě laboratorního protokolu, kde ve vypracování popisují např.: jak pokus probíhal a v závěru shrnou, co se při experimentu naučili či jaké získali zkušenosti.

Prvním cílem mé bakalářské práce bylo vytvořit teoretickou bází vázanou k problematice vzdělávacích experimentů a vymezit základní pojmy, dále seznámit čtenáře

---

<sup>7</sup> Jako modelový příklady bych chtěl uvést situaci, která se mi stala ve skautu. Zadal jsem svým skautům, aby mi vytvořili referát na vybraný tvar reliéfu, který se vyskytuje v blízkosti naší skautské základny. Při vyhodnocování jsem zjistil, že ani jeden z deseti referátů nebyl podložen tištěnou literaturou, ale pouze okopírovány z internetových stránek.

s pojmem vzdálený experiment, jeho vymezení, jaké můžeme najít vzdálené experimenty na internetu, jak fungují a jaké mají výhody a nevýhody.

Druhým cílem bylo navrhnout a zkonstruovat vlastní vzdálený experiment, který bude sloužit žákům i učitelům jako demonstrační pomůcka při výuce technických předmětů, informačních technologií a přírodovědných předmětů. Zvolil jsem meteorologickou stanici. Při vyhledávání dat jsem našel velké množství podobných domácích meteorologických stanic, které fungují na podobné principu. Žáci mohou v konstruovaném experimentu získávat data o přírodních podmínkách v Olomouci resp. v místě, kde je umístěna stanice. K realizaci jsem použil modul Arduino, který se hodí do hodin fyziky a informatiky. Je konstrukčně nenáročný a má nízkou pořizovací cenu. Součástí je řada různých přídavných komponentů, ať se jedná o Bluetooth, Wi-Fi, nebo jednoduché klávesnice. Práce s tímto modulem má vysoký motivační potenciál a nabízí další možnosti pro práci v technických předmětech.

### Vzdálený experiment

V dnešní době technologie umožňují realizovat badatelsky orientovanou výuku i bez využití materiálních prostředků. Dokonce ani není nutná místní, ani časová vazba. Žák tedy může bádát kdekoliv a kdykoliv (Dostál, 2013). Existuje mnoho variant pro takto pojaté bádání, ale z praktického hlediska je žádoucí rozlišovat pouze mezi virtuální a vzdálenou laboratoří. Při bádání prostřednictvím vzdálené laboratoře jsou získávány reálné údaje ze skutečných zařízení. V poslední době získávají vzdálené internetové laboratoře na významu. Jak je možné vidět na obrázku 4, jsou vzdálené internetové laboratoře založeny na tom, že je vytvořen reálný pokus, který je oddělen od studujícího. Je oddělen za pomoci ovládatelného webového rozhraní, které ovládá experiment a získává relativní data přes počítačovou síť. Vzdálené laboratoře mají podle Calva (2009) tyto společné znaky:

- **Flexibilitu** – laboratoř může být otevřená 24 hodin denně po celý rok. Studenti se mohou připojit z jakéhokoliv místa s připojením k internetu.
- **Maximální využití** – studenti se mohou připojit k jednomu experimentu ve větším množství. Laboratorní zařízení jsou převážně finančně nákladná.
- **Skutečné experimentování** – skutečné experimentování nelze plnohodnotně nahradit pomocí virtuální laboratoře, i když poskytuje cenné zkušenosti založené na počítačových simulacích.
- **Aktivní učení** – experiment vyžaduje aktivní účast studentů na procesu.

Virtuální laboratoř pracuje zcela bez technického vybavení. Je využito pouze počítače k virtualizaci. Tato laboratoř je realizována za pomoci simulace a počítačového modelování, u kterých může uživatel měnit hodnoty a parametry studovaných dějů a pracovat tak s reálnými údaji. Celý experiment je připravený tak, že žák do něj musí aktivně zasahovat. Ovlivňuje proměnné a získává výsledky, s kterými pak může nadále pracovat. (Dostál, 2013)

### Arduino

Arduino je otevřená elektronická platforma založená na uživatelsky jednoduchém hardware a software. Velmi laicky by se dalo také říct, že Arduino je pouze návrhářská deska s mikroprocesorem, která vznikla v roce 2005 v Itálii jako levné řešení pro studenty škol s technickým zaměřením. Cílem autorů (David Cuartielles, Tom Igoe, Gianluca Martino, David Mellis, a Massimo Banzi) bylo vyrobit platformu i pro netechnické publikum zaměřenou na jednoduchost, nízkou cenovou nákladnost, dodávanou s jednoduchým vývojovým prostředím



Teplota vzduchu je v meteorologii důležitá veličina. Teplota vzduchu se měří na meteorologických stanicích ve výšce 2 m nad zemí ve stínu. Naměřené hodnoty se následně udávají ve stupních Celsia [°C]. Senzor vlhkosti a teploty SHT15 je jednoduchý senzor, který v sobě kombinuje teploměr a vlhkoměr. SHT 15 nabízí vysokou přesnost a dlouhodobou stabilitu

### **Vlhkost vzduchu - čidlo SHT15**

Vlhkost je základní vlastnost vzduchu. Vlhkost vzduchu udává, jaké množství vody v plynném stavu (vodní páry) obsahuje dané množství vzduchu. Množství vodní páry je časově velice proměnlivé a liší se také od místa k místu. Z pohledu meteorologie a klimatologie má množství vodních par zásadní význam, protože je na něm závislé počasí a místní podnebí.

### **Měřič počasí - (rychlost větru, směr větru, srážky)**

#### **Rychlost větru**

Rychlost větru je rychlost vzduchu měřená vůči zemi. K jejímu měření se v meteorologii používají přístroje zvané anemometry. Rychlost větru lze také odhadnout podle jeho účinků na předměty poblíž zemského povrchu. Pro odhad síly větru se používá mezinárodní dvanáctidílná Beaufortova stupnice sestavená v roce 1805 anglickým admirálem Francisem Beaufortem.

#### **Směr větru**

Směrem větru se rozumí směr, odkud vítr vane. Udává se obvykle v úhlových stupních od 1 do 360° stupňů. Například čistý severní vítr má hodnotu 360°, čistý východní 90°, jižní 180° a západní 270°. Pokud je někde uveden vítr např. 135° jedná se o jihovýchodní směr. Vítr má také většinou tendenci stáčet se s nadmořskou výškou směrem vpravo, což znamená, že fouká-li při zemi západní (270°), je pravděpodobné, že s výškou se bude točit směrem k severozápadu.

#### **Srážky**

Srážky jsou pojem zahrnující velkou část hydrometeorů. Jedná se o částice vody, vzniklé kondenzací vodní páry, které padají z oblohy či kondenzují přímo na zemském povrchu. Srážky jsou jednou z hlavních částí koloběhu vody v přírodě. Průměrné množství a frekvence srážek jsou důležitou charakteristikou zeměpisných oblastí a rozhodujícím faktorem pro úspěšné provozování zemědělství.

### **Množství okolního světla – čidlo TEMT6000**

Hodnota množství okolního světla je čtena ze senzoru, který funguje stejně jako fotoodpor s vyšší přesností hodnot.

## **ZÁVĚR**

Bakalářská práce „Návrh a konstrukce vzdáleného experimentu: Meteorologická stanice“, je zaměřena na problematiku použití a realizaci vzdálených experimentů. V teoretické části jsem se zaměřil na základní rozdělení vzdělávacích metod ve výuce. V první polovině jsem se soustředil na pedagogické aspekty vzdálených experimentů a vymezení základních pojmů. Toto téma jsem rozdělil dle různých hledisek, přiblížil jsem několik konkrétních experimentů, které můžeme najít jak v České republice, tak v zahraničí, a shrnul jsem jejich výhody a nevýhody.

V druhé polovině teoretické části jsem jeden takový experiment sestavil a uvedl jeho základní parametry a součástky, s kterými jsem v experimentu pracoval. Jedná se o meteorologickou stanici, která je připojena k internetu, a vzdáleně můžeme využívat její data k dalším úlohám. Základním kamenem tohoto experimentu je stavebnice Arduino, která umožňuje monitorování teploty a vlhkosti vzduchu, barometrického tlaku, množství osvětlení, srážek, rychlost a směr větru. Tyto hodnoty jsou vypisovány na displej, ale také na internet, jak už je výše zmíněno.

Praktickou částí byla realizace celého experimentu meteorologické stanice. Postupně jsem popsal jednotlivé součástky, jejich zapojení a funkčnost. Vložil jsem také několik příkladů zajímavých částí kódu, které byly použity v programovací části. Popsal jsem také postup vlastnoručně upraveného pouzdra určeného pro kompletní celou stanici.

Můj vytvořený experiment se dá využít ve školním prostředí, především v hodinách přírodovědných studií. Žáci mohou hodnoty z mé meteorologické stanice porovnávat s hodnotami jiných stanic, které jsou dostupné na internetu, nebo s jinak získanými hodnotami např.: z televize. Doufám, že experiment bude k prospěchu učitelům i žákům, kterým přiblíží v praxi tuto problematiku.

Díky velkému množství různých přídavných periférií k soustavě Arduino jde s meteorologickou stanicí i dále pracovat a rozšiřovat ji. Jeden z velmi zajímavých nápadů je připojit ke stanici webkameru, která by snímala aktuální pohyb anemometru či směrovky.

## **ZDROJE**

- CALVO, I., MARCOS, M., ORIVE, D., & SARACHAGA, I. (2009) Building complex remote learning laboratories. *Computer Applications in Engineering Education*.
- DOSTÁL, Jiří. *Badatelsky orientovaná výuka: Pojetí, podstata, význam a přínosy*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2015. 151 s. ISBN 978-80-244-4393-5.
- DOSTÁL, Jiří. Experiment jako součást badatelsky orientované výuky. *Trends in Education*. 2013, č. 1, s. 9–19. ISSN 1805-8949.
- Sparkfun Electronic*, 2010 [online]. Sparkfun [cit. 2015-04-11]. Dostupné z: [www.sparkfun.com](http://www.sparkfun.com)