

Badatelské úlohy s ICT v učivu optiky

LIČMANOVÁ LENKA, KONÍČEK LIBOR

Ostravská univerzita v Ostravě, Přírodovědecká fakulta

Abstrakt

Optika je pro žáky zajímavá, je však i dosti obtížná. V dnešní době se každý snaží šetřit energií a vybírá si úsporné zdroje do domácností. Zároveň všichni chtějí dbát o své zdraví. Proměřením navržených úloh z fotometrie zjistíme, které zdroje světla jsou pro lidské oko zdravé a zároveň které nám šetří energii. Úlohy mají badatelský charakter a jsou pro žáky atraktivní, neboť využívají při měření ICT.

Úvod

Pod označením badatelské úlohy neboli metody vědeckého poznání ve fyzice bereme metody, jimiž se fyzikové dopracovávají k faktům [3], [6], [7]. Mezi tyto metody patří idealizace objektů a procesů, formalizace, systémový přístup, které jsou dále složeny z různých postupů - analýza, syntéza, abstrakce a konkretizace [2], [4], [5].

Výzkum Dvořáka [1], který probíhal na základních i středních školách po celé ČR a zúčastnilo se ho 4234 žáků, ukázal důvody, proč se žáci učí fyzice. Nejsilnějším důvodem u žáků ZŠ i SŠ je to, že žáci chtějí mít dobré známky, popřípadě, že jejich rodiče chtějí, aby měli dobré známky. Třetím důvodem, který žáci ZŠ uvádějí, je touha vědět, jak věci fungují. A právě tento důvod má největší propad v porovnání se žáky SŠ. Zájem žáků o fyziku rapidně klesá a berou ji pouze jako školní předmět, kterému se musí učit.

Metody

V současnosti se klade důraz na to, aby se ve výuce objevovaly i úlohy badatelské, které mají svůj velký a neocenitelný přínos. Protože to, co člověk sám objeví a prozkoumá, už nikdy nezapomene. Navíc samotné bádání je zajímavé a mělo by žáky upoutat a navnadit. V současnosti je velmi aktuálním tématem úspora energií a s tím spojený výběr zdrojů světla do domácností. Při nákupu se můžeme setkat s různými popisy zdrojů světla, můžou zde být uvedeny jednotky lumen, kandela, lux nebo dokonce watt na m^2 . Co nám tyto jednotky o zdroji světla říkají? Běžný člověk je zmaten, a nezná souvislosti mezi těmito jednotkami a netuší tak, který zdroj světla si má vybrat.

Míru rozvoje tvořivosti bude možné hodnotit na základě počtu hypotéz, které žáci vytvoří. Přírůstek vědomostí a dovedností bude určen vyhodnocením testu před výzkumem (pretest) a testu po výzkumu (posttest). Přitom se bude porovnávat přírůstek vědomostí ve skupině, která se učí klasickým způsobem, se skupinou, ve které se budou vyučovat metodou badatelských úloh. Na tomto základě se pak stanoví přínos badatelských úloh. Před výzkumem proběhne mezi žáky také sociometrický dotazník

a na jeho základě něj budou žáci rozděleni do skupin, ve kterých budou po celou dobu pracovat.

Žáci i učitel dostanou pracovní listy. Úloh bude vytvořeno několik, např.:

První úloha: V každodenním životě se setkáváme s pojmem osvětlení. Od rodičů i učitelů slýcháváme, že je důležité, abychom pracovali a četli při dostatečném osvětlení. Jaká je závislost osvětlení na vzdálenosti od zdroje? Navrhněte pokus, kterým ověříte své hypotézy (učitel vysvětlí potřebné pojmy a učivo).

Druhá úloha: Co je to světlo? Čím je tvořeno bílé světlo? Jaké světlo vydává žárovka a jaké zářivka či LED dioda? Který z těchto zdrojů vydává světlo podobné slunečnímu a tudíž je zdravější? Naměřte spektrální vlastnosti různých zdrojů světla.

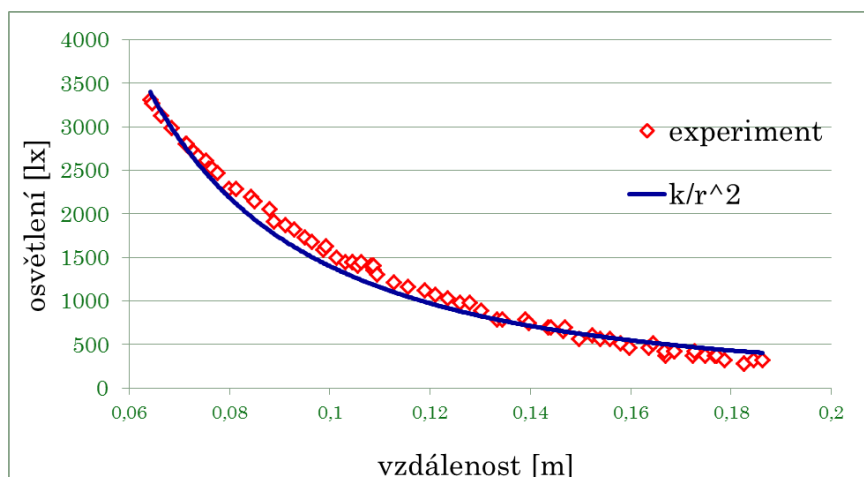
Třetí úloha: Liší se velikost osvětlení různých zdrojů světla ve stejné vzdálenosti, i když mají stejný příkon? Odhadněte, naměřte a porovnejte.

Čtvrtá úloha: Vezměte si 12 V žárovku. Bude tato žárovka více svítit nebo více hřát? Změní se to, pokud budeme měnit příkon žárovky?

Výsledky

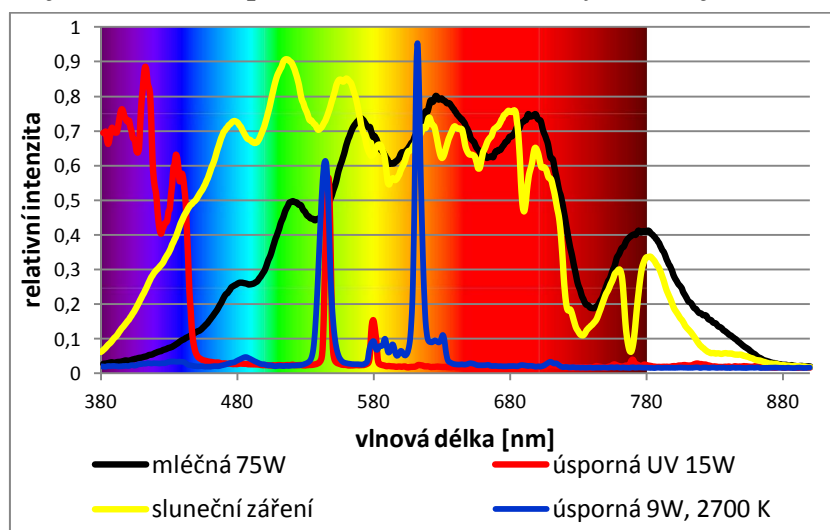
Tyto úlohy byly zadány studentům prvního ročníku bakalářského studia oboru Fyzika na Ostravské univerzitě v rámci předmětu Počítač ve fyzice. Úloh bylo zadáno několik.

Úloha č. 1: Závislost osvětlení na vzdálenosti od zdroje. Studenti měřili se systémem Vernier. K dispozici měli luxmetr a čidlo vzdálenosti. Systém Vernier jim okamžitě vykresloval graf zvolené závislosti. Naměřená data si studenti zkopírovali a poté zpracovávali v programu Excel. V tomto programu měli určit, jakého stupně je závislost osvětlení na vzdálenosti od zdroje. Studenti zjistili, že se osvětlení klesá s druhou mocninou vzdálenosti. Následovalo sepsání protokolu. Protokol měl následující části: název a zadání úlohy, pomůcky, teoretický základ, postup měření, naměřená data, zpracování, závěr, v němž měli zhodnotit průběh měření a co vše mohlo měření ovlivnit. Výsledný graf studentů vidíme na obrázku 1. Při výpočtu by se dále mělo zahrnout i hledisko plochy luxmetru, které v menší vzdálenosti od zdroje pohlcuje světlo přes větší prostorový úhel než je tomu ve větší vzdálenosti. Také při malé vzdálenosti nejsou rozměry zdroje zanedbatelné a jedná se o plošný zdroj světla, ve větších vzdálenostech již jsou rozměry zdroje zanedbatelné a jedná se tak o bodový zdroj světla. Výsledné hodnoty by se měly tedy pro přesnější výsledek dále ještě přepočítat.

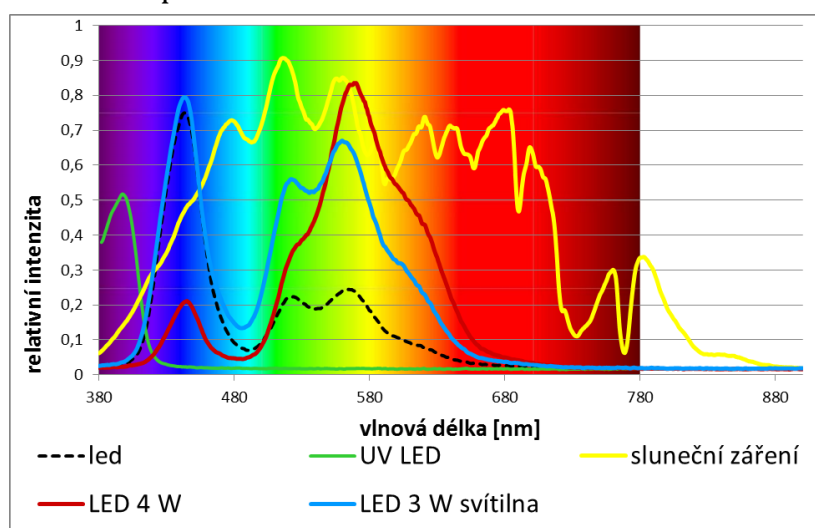


Obr. 1 - Závislost osvětlení na vzdálenosti od zdroje

Úloha č. 2: Co je to světlo? Čím je tvořeno bílé světlo? Jaké světlo vydává žárovka a jaké zářivka či LED dioda? Který z těchto zdrojů vydává světlo podobné slunečnímu a tudíž je zdravější? Naměřte spektrální vlastnosti různých zdrojů světla.



Obr. 2 - Spektrální vlastnosti žárovek vs. sluneční záření



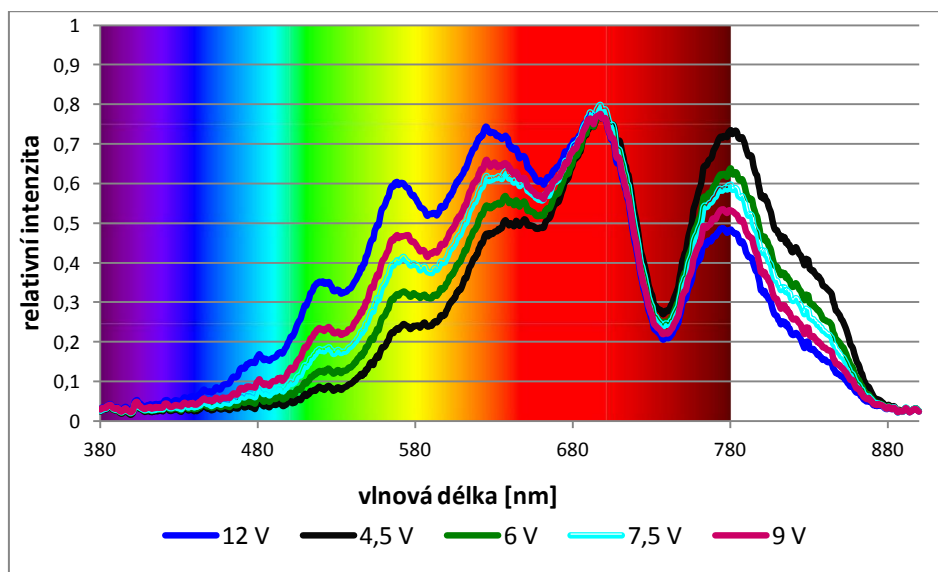
Obr. 3 - Spektrální vlastnosti LED vs. sluneční záření

Úloha č. 3: Liší se velikost osvětlení různých zdrojů světla ve stejné vzdálenosti, i když mají stejný příkon? Odhadněte, naměřte a porovnejte.

	0,5 m				1,0 m			
	0°	90°	180°	270°	0°	90°	180°	270°
	osvětlení (lux)							
60 W čirá žárovka	196	168	263	163	40	38	61	29
60 W mléčná žárovka	192	148	262	153	54	30	57	34
11 W úsporná zářivka (dle výrobce odpovídá 60 W žárovce)	126	133	134	121	23	24	17	18

	0,5 m	1,0 m	V	A	W
60 W čirá žárovka	277 lux	75 lux	231	0,26	62,0
11 W úsporná zářivka	63 lux	17 lux	231	0,07	10,6
12x 1W LED	2313 lux	613 lux	232	0,10	12,3

Úloha č. 4: Vezměte si 12 V žárovku, bude tato žárovka více svítit nebo více hřát? Změní se to, pokud budeme měnit příkon žárovky?



Obr. 4 - Spektrální vlastnosti žárovky (12V) při různém příkonu

U tohoto typu spektrometru se setkáváme s jedním velkým problémem. Jak můžeme vidět, křivky jsou zvlněné a v červené oblasti kolem 750 nm dochází k velkému minimu, které by zde ovšem nemělo být a křivky by měly být krásně hladké bez zvlnění. Je to dáno již výrobou spektrometru. Problémem je to, že tyto spektrometry byly na školy dodány v rámci různých projektů a tudíž se s nimi studenti setkávají. Musíme proto vždy na tyto chyby studenty upozornit a vše jim řádně vysvětlit. Naší snahou bude pokusit se vhodnou kalibrací tyto chyby odstranit a spolu s pracovními listy poskytnout školám i tuto kalibraci.

Závěr

Studenti s měřením neměli větší obtíže, k naměřeným datům měli osobní vztah, takže měření je bavilo, totéž platí i pro zpracování protokolů. V příštím školním roce proběhne výzkum na SŠ. Úlohy by měly přispět k celkovému rozvoji žáků, jak v oblasti vědomostí a dovedností, k rozvoji tvořivosti, tak také k rozvoji kompetencí k učení, k řešení problémů, sociálních a personálních, komunikačních a pracovních.

Poděkování

Příspěvek byl vypracován v rámci projektu SGS20/PřF/2013 (Podpora vědecké činnosti studentů Katedry fyziky v oblastech experimentální biofyziky, výpočetní chemické fyziky a didaktiky fyziky).

Literatura

- [1] DVOŘÁK, L. A KOL., *Lze učit fyziku zajímavěji a lépe?* Příručka pro učitele, matfyzpress, 2008. ISBN 978-80-7378-057-9
- [2] FENCLOVÁ, J., *Úvod do teorie a metodologie didaktiky fyziky*. Praha: Státní pedagogickén aklatelství, 1982.
- [3] LOUCK-HORSLEY, S., LOVE, N., STILES, K., MUNDRY, S., HEWSON, P., *Designing Professional Development for Teachersof Science and Mathematics*. CorwinPress, 2003. ISBN 0-7619-4686-1
- [4] MECHLOVÁ, E., *Specifické problémy vzdělávání fyzice 1*, Ostravská univerzita v Ostravě, 2006.
- [5] MECHLOVÁ, E. *Specifické problémy vzdělávání fyzice 2*, Ostravská univerzita v Ostravě, 2006.
- [6] MINTZES, J., WANDERSEE, J., NOVAK, J., *Teaching Science for Understanding: A Human Constructivist View*. Academic Press, 1998. ISBN 0-12-498360-X
- [7] REDISH, E., *Teaching physics with the physics suite*. University of Maryland, 2003. ISBN 0-471-39378-9