

### VZDĚLÁVÁNÍ V ASTRONOMII A JEHO PROPOJENÍ S JINÝMI OBORY

Libor LENŽA, Jiří SRBA

#### Abstrakt

Rozvoj audiovizuální techniky a možností vizuálně velmi atraktivní prezentace dovoluje ve specializovaných zařízeních (planetária, vzdělávací centra) realizovat atraktivní programy pro mládež i veřejnost. Mimo tento svět „vzdělávací“ zábavy existují i aktivity (zejména na hvězdárnách a některých školách) zaměřené na hlubší pochopení a osvojení základních poznatků a principů astronomie, astrofyziky i dalších oborů. Při těchto aktivitách se uplatňuje ve větší míře pozitivní role praktických činností (praktická pozorování, pokusy, možnost si věci osahat apod.). Kromě experimentálně zaměřených programů nejen z astronomie, se na našem pracovišti snažíme obory efektivně propojovat a ukazovat zejména mladým lidem, že poznatky z astronomie, astrofyziky a příbuzných věd jsou velmi dobře využitelné i v řadě dalších praktických oborů lidské činnosti.

### EDUCATION IN ASTRONOMY AND ITS INTERCONNECTION WITH OTHER FIELDS

#### Abstract

Development of audiovisual technology and the capability of visually attractive presentation allows in specialized facilities (such as planetariums or educational centers) to implement attractive programs for students and the public. Apart of this "fun education", there are also activities (especially at public observatories and some schools) aimed at a deeper understanding and mastering of basic knowledge and principles of astronomy, astrophysics and other fields. In these activities a significantly positive role of practical activities (practical observations, experiments, the opportunity to touch things, etc.) is being applied. At Valašské Meziříčí Observatory, besides the experimentally focused programs related not only to astronomy, we are trying to effectively combine disciplines and show to young people in particular, that the knowledge of astronomy, astrophysics and related sciences is highly useful in a number of other practical fields of human activity.

#### Úvod

Hvězdárny jako místa vzdělávání jsou mezi veřejností ve většině případů vnímány jako organizace, které vychovávají či napomáhají vychovávat výhradně astronomy. Z pohledu praxe se však jedná o velký omyl, protože naprostá většina mladých lidí, kteří projdou různými typy zejména dlouhodobých vzdělávacích akcí, se pak v praxi uplatní v nejrůznějších oborech, jako astronomové končí jen nepříliš velké procento (osobní odhad je kolem 5 maximálně 10 procent). Jednou z příčin je i opravdová multidisciplinarita, která je při astronomickém výzkumu i amatérských pozorováních ve velké míře potřebná. K tomu, abychom mohli aktivně provozovat astronomii, potřebujeme celou řadu dalších oborů (fyziku, optiku, elektroniku, znalosti softwaru, programování aj.).

Právě tento široký přístup a možnost uplatnit v rámci činnosti hvězdáren celou řadu oborů lidské činnosti činí **z dobrých hvězdáren výborné místo pro nadstandardní, specializované a odborné vzdělávání v mnoha oborech** s vysokým podílem praktické práce a viditelných (a tedy motivujících) výstupů.

Nejen tento fakt pozitivně působí na to, že v rámci činnosti hvězdáren již bylo vychováno a motivováno mnoho mladých lidí, kteří se později uplatnili v řadě oborů od strojírenství, programování, ale také jako učitelé, technologové, technici či mluvčí...

Větší hvězdárny mají v rámci své vzdělávací i odborné činnosti ještě větší šanci tento efekt znásobit, například tím, že do svých standardních i specializovaných programů zařadí pasáže efektivně a vhodně se věnující i mnoha dalším oborům lidské činnosti provázaných s astronomií/astronomickými pozorováními.

### Jeden svět, více přístupů

Dnešní nabídka vzdělávacích, populárně-vzdělávacích až zábavných programů pro prakticky všechny věkové skupiny je díky pokroku techniky opravdu velká. Navíc situaci zlepšilo několik programů podpory ze strany EU, které umožnily vybudování nových či modernizaci stávajících zařízení, poskytující tyto služby zejména žákům a studentům, ale i celým rodinám i široké veřejnosti.

Vzniklo několik velkých „vědeckých zábavných center“, ale bylo také zmodernizováno několik velkých planetárií na supermoderní audiovizuální projekční zařízení – takzvaná digitária. Tyto nové technické možnosti prezentace vzdělávacích programů, a samozřejmě jejich přípravy, přinesly zcela novou „digitální“ úroveň, kdy není prakticky nic nemožné a pomocí výkonné výpočetní a projekční techniky se můžeme pomyslně vydat na okraj Galaxie, hluboko do vesmíru, dovnitř lidského těla či jednotlivé buňky nebo na dno oceánů. Právě dobře zpracované programy **mohou být velmi motivující a mohou mladé lidi přivést k většímu zájmu o vědu, techniku, poznání a studium** vůbec. Navíc se jedná o divácky atraktivní záležitosti, což znamená mnohem větší počet lidí, kteří tento program absolvují.

Určitou nevýhodou těchto velkých „zábavných“ center je fakt, že většinou nejsou uzpůsobeny pro další práci s mládeží, která projevuje hlubší zájem, motivaci a větší znalosti. Tito mladí zájemci pak mohou ve svých regionech začít navštěvovat jiné druhy vzdělávacích mimoškolních zařízení, jako jsou hvězdárny, zájmové kluby, technické kluby nebo zájmové kroužky při svých školách apod.

Hvězdárna Valašské Meziříčí, p. o. se snaží o realizaci aktivit dalšího vzdělávání, které je zaměřené na pochopení a osvojení základních i pokročilých poznatků a principů astronomie, (astro)fyziky i dalších oborů. Při těchto aktivitách klademe důraz zejména na vyšší míru pozitivní role praktických činností a aktivit (praktická pozorování, pokusy, možnost si věci „osahat“, zkusit apod.). Ve větší míře se pak snažíme propojovat a ukazovat zejména mladým lidem, že poznatky z astronomie, astrofyziky a příbuzných věd jsou velmi dobře využitelné i v řadě dalších praktických oborů lidské činnosti.

### Propojování oborů, praktické činnosti a projekty

Jak už jsme uvedli, astronomie je jedním z oborů, který je přirozeným průnikem celé řady dalších nejen přírodovědných a technických oborů. Při astronomickém pozorování, řešení observačních i dalších odborných úkolů (zpracování dat, návrh a vývoj observační techniky, vývoj metodiky zpracování apod.) v praxi využijeme celou řadu dalších specializací a oborů. To nám na hvězdárnách dává šanci upoutat a přivést k zajímavé a smysluplné činnosti zájemce i o jiné obory. Tím se hvězdárny stávají tím, čím dnes

mnohé jsou, místem přirozeného a specializovaného vzdělávání v závislosti na rozsahu činnosti jednotlivých organizací.

Možností je opravdu hodně, ale jsou silně závislé na několika faktorech, a to zejména na dostupných lidských zdrojích (pracovnících a spolupracovnících hvězdáren), dostupné technice a pomůckách (obecně hardwaru), nápadech a invenci, propagaci, kontaktech, ale také na reálné poptávce po tomto druhu vzdělávání ze strany mladých lidí.

Naše zkušenosti z posledních let vycházejí zejména z dobré zkušenosti získat na tyto aktivity finanční prostředky (a tedy naplnit jeden ze základních předpokladů těchto aktivit) prostřednictvím programů podpory ze strany EU. Tyto projekty (viz příspěvek Využití odborných astronomických pozorování ve vzdělávání na hvězdárně ve Valašském Meziříčí autorů Jiřího Srby a Libora Lenži v tomto sborníku) výrazně napomohly k dovybavení hvězdárny nezbytnou technikou, umožnily připravit nové typy vzdělávacích programů, modernizovat stávající techniku, a dokonce i rozšířit výukové prostory. Velkým plusem je také rozlehlý parkový areál, kde můžeme nejen budovat nezbytné praktické pomůcky a modely, ale také realizovat celou řadu dalších aktivit.

V rámci našich dlouhodobějších vzdělávacích programů jsme se snažili o **propojení zdánlivě vzdálených oborů** tak, aby účastníci akcí pochopili a osvojili si vybrané mezioborové přístupy, naučili se využívat poznatky z jiných oborů.

Součástí výuky astronomie je také problematika Sluneční soustavy, planet, odtud se dostáváme ke srovnávací planetologii, vzniku a vývoji planetárních těles (soustav), k planetám, k Zemi a dostáváme se do oblasti historické geologie, strukturní geologie, geomorfologie, přes horniny se dostáváme až k inženýrské geologii a jsme ve stavební praxi, se kterou se setkáváme na každém kroku.

Obdobně se dá najít celá řada logických řetězců, které propojují základní výzkum s praxí. Dobrým příkladem, který jsme na naší hvězdárně realizovali, je například propojení výzkumu těles Sluneční soustavy pomocí automatických sond, přes jejich návrh, vývoj a stavbu, ke strojírenství, automatizaci, až k robotice, IT systémům, prvkům umělé inteligence, různým programovacím přístupům včetně neuronových sítí.

Stejně tak pozorování projevů sluneční aktivity, pozorování Slunce, sférickou astronomii – zdánlivé pohyby např. Slunce po obloze apod. lze velmi pěkně propojit s praktickými obory. Zdánlivé pohyby Slunce po obloze řešíme v oblasti stavebnictví a architektury (zastínění objektů, tepelné zisky, pasivní domy, prosklené fasády apod.). Stejně tak je možné přejít od slunečního záření, jeho intenzity, změny, přes skutečnost, že sluneční záření je hlavním zdrojem energie pro celou biosféru, tedy i pro zemědělskou výrobu. Můžeme to mnoha způsoby propojit také s problematikou alternativních zdrojů energie, jejich reálnými možnostmi a potenciálem. Možností je opravdu mnoho a závisí vždy na invenci, znalostech a schopnostech daných pracovníků.

### **Zkušenosti z Hvězdárny Valašské Meziříčí**

Jak už jsme uvedli výše, valašskomeziříčská hvězdárna se v posledních přibližně deseti letech do značné míry soustředila na vytvoření potřebných podmínek (materiálních, personálních, aj.) pro speciální, prakticky orientované, dlouhodobější vzdělávací aktivity se značným mezioborovým přesahem.

Výhodou těchto aktivit je mimo jiné fakt, že v rámci dlouhodobosti a specializace je možné jít do mnohem větší hloubky problémů, využít přední odborníky nejen z ČR a dosáhnout tak potřebného stupně specializace při současném dodržení mezioborového přístupu. Snažili jsme se v rámci těchto aktivit připravovat i studijní opory, texty,

sborníky apod., které napomáhají vzdělávacímu procesu a jsou pro účastníky (ale i ty, kteří se nemohou akcí zúčastnit) velkou pomocí.

Dalším důležitým aspektem je mnohem vyšší podíl vlastní aktivity účastníků, a to v několika formách. Jedná se jak o vlastní observační činnost (včetně příprav pozorování, kalibrace a zpracování dat apod.), přípravu experimentů, nejrůznější praktická měření se zapůjčenými (případně vlastními) přístroji, sestavování jednoduchých přístrojů atd. Vyšší zastoupení praktických činností nesporně zvyšuje atraktivitu těchto programů a také zvyšuje motivaci jejich účastníků.

V praxi tak využíváme při řadě programů venkovní geologickou expozici a vnitřní malou paleontologickou expozici, doplněnou malými vzorky vybraných hornin, minerálů, fosilií. Práce s těmito vzorky a expozicí se liší podle věku účastníků, od hravého „vykopávání zkamenělin“ až po praktické srovnávání textur horniny, jejich zařazování či dokonce porovnávání různých druhů jedné horniny a možností jejího využití ve stavební praxi.

Velmi oblíbené jsou programy zaměřující se na oblasti automatizace a robotiky, které účastníkům umožňují připravit si program pro zapůjčeného robota či automat, pochopit základy algoritmizace a jednoduchého programování, seznámit se s postupy, metodikou a reálně si tuto práci vyzkoušet. Obdobných příkladů máme mnohem více.

Efektivní propojení oborů vzdělávání s velkým podílem praktické činnosti, experimentů, potřebné studijní materiály, zajištění kvalitních lektorů, případně proškolení vlastních zaměstnanců musí začínat nikoliv v oblasti vzdělávání, ale v oblasti plánování a řízení těchto organizací. To, co nezbytně musí předcházet procesu přípravy vzdělávacích programů, je zejména vytvoření vhodných podmínek pro přípravu a realizaci vzdělávacích programů, dobrá příprava a udržení kvalitních pracovníků, příprava rozumných a efektivních projektů. Jinými slovy zajistit přiměřené finanční zdroje, najít, prohloubit a upevnit nezbytné kontakty, pracovat na propojování lidí, institucí a třeba i zdrojů. To je udržitelná cesta, jak **zajistit přiměřenou, dobře motivující péči o mladé zájemce, jak vzbudit zájem, inspirovat a přenést na další generaci nadšení a radost z poznávání i poznání.**

### Kontaktní adresa

Ing. Libor Lenža  
Hvězdárna Valašské Meziříčí, p. o.  
Vsetínská 78, 757 01 Valašské Meziříčí  
Telefon: +420 571 611 928  
E-mail: libor.lenza@astrovm.cz