

Západočeská univerzita v Plzni
Fakulta pedagogická

Západočeská pobočka
České astronomické společnosti

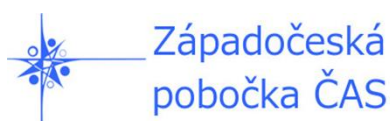
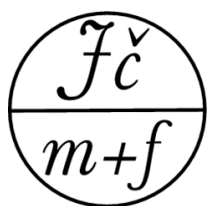
Jednota českých matematiků a fyziků
Pobočka Plzeň JČMF
Fyzikální pedagogická společnost JČMF

Hvězdárna v Rokycanech a Plzni

Astronomické vzdělávání a popularizace astronomie

aneb v Plzni to vše začalo...

sborník z konference



Kašperské Hory 2016

Neoprávněné užití tohoto díla je porušením autorských práv a může zakládat občanskoprávní, správněprávní, popř. trestněprávní odpovědnost.

ISBN 978-80-261-0796-5

Vydala Západočeská univerzita v Plzni v roce 2018

ÚVODNÍ SLOVA

Vážené kolegyně, vážení kolegové, vážení přátelé astronomie,

právě jste otevřeli sborník příspěvků z konference „*Astronomické vzdělávání a popularizace astronomie*“, která proběhla ve dnech 23. až 25. října 2016 v hotelu Šumava nacházející se v Amálině údolí nedaleko Kašperských Hor. Účastníky místo konání konference nadchlo svou neuvěřitelnou pohodou pocíťovanou na každém kroku: pro pracovníky hotelu nebylo nic překážkou, naše přání nám byla plněna s radostí a s úsměvem. Poděkování proto patří všem pracovníkům hotelu, nejvíce panu řediteli hotelu Bc. Jaroslavu Hraničkovi.

Konference svým zaměřením navazuje na více než padesátiletou tradici – první se konala již v roce 1965 v Plzni. Jednání konference, které se zúčastnilo 49 účastníků z 30 institucí z celé republiky, probíhalo v plénu. Mezi hlavní cíle konference patřilo zmapování současného stavu výuky a popularizace astronomie, hledání cest ke zkvalitnění a formulování závěrů, které povedou ke zvýšení kvality astronomického vzdělávání na základních a středních školách včetně otázky věnované popularizaci astronomie.

Na konferenci byl vyhrazen prostor a čas pro dvě panelové diskuze, které byly složeny z moderovaných diskuzí týmu zástupců různých pracovišť a následně moderovanými diskuzemi všech účastníků konference. O moderování se v obou případech postaral Pavel Suchan.

Páteční večer byl věnován panelové diskuzi na téma „*astronomické vzdělávání*“. Úvodní příspěvek na toto téma měli PhDr. Ing. Ota Kéhar, Ph.D. a RNDr. Miroslav Randa, Ph.D., kteří se zamýšleli nad bídými znalostmi studentů univerzity u některých elementárních pojmů z astronomie a možnými východisky z tohoto nepříznivého stavu. Převládl názor, že zavedení samostatného předmětu Astronomie tento problém neřeší. Nicméně cesta vede přes pozitivní motivaci a podněcování zájmu o astronomii pestroutou paletou prostředků. Citát od J. A. Komenského „*Čeho kdo nezná, po tom nedychtí*,“ se stal ústředním mottem konference, protože na otázku, zda a v jaké míře patří astronomické informace do škol, panuje obecná shoda, že tvořit můžeme pouze v případě, že máme na čem stavět, co modifikovat. Shrnutí panelové diskuze provedl Mgr. Radek Kříček.

Část sobotního odpoledne byla věnována druhé panelové diskuzi na téma „*popularizace astronomie*“. Úvodní příspěvek na toto téma měl RNDr. Tomáš Gráf, Ph.D., zabýval se současným pohledem na moderní komunikaci vědy, absencí systematického vzdělávání v oboru komunikace vědy a definováním kvalifikačních požadavků na komunikátory vědy. Na závěr svého příspěvku položil několik otázek k další debatě, např. kdo je popularizátor astronomie, jaké podněty povedou ke zlepšení situace ohledně popularizace astronomie, či s trochou nadsázkou slogan: „*Politice, kopané a astronomii přece rozumí každý*“. O shrnutí panelové diskuze byl požádán doc. Mgr. Michal Švanda, Ph.D. Při obou debatách zazněla řada zajímavých myšlenek.

Na konferenci zazněly i dva zvané příspěvky. Pozvání přijal čestný předseda České astronomické společnosti RNDr. Jiří Grygar, CSc., který zahájil konferenci přednáškou na téma „*Současné nároky na popularizaci a popularizátora v astronomii*“. Naopak závěr konference opět patřil zvané přednášce, pozvání přijal doc. Mgr. Michal Švanda, Ph.D., který hovořil na téma „*Astronomie ve sci-fi*“.

I ostatní příspěvky byly velmi zajímavé, připomeňme například myšlenku v příspěvku doc. RNDr. Marka Wolfa, CSc.: „*Zájem o astronomii je třeba vzbudit u učitelů fyziky na základních a středních školách, kteří ho přenesou na žáky.*“ Konference tak díky všem účastníkům splnila svůj cíl jak po stránce obsahové, tak i po stránce výměny zkušeností, domlouvání spolupráce na různých projektech, navazování nových kontaktů a rozvíjení kontaktů již navázaných.

Nedílnou součástí konference se stalo i závěrečné usnesení účastníků konference, které shrnulo v několika bodech hlavní body jednání a nastínilo další směřování a zaměření tohoto typu konferencí. Usnesení najdete v tomto sborníku.

Na DVD se sborníkem najdete kromě fotografií z konference¹ i různé materiály (program, sborníky, usnesení apod.), které se podařilo nashromáždit z předchozích konferencí a seminářů věnovaných astronomickému vzdělávání a popularizaci astronomie.

V současných podmínkách nelze konat tak velkou konferenci bez podpory významných institucí a partnerů. Naše poděkování patří Západočeské univerzitě v Plzni, jmenovitě panu rektorovi doc. Dr. Miroslavu Holečkovi, Ph.D. a panu děkanovi Fakulty pedagogické RNDr. Miroslavu Randovi, Ph.D., za záštitu nad konferencí. Ke zdaru jednání dále přispěly Pobočka Plzeň a Fyzikální pedagogická společnost Jednoty českých matematiků a fyziků, Západočeská pobočka České astronomické společnosti, Nakladatelství Fraus, Československý časopis pro fyziku, Hvězdárna v Rokycanech a Plzni, Plzeňský kraj a firma SlidesLive, která profesionálně natáčela a zpracovala do podoby záznamu jednotlivé příspěvky².

Těšíme se na shledanou na další konferenci věnované astronomickému vzdělávání a popularizaci astronomie, která by se dle usnesení účastníků této konference měla konat v druhé polovině roku 2019.

V Plzni dne 20. května 2018

PhDr. Ing. Ota Kéhar, Ph.D.
za programový a organizační výbor konference

¹ Některé jsou online k dispozici na <http://www.astro.cz/fotogalerie/fotogalerie-akci-cas/seminare-a-konference-cas/2016-konference-astronomicke-vzdelavani-a-popularizace-astronomie.html>.

² Jsou online k dispozici na <https://slideslive.com/cas>.

OBSAH

<i>Úvodní slova</i>	3
<i>Obsah</i>	5
<i>Cíle a zaměření konference</i>	7
<i>Usnesení z celostátní konference</i>	8
<i>Shrnutí panelové diskuze na téma „Astronomická výuka“</i>	9
<i>Shrnutí panelové diskuze na téma „Popularizace astronomie“</i>	11
<i>Záznam příspěvků z konference (SlidesLive)</i>	14
<i>Využití školního planetária pro prohloubení astronomických poznatků ve fyzice</i>	18
Jan DIRLBECK	18
<i>Vybrané výukové materiály pro MŠ a ZŠ</i>	23
Martin GEMBEK	23
<i>Teorie a praxe komunikace vědy v České republice</i>	25
Tomáš GRÁF	25
<i>Současné nároky na popularizaci a popularizátora v astronomii</i>	31
Jiří GRYGAR	31
<i>Projekt „Do kosmu s Krtkem“ a další vzdělávací projekty CSO a jejich využití ve vědeckém a technickém vzdělávání dětí a mládeže</i>	35
Milan HALOUSEK	35
<i>Astronomické knížky z mládežnických seniorů v kurzech U3V</i>	39
Jiří HOFMAN	39
<i>V Plzni to vše začalo</i>	44
Ota KÉHAR	44
<i>Astronomická výuka</i>	60
Ota KÉHAR, Miroslav RANDA	60
<i>Astronomické práce v SOČ</i>	74
Jaroslav KOČVARA	74
<i>Potěšení z astronomie – interaktivní exponáty s astronomickou tematikou</i>	78
Jaroslav KOČVARA	78
<i>Astronomická olympiáda</i>	81
Jan KOŽUŠKO	81
<i>Jak zkoumat spojitost astronomického vzdělávání s volbou VŠ</i>	86
Radek KŘÍČEK	86
<i>Vzdělávání v astronomii a jeho propojení s jinými obory</i>	92
Libor LENŽA, Jiří SRBA	92
<i>Astronomické časopisy v 21. století</i>	96
David ONDRICH	96

<i>Předškolní děti a astronomie</i>	97
Dobromila PATÁKOVÁ.....	97
<i>Rádiová komunikace studentů SŠ s ISS</i>	99
Lukáš RICHTERK.....	99
<i>Využití odborných astronomických pozorování ve vzdělávání na hvězdárně ve Valašském Meziříčí</i>	106
Jiří SRBA, Libor LENŽA.....	106
<i>K čemu mi to bude?</i>	111
Zuzana SUKOVÁ.....	111
<i>Astronomie ve vzdělávání seniorů – univerzity 3. věku v České republice a ve světě</i> ...115	
Martin ŠOLC	115
<i>K mezinárodní spolupráci ve výuce astrofyziky na středních školách</i>	120
Vladimír ŠTEFL, Lenka ZYCHOVÁ	120
<i>Astronomická pozorování a astronomická olympiáda v podmínkách venkovské školy</i> .125	
Jan URBAN.....	125
<i>Výuka astronomie a astrofyziky pro obor učitelství na MFF UK v Praze</i>	129
Marek WOLF	129
<i>Popularizace astronomie a FameLab</i>	133
Lenka ZYCHOVÁ.....	133
<i>Abstrakty zbývajících příspěvků bez článku</i>	137
<i>Seznam účastníků konference</i>	138
<i>Příloha</i>	140

CÍLE A ZAMĚŘENÍ KONFERENCE

1. Popularizace astronomie

- a) hlavní subjekty a jejich role v popularizaci astronomie (hvězdárny, planetária, kroužky, Akademie věd ČR, science centra aj.);
- b) moderní technické a popularizační trendy a jejich využití v popularizaci astronomie;
- c) úskalí a způsoby popularizace nových objevů (terminologie, rozsah aj.);
- d) využití vhodných aktivit k popularizaci astronomie (oblasti tmavé oblohy, Noc vědců aj.).

2. Astronomické vzdělávání

- a) přehled astronomických poznatků na jednotlivých stupních škol;
- b) astronomie jako samostatný vyučovací předmět nebo jako součást vyučování fyziky a dalších oborů;
- c) vyučování astronomii v zahraničí – zkušenosti a inspirace;
- d) práce s nadanými jedinci, specifika vzdělávání hendikepovaných žáků a studentů;
- e) didaktické pomůcky, praktická astronomie ve škole a příprava učitelů pro výuku astronomii;
- f) vliv kurikulární reformy a její další směřování, modernizace vzdělávacích cílů a nové vzdělávací cíle v astronomickém vzdělávání.

3. Astronomická olympiáda

- a) role astronomické olympiády v astronomickém vzdělávání a popularizaci astronomie,
- b) obsah a forma astronomické olympiády,
- c) mezinárodní soutěže Mezinárodní astronomická olympiáda a Mezinárodní olympiáda v astronomii a astrofyzice.

Programový výbor:

Ing. Marcel BĚLÍK
RNDr. Tomáš GRÁF, Ph.D.
RNDr. Jiří GRYGAR, CSc.
Dr.-Ing. Jan KOŽUŠKO
prof. RNDr. Petr KULHÁNEK, CSc.
Ing. Libor LENŽA
RNDr. Pavol RAPAVÝ
RNDr. Miroslav RANDA, Ph.D.
Pavel SUCHAN
doc. RNDr. Martin ŠOLC, CSc.
doc. RNDr. Vladimír ŠTEFL, CSc.

Organizační výbor:

Karel HALÍŘ
PhDr. Ing. Ota KÉHAR, Ph.D.
PaedDr. Josef KEPKA, CSc.
Mgr. Jiří KOHOUT, Ph.D.
PhDr. Pavel MASOPUST, Ph.D.
PhDr. Zuzana SUKOVÁ

USNESENÍ Z CELOSTÁTNÍ KONFERENCE

V Kašperských Horách dne 25. října 2016

Plénium celostátní konference věnované astronomickému vzdělávání a popularizaci astronomie konané ve dnech 23. až 25. října 2016 v hotelu Šumava nedaleko Kašperských Hor se dohodlo na následujících bodech:

1. Pro zlepšení současného nedostatečného stavu znalostí žáků z astronomie na všech stupních vzdělávání se účastníci shodli na potřebě vytvořit didakticky ověřené návody pro učitele včetně informace, v jakém ročníku a předmětu je lze využít. Jako místo uložení se doporučuje rubrika Pro učitele na astro.cz.
2. Účastníci se shodli na nutnosti definovat rozsah vědomostí z astronomie, které by měli žáci po absolvování jednotlivých stupňů školské výuky znát.
3. Mezi účastníky převládl většinový názor na větší začlenění astronomických poznatků do stávajících předmětů, nikoli vytvoření samostatného předmětu Astronomie.
4. Účastníci konstatovali, že očekávané výstupy a učivo v RVP ZV a RVP G týkající se astronomie jsou nedostatečné. Systém RVP však umožňuje, aby si škola zařadila astronomické poznatky ve vyšším rozsahu.
5. Za užitečnou cestu k vyššímu začlenění astronomických poznatků do výuky považují účastníci spolupráci na aktivitách pro učitele (např. Heuréka – kdf.mff.cuni.cz/heureka/, Veletrh nápadů učitelů fyziky – vnuf.cz, regionální centra projektu Elixír do škol nadace Nadace Depositum Bonum – nadacedb.cz/elixir-do-skol/region-centra).
6. Za užitečné považují účastníci zopakování dotazníkového šetření vědomostí z astronomie z minulých let a porovnání výsledků.
7. Za užitečné považují účastníci začlenění astronomického vzdělávání do dokumentů MŠMT věnovaných Strategii digitálního vzdělávání do roku 2020.
8. Účastníci se shodli na potřebnosti zavedení systému vzdělávání komunikátorů vědy.
9. Nejpozději do tří let uspořádáme další celostátní konferenci o astronomickém vzdělávání a popularizaci astronomie a na ní bude zhodnoceno, do jaké míry byly realizovány body tohoto usnesení. Do programu konference by měly být zařazeny panelové diskuze. Na tuto konferenci budou pozváni zástupci ze zodpovědných míst (MŠMT, NIDV, NÚV).

účastníci konference

SHRNUTÍ PANELOVÉ DISKUZE NA TÉMA „ASTRONOMICKÁ VÝUKA“

Úvodní přednáška: Ota KÉHAR, Miroslav RANDA
Astronomická výuka

Tým diskutujících: Luděk GRABEC, Jiří GRYGAR, Ota KÉHAR, Jan KOŽUŠKO,
Radek KŘÍČEK, Libor LENŽA, Tomáš MEISER, Miroslav
RANDA, Lukáš RICHTER, Martin ŠOLC

Moderátor diskuze: Pavel SUCHAN

Shrnutí diskuze: Radek KŘÍČEK

O znalostech současných studentů si myslíme, že jsou velmi neuspokojivé. Dokonce mezi názory vysokoškoláků, oslovených na ZČU, se vyskytuje velké množství omylů a miskoncepcí, jak ukázala úvodní přednáška O. Kéhara. M. Randa identifikoval problém v nedostatečném zastoupení astronomie v kurikulárních dokumentech. I pokud je astronomie v některých RVP zastoupena, potom se často stává, že si neodpovídají očekávané výstupy a přiřazené učivo. Navíc se výstupy i učivo opakují v požadavcích pro různé stupně vzdělávání a studium vyšších ročníků tak žákům nepřináší prakticky nic nového.

Teoretickým řešením je zavedení samostatného předmětu astronomie, který však většinou účastníků konference i panelistů nebyl podpořen. Řada názorů preferovala výraznější začlenění astronomie do již existujících předmětů, především fyziky či zeměpisu. Možné je to díky řadě odkazů na jiné vědní obory. Astronomická témata se těší mezi žáky oblibě, a tak i mezi učiteli je řada těch, kteří by jim rádi vyšli vstříc a danou látku do své výuky zařadili. To ostatně umožňuje už současná podoba RVP, která sice omezila rozsah povinné látky, ale také poskytla školám značnou svobodu v rozhodování ohledně osnov. Některé školy již dnes dopřávají astronomii větší váhu, příkladem může být Gymnázium Jana Keplera, kde vesmír tvoří kostru výuky fyziky, nebo Gymnázium Cheb.

Dvě hlavní praktická řešení jsou změna a posílení astronomie v RVP a poradenství a podpora učitelů astronomickou komunitou nezávisle na roli státu. V budoucích kurikulárních dokumentech by někteří rádi viděli znalosti nebeských jevů, jako jsou souhvězdí nebo vysvětlení nebeských úkazů. O. Kéhar a M. Randa navrhli požadovat po žácích ZŠ umět vysvětlit vše, co se dá na obloze pozorovat pouhým okem, a po žácích SŠ rozumět chemii a fyzice hvězd, případně kosmologii. Některí poukazovali na to, že astronomie by neměla dále podporovat už tak rozšířené memorování faktů, ale spíše posilovat chápání souvislostí. Ať už se v budoucnu budeme ubírat jakýmkoli směrem, astronomie v nějaké formě však musí v dokumentech zůstat zachována. Žáci potřebují podnět, aby se pak někteří mohli tomuto oboru začít hlouběji věnovat. Viz heslo celé konference: „Čeho kdo nezná, po tom nedychtí.“ Problémem však bude upřít na naši problematiku pozornost příslušných orgánů – z MŠMT na konferenci navzdory pozvání nikdo nedorazil, což ilustruje zájem ze strany státu. Navíc změna RVP není spásným nápadem, protože dokument není dobře známý všem školám i učitelům a je otázka, nakolik se jeho změny skutečně promítají do ŠVP. Pokud ke změnám ŠVP dochází, jsou zase další povinnosti pro přetížené učitele, a tedy většinou nepříliš vítané.

Aby mohli vyučující astronomii začleňovat do svých hodin, potřebují znalosti z oboru a také konkrétní návody o tom, kdy, co a jak použít. Například studenti učitelství fyziky na MFF UK mají astronomii a astrofyziku jako povinný předmět v rámci magisterského studia, ovšem pouze jednosemestrální, a navíc narušený praxí na školách. V součtu se tak často věnuje astronomii méně času než na základní nebo střední škole! Další vzdělávání učitelů je tak už jen záležitostí dobrovolnosti, např. účasti ve vzdělávacích kurzech na hvězdárnách. Kroky ke zlepšení tohoto stavu diskuze neformulovala, avšak podstatná část debaty byla věnována podpoře učitelů při tvorbě obsahu hodin. Oceněn by jistě byl metodický materiál či databáze aktivit. Učitelé musí dostat informaci o tom, která témata v jejich předmětech vybízejí k propojení s astronomií a jak, nejlépe přímo se zpracovanými a odzkoušenými aktivitami, připravenými k použití. Taková databáze, soustředěná na jednom místě, dnes chybí. Využít přitom můžeme například web České astronomické společnosti, kde by se dala vytvořit sekce pro učitele. Co se týče tvorby aktivit, zatím nebyla určena konkrétní instituce, která by se jí měla zabývat. V ČR však působí několik jednotlivců, kteří takové materiály dnes již produkují pro svou vlastní potřebu nebo publikaci v pedagogických časopisech (V. Štefl, M. Gembec a další), a to dokonce pro různé věkové kategorie. Někteří by byli jistě ochotni se o svá díla podělit. Zajistit bude nutné také recenzi, nejlépe odborníkem na astronomii i odborníkem na vzdělávání. Časem tak může vzniknout spolehlivá sbírka, kterou budou moci učitelé jednoduše použít beze strachu, že z internetu stáhnou nevhodné materiály, i tehdy když sami nejsou v oboru příliš zběhlí. Podobný projekt, zřízený IAU, funguje i na mezinárodní úrovni (astroedu.iau.org) a je také možné z něj překládat a čerpat, k čemuž autoři sami vybízejí.

Komunikace informací s učiteli je dobře zavedená v případě fyziky a z tohoto systému bychom se mohli inspirovat. Existuje zde řada akcí, při kterých dochází k osobnímu setkávání, předávání zkušeností a praktických nápadů, zkoumání případů dobré praxe. Jedno z pravidelných setkání ostatně organizuje v Kašperských Horách právě ZČU. Tyto akce tedy můžeme napodobit nebo se k již existujícím fyzikálním setkáním připojit.

L. Lenža nastolil otázku, zda jsou na tom jiné přírodovědné obory, co se týče znalostí žáků, lépe a diskutující souhlasili, že nejspíš o mnoho ne. Proto ani výše uvedené plošné změny nemusí přinést zásadní posun. Nadějí však jsou talentovaní jednotlivci, kteří si sami zjišťují informace a usilují o svůj rozvoj. V zemi existuje dokonce řada „ostrůvků pozitivní deviace“, kde se tito žáci koncentrují. O ostrůvcích víme díky tomu, že dosahují dlouhodobě úspěchů v námi organizovaných aktivitách, jako je Otevřená věda, SOČ nebo Astronomická olympiáda. Snažme se tedy o jejich udržení a vytváření ostrůvků nových. Měli bychom apelovat na MŠMT, aby podporovalo talenty a také jejich učitele. V současnosti existuje program Excellence, díky němuž by učitelé úspěšných žáků měli být finančně ohodnoceni, má však svoje slabiny – je spojen se značnou administrativou a toky peněz někdy nemusí končit u učitelů, kteří se o úspěchy zasloužili.

Rozvinula se také diskuze o tom, zda by nebylo výhodné radikálně změnit pojetí výuky přírodních věd, které je rozděleno do tradičních předmětů (zeměpis, fyzika, chemie...) a vytvořit předmět typu amerického „science“, který by znalosti integroval, podpořil učení souvislostem a odstranil duplicity. Objevilo se několik příkladů ze zahraničí, kdy podobné pokusy ztroskotaly či uspěly. Ať tak či onak, téma míří nad rámec probírané problematiky a podobná akce by byla organizačně mnohem náročnější než změna současné výuky astronomie.

SHRNUTÍ PANELOVÉ DISKUZE NA TÉMA „POPULARIZACE ASTRONOMIE“

- Úvodní přednáška: Tomáš GRÁF
Teorie a praxe komunikace vědy v České republice
- Tým diskutujících: Tomáš GRÁF, Jiří GRYGAR, Radek KŘÍČEK, Libor LENŽA,
Michal ŠVANDA, Jan VESELÝ, Lenka ZYCHOVÁ
- Moderátor diskuze: Pavel SUCHAN
- Shrnutí diskuze: Michal ŠVANDA

Citát: „Ideální kvalifikace pracovníka hvězdárny a planetária je, že dokáže ‚zasvěceně‘ pohovořit o čemkoli, čemu nerozumí.“ (J. Veselý)

Citát: „Je to docela k pláči!“ (J. Grygar)

Účastníci panelu se shodli, že situace v popularizaci astronomie není tak kritická, jak by se mohlo zdát, zejména v porovnání s jinými přírodovědnými obory. P. Suchan v samotném závěru konstatuje, že důležitou roli může hrát i fenomén J. Grygara, jehož osoba popularizaci astronomie nasadila jistou laťku a povědomost vědy mezi širším publikem. Sám J. Grygar však podotýká, že díky současným technickým vymoženostem i podpoře popularizace ze strany vysokých škol a Akademie věd je situace nesrovnatelně příznivější, než byla před rokem 1990.

Pro popularizaci oboru hrají podstatnou roli zavedené hvězdárny, planetária a nově i science centra, v nichž má popularizace astronomie svoji tradici a dodnes dobíhá na dobré úrovni setrvačností. To je podpořeno kontinuitou mezi staršími a mladšími pracovníky těchto hvězdáren. Řetězec vzdělávání v těchto institucích tak připomíná staletími osvědčený řetězec mistr – tovaryš – učeň. Klíčovým procesem vedoucím k úspěšným popularizátorům se však zdá sebevzdělávání (samoučení), tedy že osoby popularizující astronomii z různých hledisek dobře se objevují navzdory neexistenci systémového vzdělávání v tomto oboru. Zdá se, že popularizátoři jsou do jisté míry konzervativní, pokud se týče forem, jimiž poznatky předávají dále (přednášky, články, diskuse, ...), zatímco jen velmi málo využívají moderní komunikační trendy (Youtube a sociální sítě).

Co se týče popularizace aktuálních poznatků, T. Gráf ve svém úvodním referátu poukázal, že česká kotlina je na poli komunikace vědy, tedy nejen astronomie, pole vpravdě neorané. Ve srovnání se zahraničím, kde fungují velmi dobře pozice komunikátorů vědy, se tedy máme čemu přiučit. Dochází pak k situacím, že má-li se nějaký poznatek objevit v širších sdělovacích prostředcích, musí často novinář (v daném oboru jen mělce nebo vůbec vzdělaný) interagovat přímo s vědcem, jenž často nemá potřebné zkušenosti s předáním informací mimo okruh úzce zaměřených odborníků. Tento proces často z různých důvodů nefunguje optimálně, neboť oba články řetězce jednak často mluví „jinými jazyky“ a jednak oba konce tohoto řetězce mají odlišné představy o procesu „popularizace“. Zatímco cílem novináře je zveřejnění zprávy co možná nejjednodušší a co možná nejrychleji (novinář tedy nechce „dostudovávat“ souvislosti daného oboru), vědec naopak očekává výstup co možná nejpresnější a trvá na absolutní kontrole nad finálním výstupem. V praxi se ukazuje, že někteří vědci se nechťejí

na popularizaci podílet, neboť se (bohužel často oprávněně) obávají posměchu kolegů „pro přílišné zjednodušení“.

Role komunikátora vědy, který by byl v řetězci mezi vědcem a novinářem, by tedy byla nezastupitelná, optimalizovala by proces komunikace vědy, a navíc jsou s touto rolí dobré zkušenosti ze zahraničí. Byť se situace v poslední době na vědeckých ústavech a univerzitách lepší, tyto mají často „tisková oddělení“, jejichž pracovníci mají snahu kvalifikovaných komunikátorů vědy suplovat, systém má stále daleko k dokonalosti. Diskutéri panelu se shodli na potřebě kvalifikovaných (nejlépe certifikovaných) komunikátorů vědy, kteří by mohli být produktem dedikovaného studijního programu na některé z českých univerzit. Šlo by o kombinaci rámcového přírodovědného vzdělání s jazykově zaměřeným humanitním oborem. Širší zájmový kruh by měl však definovat dovednosti, které musí dobrý popularizátor mít. Důležité je správně postižení davové psychologie, neboť se zdá býti obtížným zaujmout exaktní vědou masu, které se často rozhodují emotivně. Pokud v současnosti probíhá nějaké organizované vzdělávání popularizátorů (např. projekty jako ScienceLab nebo FameLab), tak probíhá na dobrovolnické úrovni nebo s účastí neziskového sektoru, nikoli struktur oficiálního vzdělávacího systému v zemi. L. Lenža poznamenává, že v současnosti jsou na popularizátory např. na hvězdárnách kladeny vysoké nároky (znalost jazyků, odbornost, komunikační dovednosti, často práce v noci) při neodpovídajícím finančním ohodnocení. Možná i díky tomu se na tyto pozice dostávají především osoby se zájmem, což jistě zvyšuje kvalitu takových pracovníků. Určitě však nejde o návod pro zavedení pracovních pozic komunikátorů vědy na odborná pracoviště.

Bohužel, stran oficiálních míst (ministerstva apod.) není o profesionální komunikaci vědy a o podporu profesionálních popularizátorů zájem, naopak jsou dokonce v tomto směru účinně házeny klacky pod nohy. V minulosti se objevilo v gesci různých ministerstev několik grantů čerpajících především prostředky z Evropské unie, jež měly posloužit ke vzniku struktur komunikace vědy na regionální úrovni. Některé z těchto grantů byly vynaloženy účelně, neboť např. za tyto prostředky byla modernizována regionální centra (typicky např. planetária) nebo nová centra vznikla (science centra), mnohé z projektů však zjevně v hlavním cíli zcela selhaly a ve výsledku jen odčerpaly finanční prostředky bez zájmu na dlouhodobé udržitelnosti. Fyzická i právnická individua pak často pocítila příležitost a rozmohlo se jakési novodobé zlatokopectví, jehož cílem je pouze získání a vyčerpání grantových prostředků, bez snahy o dlouhodobý stimul problematiky. Dobrým kladným příkladem úspěšného projektu je např. série projektů Otevřená věda, v rámci něho jsou podporovány studentské stáže na odborných pracovištích, ale i neformální zvyšování kvalifikace popularizátorů vědy.

Panelisté a účastníci konference se bohužel neshodli na definici některých základních pojmů, otázkou však je, je-li to pro problematiku důležité. Nejenže není jasné, kdo je to vlastně v současném pojetí ten „popularizátor“ (je to komunikátor vědy zmíněný výše? Je to pracovník hvězdárny? Je to vědecký novinář?), ale ani, kdo je to vlastně astronom (je to odborný pracovník v astronomii? Je pracovník hvězdárny astronom, i když se profesně oboru nevěnuje? – zde se zdá, že jde opět o české specifikum, neboť v zahraničí je za astronoma označován striktně pouze astronom-profesionál, zde ovšem funguje onen již zmíněný třístupňový řetěz v popularizaci vědy). Mezi panelisty zavládla shoda, že dobrý popularizátor astronomie by měl mít na astronomii silnou vazbu, tedy být tato alespoň jeho koníčkem. Převládá názor, že např. ortodoxní biolog nemůže být dobrým popularizátorem astronomie, pokud k ní nemá osobní vazbu. Většina panelistů tedy uzavřela, že „popularizátor astronomie by měl být astronomem, avšak ne každý astronom

může být úspěšným popularizátorem astronomie, nemá-li pro popularizaci talent“. V širším publiku se proti tomuto názoru objevily nesouhlasné komentáře, i někteří panelisté zdůraznili pozitivní roli amatérských astronomů ve svých regionech. Účastníci se nedokázali ani shodnout, komu by vlastně popularizace astronomie měla být určena (je to pro poučené laiky? Je to pro zájemce o obor? Je to pro masu?).

Širší média nemají o popularizaci astronomie příliš velký přímý zájem a v zájmu optimalizace procesu raději převezmou agenturní zprávu ze zahraničí, než aby sdělovala aktuální výsledky výzkumu domácího. Hlavním podezřelým v této věci je právě absence komunikátora vědy, který by za novináře udělal značnou část práce, kterou novinář dělat nechce, a to z nejrůznějších důvodů (nedostatečná odbornost a tlak na rychlost předání informace). Přesto se najdou výjimky, jednou z nich je např. nekonečný seriál Hlubinami vesmíru na TV NOE.

ZÁZNAM PŘÍSPĚVKŮ Z KONFERENCE (SLIDESLIVE)

Současné nároky na popularizaci a popularizátora v astronomii



Jiří GRYGAR

Astronomie ve Sci-fi



Michal ŠVANDA

Astronomická výuka



Ota KĚHAR, Miroslav RANDA

Teorie a praxe komunikace vědy v České republice



Tomáš GRÁF

Využití školního planetária pro prohloubení astronomických poznatků ve fyzice



Jan DIRLBECK

Vybrané výukové materiály pro MŠ a ZŠ



Martin GEMBEK

Výukové pořady v Libereckém planetáriu



Luděk GRABEC

Astronomie a astrofyziky v Astronomickém ústavu UK



Jaroslav HAAS

Projekt Do kosmu s Krtkem a jeho využití ve vědeckém a technickém vzdělávání dětí a studentů



Milan HALOUSEK

Astronomické knížky z mládí seniorů v kurzech U3V



Jiří HOFMAN

V Plzni to vše začalo



Ota KÉHAR

Astronomické práce v SOČ



Jaroslav KOČVARA

Interaktivní exponáty s astronomickou tematikou



Jaroslav KOČVARA

Astronomické a astrofyzikální úlohy ve FYKOSu



Karel KOLÁŘ

Astronomická olympiáda



Jan KOŽUŠKO

Spojitost astronomického vzdělávání s volbou VŠ



Radek KRÍČEK

Vzdělávání v astronomii a jeho propojení s jinými obory



Libor LENŽA

Astronomické časopisy v 21. století



David ONDŘICH

Astronomie pro předškolní děti



Dobromila PATAKOVÁ

Rádiová komunikace studentů SŠ s ISS



Lukáš RICHTER

Využití odborných astronomických pozorování ve vzdělávání



Jiří SRBA

Astronomie ve vzdělávání dospělých – Univerzity třetího věku v ČR a ve světě



Martin ŠOLC

Astronomická pozorování a astronomická olympiáda v podmínkách venkovské školy



Jan URBAN

Výuka astronomie a astrofyziky pro obor učitelství na MFF UK v Praze



Marek WOLF

[K mezinárodní spolupráci ve výuce astrofyziky
na středních školách](#)



[Lenka ZYCHOVÁ, Vladimír ŠTEFL](#)

[Popularizace astronomie a FameLab](#)



[Lenka ZYCHOVÁ](#)



VYUŽITÍ ŠKOLNÍHO PLANETÁRIA PRO PROHLoubENÍ ASTRONOMICKÝCH POZNATKŮ VE FYZICE

Jan DIRLBECK

Abstrakt

Školní planetárium dokáže přiblížit noční oblohu v různých ročních obdobích. Umožňuje prohlídku oblohy umocnit promítnutím obrázků souhvězdí. Keplerovy zákony pomůže přiblížit projektor sluneční soustavy. Dokáže nasimulovat různé fáze zatmění Slunce a Měsíce. Další možností je předvedení pohybu komety po obloze či meteorického deště. Zaměřit se můžeme také na kosmonautiku tím, že nasimulujeme přechod družice po obloze, nebo využijeme videa, která je možné promítat připojeným dataprojektorem a ukázat život na mezinárodní stanici, případně přiblížit povrchy planet a měsíců sluneční soustavy.

USING OF SCHOOL PLANETARIUM FOR DEEPENING OF ASTRONOMICAL KNOWLEDGE IN PHYSICS

Abstract

The school planetarium offers a tour of the night sky in different seasons. You can visit the sky intensify projecting images constellation. We are equipped by a projector of solar system, which can describe Kepler's laws. It can simulate also a variety of solar and lunar eclipses. Another possibility is a presentation of the movement a comet across the sky or a meteor shower. We can also focus on the aerospace, which simulate the transition satellites in the sky, or using videos, which can be projected overhead to show the life on the international station, alternatively draw closer to the surfaces of planets and moons of the solar system.

Komu je planetárium určeno

Školní planetárium Gymnázia Cheb je určeno především žákům základních a středních škol. Nabízí také program pro mateřské školy. Šíře nabízených programů tak zahrnuje předškoláky, žáky prvního a druhého stupně základních škol, a žáky středních škol včetně gymnázií. Programy upravujeme také pro důchodce či zájemce z univerzity třetího věku. V případě zájmu veřejnosti jsme schopni připravit program podle jejich požadavků.

Co může nabídnout

Planetárium je vybaveno přístrojem GOTO Venus, ten je opatřen japonskou optikou a americkou mechanikou. Programové vybavení připravil Ing. Šifner z pražského planetária. Pomocí tohoto stroje nabízíme procházky noční oblohou. Zvládneme projít noční oblohu a její změny během celého roku. Stejně tak se dokážeme poutavě zaměřit na noční oblohu konkrétního ročního období, a to nám umožňuje jít více do hloubky jak k jednotlivým souhvězdím, tak k zajímavostem s těmito souhvězdími se pojícími. Jedná se například o poskytnutí informací o vzdálenosti některých hvězd od Slunce, o dvojhvězdách či vícenásobných hvězdách, podobně jako o případných extrasolárních

planetách. Pro zpestření používáme projekci objektů, jako jsou galaxie či mlhoviny v daném souhvězdí se projektující. V této souvislosti se také dotkneme určování vzdáleností ve vesmíru a snažíme se vytvořit představy jeho rozlehlosti. Pokud se nám podaří žáky ohromit vesmírnými vzdálenostmi, využijeme to vhodně k potírání představ o cestě mimozemšťanů k nám a údajného skrývání se mimozemšťanů před námi. Někdy rozebíráme „nájezdy“ mimozemšťanů na obyvatele Země a jejich únosy do vesmíru. Žáci rychle pochopí, že každá civilizace, která tráví dlouhý čas na cestě za hledání jiných civilizací, by se chtěla pochlubit, že přesun na velké vzdálenosti dokáže a určitě by korunovala dlouhou výpravu kontaktem s jinou civilizací. S přihlédnutím k našim současným možnostem zmapovat okolí do krátké vzdálenosti 30 ly, kde se žádné známky civilizace nezaznamenaly a s předpokladem, že rychlost v současnosti nám známého kosmického dopravního systému se rychlosti světla neblíží ani z 80 %, je možné dovozovat, že pro účastníky takové výpravy by se nepochybně jednalo o značnou část jejich života stráveného na cestě k nám. Z toho plyne, že by čas určitě trávili smysluplněji, než hraním si na schovávanou s námi.

Další oblastí, které se věnujeme, je stavba vesmíru. Základem je samozřejmě sluneční soustava, poté Mléčná dráha, kupa galaxií, případně nadkupy a prázdnota, pokud se nám v tom ovšem žáci neztratí. Z takové návštěvy by si žáci měli odnést představu o gravitačním seskupení hmotných objektů i jejich různých tvarech, velikostech a vzdálenostech od sebe. Návštěvníky dokážeme přenést i pod jižní noční oblohu a ukázat její souhvězdí a Magellanova oblaka. Jižní oblohu však předvádíme spíše důchodcům, nebo účastníkům U3V.

Pro školy využíváme možnosti ve velmi krátké době ukázat pohyb Slunce po obloze během roku. Můžeme tak upozornit na dny rovnodennosti i proč je v zimě dlouho tma, zatímco v létě dlouho světlo. Podobným překvapením bývá ukázka změn fází Měsíce a vzájemné postavení Měsíce a Slunce. Takovéto situace dokážeme v planetáriu dobře vymodelovat. Pochopí tak lépe, proč můžeme fáze Měsíce pozorovat a jak vznikají vzájemným postavením Slunce a Měsíce.

U vyšších ročníků je možné demonstrovat pohyb planet po noční obloze v průběhu roku včetně retrográdního pohybu planet, se kterým se jinak nesetkají, protože by si museli zaznamenávat polohy planety na obloze vůči hvězdám v delším časovém období.

Pokud se dostaneme se žáky ke vzniku a zániku hvězd a ke hvězdám vícenásobným, diskutujeme i jeden z konců, který čeká na velmi hmotné hvězdy, a to zhroucení jejich jádra do černé díry. Návštěvníci si poté mohou vymodelovat chování těles v blízkosti černé díry na další pomůcce.

Vybavení planetária také umožňuje propojit seskupení hvězd noční oblohy s obrázky těchto souhvězdí, což opět přispívá k lepší orientaci ve hvězdné obloze. Pro ujasnění pohybu hvězd v souhvězdích máme u východu z planetária pomůcku. Na ní si mohou žáci, a to zejména ti starší, kteří se ve výuce s touto problematikou setkávají, prohlédnout, jak se mění postavení hvězd v průběhu času, a to konkrétně na souhvězdí Velké medvědice. Posun hvězd je zobrazen v krocích 10 tisíc let.

Jak přiblížit Keplerovy zákony

K dalším přístrojům planetária patří projektor sluneční soustavy, a to takové soustavy, jakou může vnímat lidské oko nevyzbrojené dalekohledem. Tento projektor se může zároveň využít k demonstraci Keplerových zákonů. Pozorujeme dráhy planet kolem Slunce a dokážeme odpozorovat i rychlost pohybu planet v závislosti na vzdálenosti od Slunce. Model umožňuje žákům velmi rychle pochopit, jak vypadá pohyb planet kolem

Slunce, které je v ohnisku elipsy a zároveň, že elipsy připomínají kružnice. Na základě pozorování si uvědomí také, jak souvisí doba oběhu planet a rostoucí vzdálenosti planet od centrálního tělesa – Slunce.

Simulace zatmění

Jiným projektorem ukážeme zatmění Slunce od částečného až k úplnému zatmění. Úplné zatmění zvládne i ukázkou Bailyho perel a také dokážeme nasimulovat sluneční korónu. Podobně můžeme ukázat zatmění Měsíce, a to jak částečné, tak zatmění úplné. Je možné tyto úkazy také pomocí připojeného diaprojektoru promítnout z fotografií nebo krátkých videí, ale bezprostřední zážitek vzniku koróny po zakrytí celého Slunce má své kouzlo a zanechává v návštěvnicích hluboký dojem. Vzájemné postavení všech tří těles Slunce, Země a Měsíce pak ukážeme na velkém teluriu, které máme v planetáriu k dispozici.

Tělesa sluneční soustavy

Program o sluneční soustavě můžeme obohatit o krátká videa, která návštěvníky seznamují kupříkladu s povrchy planet či měsíců, které už naše sondy dokázaly nasnímat. Protože ve sluneční soustavě se nachází komety a meteoroidy, můžeme využít projektor, k ukázce komety a jejího rozvoje včetně dvou kometárních ohonů. Při popisu kometárního prachového ohonu se dostaneme k meteoritickým dešťům a také ty dokážeme vykouzlit. Podle reakcí návštěvníků se jedná o úchvatnou podívanou. Na toto kouzelné divadlo upozorňujeme zejména školní mládež, a to vlastním prožitkem v přírodě o prázdninách. Vždy kolem 13. srpna mohou pozorovat tzv. Perseidy.

Od komety se dostáváme k materiálu ohonu, který za sebou kometa zanechává až k meteorům. Jeden typ, a to železný, máme opět v planetáriu k dispozici. Návštěvníci si mohou sáhnout na těleso, které přišlo z vesmíru. Od železného meteoru se dostaneme k otázkám: Kde se vzal? Kde se bere železo ve vesmíru?

Další tělesa sluneční soustavy, které připomínáme, tvoří pás planetek mezi Marsem a Jupiterem, ale můžeme je demonstrovat pouze na promítaných fotografiích a náčrtech. Také promítáme rozložení materiálu ve sluneční soustavě a seznamujeme především žáky s Kuiperovým pásem a Oortovým oblakem. Ukazujeme rozměry jednotlivých těles sluneční soustavy a zdůrazňujeme i hmotnost jednotlivých těles, abychom mohli vyvrátit novinové „senzace“, že dojde k zániku světa, neboť planety se seskupí do jedné přímky a přetáhnou Slunce na svou stranu, a tak Země zanikne.

Zaměření na kosmonautiku

Protože v planetáriu můžeme nabídnout i ukázkou přeletu družice po noční obloze, dostáváme se do oblasti kosmonautiky. Díky videím o práci na ISS nebo zprávám, které jsme jako lidstvo vyslali do vesmíru a které máme zobrazeny na fasádě školy, přichází otázky i na toto téma. Pokud rozebíráme pohyb družic a jejich rychlosti více do hloubky, dochází u publika k velkému šoku se zjištěním, jak dlouho trvalo sondám, jež nesou zprávy o lidstvu, než opustily sluneční soustavu. Odtud se dostáváme k závěru, že mnohem účelnější je pátrání po jiných civilizacích na elektromagnetickém spektru. Velmi často padají otázky na využití družic nebo také na dobu, kterou potřebují družice k dosažení některé planety sluneční soustavy, nebo některého měsíce. Většinou se zaměřujeme na družice, které sledují počasí, či prozkoumávají zemský povrch za účelem nalezení užitečných nerostů, případně sledují eko soustavy a jejich změny. Zejména pak mladí účastníci oceňují práci satelitů umožňující spojení mobilů a fungování internetu,

stejně jako využívání GPS a nově soustavy Galileo. Otázky směřují jak na dráhy družic od krátkodobých přeletů až po stacionární družice. Protože jsou ve veřejnosti známé snímky různých částí vesmíru, padají dotazy i na Hubbleův vesmírný dalekohled. Případně upozorňujeme na družice snímající naše Slunce, nebo zaznamenávající záření vesmíru od jeho vzniku.

Využívání planetária

Naše školní planetárium využívají jak základní školy, tak školy střední. První stupeň základní školy planetárium využívá v rámci přírodovědy. Druhý stupeň pak k upevňování učiva ze zeměpisu a fyziky. Střední školy návštěvu využívají k výuce astronomie, kterou probírají v hodinách fyziky.

Planetárium také navštěvují děti mateřských škol. Pro ně máme připravenou pohádku o vzniku planetária i básničku o sluneční soustavě, kterou si mohou zdramatizovat ve škole a zahrát si tak na tělesa sluneční soustavy. Kromě toho navštěvují i školní hvězdárnu, je-li možné pozorovat zajímavé úkazy na obloze.

Planetárium o prázdninách využívají i příměstské tábory, které se v Chebu pořádají. I z této strany máme příznivé ohlasy na naši činnost.

Do planetária se také těší důchodci, kteří se v rámci programů městských klubů do planetária rádi vracejí. Podobně máme i návštěvníky z organizací zdravotně postižených, pro které je planetárium vybavené výtahem.

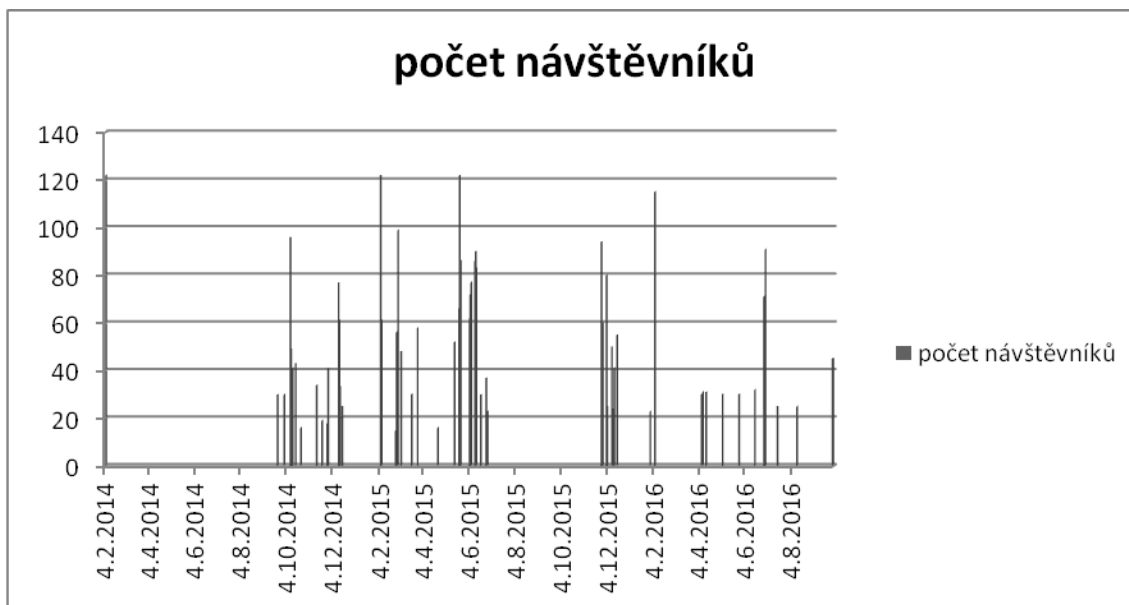
Také různé firmy využívají planetárium zejména ke konci kalendářního roku pro své zaměstnance. Tato setkání pak využíváme k bourání představ, které kolují na internetu, jako je například přiblížení Marsu k Zemi tak, že jeho velikost na obloze bude srovnatelná s Měsícem.

V neposlední řadě využívají planetárium i studenti univerzity třetího věku, kteří se věnují astronomii. Stejně tak využívají i školní hvězdárnu k pozorování zatmění Slunce, Měsíce či přechodu Venuše případně Merkuru přes sluneční kotouč.

Pro zájemce, kteří jdou kolem planetária, máme interaktivní mapu hvězdné oblohy, kterou mohou ovládat svým telefonem. Pokud si načtou QR kód, mohou se podívat na souhvězdí v tu roční dobu, která je pro ně zajímavá.

Z uvedeného je patrné, že můžeme nabídnout program široké veřejnosti a přizpůsobit jej konkrétním požadavkům.

Od 20. 9. 2014 do 27. 9. 2016 přivítalo planetárium 3062 žáků základních a středních škol, 80 dětí z mateřských škol, 270 důchodců, 184 studentů U3V, celkem tedy 3 596 návštěvníků.



Kontaktní adresa

Mgr. Jan Dirlbeck
Gymnázium Cheb, příspěvková organizace
Nerudova 2283/7, 35002 Cheb
Telefon: +420 739 322 319
E-mail: dirlbeck@gymcheb.cz

VYBRANÉ VÝUKOVÉ MATERIÁLY PRO MŠ A ZŠ

Martin GEMBEK

Abstrakt

Jako amatérský astronom jsem se přes pozorování a fotografování nebeských jevů dostal až k popularizaci astronomie. Jako učitel fyziky, zeměpisu a informačních technologií na základní škole jsem se dostal i ke školení pedagogů mateřských a základních škol v oblasti astronomického vzdělávání. Ve svém příspěvku jsem se pokusil přiblížit mé zkušenosti i vlastní práci spočívající především ve využití ICT ve výuce astronomie na základních a středních školách.

SELECTED EDUCATIONAL MATERIALS FOR KINDERGARTENS AND PRIMARY SCHOOLS

Abstract

As an amateur astronomer, I got from observing and photographing celestial phenomena to popularizing astronomy. As a teacher of physics, geography and information technology in elementary school, I came to training teachers of kindergartens and primary schools in astronomical education. In my contribution, I tried to show my experience and own work involving mainly the use of ICT in teaching astronomy in primary and secondary schools.

Sdílení výukových materiálů

Vzhledem k tomu, že jsem zároveň aktivní na poli popularizace astronomie a zároveň vyučuji na základní škole, cítím jako jednu z potřeb nabídnout učitelům jednoduše dostupný zdroj informací, kdy a jak zařadit výuku astronomie v jejich předmětech, a to, pokud možno formou již hotových materiálů a metodických příspěvků.

Abych se měl o co opřít, ukázal jsem na konferenci mé zkušenosti z praxe, ať už z práce s dětmi, nebo školení pedagogů. Dále jsem se zaměřil na stěžejní část mé práce, kterou je rozsáhlý materiál řešených úloh zaměřených do výuky zeměpisu a fyziky.

Mateřské školy

Materiály pro mateřské školy jsou zaměřeny na poznávání hvězdného nebe, sluneční soustavy a kosmonautiky zábavnou formou. Kromě klasických omalovánek jsou osvědčené také různé kreativnější aktivity, např. vyrábění planet z papíru a podobných materiálů, ať už v měřítku, nebo jen tak. Obecně jakákoli aktivita podporující i jiné než pouhé poznávací, aktivity je učitelkami velmi vítána. Ony samy jsou velmi tvůrčí a spíše než konkrétní materiály jim často stačí jen tipy, co obsahově zařadit. Z ICT materiálů mám ověřený také materiál použitelný na počítačích nebo interaktivní tabuli, který je celý koncipován na téma vesmír a rozsahem je na jednu až dvě vyučovací hodiny.

Základní školy a kroužky

Materiály pro žáky na úrovni ZŠ nebo astronomických kroužků zahrnují zakreslování souhvězdí, rébusy, prezentace či omalovánky. Zde asi nenabízím příliš mnoho

inspirativních materiálů, ale mám některé vlastní hádanky a prezentace pro děti a k souhvězdím mám vyzkoušené oblíbené spojovačky s obrázky z Uranometrie. Velmi dobře ověřenými materiály jsou tzv. videopovídání, ke kterým mám tematicky seřazené seznamy videí dostupných na internetu, která lze pouštět a rovnou k nim povídat, což zvládne každý trochu zkušenější popularizátor nebo vedoucí kroužku.

Astronomie a ICT

Mojí hlavní doménou se v poslední době stalo využití ICT ve výuce. Zabývám se především interaktivními výukovými materiály, ale jako vhodnou doplňkovou činnost jsem si vybral přípravu řešených úloh vhodných do výuky fyziky a zeměpisu [1].

V závěrečné práci, obhájené v roce 2013, jsem pro učitele připravil úlohy, které jsou vhodné do výuky jednotlivých témat, jenž mají něco společného s astronomií podle současného ŠVP ZV. Úlohy mají vždy zadání a poté následuje popis řešení včetně obrazových ukázek. Vzhledem k zapojení ICT jsou v řešeních využívány počítačové programy a simulace (Celestia, Stellarium, NASA Eyes on the Solar System, University of Nebraska).

Náměty do budoucna

Učitelé by měli mít k dispozici přehledný portál, kde by si mohli podle svého oboru, a právě probíraného tématu vybírat tipy a materiály do výuky. Existují sice specializované portály různých firem (portál RVP.cz, Frausův Fred, veskole.cz od AV Media atd.), ale pokud by se například pod hlavičkou astro.cz podařilo takový portál postupně připravit, naplnit obsahem a poté rozšířit do povědomí učitelů, mohlo by to pro ně být přínosem. Podobný portál by mohl být i argumentem pro případné snahy o lepší zařazení výuky astronomie, neboť obecné povědomí o základních astronomických jevech je někdy na překvapivě nízké úrovni. Je otázkou, zda míra vzdělání v astronomii může mít v budoucnu vliv i na běžný život a chod státu, ale v některých případech to tak snad i musí být. Jak jinak si vysvětlit neúctu k přírodě při instalaci nešetného nočního osvětlení. Náš stát může povznést na vyšší úroveň jen vyšší vzdělanost, a pokud to bude i v astronomii a kosmonautice, bude to jen dobře.

Literatura

1. GEMBEC, M. *Výuka astronomie na ZŠ způsobem integrujícím ICT a učivo fyziky a zeměpisu*. [online]. Liberec, 2013. Dostupné na World Wide Web: <http://docplayer.cz/17538766-Vyuka-astronomie-na-zs-zpusobem-integrujicim-ict-a-ucivo-fyziky-a-zemepisu.html>

Kontaktní adresa

Mgr. Martin Gembec

Základní škola Jablonec nad Nisou – Rýnovice, Pod Vodárnou 10, přísp. organizace
Pod Vodárnou 10, 466 05 Jablonec nad Nisou

Telefon: +420 601 569 826

E-mail: martin.gembec@seznam.cz

TEORIE A PRAXE KOMUNIKACE VĚDY V ČESKÉ REPUBLICE

Tomáš GRÁF

Abstrakt

Příspěvek je koncipován jako úvod k panelové diskuzi. Rekapituluje současný pohled na moderní komunikaci vědy. Jako konkrétní příklad je pak uvedena strategie komunikace astronomie s veřejností, kterou se řídí IAU (Mezinárodní astronomická unie).

Práce obsahuje přehled nejčastěji používaných žánrů komunikace astronomie s veřejností v České republice a zmíněna je absence možnosti systematického graduálního vzdělávání v oboru komunikace vědy, transparentních kvalifikačních požadavků na komunikátory vědy a systému „kariérního růstu“.

THEORY AND PRACTICE OF SCIENCE COMMUNICATION IN THE CZECH REPUBLIC

Abstract

This paper is an introduction to the panel discussion. It summarizes the contemporary view of modern science communication. The communication of astronomy to the public used by IAU (International Astronomical Union) is introduced.

The paper contains an overview of the most frequently used types of communication of astronomy with the public in the Czech Republic. Lack of systematic gradual education in the field of communication of science is mentioned. It is also missing transparent qualification requirements for communicators of science and system of "career growth".

Úvod a definice pojmů

Oblast „science communications“, tedy „komunikace vědy“ je možné považovat za mnohem širší, než je „popularizace vědy“, kterou v sobě také zahrnuje. Komunikace vědy by měla řešit řadu dalších okruhů problémů jako je systematické začlenění nových vědeckých informací do vzdělávacího procesu na všech úrovních, propojení různých zájmových skupin (např. vědecké a finanční instituce), představovat vědecké instituce, vysvětlovat státní strategii rozvoje vědy i jejího financování, propagovat kritické myšlení a jeho přínos pro společnost.

Definice některých pojmů, které souvisejí s komunikací vědy:

- **veřejnost** – obecně každá osoba dané společnosti, tedy velmi heterogenní skupina, která v sobě zahrnuje vědce, politiky, komunikátory vědy, ale také studenty a lidi se zájmem o vědu, často se rozděluje na tzv. *laickou veřejnost* a tzv. *vědeckou komunitu*;
- **účastníci komunikace vědy** – ta část veřejnosti, která je přímo (např. návštěvníci science center, muzeí, planetárií) nebo nepřímo (např. sponzoři) zapojena do komunikace vědy;
- **výstupy a odezvy komunikace vědy** – výstupem je každý výsledek nějaké akce, odezvou je pak registrovatelný důsledek (dopad) této aktivity;

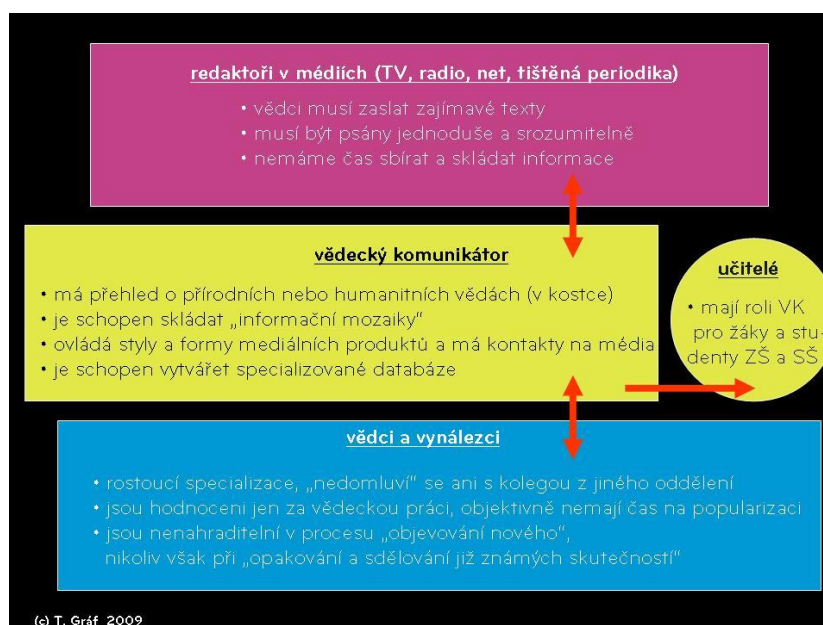
- **věda** – je systematické shromažďování informací o světě kolem nás, které vede k formulaci ověřitelných zákonů a teorií;
- **povědomí** – nejnižší stupeň informovanosti o nějaké skutečnosti (laická veřejnost);
- **porozumění** – vyšší stupeň porozumění vědě, znamená také znalost a souhlas s principy vědeckého poznání;
- **komunikace** – vytváření a ověřování vazeb přenosu informací mezi různými společenskými skupinami, je vždy spojena s konkrétními společenskými, kulturními a politickými podmínkami.

Na základě sociologických výzkumů (např. dotazníkovým šetřením) je možné kvantifikovat takové charakteristiky společnosti, jako jsou: *povědomí veřejnosti o vědě*, *porozumění veřejnosti vědě*, *vědecká gramotnost* a také *vědecká kultura*.

„Komunikace vědy“ tedy může být definována jako používání vhodných dovedností, médií, aktivit a dialogu k vytváření jedné nebo více následujících osobních reakcí na vědu:

- **Zvyšování povědomí** – včetně seznamování se s novými vědeckými poznatky;
- **Vytvoření „zážitku“** – nebo jiné citové reakce, např. chápání vědy jako zábavy nebo umění;
- **Zájem** – důkazem je např. dobrovolné zapojení do vědeckých nebo aktivit komunikace vědy;
- **Stanovisko** – vytvoření, změna nebo potvrzení postoje souvisejícího s vědou;
- **Porozumění vědě** – jejímu obsahu, procesům a sociálním faktorům.

Komunikace vědy se mohou účastnit samotní vědci, komunikátoři vědy (profesionální nebo dobrovolní popularizátoři) a další různorodé skupiny osob z široké veřejnosti. Jeden z možných modelů, který by mohl být použitelný i v České republice, je schematicky znázorněn na obr. 1.



Obr. 1: Návrh strategie komunikace vědy

Základní atributy moderní komunikace vědy jsou v zahraniční literatuře popisovány tzv. samohláskovou analogií AEIOU: *Awareness, Enjoyment, Interest, Opinion forming, Understanding*.

Pro české prostředí pak můžeme tuto analogii formulovat jako „pět p“ komunikace vědy: *Povědomí, Požitek, Podpora zájmu, Postupné formování názoru a Porozumění*.

Nástroje komunikace vědy

Stejně jako v jiných oblastech, také při komunikaci vědy velmi záleží na konkrétních dovednostech „komunikátorů vědy“ (v užším pojetí – popularizátorů vědy). Hlavními nástroji komunikace vědy pak pro ně jsou především média a konkrétní aktivity neboli „žánry“, jejichž přehled je uveden níže.

Obecně je možné všechny činnosti spojené s komunikací vědy rozdělit do dvou velkých skupin:

- „**formální**“ – výuka na všech typech škol, akreditované kurzy, konference, semináře, tvorba učebnic, materiály distančního vzdělávání ...;
- „**neformální**“ – vědecká centra, sdělovací prostředky, internet, zájmové kroužky, PC aktivity, dny otevřených dveří, popularizační knihy a časopisy, soutěže, festivaly atd.

Velmi důležité je také vytváření zpětné vazby a kvantitativní hodnocení účinnosti jednotlivých metod.

Případová studie

Strategie komunikace vědy s veřejností může být odlišná pro různé obory. Příkladem jedné ze strategií může být tzv. Washingtonská charta.

Mezinárodní astronomická unie, respektive její Komise 55, pořádala v roce 2003 konferenci s názvem "Communicating Astronomy to the Public", navazující na konferenci [IAC na Tenerife v roce 2002](#) a která vedla také k pozdější konferenci [v roce 2005 v Mnichově](#).

Sešli se tak vědci se specialisty na informování veřejnosti (v souvislosti s velkými observatořemi a kosmickými misemi) a dalšími „komunikátory vědy“ (vědeckí redaktori a spisovatelé, zaměstnanci muzeí, hvězdáren a planetárií, provozovatelé astronomických internetových stránek atd.).

Jedním z prvních výsledků společného jednání se stal obecný dokument známý jako Washingtonská charta, obecná platforma, ze které vychází většina komunikačních strategií velkých astronomických institucí, například ESO [1].

Praxe

Současnou situaci v astronomickém vzdělávání a částečně také komunikaci astronomie s veřejností v České republice se zabývá studie [6]. Z ní je možné získat přehled o některých aktuálně používaných způsobech komunikace astronomie s veřejností.

Osvědčené žánry

Jedním z doporučení Washingtonské charty je také: „Sestavit osvědčené postupy, formáty a nástroje na podporu efektivní komunikace s veřejností.“

Na semináři pořádaném v březnu 2012 v rámci projektu Spolupráce pro budoucnost v Ostravě byly účastníky diskutovány všechny druhy aktivit (žánry) komunikace vědy, které jsou využívány institucemi, které se zabývají popularizací přírodních věd. Výstup z toho semináře pak obsahuje také krátké definice všech žánrů [3].

Zde je seznam žánrů používaných v České republice (v abecedním pořadí):

Astronomický kurz; Audiovizuální pořad; Blog; Článek v tisku; Divadelní hra; Den otevřených dveří; Experimentální show; Festival; Hra; Internetový kurz; Komentovaná vycházka do přírody; Konzultace, osobní komunikace, živý kontakt; Mediální glosa; Naučná stezka; NetTV (podcasty); Pozorování; Prezentace; Přednášky; Publikace; Rozhlas; Sociální sítě; Soutěže; Telefonické poradenství; Televize; Tvorba netradičních pomůcek a jejich výroba; Virtuální svět; Výstavy.

Washingtonská charta

komunikace astronomie s veřejností

Jak se náš svět stává stále složitějším a tempo vědeckých objevů a technologických změn se zrychluje, potřebuje celosvětová komunita profesionálních astronomů mnohem efektivněji komunikovat s veřejností. Astronomie obohacuje naši kulturu, udržuje vědecký rozhled celé společnosti a řeší důležité otázky postavení člověka ve vesmíru. Přispívá také řadě praktických oblastí včetně průmyslu, lékařství a bezpečnosti. Seznamuje mladé lidi s kvantitativním usuzováním a nabízí jim vědeckou a technickou kariéru. Sdělování toho, co jsme se dozvěděli o vesmíru, je investice do našich spoluobčanů, našich institucí a naší budoucnosti. Jednotlivci a organizace, které provádějí astronomický výzkum – zejména příjemci veřejné finanční podpory tohoto výzkumu – mají odpovědnost sdělovat veřejnosti informace o svém úsilí a výsledcích ve prospěch všech.

Doporučení

Pro agentury financující vědu a výzkum:

- Podporovat veřejné výstupy a komunikaci v projektech a grantových programech.
- Rozvíjet infrastrukturu a vazby na pomoc s organizací a šíření informací o vědeckých výsledcích.
- Zdůraznit důležitost těchto snah projektovým a výzkumným manažerům.
- Rozpoznat plány na komunikaci s veřejností prostřednictvím hodnotících kritérií a zohlednit je při udělování výročních cen.
- Podporovat mezinárodní spolupráci v oblasti informování veřejnosti a komunikační činnosti.

Pro profesionální astronomické instituce:

- Schválit normy komunikace s veřejností.
- Sestavit osvědčené postupy, formáty a nástroje na podporu efektivní komunikace s veřejností.
- Podporovat profesionální respekt a uznání komunikace s veřejností.
- Zviditelnit veřejné informační a komunikační služby a považovat je za nedílnou součásti aktivit a činnosti instituce.
- Podpořit aktivní propojení s úspěšnými amatérskými astronomickými organizacemi.

Pro vysoké školy, laboratoře, výzkumné organizace a další typy institucí:

- Potvrdit důležitost významu komunikace s veřejností.
- Rozpoznat snahu o komunikaci vědy s veřejností při rozhodování o nájmech, definitivě, kompenzacích a oceněních.
- Poskytovat institucionální podporu úsilí o zlepšení komunikace s veřejností.
- Spolupracovat s agenturami pro financování vědy a dalšími organizacemi s cílem pomoci zajistit, aby komunikace vědy měla co největší možný dosah.

- Učinit dostupná školení komunikace vědy pro vědecké pracovníky.
- Nabízet kurzy komunikace s veřejností v akademických kurzech pro nové generace vědeckých pracovníků.

Pro jednotlivé vědce:

- Podporovat úsilí komunikovat výsledky a přínosy astronomického výzkumu pro veřejnost.
- Předávat informace o významu komunikace s veřejností členům týmu.
- Všípít tento smysl pro odpovědnost také dalším vědeckým generacím.

Washington DC, říjen 2003 – revize na CAP 2005, Garching bei München, červen 2005

Ne všechny druhy komunikace s veřejností jsou využívány stejně a každý z nich má jiný ohlas a účinnost. Jednoduchý průzkum zmapoval zkušenosti s jednotlivými popularizačními aktivitami v různých institucích. Podrobněji je průzkum popsán zde [5].

Výsledky

Svou účinností a dopadem se však vymyká žánr **audiovizuální pořad**, který by mohl být integrující popularizační aktivitou v zamýšlené síti institucí zabývajících se komunikací přírodních věd s veřejností.

Na rozdíl od jiných popularizačních aktivit, které jsou specifické pro astronomické instituce, je po obsahové stránce **audiovizuální pořad** vhodný pro většinu přírodních věd.

Audiovizuální pořad [3]

Z hlediska přípravy a realizace jeden z nejkompexnějších kreativních počinů. Jedná se o pásmo složené z obrazových materiálů (ať už v podobě ilustrací, fotografií či videa), zvukové stopy (hudební doprovod, mluvený komentář, popř. obé) a dalších doprovodných vizuálních vjemů, například umělé oblohy planetária apod. Může obsahovat části, v nichž vystupuje živý moderátor. Vzniku audiovizuálního pořadu předchází vznik námětu a scénáře i tvorba obrazových či zvukových podkladů. Výsledné dílo je promítáno na projekční plochu prostřednictvím datových projektorů. Svým zpracováním i pojetím se blíží filmovému dokumentu. Rovněž délka je blízká televizní tvorbě a nejčastěji se pohybuje v rozmezí 30-60 minut.

Vzdělávání komunikátorů vědy

V České republice není dostatečně rozvinuto graduální a postgraduální vzdělávání v oboru komunikace vědy. Situace je často řešena jednorázovými kurzy nebo není řešena vůbec a komunikaci vědy se zabývá každý, kdo chce a koho to „baví“.

Taková situace je v jiných oborech (medicína, právo, ekonomie, sport atp.) velmi neobvyklá, při komunikaci vědy však naprosto běžná.

Závěr

Naskýtá se možnost integrovat popularizační aktivity institucí v České republice právě s využitím žánru audiovizuálního pořadu. Je vhodný pro prostředky virtuální reality, fulldome projekci i pro klasické promítání na rovnou projekční plochu. Obsahově může být víceoborový a existuje například poměrně rozsáhlá databáze zahraničních audiovizuálních pořadů [4], jazyková lokalizace není finančně náročná. Sít hvězdáren

a planetárií v České republice by tak mohla představovat velmi dobrou základnu pro systematickou komunikaci nejen astronomie, ale i dalších přírodních věd s veřejností.

Složitější situace je v oblasti vzdělávání odborníků na komunikaci vědy, tam bude v České republice možná trvat ještě řadu let, než se komunikace vědy stane zavedeným a uznávaným studijním oborem s vazbou na kariérní růst.

Východiska pro panelovou diskuzi

Kdo je to astronom a kdo popularizátor astronomie (vědec/popularizátor vědy) aneb může kněz žijící v celibátu sám provozovat manželskou poradnu?

Jaký je v ČR systém vzdělávání komunikátorů vědy a jaké jsou možnosti kariérního růstu?

Jaké skutečné důsledky má podpora komunikace vědy z peněz EU?

Jaké podněty ke zlepšení situace může vytvořit např. tato probíhající konference?

Literatura

[1] CHRISTENSEN, L. 2012, soukromé sdělení

[2] http://www.communicatingastronomy.org/washington_charter/index.html, překlad do češtiny – autor příspěvku

[3] GRÁF, T., DUŠEK, J., PÍŠALA, J. *Metodika prohlubování stáží – Definice „Science Communications – SciCom“ neboli „komunikace vědy“ a její metody*, pracovní text projektu SPB, str. 4

[4] <http://www.fddb.org/>

[5] GRÁF, T. Vize systematické popularizace vědy, konference s mezinárodní účastí „SciCom v přírodních vědách I.“, 14.–15. listopadu 2012, VŠB-TU Ostrava, str. 18, ISBN 978-80-248-2964-7

[6] KŘÍČEK, R. Astronomie ve škole a mimo školu, Matematika – fyzika – informatika, 25(2016), str. 213, ISSN 1805-7705, dostupné z World Wide Web: <http://mfi.upol.cz/index.php/mfi/article/view/273>

Kontaktní adresa

RNDr. Tomáš Gráf, Ph.D.

Katedra fyziky, Přírodovědecká fakulta, Ostravská univerzita

Bráfova 7, Moravská Ostrava

E-mail: tomas.graf@osu.cz

SOUČASNÉ NÁROKY NA POPULARIZACI A POPULARIZÁTORA V ASTRONOMII

Jiří GRYGAR

Abstrakt

V r. 1976 se konala v Brně panelová diskuse o popularizaci astronomie z iniciativy České astronomické společnosti. Od té doby došlo k podstatným změnám v technických možnostech a rozsahu popularizace. Rozvoj internetu a pokrok v schopnostech rychlého vyhledávání dat, trojrozměrné zobrazování a rychlé ukládání obrovských datových souborů přinesl téměř neomezené příležitosti, jak předávat astronomické poznatky různorodému publiku od dětí přes dospělé až po seniory, ale také je poskytovat politikům a byznysmanům. Internet umožnil demokratické rozšiřování vědeckých poznatků, ale je i zrádný, protože většina údajů v něm neprochází recenzním řízením.

CONTEMPORARY REQUIREMENTS TO POPULARIZATION AND TO A POPULARISER IN ASTRONOMY

Abstract

In 1976, a panel discussion about the popularization of astronomy was held in Brno under the auspices of the Czech Astronomical Society. Since then enormous changes in the technical possibilities and scope of popularization occurred. Expansion of internet advances of search engines, 3D visualization and progress in storage of big data gave us almost unlimited possibilities how to deliver astronomy knowledge to various audiences from children up to adults and seniors, also to politicians and businessmen. However, internet that brought democracy to disseminating science knowledge is rather treacherous because its information is usually not peer reviewed.

Historická poznámka

Koncem listopadu 1976 se konala na Hvězdárně a planetáriu v Brně **Panelová diskuse o popularizaci astronomie** pořádaná redakcí věstníku *Kosmické rozhledy* ČAS. Program měl 4 okruhy:

1. Úroveň a rozsah popularizace astronomie
2. Osobnost popularizátora
3. Hity, evergreeny a stojaté vody popularizace astronomie
4. Astronomie ve vztahu k ostatním přírodním vědám

Od té doby prošla světová i domácí sféra popularizace vědy obecně a astronomie zvláště velkými změnami. K těm hlavním na domácí scéně je konec cenzury vědeckých poznatků po sametové revoluci a plné obnovení všech kontaktů se svobodným světem. Na světové scéně koinciduje rok 1990 s raketovým rozvojem internetu, počínaje protokolem WWW vymyšleným Timem Bernersem-Leem v CERNu v r. 1989 a zavedením vyhledávače Google Larrym Pagem a Sergejem Brinem v r. 1997.

Stále dokonalejší nástroje na internetu, které jsou poskytovány víceméně bezplatně, propojily i nejrůznější formy popularizace vědy, a k tomu přidaly další aplikace, které byly předtím uskutečnitelné jen zdlouhavě, anebo vůbec neexistovaly.

Zatímco před rokem 1990 se domácí popularizace v astronomii oficiálně omezovala jen na (přednostně sovětskou) kosmonautiku, dnes jsou astrofyzikální témata velmi populární a veřejnost je vnímá hned po tématech medicínských jako nejprůtažlivější. Úměrně s růstem zájmu o naše obory začalo přibývat i skvělých popularizátorů v astronomii, astrofyzice, částicové fyzice a astročásticové fyzice.

Popularizace astrofyziky se navíc organicky propojila s popularizací geofyziky, geologie, chemie a biologie. Sám jsem na to reagoval přípravou stěžejní přednášky vhodné zejména pro vyšší ročníky středních škol s názvem: „*Vznik fyziky, chemie a biologie, aneb Velký třesk za všechno může.*“

Klasické formy popularizace vědy

V posledních dvaceti letech se objevily nové zajímavé formy popularizace vědy:

Český rozhlas vysílá na stanici Dvojka (původně Praha) už více než půl století oblíbený sobotní hodinový pořad *Meteor*, který měl výtečnou profesionální úroveň od chvíle, kdy v r. 1963 vznikl, až po současnost. Je zajímavé, že v jeho vedení se za tu dlouhou dobu vystříдалo jen 7 osobností, a každá z nich vtiskla *Meteoru* osobitý profil, který posluchači oceňují snad už v páté generaci. Předností pořadu je spolupráce s velkým okruhem vědců a techniků, kteří buď v pořadu sami účinkují, anebo dodávají tipy na vhodná témata. Bohužel v jiných pořadech Českého rozhlasu občas propuká alternativní šílenství.

Česká televize se ještě jako Československá věnovala popularizaci vědy spíše z ideologického hlediska, a po převratu mnohé redakce propadly různým šarlatánským smyšlenkám a propagaci žvanivých jurodivých. Souviselo to hodně s „uměleckými“ osobnostmi ve vedení ČT, které hlásaly názor, že na těch odlišných názorech přece něco je... Proto se za posledních téměř 20 let několikrát stalo, že pořady ČT byly vyznamenány Bludnými balvany Sisyfa.

Naštěstí v posledních letech se začalo blýskat na lepší časy, zejména díky jedinečnému pořadu *Hyde Park – civilizace*, v němž vystupují nejenom domácí, ale i zahraniční odborníci, a během celé hodiny mohou zvědavým televizním divákům poskytnout kvalitní informace. Podobně zdařile se vyvíjí i pořad Václava Moravce *Fokus*, v němž odborníci za účasti obecnostva ve studiu debatují o palčivých otázkách vědy a techniky a o následcích pro celou společnost.

Nové formy popularizace

Velmi důležitou roli v popularizaci vědy a techniky jako zajímavého budoucího zaměstnání pro děti a mládež dnes sehrávají rozličné soutěže pro žáky základních a studenty středních škol v podobě specializovaných olympiád i soutěží různých organizací (Česká hlavička, AMAVET, Expedice Vesmír). Olympiády pak mají i mezinárodní pokračování, a v některých oborech se naši studenti dobře prosazují i ve světových soutěžích.

Pro širší veřejnost se objevily vědecké přednášky v kavárnách (*Science Café*), jež si získávají oblibu mezi veřejností, která by možná na klasickou popularizační přednášku nikdy nepřišla.

Popularizaci vědy se daří rovněž na internetu, kde je možné absolvovat i vysokoškolské kurzy k danému oboru zaštitěné prvořadými vědeckými institucemi a společnostmi. Existuje program Citizen Science, v němž profesionálové různých profesí spolupracují s až milióny majitelů osobních počítačů metodou sdíleného počítání, což umožňuje do vědeckého provozu zapojit i laiky. Prototypem těchto projektů se stal

program SETI@Home – hledání signálů mimozemských civilizací v rádiovém šumu přicházejícím z vesmíru.

Internet umožňuje rychle rozšířit nové informace a souběžně uchovat podrobné údaje o souhrnu vědeckého poznání na různých úrovních až po vysokoškolské učebnice a původní vědecké práce z celého světa. Tím se vědecké poznání silně demokratizuje. Je prakticky dostupné každému, kdo se dokáže na internet připojit. Problémem internetu je ovšem téměř naprostá absence recenzního řízení, i když třeba *Wikipedie* se v poslední době o kritické recenzování docela snaží.

Mnoho nových poznatků lze dnes názorně vizualizovat, a to nejenom na internetu, ale také v českých planetáriích, jejichž technické možnosti se neobyčejně zdokonalují, a dávají zajímavé příležitosti k popularizaci nejenom astronomie, ale i řady dalších přírodních věd.

Existují vědecké komiksy, hudební videoklipy, a dokonce i dramatická díla. To vše může sloužit přivábení zejména dětí a mládeže k vědě, ale takové vábení musí mít v záloze i solidní nadstavbu, kde už jde o opravdovou vědeckou přípravu.

Internet je ovšem zaplevelen spoustou neověřených či dokonce úmyslně chybných a lživých zpráv, které často osloví jak mladé lidi, tak i dospělé, kteří inklinují k ezoterice a podezření, že světové mocnosti před veřejností klíčové „objevy“ přísně utajují. Typickým příkladem jsou pověsti o tom, že američtí astronauti nepřistávali na Měsíci v projektu Apollo, nebo že zničení newyorských budov WTC nezpůsobili teroristé, ale americká tajná služba CIA. U nás pak informace o tom, že kondenzační stopy za letadly jsou oblaka jedovatých chemikálií rozprašovaných úmyslně s cílem oblnout obyvatele na zemi.

Novináři popularizující vědu

Dobrý novinář, který se specializuje na popularizaci vědy, je k nezaplacení.

Přitom jejich zaměstnavatelé mají obvykle pocit, že dělat jenom vědu je příliš úzký obor. Nemají ani ponětí o tom, jakému tlaku jsou takoví novináři vystaveni na jedné straně od odborníků, kteří jsou hákliví na drobné nepřesnosti, a na druhé straně od svých zaměstnavatelů, jenž chtějí komentáře a informace co nejrychleji a netuší, jak je obtížné připravit kvalitní zprávu pro veřejnost.

Pro novináře je důležité sledovat populárně-vědecké časopisy vyšší úrovně, a také se stýkat s odborníky. Nejlepší novináři si postupně dokáží vytvořit síť kontaktů mezi našimi domácími odborníky a mohou pak pohotově komentovat třeba udílení Nobelových cen, a hlavně na nic důležitého nezapomenout, protože odborníci v tomto směru často nemají takový přehled jako právě vědečtí novináři.

Pro elitu mezi novináři jsou úžasnou příležitostí návštěvy předních světových vědců, kteří k nám přijíždějí na četné mezinárodní konference nebo zvané přednášky. Rozhovory s nimi patří k lahůdkám náročné popularizace.

Je potěšující, že Akademie věd uděluje vědeckým novinářům Náprstkovu cenu, protože dosah jejich práce pro povznesení české vědy a zejména výchovu vědeckého dorostu je naprosto klíčový.

Proč popularizovat vědu?

Je třeba oslovit nejmladší generaci, aby se podchytili budoucí zájemci o vědu. Talentů není nikdy dost.

Speciálně důležité je popularizovat kvalitně nové poznatky vědy pro učitele základních a středních škol.

Musíme se zaměřit na širokou veřejnost (zvědavé a přemýšlivé osobnosti, daňové poplatníky, a také zcela vědou nedotčenou populaci).

Měli bychom se naučit popularizovat vědu pro politiky a případné sponzory (mecenáše).

Samostatnou kapitolu představuje popularizace pro novináře a pracovníky sdělovacích prostředků.

Vědu je dokonce nutné popularizovat pro vědecké pracovníky z jiných vědeckých disciplín, případně i vědcům z vlastního oboru, kteří se zrovna zabývají odlišnou problematikou.

Zatím téměř neexistuje možnost popularizovat českou vědu v cizině.

Podle vědeckého týdeníku **Science** z 27. 4. 2012 je od 60. let XX. stol. základní vědecký výzkum odpovědný z 80 % za růst HDP dané země. Vyhrávají státy, které na podporu základního výzkumu dávají >2 % rozpočtu. Nejvíce do základního výzkumu investují *Izrael, Japonsko, Jižní Korea, Čína a Indie* (>3,4 % HDP).

Týdeník *Nature* (č. 7429; 2012): V r. 2012 byla ČR 9. na světě v počtu nejvíce citovaných prací v přírodních vědách (1,32 %); 1. Švýcarsko (1,91 %); 2. Dánsko (1,77%), 3. Holandsko (1,66%).

Závěry

V porovnání se situací, v níž se provozovala popularizace vědy před převratem, lze vidět velmi velký pokrok. Vedoucí osobnosti české vědy na vysokých školách i v Akademii věd dávají zřetelně najevo, že jim na kvalitní popularizaci vědy velmi záleží a mnozí vědečtí pracovníci věnují této činnosti nemalé úsilí. Vědečtí novináři jsou v poněkud obtížnější situaci, protože jejich šéfové nevnímají popularizaci vědy jako důležitou a prestižní prioritu.

Porovnání se situací ve světě však vypadá pro Česko docela příznivě. Popularizace vědy přináší popularizátorům, kteří se pro tuto činnost dokázali nadchnout, rozhodně mnohé zadostiučinění a naději, že nám postupně vyrostou badatelé, kteří přispějí k obrodě postavení Česka ve světovém měřítku.

Literatura

2. *Panelová diskuse o popularizaci astronomie*. Kosmické rozhledy (1978), č. 3, 91–123 a č. 4, 149–177.
3. GRYGAR, J. *Projev při převzetí ceny Kalinga za popularizaci vědy*. Čs. čas. fyz. 47 (1997), 111.

Kontaktní adresa

RNDr. Jiří Grygar, CSc.
Fyzikální ústav AV ČR
Na Slovance 2, 182 21 Praha 8
Telefon: +420 266 052 660
E-mail: grygar@fzu.cz

PROJEKT „DO KOSMU S KRTEKEM“ A DALŠÍ VZDĚLÁVACÍ PROJEKTY CSO A JEJICH VYUŽITÍ VE VĚDECKÉM A TECHNICKÉM VZDĚLÁVÁNÍ DĚTÍ A MLÁDEŽE

Milan HALOUSEK

Abstrakt

Cesta české loutky „Krtčka“, kterou s sebou na Mezinárodní kosmickou stanici vzal v roce 2011 americký astronaut Andrew Feustel, započala dlouhodobý vzdělávací projekt, v rámci kterého se Česká kosmická kancelář a Astronomický ústav AV ČR snaží oslovovat celé spektrum mladých zájemců o vědu a techniku. Od podzimu 2011 do dnešních dnů se uskutečnilo již několik set přednášek, kterých se zúčastnily již tisíce dětí od předškolního věku, přes základní školy a po středoškoláky. Postavička Krtka-astronauta slouží jako nenásilný spojovací článek mezi světem dětí a světem složité vědy a techniky, kterým současná kosmonautika bezesporu je. A že toto spojení funguje, ukazuje nejenom dlouhodobý zájem o tyto přednášky ze strany škol, hvězdáren a dalších organizací, ale i individuální výsledky studentů, které ke studiu technických středoškolských i vysokoškolských oborů přivedl právě tento vzdělávací program. Loutka Krtka-astronauta je průvodcem, který obrousí ostré hrany exaktní vědy a umožní mladé generaci snadněji se v ní orientovat.

PROJECT “FLYING TO SPACE WITH THE LITTLE MOLE” AND OTHER EDUCATIONAL PROJECTS OF CZECH SPACE OFFICE AND THEIR USAGE IN SCIENTIFIC AND TECHNICAL EDUCATION OF CHILDREN AND YOUTH

Abstract

The journey of the Czech puppet "Krtček – Little Mole" to the International Space Station in 2011 by the American astronaut Andrew Feustel started a long-term educational project. The Czech Space Agency and Astronomical Institute of the Academy of Sciences of the Czech Republic strive to reach the full spectrum of young people interested in science and technology. From autumn 2011 to the present days, several hundred lectures have taken place, involving thousands of children from pre-school age, primary and secondary schools. The body of the Little Mole Astronaut serves as a link between the world of children and the world of complex science and technology. And that this link works, it not only shows long-term interest in these lectures by schools, observatories and other organizations, but also the individual results of students who have just brought this educational program to study technical disciplines. The Little Mole Astronaut is a guide to exact science allowing the younger generation to navigate it more easily.

Přednášky a besedy

Motto: *„Inspirovat, motivovat a podporovat mladé lidi při zvyšování jejich gramotnosti v moderní vědě a nových technologiích“*

Klíčovou vzdělávací a popularizační aktivitou Centra studentských aktivit České kosmické kanceláře jsou přednášky a besedy zaměřené na kosmonautiku a další navazující vědní a technická témata.

Cílovou skupinou jsou primárně základní, gymnázia a střední školy, ale i mateřské školy, vysoké školy, mimoškolní kluby, hvězdárny nebo knihovny.

V roce 2014 bylo uspořádáno 114 přednášek, s celkovou účastí 4 050 posluchačů. V roce 2015 to bylo 67 přednášek, s celkovou účastí 2 876 posluchačů a v roce 2016 zatím 69 přednášek, s celkovou účastí 2 849 posluchačů.

Přehled nabízených přednášek a další informace najdete na adrese www.kosmoprednasky.webnode.cz.

Projekt „DO KOSMU S KRTKEM“

Dlouhodobý vzdělávací projekt „DO KOSMU S KRTKEM“ využívá při vzdělávacích a popularizačních aktivitách v kosmonautice postavu českého Krtečka, kterou v roce 2011 s sebou na Mezinárodní kosmickou stanici ISS vzal americký astronaut Andrew Feustel.

Žákům je během přibližně hodinového programu představen život kosmonautů ve vesmíru a na orbitální stanici, ale seznámí se i s novými objevy, materiály či věcmi, které usnadňují a vylepšují běžný denní lidský život.

Kromě takovýchto pohledů na kosmonautiku a vědu s ní spojenou, odstupňovaných samozřejmě podle věkové struktury mladých posluchačů, jsou v nabídce i přednášky na řadu dalších témat zaměřených jak na historii a současnost kosmonautiky, tak i na témata dobývání Marsu, nebo třeba hledání mimozemského života. Při programech určených především menším dětem (a to už od mateřských škol) je často využívána i figurka Krta-kosmonauta, která slouží k propojení dětského světa se světem moderní techniky a vědy.

Dále nabízíme přednášky pro laickou nebo odbornou veřejnost na hvězdárnách, v klubech a na řadě konferencí, odborných workshopů či letních školách. Zde bývají představena témata jak z historie, tak aktuální současnosti lidského dobývání vesmíru, ale i tematika zaměřená na život kosmonautů na orbitální stanici (a to včetně té asi nejdiskutovanější kapitoly o možnostech sexu ve vesmíru...) nebo budoucnosti lidstva ve vesmíru.

Česká kosmická kancelář ve spolupráci s Astronomickým ústavem AVČR plánuje realizaci nového velkého vzdělávacího projektu „S KRTKEM DO KOSMU 2018“, který bude navazovat na stávající vzdělávací aktivity v době, kdy bude astronaut Andrew Feustel na své již třetí vesmírné misi – jeho start se předpokládá v březnu 2018 (Sojuz MS-08, posádka Prokopjev, Artěmjev, Feustel).

Detaily plánovaného programu budou zveřejněny později.

Další informace najdete na FB adrese www.facebook.com/krtkvkosmu/.

Projekt „EXPEDICE MARS“

Mezi další dlouhodobé vzdělávací aktivity CSO patří i mezinárodní projekt EXPEDICE MARS, který již 13 roků hledá každoročně posádku mladých českých a slovenských kosmonautů, kterým je poskytnut odborný výcvik v Centru mladých kosmonautů v Belgii, prožijí simulovaný let na Mars na Hvězdárně ve Vyškově (délka letu v roce 2014 byla 64 hodin, v roce 2015 již 101 hodin). Účastníci Expedice Mars se i po skončení soutěže účastní řady dalších vzdělávacích soutěží a programů. Expedici Mars organizuje Dětská tisková agentura Domino ve spolupráci s Českou kosmickou kancelář a Slovenskou organizací pro vesmírné aktivity.

Soutěž ODYSSEUS

Česká kosmická kancelář je od roku 2015 spoluorganizátorem celoevropské vzdělávací soutěže ODYSSEUS, která je financována Evropskou unií z programu Horizont 2020. Cílem soutěže je inspirovat mladé lidi z celé Evropy k zapojení do výzkumu vesmíru a nabízí šanci ukázat znalosti v širokém spektru témat spojených s vesmírem, od družic a kosmických sond až k astrobiologii a meziplanetárnímu cestování.

Soutěž Odysseus je určena pro žáky a studenty ve věku 7 až 22 roků a je rozdělena do tří kategorií: kategorie SKYWALKERS pro žáky od 7 do 12 let soutěžící samostatně ve výtvarné kategorii; kategorie PIONEERS pro studenty od 13 do 18 let soutěžící v max. 4členných týmech, vč. učitele, s projektem na vědecké téma a kategorie EXPLORERS pro studenty od 17 do 22 let soutěžící individuálně nebo ve dvoučlenných týmech s projektem na vědecké téma.

Česká kosmická kancelář organizačně zajišťuje soutěž pro jeden z deseti evropských regionů, který sdružuje Českou republiku, Slovensko a Rumunsko. Regionální semifinále 2016 se uskutečnilo v dubnu 2016 ve Science centru iQLANDIA v Liberci.

Počátkem září 2016 odstartoval další ročník soutěže – podrobnosti najdou zájemci na adrese www.odysseus-contest.eu/cs/.

Projekt SPACE ACADEMY

Projekt SPACE ACADEMY je dlouhodobým kurzem pro nadané děti ve věku 13 až 19 roků, zaměřeným na podporu a zintenzivnění zájmu o kosmonautiku a kosmickou vědu a techniku u vybrané skupiny mladých zájemců z celé ČR. Formou přednášek, besed s odborníky a exkurzí získají mnoho nových informací a znalostí z kosmonautiky a dalších vědních oborů.

Další informace najdete na www.facebook.com/csoacademy/.

Projekt ZERO-G

V roce 2007 umožnila Česká kosmická kancelář účast na parabolickém letu ZERO-G v USA studentce z Gymnázia ve Stříbře Veronice Šimové a v roce 2011 studentovi z Gymnázia v Táboře Stanislavu Fořtovi, oběma za jejich vynikající dlouhodobé výkony ve studentských vědeckých projektech a soutěžích.

Projekty pro učitele

Česká kosmická kancelář podporuje také české učitele a pomáhá jim například při podávání jejich přihlášek na zahraniční vzdělávací programy – jako například Honeywell Educators Space Academy NASA (educators.honeywell.com) nebo ESA workshopy pro učitele.

Partner workshopů

V roce 2015 byla Česká kosmická kancelář partnerem série akreditovaných workshopů pro učitelky mateřských škol „PRŮVODCE SVĚTEM TECHNIKY“, v rámci kterých byla učitelkám MŠ představena kosmonautika jako obor, který je zajímavý i pro děti předškolního věku.

Literatura

1. <http://www.kosmoprednasky.webnode.cz>
2. <https://www.facebook.com/krtkvkosmu/>
3. <http://www.czechspace.cz/>

Kontaktní adresa

Milan Halousek

Česká kosmická kancelář, o.p.s., Sokolovská 32/22, 186 00 Praha 8 – Karlín

Telefon: +420 602 153 564

E-mail: halousek@czechspace.cz

ASTRONOMICKÉ KNÍŽKY Z MLÁDÍ SENIORŮ V KURZECH U3V

Jiří HOFMAN

Abstrakt

V seniorském věku rádi otvíráme knížky z dětství i ze školního věku. Někdy se po nich přímo pídíme po knihovnách či antikvariátech. Skrze jejich autory se dost úspěšně vracíme do čtenářských zážitků i do poznávání vesmíru z krásných a po tajemnu dychtivých dnů dětství a mládí. Na knihy se však již díváme také přes životní zkušenost a změny kolem nás, tedy trochu jinýma očima. Populární astronomická literatura v češtině z několika minulých staletí je skvělým zdrojem pro obohacení U3V svým přístupem, myšlenkami, vzpomínkami i jazykem.

ASTRONOMY BOOKS FROM THE CHILDHOOD OF SENIORS IN THE U3V COURSES

Abstract

It is in our elder hood, that we tend to reopen the books; we used to read as children. Indeed, we may go as far as to seek them in such places as libraries or antiquarian shops. It is thanks to the authors, that we can once again relive the amazing days of learning about the space and reminisce about the beautiful, mystery-seeking times of our youth. However, due to the experience gained throughout our lives, we now tend to look at those books from quite a different perspective. Popular astronomical literature written in the Czech language from the last few centuries can make a great source of enrichment for the U3V through the ways, thoughts, memories and the language it offers.

Podíváme-li se o téměř 130 let nazpět, bude před námi vznikat projekt společnosti, jejímž posláním má být popularizace astronomie (i vědy obecně) mezi nejširší vrstvy lidí. Tak vznikla Urania (Nebešťanka) v Berlíně, patrně první významná společnost na světě k široké popularizaci astronomie pro laickou veřejnost. Impulzy k jejímu vzniku poskytl již Alexander von Humboldt svými volnými přednáškami o Vesmíru v letech 1827–28. Samotnou Uranii pak v roce 1888 založili: Humboldtův žák a astronom Wilhelm Foester, astronom Max Wilhelm Meyer a průmyslník Werner von Siemens. Později vzniklé vídeňské působiště Uranie ovlivňovalo na přelomu 19. a 20. století i astronomické dění u nás. Byly přeloženy do češtiny některé zajímavé Meyerovy publikace, které nesou v češtině názvy: Jak povstal svět, Komety a meteory, Na hvězdárně neb Jak hvězdář dospívá k výsledkům svého badání. Z posledně jmenované stojí za krátkou citaci: „*Kdo tedy mezi mými mladými přáteli cítí v sobě dosti zmužilosti a vytrvající síly a přináší s sebou lásku k vědě nejvznešenější, ten může směle jen vstoupiti na hvězdárnu.*“

Stojí za povšimnutí, kolik astronomů i popularizátorů astronomie prokládá své přednášky i odborné a popularizační publikace poezií. Asi nejčerstvější je knížka Jiřího Grygara *Knihy a hvězdy* s Nerudovými *Písněmi kosmickými*. Není to tak dlouho, co Jiří Bičák v rámci své relativistické přednášky uvedl, že v jedné kapse saka má Holana a v druhé Březinu. Sama Březinova poezie se ovšem stala s velkou pravděpodobností osudnou pro myšlenkově skvělou popularizační knížku *Zrcadlo kosmu* od Antonína

Bečváře. Knížka, spíše její nezkorigovaný kartáčový otisk z r. 1949 laskavě poskytnutý bývalým předsedou České astronomické společnosti Štěpánem Kovářem, totiž začíná motem Otokara Březiny:

*Na paměť genia,
jehož slova září se stránek této knihy a který,
ačkoliv nikdy nebyl na hvězdárně a nikdy nenahlédl
do velkého dalekohledu, svým duchovým zrakem viděl dále do prostoru
a hlouběji do podstaty věcí než kdokoli z nás: Otokara Březiny.*

V roce 1948 vyšla dosti známá a mnohokrát vydaná knížka Julia Komárka Milování v přírodě. Na tomto vydání je však pozoruhodné, že zadní stránka přebalu knihy obsahuje oznámení o dalším svazku pražského vydavatelství Za svobodu s názvem Zrcadlo kosmu od Antonína Bečváře. Z textu cituji: „*Doktor Antonín Bečvář není jen vědec a filosof, není jen objevitel hvězd, ředitel a budovatel státní hvězdárny na Skalnatém plesu ve Vysokých Tatrách, která je chloubou naší vlasti, je také úspěšným spisovatelem, který znamenitým způsobem dovede čtenáři sdělovat své bohaté a nevšední myšlenky a poznatky. A tato schopnost ho přinutila k napsání této jedinečné knihy o hvězdách a o vesmíru. Knihy o astronomii mají už u nás nadšené čtenáře a Bečvářova kniha bude jich mít asi nejvíce.*“ Nestálo by za to, vydat péčí České astronomické společnosti tuto knížku přece jen po 70 letech aspoň v limitovaném nákladu?

Významná část účastníků kurzů Univerzity třetího věku v Chebu jsou lidé, kteří prožili školní léta kolem 50. let 20. století, podobně jako autor tohoto příspěvku. Literatura popularizující astronomii zejména v první polovině 50. let 20. století je hodně různorodá a je již v jiném tónu než výše zmíněná Bečvářova publikace. Převládá ryze věcná až „hmotařská“ racionalita jednoduchých sdělení, optimistické a často nereálné až utopické prognózy vývoje vědy i společnosti a preference překladů sovětských autorů a sovětské vědy, někdy i pseudovědy. Přesto však lze dodnes čerpat ukázky z těchto publikací pro poučení i pro zasmání. Jsou to dokumenty doby plné kontrastů. Jednou z prvních knížek, která mne svým názvem zaujala hned po vydání je publikace Cesty ke hvězdám od M. Ivanovského z r. 1952. Pravděpodobně (bez jistoty) ji přeložil Zdeněk Pěkný, později působící ve stelárním oddělení Miroslava Plavce na Ondřejovské hvězdárně. Novou rétoriku, sem tam vloženou do většiny knih těch let ukazuje malá ukázka z této jinak pro mládež dobré úvodní astronomické publikace: „*Jasný, revoluční, materialistický světový názor zaručuje našim vědcům úspěch. Strana, vláda a soudruh Stalin osobně dělají všechno, aby poskytli sovětským astronomům nejlepší techniku na světě a zajistili jim nejprůběžnější pracovní podmínky. ... Ve výzkumu vzniku a vývoje hvězd různých typů sovětské vědci nechali zahraniční vědu daleko vzadu.*“ Bylo by však chybné nepřipomenout, že i v této tísnivé době vyšly ve světě proslavené publikace Antonína Bečváře, ale i Huberta Slouky, Josefa Klepešty i dalších výborných popularizátorů astronomie. Vyšlo také několik desítek brožur populárně vědecké knižnice Univerzita vojáka z vydavatelství čs. branné moci Naše vojsko, kde první publikací v řadě je Vznik a stáří Země od M. F. Subbotina, třetí pak Jak vznikl vesmír B. A. Voroncova-Veljaminova, dále Lebedinského Ve světě hvězd, Polakova Stavba a složení vesmíru nebo Čas a kalendář, Slunce od Aristova, ale už i Bouškova Radiová astronomie, první od českého autora v této řadě. Mezi publikace nadprůměrné kvality, které jsou užitečné do současnosti i ve školní výuce, patří Zajímavá astronomie, Zajímavá matematika, Zajímavá geometrie, Zajímavá mechanika i Zajímavá fyzika od J. I. Perelmana, které po roce 1953 vycházely postupně znovu (nebo poprvé) v právě vzniklém nakladatelství Mladá fronta. Zde vychází v roce 1953 dodnes inspirativní

Bouškova Astronomie jednoduchých prostředků. Významný přínos pro popularizaci astronomie v rámci Mezinárodního geofyzikálního roku 1957–58 sehrál i časopis Věda a technika mládeži, v jehož redakční radě zasedal Jiří Bouška. Lidová univerzita Země a vesmír, řízená Alexandrem Janderou s konzultantem Borisem Valníčkem zaujala velké množství mládeže právě prostřednictvím časopisu Věda a technika mládeži. Ročník 1958 tohoto časopisu stojí aspoň za prolistování, protože šlo o výjimečný rok v mnoha směrech. Třeba i z důvodu historicky nejúspěšnější československé i české účasti na světové výstavě EXPO 1958 v Bruselu. A „bruselský styl“ je v současnosti hitem. Na zcela výjimečné úrovni časopisu Věda a technika mládeži se podílel rovněž mistr didaktické ilustrace František Škoda, jehož ilustrace jsou dodnes předmětem výtvarných výstav. I mimo zmíněnou řadu publikací Našeho vojska a Mladé fronty vyšly další zajímavé knížky. Již v roce 1950 to byl od bulharského autora A. Polikarova populární výklad Einsteinova teorie. Záslužnou roli sehrálo i nakladatelství Orbis, kde byla od 1. ledna 1955 vydávána Říše hvězd, jejíž význam pro popularizaci astronomie je zcela zásadní. Vyšly zde však také poutavé publikace Josefa Sadila: Měsíc (1953) a Co víme o Marsu (1952) a Planeta Mars (1956). Sadilův Průvodce po lidové hvězdárně v Praze z roku 1951 je na svou dobu velmi užitečná a zdařilá publikace do kapsy o více než 100 stranách pro návštěvníky petřínské hvězdárny, kteří si po přednášce chtějí některé informace připomenout a rozšířit. Pro zpestření stojí za připomenutí, že Josef Sadil vydal v Orbisu v r. 1955 také knížku Naši mravenci. Proto je vhodné ocitovat z předmluvy jeho slova: „Mnohý z čtenářů se ovšem může pozastavit nad tím, že autor knih z oboru astronomie píše a vydává knihu z oboru tak vzdáleného otázkám kosmickým a že tedy přecházejí z makrokosmu do mikrokosmu nutně se musí dopouštět kompilace buď v jednom nebo v druhém oboru. Tak tomu ovšem není. ... Nejde v této knížce o nějakou kompilaci, i když jsem při jejím sepisování přirozeně hojně čerpal nejenom ze svých, ale i z cizích pozorování. ... V seznamu amerických myrmekologů jsem našel jméno známého hvězdáře Harlowa Shepleye a s jedním ze zakladatelů Československé astronomické společnosti, zesnulým ing. dr. K. Šourkem jsem se střetl při odborném myrmekologickém pozorování a sběru. ... A zcela nedávno se mi dostal do rukou německý překlad výborné populární astronomie (Der Sternhimmel, Stuttgart 1918), jejímž autorem byl známý francouzský entomolog Jean-Henri Fabre.“

Co přinášejí knížky z mládí či z dob ještě starších? Je to vizuální zážitek samotné knížky nebo jejích ilustrací. Je to připomínka doby mládí či dětství, která byla jiná a pro každého jedinečná. Je v nich kus duše autora, který objevuje čtenáři svoje vidění světa hvězd či hvězdné říše osobitým způsobem, je to dokument vývoje vědy a trnité cesty k poznání. Ve většině případů se však na knihu díváme novými očima a nesmírný pokrok astronomie i dalších věd nám ukazuje meze poznání v tehdejší době, ale i v každé době. Nemohu si odpustit nezapomenutelnou poznámku Petra Harmance na Dni s Astropisem v r. 2005, který svou přednášku mimo oficiální název uvedl jiným: „O modelech, kterým se jednou budeme smát“.

Z hlediska popularizace astronomie bylo v 50. letech 20. století zcela jedinečným přínosem vyhlášení Mezinárodního geofyzikálního roku (1. 7. 1957 až 31. 12. 1958). Přestože šlo především o výzkum Země a její atmosféry, většina výzkumů zasahovala i do astronomie. Z pohledu sluneční astronomie byl rok 1958 rokem jedenáctiletého maxima sluneční činnosti. V rozhlase probíhala v letech 1958–59 Rozhlasová univerzita nazvaná Do blízkého i vzdáleného vesmíru, ve které astronomická témata přednášeli v abecedním pořadí: Blaha, Bumba, Ceplecha, Guth, Kleczek, Kopecký, Perek, Plavec, Ruprecht, Sadil, Sehnal, Švestka, Valníček a Vanýsek, tedy přední osobnosti

profesionální astronomie tehdejší i pozdější doby. Jedním z výsledků této popularizační aktivity a výjimečných organizačních dovedností vedoucího tehdy vzniklého stelárního oddělení na Ondřejově Miroslava Plavce bylo nastartování astronomické dráhy budoucích hvězdných astronomů Petra Harmance a Svatopluka Kříže. Z hlediska popularizace astronomie Plavcovy publikace *Komety a meteory* (1957) a *Člověk a hvězdy* (1960) oslovily řadu budoucích astronomů i širokou vědychtivou veřejnost. Samozřejmě vypuštění prvních Sputniků a Exploreru přineslo i zařazení témat kosmonautických od dalších autorů, o nich však v tomto textu z důvodu omezeného rozsahu nebude řeč. Je však třeba přesto připomenout významný mezník, že v r. 1958 začíná svou činnost americká NASA.

Senioři jsou většinou oproštěni v životě od výkonových kritérií, která provázela jejich aktivní pracovní život, proto u nich často převažují hlediska emocionální. Poznávání Vesmíru je trvalý proces a každý den přináší nové poznatky, kterými jsou opravovány či doplňovány ty dosavadní. Aktuality ze světa hvězd jsou proto vděčným i nutným doplňkem lekcí U3V. Někdy dychtivost po řešení nových záhad vede k médii dosti podporované „záhadologii“, což pak je nutno napravovat či doplňovat věrohodnějšími informacemi. Na přelomu 50. a 60. let do kategorie trvalých záhad patřily články i publikace ruských autorů Kazanceva, Šklovského i jiných. V současné době jsou to zase jiná jména. Pro seniora sehrává důležitou roli vzpomínka na učitele z dob mládí. Ti mohli studenty pro svůj obor nadchnout nebo jej také znechutit. Literatura, která je ve své době školákům k dispozici, zanechává trvalé stopy. Šťastným počinem pro širokou popularizaci astronomie u nás bylo v r. 1954 vydání učebnice *Astronomie pro 11. postupný ročník z pera B.A. Voroncova-Veljaminova*, přeložené Františkem Linkem a Igorem Zacharovem) podle učebnice pro 10. třídu sovětských středních škol. Pozdější kritéria odborníků ke kvalitě knížek z mládí seniorů nehrají tak významnou roli. Co člověk prožije v mládí, bývá nejsilnější.

V knihovnách hvězdáren, ale též ve veřejných knihovnách i v antikvariátech knih, bylo a je možno nalézt pozoruhodné knížky autorů z předchozích generací, které sice nebyly znovu z různých důvodů vydávány, ale nebývaly šmahem vyřazovány. V prvé řadě je třeba uvést dvoudílnou *Populární astronomii s podtitulem Všeobecný popis nebes* Camille Flammariona, přeloženou jedním ze zakladatelů Mezinárodního olympijského hnutí a ceremoniářem T. G. Masaryka Dr. Jiřím Guthem – Jarkovským. Cituji z první kapitoly: *„Dílo toto je psáno pro všechny ty, kteří rádi poznávají věci je obklopující, a kteří by rádi nabyli bez námahy základních a přesných pojmů o stavu všehomíra. Není-liž příjemno cvičiti ducha svého v pozorování velkých divadel přírodních? Není-liž užitečno věděti aspoň po čem kráčíme, které místo zaujímáme v nekonečnu, jaké je to slunce, jehož dobrodějné paprsky udržují život pozemský, jaké je to nebe, které nás obklopuje, jaké jsou ty četné hvězdy, které v temné noci šíří v prostoru svoje tiché světlo? Těchto základních vědomostí o vesmíru, bez kterých bychom živořili jako rostliny v neznalosti a lhostejnosti příčin, jichž účinek neustále pociťujeme, můžeme nabýti netoliko bez nesnáží, ale také s potěšením neustále rostoucím.“* Na přelomu 19. a 20. století a v první polovině 20. století bylo přeloženo z francouzštiny do češtiny téměř 20 Flammarionových knížek. Po roce 1989 byly znovu vydány jeho dvě knihy, ovšem nejde o knihy astronomické, ale spíše psychologické až mystické: *Neznámo a záhady lidské duše* (1991) a *Tajemství smrti* (1995). Stojí za to citovat z druhé zmíněné publikace, kde v poznámce na okraj je od známého brněnského profesora psychologie Vladimíra Smékala uvedeno: *„Pro otevřenou vědeckou mysl jsou pozorování shromážděná Flammarionem i úvahy, které k nim připojuje podnětem k odvážnému*

zkoumání dosud nevyřešených problémů psychologie a hraničních oblastí i k hledání nových metod a vysvětlování postupů. Je to podnět o to významnější, že přichází v době, kdy lidstvo musí hledat nové inspirace pro svou vůli ke smysluplnému životu...“

Zde se ukazuje, že publikace s některými všelidskými a psychologickými tématy neodcházejí tak rychle z pozornosti čtenářů jako poznatky publikované z přírodních věd, které co do množství a kvality zažívají stále rychlejší až neuvěřitelný vývoj a rozvoj a také rychleji stárnou a stávají se po faktografické stránce relativně brzy neaktuálními. To se týká i publikací k popularizaci astronomie.

Přestože zvolené téma není ještě zdaleka vyčerpáno, nezmínil jsem se z důvodů limitujícího rozsahu příspěvku o dalších významných našich i světových osobnostech popularizace astronomie, jejichž publikace byly vydávány ve 40. a 50. letech 20. století v češtině. Velký počet stále dokonalejších, a někdy opravdu skvělých, knížek popularizujících astronomii vyšel na světlo světa od 60. let až do současnosti, což je povzbuzující skutečnost. O tom však v příspěvku na některé příští konferenci ode mne nebo od někoho z přítomných či nepřítomných.

Literatura

1. BEČVÁŘ, A. *Zrcadlo kosmu*. (Nevydáno. Citováno z kartáčového otisku z r. 1949).
2. FLAMMARION, C. *Populární astronomie I a II*. Praha: nakl. Hejda a Tuček, 1920 (?), 1052 s. Přeloženo z francouzského originálu vydaného r. 1908.
3. FLAMMARION, C. *Neznámo a záhady lidské duše*. České Budějovice: Nakladatelství Orchidej, 1991. 158 s. ISBN 80-900890-0-3.
4. FLAMMARION, C. *Tajemství smrti*. Frýdek-Místek: Nakladatelství IRIS RR, 1996. 212 s. ISBN 80-85888-08-4.
5. GRYGAR, J. *Knihy a hvězdy*. Plzeň: Nakladatelství CYKLOKNIHY, 2016. 1. souborné vydání (s Písněmi kosmickými Jana Nerudy). 64 s. (celý soubor 144 stran). ISBN 978-80-87193-35-8 (celý soubor).
6. IVANOVSKIJ, M. *Cesty ke hvězdám*. Praha: MF, 1952. 216 s.
7. MEYER, M. V. *Jak povstal svět*. Praha: Nakladatel J. Otta, 1908. 112 s.
8. SADIL, J. *Naši mravenci*. Praha: Orbis, 1955. 228 s.

Kontaktní adresa

Ing. Jiří Hofman, Dr.
E-mail: hofmanji@seznam.cz

V PLZNI TO VŠE ZAČALO

Ota KÉHAR

Abstrakt

Konference navazuje svým zaměřením na astronomické vzdělávání na konferenci „Astronomické vzdelávanie na základných a stredných školách v 21. storočí“ konanou v červnu 2013 v Ružomberoku a na konferenci zabývající se vyučováním astronomií, které se konaly od šedesátých let 20. století. Podíváme se na konference konané v říjnu 2010 ve Valašském Meziříčí, v listopadu 2006 ve Valašském Meziříčí, na přelomu června/července 1992 v Brně, v říjnu 1989 v Bratislavě, v březnu 1986 v Praze, v červnu 1980 v Brně, v dubnu 1971 ve Smolenicích, v září 1968 v Olomouci a poprvé září 1965 v Plzni. Podíváme se na jednotlivé konference a připomeneme si zajímavé myšlenky. Konference zároveň navazuje svým zaměřením na popularizaci astronomie na konference konané v padesátých letech 20. století. I zde se podíváme na konference konané v červnu 1959 v Brně, v květnu 1957 v Tatranské Lomnici, v listopadu 1955 v Hradci Králové, v prosinci 1954 v Jindřichově Hradci a v prosinci 1952 na Pustevnách na Radhošti. Informace ohledně konference věnované popularizaci astronomie konanou mezi lednem 1953 až prosincem 1954 se bohužel zatím nepodařilo dohledat.

IT ALL BEGAN IN PLZEN

Abstract

This conference continues with its focus on astronomy education to the conference "Astronomical Education at Elementary and Secondary Schools in the 21st Century" held in June 2013 in Ruzomberok and conferences dealing with the teaching of astronomy held since the 1960s. These conferences will be reminded: in Valašské Meziříčí in Oct 2010, in Valašské Meziříčí in Nov 2006, at the end of Jun/Jul 1992 in Brno, in Bratislava in Oct 1989, in Prague in Mar 1986, in Brno in Jun 1980, in Smolenice in Apr 1971, in Olomouc in Sep 1968 and for the first time in Sep 1965 in Pilsen. We will remind each individual conference and recall interesting ideas. At the same time, the conference continues with its focus on popularizing astronomy at conferences held in the 1950s. I will also remind the conference held in Jun 1959 in Brno, in May 1957 in Tatranská Lomnica, in Nov 1955 in Hradec Kralove, in Dec 1954 in Jindřichův Hradec and in Dec 1952 in Pustevny on Radhošť. Unfortunately, the information about the conference of astronomy popularization held between Jan 1953 and Dec 1954 has not been found.

Konference o vyučování astronomii

První konference věnovaná vyučování astronomii se konala v září 1965 v Plzni a byl tím započat maratón konferencí týkajících se této oblasti. Druhá konference se konala opět v září roku 1968 v Olomouci. Třetí konference o vyučování astronomii se uskutečnila v dubnu 1971 v obci Smolenice na Slovensku. Pak byla větší časová pauza, protože další konference se konala až v červnu 1980 v Brně. Pátá konference o vyučování astronomii se konala v březnu 1986 v Praze. V říjnu 1989 se astronomové sjeli do Bratislavy. V pořadí 7. konference o vyučování astronomii se konala na přelomu června

a července 1992 v Brně. Další dvě konference se uskutečnily ve Valašském Meziříčí, konkrétně v listopadu 2006 a v říjnu 2010. Poslední konference, v pořadí 10., věnovaná astronomickému vzdělávání na základních a středních školách ve 21. století se konala v červnu 2013 v Ružomberoku na Slovensku.

Pořadí	Rok	Místo konání
10.	červen 2013	Ružomberok, Slovensko
9.	říjen 2010	Valašské Meziříčí, Česko
8.	listopad 2006	Valašské Meziříčí, Česko
7.	červen/červenec 1992	Brno, Česko
6.	říjen 1989	Bratislava, Slovensko
5.	březen 1986	Praha, Česko
4.	červen 1980	Brno, Česko
3.	duben 1971	Smolenice, Slovensko
2.	září 1968	Olomouc, Česko
1.	září 1965	Plzeň, Česko

Obr. 1: Přehled konferencí věnovaných astronomickému vzdělávání

Září 1965, Plzeň [1]

Ve dnech 21. až 25. září 1965 se konala v Plzni celostátní konference o výuce astronomii na všech typech škol. Úkolem konference bylo zjistit možnosti modernizace a případného sjednocení a rozšíření výuky astronomii na základních devítiletých školách, na středních všeobecně vzdělávajících školách, na pedagogických fakultách a na univerzitních fakultách s matematicko-fyzikálním zaměřením. Tuto konferenci uspořádala katedra fyziky Pedagogické fakulty v Plzni ve spolupráci s Lidovou hvězdárnou v Rokycanech. Na konferenci bylo přítomno asi 70 osob zastupující ČSAV, fakulty vysokých škol, krajské pedagogické ústavy, lidové hvězdárny. Zazněla řada příspěvků: „*Moderní otázky z astronomie*“ (Letfus, Grygar), „*Současný stav výuky astronomii na vysokých školách*“ (Vanýsek), „*O vyučování astronomii na středních a základních školách*“ (Hlad), „*Astronomické olympiády pro školní mládež*“ (Paňków, z Polska), „*Některé názorné pomůcky ve vyučování astronomii*“ (Široký, Brejcha), „*Zkušenosti LH v Rokycanech se školní a mimoškolní výchovou mládeže*“ (Vonásek).

O. Hlad ke konferenci napsal: „*Myslím, že konference byla užitečná ještě z dalších důvodů. Jednotliví pracovníci poznali názory druhých a do budoucna sjednotili svůj postup, jehož cílem jsou změny v osnovách, tvora učebnic, vydávání sbírek úloh a názorných pomůcek apod.*“

Ve sborníku [32] z konference se píše: „*Příčiny, které vedly ke svolání celostátní konference o vyučování astronomii na všech typech škol v ČSSR. Celostátní konferenci o vyučování astronomii vyvolali v život pracovníci katedry fyziky na Pedagogické fakultě v Plzni po zralém uvážení současné situace ve výuce astronomii na všech typech našich škol i v jiných zemích a po konfrontaci této situace se současným stavem astronomie, astrofyziky a astronautiky.*“ Dále jsou ve sborníku [32] zmínky: „*Jsmo přesvědčeni, že konference přispěla podstatně k vyjasnění současné problematiky ve vyučování astronomii a že ukázala spolehlivé cesty k modernizaci celého vyučovacího systému v tomto oboru. Proto jsme považovali za dobré vydat referáty z konference formou sborníku.*“

Jak se podařilo splnit body z usnesení? Usnesení konference má celkem 12 bodů. Bod 10 zní: „*Uvážit možnost astronomických olympiád, jež by byly organizovány prostřednictvím Čs. astronomické společnosti. Doporučit, aby v matematických a fyzikálních olympiádách bylo pamatováno v dostatečném počtu na příklady z astronomie, astrofyziky a kosmonautiky.*“ Zejména první část tohoto bodu se podařilo splnit až ve školním roce 2003/2004, kdy se konal v České republice první ročník Astronomické olympiády. Na mezinárodní úrovni se koná od roku 2001 Mezinárodní astronomická olympiáda, od roku 2007 Mezinárodní olympiáda v astronomii a astrofyzice.

Bod 12 zněl: „*Nejpozději do tří let svolat novou celostátní konferenci o vyučování astronomii (jako místo konference se doporučuje Olomouc) a na ní zhodnotit, do jaké míry byly realizovány body tohoto usnesení.*“ V září 1968 se v Olomouci skutečně odehrála další konference věnovaná astronomickému vzdělávání.

Září 1968, Olomouc [2, 3]

Ve dnech 24. až 26. září 1968 pořádala katedra teoretické fyziky a astronomie Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci druhou celostátní konferenci o vyučování astronomii na všech typech škol v ČSSR. Na konferenci se jednalo o vzdělávacím a výchovném působení astronomie na našich školách, o obsahu vyučování astronomii, o vztazích mezi astronomií, fyzikou a ostatními předměty a o astronomii v postgraduálním studiu středoškolských profesorů fyziky. Na konferenci byli pozváni zástupci ministerstva školství, kateder astronomie na vysokých školách, pracovišť ČSAV a SAV, zástupci lidových hvězdáren a planetárií a krajských pedagogických ústavů. Přítomno bylo přes 80 učitelů základních, středních i vysokých škol, vědeckých pracovníků a pracovníků lidových hvězdáren a planetárií.

Na konferenci zaznělo 21 referátů, např.: „*Obsah vyučování astronomii na ZDŠ a SVVŠ*“ (Chytilová), „*Postavení astronomie v moderní struktuře učiva fyziky*“ (Lepil), „*Význam optiky pro vyučování astronomii a fyzice*“ (Havelka), „*Použití programovaného vyučování v astronomii na SVVŠ*“ (Bednařík), „*Vztahy mezi astronomií, fyzikou a některými jinými vyučovacími předměty*“ (Fuka), „*O pomaturitním studiu astronomie a letních soustředěních učitelů fyziky na hvězdárně ve Valašském Meziříčí*“ (Maleček), „*O astronomickém obsahu Školních zeměpisných atlasů*“ (Růkl), „*O zkušenostech s pokusným zařazením astronomických poznatků do učiva fyziky v 9. postupném ročníku ZDŠ*“ (Chloupek).

Plénium 2. celostátní konference konstatovalo, že usnesení z 1. celostátní konference o vyučování astronomii z roku 1965 bylo splněné jen částečně. Proto se do usnesení z této konference dostala pasáž, ve které se hovoří o situaci, že většina občanů končí povinnou školní docházkou 9. třídou ZDŠ, přičemž tehdejší rozvoj astronomie a kosmického výzkumu nabírá většího významu, a proto považovali za nezbytně nutné, aby i tito občané odcházeli do života aspoň se základními znalostmi z tohoto oboru. Navrhovali zařadit základní astronomické poznatky do předmětu vlastivěda (4. a 5. ročník), rozšířit učební látku zeměpisu (6. ročník) o astronomii a rozšířit v 9. ročníku výuku astronomie na 6 hodin v rámci hodin fyzika. Doporučovali, aby maturitní otázky z fyziky obsahovaly i astronomii. Naopak nedoporučovali, aby se výuka astronomie zařadila na závěr posledního ročníku SVŠ. Žádali zařadit do osnov fyziky SVŠ cvičení z astronomie v podobě seznamu doporučených úloh z fyziky. Žádali, aby byla při vypracování nových osnov fyziky dána možnost astronomickým pracovníkům všech vysokých škol s výukou

astronomie, aby se zúčastnili na jejich přípravě a vyjádřili se k rozsahu, obsahu a pojetí astronomie v rámci fyziky.

Další konference se měla konat nejpозději za tři roky na Slovensku.

Duben 1971, Smolenice, Slovensko [4]

Pod hlavičkou pedagogické komise Československé astronomické společnosti při ČSAV a Slovenské astronomické společnosti při SAV a na základě usnesení druhé celostátní konference se ve dnech 29. a 30. dubna 1971 konala v Domě vědeckých pracovníků SAV ve Smolenicích třetí konference o vyučování astronomii, zaměřená na výuku astronomie na pedagogických fakultách. Na konferenci zazněly referáty týkající se problematiky výuky astronomie v rámci studia fyziky na pedagogických fakultách (Tremko, Vanýsek, Chalupová, Hniličková), o nebeské mechanice v základním kurzu astronomie (Guth), o některých otázkách výuky astronomie ve 4. ročníku pedagogických fakult (Hlad), o mezinárodní spolupráci ve vyučování astronomii (Kleczek), o práci planetária a jeho využití pro vyučování astronomii (Grün), o vyučování astronomii na průmyslových školách (Šebela). V rezoluci se objevily informace o tom, aby přednášky z astronomie na pedagogických fakultách byly svěřeny odborníkům, byla vypracována nová učebnice astronomie a astrofyziky pro širší použití na vysokých školách univerzitního směru, která by byla doplněna dalšími studijními příručkami, jako např. nově přepracovanými *Základy astronomie v příkladech* a vybraným souborem návodů pro laboratorní a pozorovací praktika v astronomii.

Další konference se měla konat za tři roky v Brně.

Červen 1980, Brno [5]

Ve dnech 19. a 20. června 1980 uspořádala Přírodovědecká fakulta Univerzity J. E. Purkyně ve spolupráci s Československou astronomickou společností při ČSAV v Brně 4. celostátní konferenci o výuce astronomie, která byla zaměřena na výuku na středních školách a na podíl hvězdáren a planetárií při výuce astronomie. Konference se zúčastnilo přes 50 domácích a 8 zahraničních účastníků (ze SSSR, NDR, Polska, Bulharska, Maďarska a Rakouska). Referáty zahraničních účastníků se zabývali současným stavem a perspektivami výuky astronomie v jejich zemích. Účastníci z Československa byli zástupci vysokých škol, ČAS při ČSAV, středních a odborných škol, pedagogických ústavů, hvězdáren a planetárií. Příspěvky se věnovali koncepci astrofyziky v nových učebnicích fyziky pro gymnázia, fyzikálnímu pojetí výuky astronomie na gymnáziu, učebnicím astrofyziky pro volitelný fyzikální seminář, obecným problémům výuky astronomie na středních a odborných školách a učilištích, výuce astronomie se zřetelem k integraci věd, modernizaci obsahu výuky astronomie a didaktickým materiálům. V té době probíhala školská reforma, která měnila učební osnovy, a bylo nutné najít správné místo pro astronomii v celém souboru přírodovědných oborů.

Z referátů pracovníků hvězdáren a planetárií vyplynulo, že se tyto instituce výrazně podílí na systému mimoškolní výchovy a vzdělávání, zejména ve vzdělávacích systémech pro mládež, a svým velmi dobrým vybavením dávají možnost podstatného prohloubení a zvýšení efektivnosti školní výuky. Několikrát se opakovala myšlenka, aby se astronomie účinněji začlenila do výuky ostatních předmětů: „Často pociťujeme, že výuce astronomie se věnuje málo vyučovacích hodin; ne vždy však doceníme možnost integrovat výuku astronomie do jiných předmětů“ (Nikolov, z Bulharska)

Účastníci během konference dospěli k závěru, že význam výuky astronomie, a zvláště její vzrůstající vliv na rozvoj fyzikálních věd, vyžaduje realizaci některých doporučení, která byla zahrnuta do usnesení. Vkládání astronomických poznatků do fyziky, chemie či zeměpisu ovšem přináší i obtíže, bude nutné soustavně spolupracovat nejen s vyučujícími fyziku, ale i mnoha jiných, pokud má být výuka astronomie účinná a neformální. Z. Pokorný se zmiňuje o tom, že organizátoři konference se nevyhnuli klasickému nešvaru, že program byl natolik nabitý, že prakticky nezbyl čas na diskuzi po jednotlivých příspěvcích.

Účastníci konference přijali usnesení, ve kterém doporučovali prohlubovat a rozvíjet mezinárodní spolupráci v oblasti astronomického vzdělávání a popularizace astronomie. Pozornost by se měla věnovat i průzkumu vědomostí žáků z astronomie a astrofyziky a jak získané poznatky využívat ve školské praxi.

Příští astronomická pedagogická konference se měla konat v roce 1983 v Praze.

Účastníci konference obdrželi publikace „*Vědomosti žáků z astronomie a zájmu žáků 9. ročníků základní devítileté školy*“ [6]. V první části práce je uveden rozbor odpovědí na jednotlivé otázky testu, ve druhé výsledky testu vědomostí zpracované statistickými metodami. Výzkum se konal v červnu 1976 a zúčastnilo se ho 504 žáků z Olomouce a okolí. Test obsahoval 16 vědomostních otázek (zatmění Slunce a Měsíce, planety sluneční soustavy) a 10 dotazníkových otázek (zájem žáků, návštěva hvězdáren a planetárií, četba knih a časopisů s astronomickou tematikou a znalost jmen kosmonautů).

Zároveň účastníci obdrželi publikaci „*Vědomosti žáků z astronomie u žáků 2. ročníku gymnázia*“ [7], která obsahovala výsledky výzkumu vědomostí z astronomie a zájmů žáků. Soubor tvořilo 548 žáků ze sedmi náhodně vybraných gymnázií Severomoravského kraje. Vědomosti byly zkoumány pomocí 30 otázek s vícenásobnou volbou odpovědi. Zájmy byly zjišťovány pomocí 10 otázek s volnou odpovědí. Správná odpověď vědomostního testu byla ohodnocena 1 bodem. Pro celý soubor byla dosažena úroveň 14,0 bodů $\pm$ 4,4 body. Byly zkoumány rozdíly mezi odpověďmi chlapců a dívek, i mezi jednotlivými typy tříd.

Březen 1986, Praha [8, 9]

Ve dnech 3. a 4. března 1986 uspořádaly pedagogická sekce ČAS ve spolupráci s Hvězdárnou a planetáriem hlavního města Prahy a katedrou astronomie a astrofyziky MFF UK konferenci o vyučování astronomii.

Více informací (sborník, zápis) se bohužel o této konferenci nepodařilo dohledat.

Říjen 1989, Bratislava [10]

Ve dnech 11. až 14. října 1989 se konala v konferenčním sálu ŠD Družba v Bratislavě již 6. celostátní konference o vyučování a popularizaci astronomie. Pořadateli konference byli pedagogická sekce SAS při SAV a ČAS při ČSAV, MFF UK a odbor astronomie Parku kultury a oddechu v Bratislavě. Zazněla řada zajímavých, kritických referátů, ale i podnětných návrhů. Zazněl přehledový referát „*Astronomie ve výchově mládeže – přání a skutečnost*“ (Šolc), ve kterém byly shrnuty všechny formy systému astronomického vzdělávání od základních škol až po vysoké školy, ale i přednáška o popularizaci astronomie ve sdělovacích prostředcích (Grygar), která odhalila klady a zápory jednotlivých způsobů popularizace – literární tvorba, televize, video, film nebo rozhlas – včetně jejich perspektiv do budoucna. Podnětnou, zejména pro pracovníky hvězdáren

a planetárií, byla přednáška na téma „*Výuka astronomie ve školách i mimo ně*“ (Pokorný), ve které autor poukázal na řadu kladných aspektů mimoškolní výuky, kde má astronomie silný emotivní náboj. Řada kritických připomínek se týkala úrovně astronomických znalostí u středoškolské mládeže.

Důležitým blokem se stala panelová diskuze, kterou řídil Z. Pokorný. Náplní diskuze byla čtyři témata: „*Osnovy a učebnice*“; „*Příprava učitelů*“; „*Výuka na hvězdárně a v planetáriu*“; „*Popularizace astronomie*“.

Účastníci konference přijali usnesení, ze kterého plyne, že má být kladen důraz na kvalitní přípravu učitelů, spolupráci hvězdáren a planetárií na výuce, mimoškolní vzdělávání, tvorbu vzdělávacích programů s využitím moderních didaktických prostředků. Na konferenci nebyl přítomen nikdo z odpovědných míst.

Příští konference se měla konat za tři roky na brněnské hvězdárně v prostorách nového planetária.

Červen/červenec 1992, Brno [11]

Hvězdárna a planetárium Mikuláše Koperníka v Brně, katedra teoretické fyziky a astronomie přírodovědecké fakulty MU v Brně, pedagogická sekce České astronomické společnosti ve spolupráci s Astronomickým ústavem UK v Praze, katedrou astronomie a astrofyziky matematicko-fyzikální fakulty UK v Bratislavě a s pedagogickou komisí Slovenské astronomické společnosti uspořádaly ve dnech 30. června až 3. července 1992 v Brně 7. konferenci o astronomickém vzdělávání. Konference se zúčastnilo více než 50 účastníků z řad astronomů, učitelů, pracovníků hvězdáren a planetárií a dalších, i zahraničních, odborníků.

Konference měla čtyři hlavní témata: postavení astronomie ve školní výuce (úvodní referát a řízení jednání měli Široká a Široký), doplňková výuka astronomie na hvězdárnách a v planetáriích (Pokorný), vzdělávání talentované mládeže a dospělých (Mikulášek) a popularizace astronomie (Grygar).

Účastníci konference dospěli k závěrům, že výuka astronomie na všech typech škol vyžaduje moderní přístup, ČAS by měla usilovat o zkvalitnění astronomické přípravy budoucích učitelů v průběhu jejich vysokoškolského studia, ČAS by měla spolupracovat se sekcemi JČMF při tvorbě učebních osnov, učebnic a při navrhování učebních pomůcek. Pedagogická sekce ČAS by měla vypracovat moderní systém minimálních vědomostí z astronomie na různých typech škol. Hvězdárny a planetária by se měli nadále používat pro vzdělávací činnost, zejména nadaných žáků.

Účastníci doporučili, aby se další konference věnovaná astronomickému vzdělávání konala v roce 1995.

Listopad 2006 / říjen 2010, Valašské Meziříčí [12, 13]

Ve dnech 10. až 12. listopadu 2006 pořádala Hvězdárna Valašské Meziříčí „*1. česko-slovenskou konferenci pracovníků hvězdáren a pedagogických pracovníků*“, která byla vyvrcholením a vyhodnocením projektu *Poznávání bez hranic*, u kterého byla partnerem projektu Kysucká hvězdárna v Kysuckém Novém Městě.

Ve dnech 1. až 3. října 2010 se v prostorách Hvězdárny Valašské Meziříčí uskutečnila konference s názvem „*2. Česko-Slovenská konference o vzdělávání v astronomii*“, která byla organizována při příležitosti 55. výročí otevření hvězdárny pro veřejnost. Součástí akce byla panelová diskuse na téma „*Moderní, populární a zajímavé způsoby a metodika výuky základních astronomických poznatků*“.

Červen 2013, Ružomberok, Slovensko [14]

Ve dnech 13. až 14. června 2013 se v aule Pedagogické fakulty Katolické univerzity konala mezinárodní vědecká konference s názvem „*Astronomické vzdelávanie na základných a stredných školách v 21. storočí*“. Na akci se organizačně podílely Pedagogická fakulta Katolické univerzity v Ružomberoku, Přírodovědecká fakulta Masarykovy univerzity v Brně, Fakulta pedagogická Západočeské univerzity v Plzni, Slovenská fyzikální společnost a Česká astronomická společnost.

Hlavním cílem konference bylo vytvořit mezinárodní prostor pro výměnu poznatků, analyzovat aktuální problémy v oblasti vyučování astronomie a astrofyziky a přispět ke zkvalitnění vyučování základních poznatků z astronomie a astrofyziky na základních a středních školách, nejenom v rámci vyučování ve škole, ale i v rámci mimoškolní zájmové činnosti v oblasti astronomie (astronomické kroužky, astronomická olympiáda, astronomické soutěže).

Konference se zúčastnilo téměř 60 vědeckých pracovníků a odborníků z vysokých, středních a základních škol, ústavů české Akademie věd a Slovenské akademie věd a hvězdárén a planetárií z České republiky a Slovenské republiky. Na konferenci zaznělo 33 příspěvků a bylo prezentováno 21 posterů.

Mezi závěry a doporučení konference se objevila informace, že astronomické poznatky je možné zařadit do různých předmětů, ale k tomu je nutné připravit současné, ale i budoucí učitele fyziky, matematiky a přírodovědných předmětů. Sami účastníci konference prezentovali množství podnětů pro zlepšení výuky astronomie, především spojených s využitím moderních informačních technologií. Nedostatkem se ukazuje kvalita některých učebnic, např. přírodovědy v nižších ročnících základní školy. Je nutné dbát na zvyšování úrovně astronomického vzdělávání učitelů (bez úniku finančních prostředků do organizací, které nenesou přímou zodpovědnost za vzdělávání) a jako vhodnou a osvědčenou formu dalšího vzdělávání učitelů jsou různá soustředění na hvězdárnách.

Některé příspěvky byly publikovány v recenzovaném časopisu *Školská fyzika* [15] – „*Lesk a bída školního vzdělávání v astronomii*“ (Grygar), „*Několik postřehů k výuce astronomie*“ (Novotný), „*Aldebaran – popularizace vědy a podpora výuky astronomie a fyziky*“ (Kulháněk), „*Výuka astronomie v matematice, respektive matematiky v astronomii*“ (Štefl), „*Výuka astronomie na základních školách v České republice – můžeme být spokojeni?*“ (Randa), „*Výuka astronomie na školách v Olomouci*“ (Richterek), „*Astronomické vzdelávanie v predprimárnom vzdelávaní a vysokoškolská príprava učiteľov*“ (Rochovská), „*Astronómia na 1. stupni základnej školy*“ (Velmovská).

Konference o popularizaci astronomie

První konference věnovaná popularizaci astronomie se konala v prosinci 1952 v Pustevnách na Radhošti, tím byl započat krátký sled několika konferencí týkajících se této oblasti. O druhé konferenci, která se pravděpodobně konala mezi lednem 1953 až listopadem 1954, se bohužel nepodařilo dohledat žádnou informaci. V pořadí až třetí (dle záznamů [17]) konference o popularizaci astronomie se uskutečnila v prosinci 1954 v Jindřichově Hradci. Další konference se konala za rok, již v listopadu 1955 v Hradci Králové. Pátá konference o popularizaci astronomie se konala v květnu 1957 v Tatranské Lomnici na Slovensku. Poslední konference z této série, v pořadí šestá, věnovaná popularizaci astronomie se konala v červnu 1959 v Brně. Konference byly zčásti ideologově podbarvené.

Pořadí	Rok	Místo konání
6.	červen 1959	Brno, Česko
5.	květen 1957	Tatranská Lomnica, Slovensko
4.	listopad 1955	Hradec Králové, Česko
3.	prosinec 1954	Jindřichův Hradec, Česko
2.	?	?
1.	prosinec 1952	Pustevny na Radhošti, Česko

Obr. 2: Přehled konferencí věnovaných popularizaci astronomie

Prosinec 1952, Pustevny na Radhošti [16]

V provozu tehdy bylo 12 lidových hvězdáren, další byly ve výstavbě. Popularizační činnost byla soustředěna hlavně kolem lidových hvězdáren, nicméně chyběla koordinace spolupráce všech těchto středisek, kde se popularizovala astronomie, využití hvězdáren a spolupráce mezi astronomy-amatéry s vědeckými pracovníky. Proto ministerstvo informací a osvěty svolalo na 6. a 7. prosince 1952 konferenci zástupců všech těchto složek s názvem „*Konference zástupců lidových hvězdáren a závodních astronomických kroužků o jejich osvětově výchovném poslání ve spolupráci s osvětovými besedami*“, která byla první tohoto druhu a konala se v hotelu „Tanečnice“ na Pustevnách na Radhošti. Zúčastnilo se jí 72 zástupců astronomických kroužků, místních odboček Československé astronomické společnosti, vědečtí pracovníci z astronomických ústavů a institucí, odborní pracovníci a popularizátoři.

Zazněly i zajímavé myšlenky: „*Šíření přírodovědeckých, tedy i astronomických poznatků pomáhá lidem zbavit se nevědeckých předsudků.*“ (Ruml), „*Při rozšiřování poznatků je třeba dbát toho, aby posluchačům byly vysvětleny metody, které vedly k zjištění pravdy.*“ (Ruml). Na konferenci se hovořilo o spolupráci vědeckých pracovníků s amatéry a o náplni práce popularizátorů. Zazněl i referát (Slouka) o způsobech vedení astronomických kroužků a obsahu, kterým by se mohli kroužky věnovat ku prospěchu vědeckých pracovníků. Zmíněny byly i informace o vhodnosti dalekohledů různých průměrů pro různé typy pozorování. Diskutovala se i otázka zajišťování astronomických přístrojů.

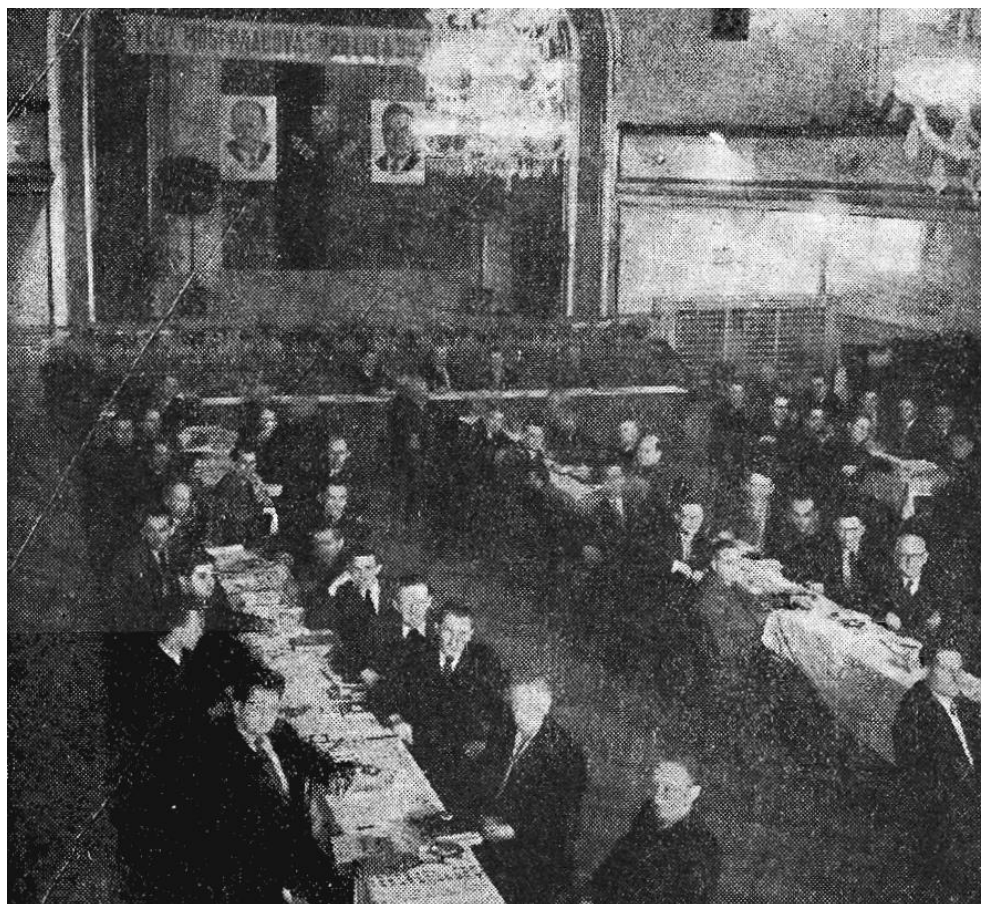
Závěrem bylo přijato usnesení, ve kterém se účastníci zavázali: využívat lidové hvězdárny a pozorovatelný pro popularizační a vědeckou práci; usilovat o výstavbu dalších hvězdáren; připravit standardizaci staveb i vnitřního vybavení hvězdáren a pozorovatelů; zajistit putovní astronomické výstavy; zapojit se do přednáškové činnosti, kdy příprava přednášek se bude dít metodou kolektivního prodiskutování a posuzování; zajistit, aby se lidové hvězdárny staly místem popularizace, ale i vědeckými pracovišti; přebudovat ČAS na společnost, která bude sdružovat vědecké i amatérské pracovníky; konat tyto konference nejméně jednou za rok.

Prosinec 1954, Jindřichův Hradec [17]

Ve dnech 3. a 4. prosince 1954 se konala v Jindřichově Hradci konference s názvem „*III. konference zástupců lidových hvězdáren, astronomických kroužků a vědeckých pracovníků v oboru astronomie*“. Akce měla za cíl provést bilanci dosavadní popularizační i odborné činnosti. Uspořádalo ji ministerstvo kultury. Akce se zúčastnili zástupci astronomických kroužků z celé republiky, odborní pracovníci z astronomických ústavů Čs. akademie věd, Slovenské akademie věd a vysokých škol, pověřenci kultury, Čs. společnosti pro šíření politických a vědeckých znalostí, Výzkumného osvětového

ústavu v Praze a Osvětového ústředí v Bratislavě. Celkem bylo na konferenci 96 účastníků, nicméně „*Některé astronomické kroužky však k jejich škodě své zástupce nevyslaly.*“ (Strnad). Na konferenci padly následující myšlenky: „*...aby lidové hvězdárny a astronomické kroužky plánovaly obsahově vhodné cykly přednášek podle místních podmínek a potřeb tak, aby každá přednáška dále doplňovala vědomosti posluchačů. Zdůraznil význam besed při současném pozorování dalekohledem i mimo hvězdárnu, na ulicích měst a na vesnicích.*“ (Strnad) Dále bylo doporučeno, aby se pořádaly astronomické výstavy a večery otázek a odpovědí. Tlumočil poděkování ministerstva školství lidovým hvězdárnám a astronomickým kroužkům za jejich pomoc školám při výuce astronomie. Na konferenci zaznělo několik odborných příspěvků na témata: hvězdné asociace objevené Ambarcumjanem v roce 1947, spirální struktura Galaxie a její rotace, původ hvězd s rychlostí vyšší než únikovou, identifikace kosmických zdrojů rádiového záření (Perek); meteory a jejich vizuální, teleskopické a fotografické pozorování (Kvíz); zákryty hvězd Měsícem, postupy, metody, výpočty, včetně kritiky nepřesností časového signálu vysílaného rozhlasem (Vonásek); proměnné hvězdy (Perek, Bajcár) – včetně rozdělení oblohy pro sledování proměnných hvězd pro jednotlivé pracoviště.

Na konferenci byli přijaty úkoly pro příští období. Závěrem bylo konstatováno, že práce řady amatérských astronomů je známa i za hranicemi našeho státu.



Obr. 3: Záběr z konference z Jindřichova Hradce, foto B. Maleček

Listopad 1955, Hradec Králové [18]

Ve dnech 25. a 26. listopadu 1955 uspořádalo ministerstvo kultury v Hradci Králové dvoudenní konferenci zástupců lidových hvězdáren, astronomických kroužků a škol z celé republiky. Konference se zúčastnilo 123 účastníků. Na konferenci bylo konstatováno, že dobrovolných pracovníků – astronomů amatérů je přes 6 000, k 31. říjnu 1955 bylo na českém území 29 lidových hvězdáren a 181 astronomických kroužků. Na Slovensku byla situace o něco horší, pouze 2 lidové hvězdárny a 50 astronomických kroužků. Ukazuje se, že *„nejvíce se osvědčují v popularizační činnosti besedy u dalekohledů, večery pod oblohou“, kde bývá účast až 200 osob. Dobré zkušenosti jsou také s pořádáním, večerů otázek a odpovědí. Kromě toho se těší velkému zájmu občanstva přednášky, besedy a astronomické výstavy v kulturních střediscích na nádražích. Při všech přednáškách a besedách se již používá filmů, diafilmů a diapositivů.*“ (Strnad) Mezi zajímavý způsob popularizace bych zařadil *„Jako nová, ale dobrá forma osvětové práce bylo pokusné pořádání přednášek z oboru astronomie rozhlasem v rychlíku na trati mezi Jihlavou a Pelhřimovem, pořádané s. Chuchlem. Přednášky se těšily velkému zájmu cestujících.*“ Mezi další příspěvky patřili: návod na pozorování Slunce (Kadavý); přípravy geofyzikálního roku 1957/58, sjezd IAU v Dublinu (Guth); pozorování Marsu v roce 1956 (Sadil), podmínky a možnosti meziplanetárních letů (Perek); nejnovější objevy a pokroky v oboru astronomie (Mohr).

Opět byli účastníky přijaty úkoly, např. ustanovení astronomického kroužku v každém okresním městě; získávání dobrovolných spolupracovníků a jejich výchova na odborníky, demonstrátory, lektory; pomoc výuce astronomii na školách pravidelnými instruktážemi učitelů, organizování exkurzí žáků na lidové hvězdárny; hledání nových metod a forem popularizační činnosti s důrazem na aktivitu posluchačů (besedy, večery otázek a odpovědí) a názorné pomůcky (besedy k filmu, výklady diafilmu); zaměření se na vesnici a práci s dětmi a mládeží; příprava putovních výstav.

Květen 1957, Tatranská Lomnica, Slovensko [19]

Ve dnech 10. a 11. května 1957 se v Grandhotelu Praha v Tatranské Lomnici sešli na 5. konferenci pořádané Ministerstvem školství a kultury zástupci lidových hvězdáren a astronomických kroužků, aby za účasti vědeckých pracovníků z astronomických ústavů Československé akademie věd, Slovenské akademie věd a vysokých škol zhodnotili výsledky a plnění úkolů československé amatérské astronomie za uplynulé období. Akce se zúčastnilo 115 účastníků z astronomických kroužků a lidových hvězdáren z českých a slovenských zemí.

Byl přednesen referát na téma *„Co nového v astronomii doma a v zahraničí“* (Bochníček) tykající se nových objevů a poznatků v oboru radioastronomie. Mezi další patřili: pozorování sluneční fotosféry a chromosféry (Valníček), pozorování zákrytů hvězd Měsícem a jejich významu (Rajchl), zatmění Měsíce a pozorovací možnosti (Bouška). Značná část účastníků poukázala na *„...chybné pojetí výuky astronomie na školách, o nedostatečném v přístrojovém vybavení astronomických kroužků a lidových hvězdáren...“*. V usnesení se objevili požadavky: *„Požádat ministerstvo školství a kultury, aby provedlo opatření na zkvalitnění vyučování astronomie na všeobecně vzdělávacích školách.“*, *„Ke zkvalitnění popularisace astronomických poznatků dbát o vydání metodické a odborně vědecké literatury, o vydávání názorných pomůcek pro školy, o výroby filmů s astronomickou tematikou a o využití rozhlasu a televize.“* či *„Využít zájmu veřejnosti o Mezinárodní geofyzikální rok k nejširší popularisaci výsledků*

astronomie a přírodních věd vůbec a přispět tak k prohloubení vědeckého světového názoru našeho lidu.“

Červen 1959, Brno [20, 21]

Ve dnech 19. až 21. června 1959 uspořádalo v Brně ministerstvo školství a kultury ve spolupráci s Čs. astronomickou společností VI. celostátní konferenci pracovníků lidových hvězdáren a astronomických kroužků. Zúčastnilo se jí více než 250 pracovníků z 34 lidových hvězdáren a z mnoha astronomických kroužků, kterých je více než 300, zástupců Čs. astronomické společnosti, vědečtí pracovníci a delegáti z ústředních úřadů, národních výborů a masových organizací. Na konferenci padla informace, že „*jsme první zemí na světě, kde je tak obrovský rozvoj lidové astronomie*“. Této konferenci se poprvé zúčastnili i zahraniční hosté z Polska, Maďarska a NDR. Zazněly zprávy pracovních komisí. Komise pro odbornou výzkumnou práci lidových hvězdáren a astronomických kroužků doporučila, aby se jednotlivé hvězdárny pověřily vedením určité odborné práce. Komise pro vzdělávací péči lidových hvězdáren a astronomických kroužků doporučila, aby hvězdárny a kroužky usilovali o zvýšení kvalifikace a počtu pracovníků a aby se snažili o soustavné poznávání vesmíru dalekohledy a zařadit školení o měření souřadnic a času. Komise pro popularizační činnost lidových hvězdáren a astronomických kroužků doporučila zaměřit se k popularizační práci na vesnici především cykly přednášek, besedami u dalekohledu a místním rozhlasem, navázat nejužší spolupráci škol s lidovými hvězdárnami a planetárii, přičemž by bylo vhodné část vyučování přenést přímo do hvězdáren a planetárií. Byly kritizovány některé neseriózní zprávy, které mezi lidmi působí jen zmatek.

V rezoluci požadovali účastníci vyšší úroveň výuky astronomie na středních školách, aby se jako součást výuky stala návštěva lidových hvězdáren a planetárií, a zvýšení počtu studentů astronomie na vysokých školách.

Další konference se měla konat v Karlových Varech. Podařilo se mi ovšem dohledat pouze informaci o celostátním astronomickém semináři, který se konal v roce 1960 v Karlových Varech.

Prosinec 1960, Karlovy Vary [22]

Ve dnech 12. až 14. prosince 1960 se v Karlových Varech ve spolupráci s Čs. astronomickou společností uskutečnil celostátní astronomický seminář určený pro více než 100 pracovníků astronomických kroužků, lidových hvězdáren a členů ČAS při ČSAV zaměřený na odbornou činnost na lidových hvězdárnách. Zazněli referáty: pozorování umělých družic (Guth), pozorování proměnných hvězd (Plavec, Obůrka), pozorování Slunce (Kleczeck), pozorování meteorů (Ceplecha, Kohoutek, Grygar), vývoj hmoty ve vesmíru (Kleczeck), pokroky rádiové astronomie (Plavcová), pozorování planet a Měsíce (Sadil) a nekonečnost vesmíru (Hermach). Tento typ semináře měl i další úkol, získávat zájem o odborná pozorování tam, kde je nutné větší počet pozorovatelů nebo pozorování na celém území státu.

Další konference věnované popularizaci astronomie se nepodařilo dohledat.

Panelová diskuze o mezních problémech astronomie, 1972 [23, 24, 25, 26]

Redakční kruh Kosmických rozhledů pozval na 7. prosince 1972 skupinu odborníků k panelové diskuzi o různých otevřených hraničních problémech astronomie, fyziky, biologie a filozofie. Diskuze se uskutečnila v Universitní knihovně v Praze a zúčastnili

se jí: Ambrož, Andrlé, Bičák, Budil, Dvořák, Grygar, Hajduk, Horák, Horský, Letfus, Liebl, Pacner, Pekárek, Perek, Pittich, Příhoda, Sýkora, Šternberk, Ulrych, Vítek. Témata byla: „*J sme na prahu revoluce ve fyzice?*“, „*Otázka existence mimozemských civilizací*“, „*Obecné otázky možnosti života ve vesmíru*“, „*Astrologie*“. Autorizovaný přepis debaty je k dispozici ve [23], [24], [25] a [26]. Z celkových 84 stran textu vybírám pouze krátký úryvek závěru debaty věnovaný astrologii: „*Jestli dovolíte, já bych rád ještě udělal propagaci pro Československý časopis pro fyziku. Psalo se tam o tom, jak se Nielse Bohra ptali, proč mu visí podkova nad vstupní branou do jeho sídla. Zda věří na štěstí. A on odpověděl, že samozřejmě nevěří, ale že slyšel, že i když se na to nevěří, tak že to pomáhá (smích).*“ (Bičák) „*Tak to je, myslím, velice pěkná tečka za diskuzí o astrologii.*“ (Grygar)

Panelová diskuze o popularizaci astronomie, 1976 [27, 28]

Redakční kruh Kosmických rozhledů uspořádal 27. listopadu 1976 v přednáškové síni Hvězdárny a planetária M. Koperníka v Brně panelovou diskusi věnovanou problémům popularizace astronomie. Diskutujícími byli: Dujnič, Dykast, Fabini, Grün, Grygar, Hlad, Horák, Horský, Jehlička, Lieskovská, Maleček, Mikulášek, Novák, Pacner, Pavlousek, Píšala, Pittich, Pokorný, Příhoda, Šulc. Témata byla: „*Úroveň a rozsah popularizace astronomie*“, „*Osobnost popularizátora*“, „*Hity, evergreeny a stojaté vlny popularizace astronomie*“, „*Astronomie ve vztahu k ostatním přírodním vědám*“. Autorizovaný přepis debaty je k dispozici ve [27] a [28].

Z celé debaty, která je v Kosmických rozhledech na 62 stranách, vybírám několik postřehů:

„*Popularizace astronomie je pouze ta část popularizace, která nezapadá do školních osnov.*“ (Grygar) „*...dlouhá tradice astronomické popularizace v Československu přinesla své pozitivní ovoce v tom, že úroveň profesionální astronomie v našich zemích je docela mimo diskuzi vyšší než úroveň jiných přírodovědných oborů...*“ (Grygar) „*...kvalita a úroveň popularizace má vliv na to, že mladí lidé, zejména v tom kritickém věku, kdy se formuje jejich vztah k budoucímu povolání (a ten věk je zejména pro pracovníky v astronomii, jak se zdá, velice nízký: mezi 10 a 13 lety), si zvolí právě astronomii a potom v ní chtějí samostatně pracovat.*“ (Grygar) „*...v Kosmických rozhledech v populární rubrice Vesmír se diví odhalujeme neustále kachny, které zaplavují sdělovací prostředky...*“ (Grygar) „*Při rozsahu astronomického bádání je prostě nemožné, aby to napsal jeden člověk; čili třeba Sloukovy ‚Pohledy do nebe‘ se zřejmě už nemohou v té podobě objevit.*“ (Grygar) „*...existují jisté zafixované partie astronomie, které jsou dobře známy amatérům-astronomům, a nebaví je, protože už je znají. Typický příklad – sférická astronomie, nebo klasické partie nebeské mechaniky. Tam se celkem mnoho měnit nedá; gravitační zákon je stále stejný, a co s tím dělat? Na druhé straně máme lidi, kteří přicházejí k astronomii nově, nebo se o ni zajímají okrajově, a tihle lidé přirozeně o základních věcech nemají ani ponětí.*“ (Grygar) „*Máme tady také druhý problém: co z astronomie popularizovat, když je něco nového a nehotového.*“ (Grygar) „*Říká se redaktorům Říše hvězd: píšete to příliš nesrozumitelně; měli byste psát pro lidi, a ne pro odborníky. Tohle je nedorozumění. Astronomie má právě tu výhodu, že navzdory její složitosti a moderní technice...je věda neobyčejně srozumitelná. ...je to možná poslední přírodní věda, která se ještě popularizovat vůbec dá, protože v ostatních oborech je situace daleko složitější. Jestliže někdo má pocit, že popularizujeme astronomii na příliš vysoké úrovni, tak vůbec nechápe, jak složitá je soudobá věda obecně. Je jasné, že ty věci, které byly lehké, byly v 19. století a v první polovině 20. století už všechny udělány. Ted’ už jde skutečně o věci poměrně složité. ...musíme lidem*

ukazovat, že vlastně astronomii vykládáme strašně zjednodušeně. ...musíme zdůrazňovat, že jakkoliv se snažíme o vědeckou přesnost a o co možná nejmenší odchylování od exaktní pravdy, která je obsažena ve vědeckých publikacích, nutně se při popularizaci musíme dopouštět zjednodušení.“ (Grygar) „Podstatou astronomie není vyřešit nějakou rovnici, ale získat obraz vesmíru v jeho komplexní složitosti...“ (Grygar)

„...učebnice astronomie je v našich vydavatelských poměrech jako učebnice nerealizovatelná.“ (Pacner)

„Astronomická popularizace nejenže je a byla, ale také bude. Bude i v případě, že my vyhyne, celá Astronomická společnost...“ (Horský) „Pro učebnici bych viděl mnohem schůdnější cestu – dělat astronomické sešity. S tím, že některé, jako je sférická astronomie, mohou být napsány jednou, ta po 15 letech bude stejná jako teď. Zatímco třeba stelární astronomie za tu dobu může jako sešit vyjít pětikrát.“ (Horský)

„...řešit obtížnou situaci s vydáním jedné velké knihy vydáním mnoha knížek malých, tedy jakýchsi příruček.“ (Grün)

„...doc. Kleczek. Ten je ochotný a schopný věnovat čas, aby napsal knížku o nějakém úseku astronomie. Ale jinak jeho generace je natolik zaneprázdněna odbornými, organizačními i administrativními problémy, že mezi nimi neznám jediného člověka, který by byl ochoten se uvázat, a který by to hlavně také splnil, že by knížku na této úrovni napsal.“ (Grygar)

„...diskuze se točila kolem technických problémů, chtěl bych se vrátit k úrovni popularizace a citovat Dr. Horského, který vyslovil tezi: ‚Úroveň popularizace je v podstatě dána námi.‘ Je to plně pravda.“ (Pokorný)

„...co dělat s přívalem informací, který se v astronomii dostavil...Já vám totiž řeknu, jak to vlastně je s mou vlastní popularizační činností. Byl jsem od malička zaměřen k tomu, že budu dělat meteorickou astronomii, a tak jsem si studoval meteory a byl jsem velice spokojen. A když mě požádali...někde měl nějakou přednášku, tak jsem vykládal o meteorické astronomii. Načež jsem skončil přednášku a byla diskuze. V diskuzi mi lidé kladli otázky, které s meteorickou astronomií vůbec nesouvisely. Stydl jsem se, že jim nemohu dát kvalifikovanou odpověď, takže jsem si vždycky po přednášce povzpomínal, na co se mne ptali a šel jsem si přečíst něco z těchto oborů. A s hrůzou jsem zjistil, že stále více čtu něco úplně jiného než o meteorech.“ (Grygar)

„...osobnost popularizátora musíme hodnotit jinak, jestliže se vyjadřuje většinou písemně nebo jestliže přednáší, poněvadž je velký rozdíl mezi přednáškou a psaným článkem.“ (Pokorný) „...popularizátor astronomie může být buď průměrný – řekli bychom zcela obyčejný – nebo může být vynikající. Pro obyčejného posluchače však nemůže být podprůměrný! Je-li někdo vynikajícím popularizátorem, projeví se to v tom, že lidé řeknou například ‚jdu na přednášku profesora Kopala a nezajímá mne, o čem mluví, protože každá jeho přednáška je výborná‘. Zde jméno přednášejícího je zárukou kvality. Pro jiného posluchače, který nezná popularizátora osobně, je snad rozhodující téma astronomické přednášky, a osoba popularizátora ustupuje poněkud do pozadí.“ (Pokorný)

„Bez ohledu na to, jakého typu je určitý popularizátor, má-li být skutečně úspěšný a má-li strhnout lidi, ať už mládež nebo starší, nezbytně potřebuje jednu věc, a to skutečné nadšení.“ (Pavlousek)

„Když popularizátor přijde na vesnici a má tam přednášet k místním občanům, nemůže u nich naprosto předpokládat nějaké vědomosti dopředu. Musí k nim přistupovat takovým způsobem, aby mu nikdo neusínal. ...nejlepší vizitkou každého popularizátora, každého přednášejícího je to, jak lidé dávají pozor. ...musí to mít v sobě a musí chtít lidi

k sobě strhnout a přinutit je k tomu, aby dávali pozor, ne tím, že bude křičet ,Ticho!' a podobně, ale tím zajímavým.“ (Maleček)

„Já bych zde připomněl příhodu, která se mi stala, když jsem před lety napsal článek o právě objevených kvasarech. Napsal jsem ho pro Vesmír a myslel jsem si, že je to bez problémů. Tehdy si mne zavolal redaktor Vesmíru a povídá: ,Podívejte se, ten článek je napsán pro Říši hvězd, a ne pro Vesmír. Prostě my máme jiné publikum. Představte si, že článek nečte astronom-amatér, ale že ho bude číst pěkná medička z 1. ročníku, která má okolo sebe hodně ctitelů a hodně různých zájmů a vy ji přesto musíte zaujmout kvasary.' V tom to totiž je. Musím odhadnout náladu většiny toho publika. Jaký má vztah k astronomii, co asi od ní očekává, zda se tam přišla pobavit nebo poučit nebo přemýšlet o tom, zda neměla raději poslouchat reportáž z hokejového zápasu. Člověk musí být schopen se do zájmu většiny trefit. Když se mu to podaří, má vyhráno. Když se mu to nepodaří, tak nastávají známé problémy.“ (Grygar)

„Potvrdila som si svoj dojem, že vlastne ľudí nezaujímajú astronómia, keď idú na astronomickú prednášku. Možno to znie absurdne, ale ja verím tomu, že astronómia ich vôbec nezaujímajú, pretože pokiaľ je podávaná neosobne a sú tam len holé astronomické fakty, tak všetci spia alebo ujdú. Ľudí zaujímajú predovšetkým vzťah astronóma k jeho vlastnému vednému odboru a tento vzťah ich motivuje k tomu, aby sa zaujímali o tento odbor, v ktorom tušia niečo pekné.“ (Fabini)

„„Chceš-li se něčemu pořádně naučit, tak o tom také napiš.““ (Pokorný)

„Mne velmi překvapuje, že něco je nezajímavé, jako například astrometrie, a že černé díry jsou zajímavější a podobně. Myslím, že to je skutečně jenom věc podání. Vlastně nehovoříme o ničem jiném než o aktualizacím prvku zpravodajství. Zjistilo se, že si s desetkrát větší pravděpodobností člověk přečte zprávu o fotbale, na kterém byl než o fotbale, na kterém nebyl, ačkoliv by se dalo očekávat, že ho bude zajímat, jak dopadl ten fotbal, na které nebyl. Ale vůbec to tak není. Člověk se nechce dovídat nová fakta; chce se dovědět postoje k faktům, které zná.“ (Fabini) „Astronomie i ostatní přírodní vědy jsou součástí kultury a pak bychom měli hovořit v celém rámci o postavení astronomie v kultuře vůbec, ve společnosti a vztahu k jednotlivým školním předmětům. Například si vezměte ten hrozný nepoměr, když se nyní stejně jako před dvaceti roky žáci učí životopisy spisovatelů, často i takových, kteří ani nestojí za to, aby se jejich díla četla, ale nic nevědí o astronomech ani o přírodních zákonech.“ (Fabini)

Panelová diskuze o vztahu astronomie a umění, 1979 [29, 30, 31]

Panelová diskuze se uskutečnila 15. listopadu 1979 v sále Hvězdárny a planetária hl. m. Prahy v Praze na Petříně. Zúčastnilo se jí 25 pozvaných představitelů různých uměleckých směrů (výtvarníci, spisovatelé, novináři, hudebníci, herci, režiséři), pracovníci ČAS, hvězdárny i členové redakčního kruhu Kosmických rozhledů.

Diskuze byla rozdělena do tří tematických okruhů (v závorce uvedeni autoři úvodních příspěvků): „Dvojí kultura“ (Grygar, Horský), „Dvojí inspirace“ (Andrle, Hurník), „Totální nazírání světa“ (Langer, Topinka). Diskuzi vedli Mikulášek s Pokorným. Shrnutí přednes Holub. Autorizovaný přepis debaty je k dispozici na celkem 51 stranách v [30] a [31].

Literatura

1. *KOSMICKÉ ROZHLEDY: neperiodický věstník Československé astronomické společnosti při Československé akademii věd.* 1965, **3**(5–6), s. 109–112.
2. *Pokroky matematiky, fyziky a astronomie.* 1967, **12**(6), s. 388. Dostupné z <http://dml.cz/dmlcz/137933>.
3. *Pokroky matematiky, fyziky a astronomie,* 1969, **14**(2), s. 104–106. Dostupné z <http://dml.cz/dmlcz/138783>.
4. *Pokroky matematiky, fyziky a astronomie,* 1971, **16**(5), s. 272–274. Dostupné z <http://dml.cz/dmlcz/139362>.
5. *Říše hvězd.* 1980, **61**(8), s. 170–171. ISSN 0035-5550.
6. ŠIROKÝ, J. Výzkum vědomostí z astronomie a zájmu žáků 9. ročníku základní devítileté školy. *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis, Facultas Rerum Naturalium,* 1978.
7. ŠIROKÝ, J. Výzkum vědomostí z astronomie u žáků 2. ročníku gymnázia. *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis, Facultas Rerum Naturalium,* 1978.
8. *KOSMICKÉ ROZHLEDY: neperiodický věstník Československé astronomické společnosti při Československé akademii věd.* 1987, **25**(1), s. 35.
9. *Říše hvězd.* 1986, **67**(7), s. 132–133. ISSN 0035-5550.
10. *KOSMICKÉ ROZHLEDY: neperiodický věstník Československé astronomické společnosti při Československé akademii věd.* 1990, **28**(1), s. 36–37.
11. *Pokroky matematiky, fyziky a astronomie,* 1993, **38**(1), s. 59–60. Dostupné z <http://dml.cz/dmlcz/138717>.
12. *1. česko-slovenská konference pracovníků hvězdáren a pedagogických pracovníků. Sborník příspěvků. Hvězdárna Valašské Meziříčí.* 2006. Dostupné z http://astrovm.cz/userfiles/file/projekty/pbh/sbornik_web.pdf.
13. *2. česko-slovenská konference o vzdělávání v astronomii. Hvězdárna Valašské Meziříčí.* 2010. Dostupné z www.astrovm.cz/cz/pro-navstevniky/dokumenty/2-cesko-slovenska-konference-o-vzdelavani-v-astronomii.html.
14. *Astronomické vzdelávanie na základných a stredných školách v 21. storočí* [online]. Ružomberok: Katolícka univerzita, 2013 [cit. 2018-05-12]. Dostupné z: <http://astroedu.webnode.sk>.
15. *Školská fyzika* [online]. 2013, **X**(6) [cit. 2018-05-12]. ISSN 2336-2774. Dostupné z: <https://sf.zcu.cz/cs/2013/6/>.
16. *Říše hvězd.* 1953, **XXXIV**(1), s. 16–19.
17. *Říše hvězd.* 1955, **XXXVI**(2), s. 41–45.
18. *Říše hvězd.* 1956, **37**(2), s. 39–43.
19. *Říše hvězd.* 1957, **38**(7), s. 145–147.
20. *Říše hvězd.* 1959, **40**(6), s. 118.
21. *Říše hvězd.* 1959, **40**(9), s. 161–164.
22. *Říše hvězd.* 1961, **42**(3), s. 62.
23. *KOSMICKÉ ROZHLEDY: neperiodický věstník Československé astronomické společnosti při Československé akademii věd.* **1973**(1), s. 1–23.
24. *KOSMICKÉ ROZHLEDY: neperiodický věstník Československé astronomické společnosti při Československé akademii věd.* **1973**(3), s. 101–128.
25. *KOSMICKÉ ROZHLEDY: neperiodický věstník Československé astronomické společnosti při Československé akademii věd.* **1974**(1), s. 1–21.
26. *KOSMICKÉ ROZHLEDY: neperiodický věstník Československé astronomické společnosti při Československé akademii věd.* **1974**(3), s. 85–99.

27. *KOSMICKÉ ROZHLEDY: neperiodický věstník Československé astronomické společnosti při Československé akademii věd. 1978(3), s. 91–123.*
28. *KOSMICKÉ ROZHLEDY: neperiodický věstník Československé astronomické společnosti při Československé akademii věd. 1978(4), s. 149–177.*
29. *KOSMICKÉ ROZHLEDY: neperiodický věstník Československé astronomické společnosti při Československé akademii věd. 1980(1), s. 36.*
30. *KOSMICKÉ ROZHLEDY: neperiodický věstník Československé astronomické společnosti při Československé akademii věd. 1980(2), s. 55–69.*
31. *KOSMICKÉ ROZHLEDY: neperiodický věstník Československé astronomické společnosti při Československé akademii věd. 1980(3), s. 115–152.*
32. ŠPELDA, A. *Sborník z celostátní konference o vyučování astronomii na všech typech škol v ČSSR 21.–23. září 1965. Plzeň, červen 1966. Samostatná pedagogická fakulta ve spolupráci s Lidovou hvězdárnou v Rokycanech.*

Kontaktní adresa

PhDr. Ing. Ota Kéhar, Ph.D.
Fakulta pedagogická Západočeské univerzity v Plzni
Klatovská 51, 306 14 Plzeň
Telefon: +420 605 824 247
E-mail: kehar@kmt.zcu.cz

ASTRONOMICKÁ VÝUKA

Ota KÉHAR, Miroslav RANDA

Abstrakt

Příspěvek je koncipován jako úvod k panelové diskuzi věnované astronomické výuce. Podíváme se na některé elementární pojmy z astronomie a ukážeme si, že jsou na tom studenti univerzity se svými astronomickými znalosti dost bídňě. Seznámíme se a později můžeme diskutovat s možnými východisky z tohoto nepříznivého stavu. Budeme se zabývat otázkou zavedení samostatného předmětu Astronomie. Přinesl by právě tento směr požadovaný výsledek? Patří vůbec astronomie do školní výuky? Jakým způsobem zakomponovat astronomii do výuky? Co očekáváme od výuky astronomie na školách? Jaké jsou cíle astronomického vzdělávání? Co by měl žák základní školy poznat a umět vysvětlit? Neměli bychom si nejdříve odpovědět na tyto fundamentální otázky a pak se zaměřit na obsah astronomické výuky? Stále častěji slyšíme, že znalosti nejsou důležité, že mnohem důležitější je schopnost najít. Je to ovšem velmi nebezpečný názor, protože neznalost nelze nahradit vyhledáváním. Tvořit můžeme pouze v případě, že máme na čem stavět, co modifikovat. Proto právě citát od J. A. Komenského jako ústřední motto konference, aneb čeho kdo nezná, po tom nedychtí.

EDUCATION IN ASTRONOMY

Abstract

The paper was prepared as an introduction to the discussion about Education in astronomy. First part shows unfavorable results from questionnaire survey of university students about their fundamental knowledge from astronomy. Possible ways what to do with this situation will be discussed. Is it introducing an individual subject of Astronomy? Does astronomy belong to school education? How to incorporate astronomy into education? What to expect from teaching astronomy at schools? What are the aims of astronomical education? What should the primary school pupil know? Firstly, we should answer these fundamental questions and then focus on the content of astronomical knowledge on each level of education? We are increasingly hearing that knowledge is not important, the more important is the ability to find. But it is a very dangerous view, because ignorance cannot be replaced by searching. We can form if we have what to build on what to modify. That is why the quotation from J. A. Komensky as the central motto of the conference: *“One does not desire what one does not know”* (Ignoti nulla cupido).

Astronomické vzdělávání na základních a středních školách

Astronomie je přírodní věda, která má výrazný motivační náboj. Jde současně o přírodní vědu, která nemá v České republice, ale ani ve Slovenské republice, svůj vlastní školní předmět. Astronomické poznatky se proto musí vyučovat v rámci jiných předmětů. Na prvním stupni základní školy je to zejména v předmětech prvouka a přírodověda. Na druhém stupni a v odpovídajících ročnících víceletých gymnázií v předmětech fyzika a zeměpis. To ovšem přináší řadu komplikací. Astronomické poznatky jsou roztržštěné, často duplicitní, mnohdy neúplné a jejich výklad nesplňuje nároky na věcnou správnost

a vhodnost z pohledu věkového vývoje žáka. Výuka astronomických poznatků je proto silně závislá na nadšení a znalostech učitelů.

Zkusme si na okamžik představit situaci, že astronomické vzdělávání na základních a středních školách je naprosto v pořádku. Jakým způsobem by pak dopadlo dotazníkové šetření provedené mezi studenty univerzity? Mělo by dopadnout jednoznačným způsobem, správné odpovědi by měly být u výrazné většiny studentů a chybné odpovědi by měly být u statisticky nevýznamné části studentů, dalo by se říct, v rámci statistické chyby.

Dotazníkové šetření mezi studenty univerzity

Překladem standardizovaného testu Astronomy Diagnostic Test (ADT) do českého jazyka jsme získali diagnostický dotazník ke zjištění astronomických znalostí. Původní verze ADT [1] byla vyvinuta již v roce 1999 v rámci multioborové spolupráce pro výzkum astronomického vzdělávání a je určena pro vysokoškolské, a to nikoli přírodovědné obory. Prvních 21 otázek ADT je obsahovou částí testu, zatímco posledních 12 otázek shromažďuje demografické informace. Obsahové otázky zahrnují testování pouze jednoho pojmu na jednu otázku, vyhýbají se vědeckému žargonu a umožňují určení správné odpovědi bez předchozího čtení odpovědí. Odborná skupina ověřila, že pro každou otázku existuje právě jedna správná odpověď.

V rámci předmětu Astronomie pro každého (KMT/AAO, jde o výběrový předmět, který si mohou zapsat studenti všech fakult mimo studovaný obor) vyučovaného na Fakultě pedagogické Západočeské univerzity v Plzni (ZČU) vyplnilo dotazník na podzim 2015 a na jaře 2016 celkem 226 studentů. Dotazníkového šetření se zúčastnilo 61 % žen a 39 % mužů, kteří studují na různých fakultách ZČU: Fakulta pedagogická (37 %), Fakulta ekonomická (17 %), Fakulta aplikovaných věd (15 %), Fakulta filozofická (14 %), Fakulta zdravotních studií (8 %) a méně než 3 % měly Fakulta umění a designu Ladislava Sutnara, Fakulta strojní, Fakulta právnická a Fakulta elektrotechnická. Studenti navštěvují i různé ročníky vysokoškolského studia: první ročník (13 %), druhý ročník (28 %), třetí ročník (44 %), čtvrtý ročník (10 %) a pátý ročník (6 %).

Do tohoto článku vybíráme rozbor pouze některých otázek z ADT.

První otázka se týkala svislého stožáru a stínu. Studenti měli odpovědět na otázku, kdy nebude svislý sloup z našich zeměpisných šířek vrhat za jasného počasí stín, protože se Slunce bude nacházet přímo nad stožárem. Správnou odpověď, že stožár bude vždy vrhat stín, zvolilo necelých 35 % studentů. Stejně množství studentů odpovědělo, že tomu bude každý den v poledne. Zbývajících třetina studentů odpověděla, že tomu tak bude pouze některé dny v roce.

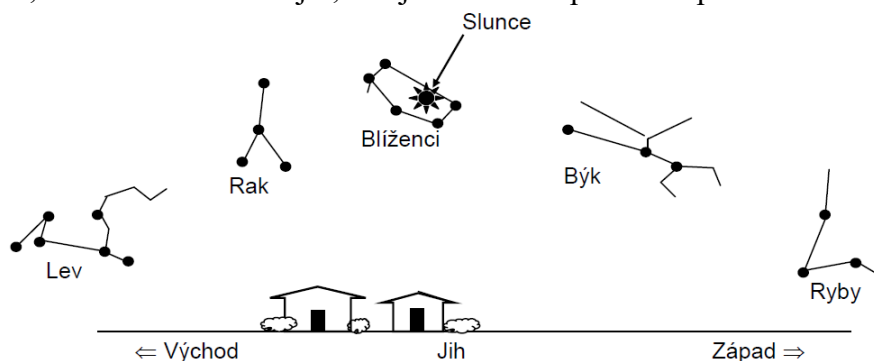
Druhá otázka se věnovala zákrytu Slunce Měsícem (známějším pod slovním spojením „úplné zatmění Slunce“) a fází Měsíce během tohoto jevu. Studenti odpovídali na otázku, v jaké fázi musí být Měsíc, aby zcela zakryl Slunce, tzn. aby došlo k jeho úplnému zatmění. Měsíc musí být v novu, tuto odpověď volilo pouze 37 % studentů. Úplněk naopak zvolilo 33 % studentů, 27 % studentů vyplnilo „žádná určitá fáze“.

Třetí otázka popisuje situaci ohledně posádky Mezinárodní vesmírné stanice, která obíhá po kružnici okolo Země. Tato posádka se uvnitř stanice vznáší. Úkolem studentů bylo určit, proč se posádka uvnitř stanice vznáší. Správně (posádka padá stejným způsobem jako stanice) odpovědělo pouze 10 % studentů. Téměř 50 % odpovědělo, že důvodem je neexistence gravitace ve vesmíru.

Čtvrtá otázka se týkala vlivu vzdálenosti Země–Slunce na roční období. Studenti si měli představit, že se oběžná dráha Země změní na dokonalou kružnici okolo Slunce, takže se vzdálenost Země–Slunce nebude měnit. Jaký by to mělo vliv na roční období u nás? Pouze 18 % studentů odpovědělo správně, tedy že by se roční období střídala prakticky stejným způsobem jako teď. Skoro polovina studentů nesprávně zvolilo, že by přestalo docházet k rozdílu mezi ročními obdobími.

Pátá otázka se věnovala zdroji energie Slunce. Přes 60 % studentů uvedlo, že Slunce získává energii rozpadem těžkých prvků na lehčí prvky. Správně odpovědělo pouze 25 % studentů, kteří uvedli, že energie pochází ze slučování lehkých prvků na těžší prvky.

Šestá otázka byla o představitivosti. Studenti měli určit, kde zapadne Slunce o 2 týdny později, pokud ví, že 22. září zapadá Slunce přesně nad západem. Přes 45 % studentů odpovědělo, že tak bude více na jih, což je zároveň i správná odpověď.



Obr. 1: Situace na obloze, pozice Slunce

Sedmá otázka se týkala pohybu Slunce po obloze a souhvězdí. Studenti si měli představit, že mohou pozorovat hvězdy během bílého dne, viz obr. 1. Slunce se v danou chvíli nacházelo v souhvězdí Blíženců. Poblíž jakého souhvězdí se bude Slunce nacházet během západu Slunce v ten samý den? Pouze 18 % studentů uvedlo, že Slunce bude stále v souhvězdí Blíženců. Naopak 55 % studentů uvedlo, že při západu se bude Slunce nacházet v souhvězdí Ryby.

Osmá otázka byla věnována Měsíci v úplňku. Na východě se nachází vycházející Měsíc v úplňku. Jak bude vypadat Měsíc za 6 hodin? Přičemž na výběr byly možnosti dle obr. 2. Téměř 60 % studentů uvedlo správnou možnost c), tedy že se za 6 hodin fáze Měsíce výrazně nezmění.



Obr. 2: Měsíc v různých fázích

Procenta správných odpovědí na výše uvedené otázky jsou: 34 %, 38 %, 10 %, 18 %, 24 %, 47 %, 18 % a 60 %. Průměrná hodnota správných odpovědí je 31 % se směrodatnou odchylkou 16 %; to zároveň svědčí o tom, že statistický soubor dat vykazuje silnou nesourodost a použití aritmetického průměru je na hranici oprávněnosti. Výběr

pouze osmi otázek z celého dotazníku nezkreslilo výrazně celkový výsledek, protože průměrná hodnota všech správných odpovědí je 35 % se směrodatnou odchylkou 18 %.

Hodnocení je postaveno na vzorku 226 dotazníků. Pro 95% interval spolehlivosti vyjde populační pravděpodobnost správných výsledků v intervalu 32 % až 38 %. Tato hodnota je ovšem výrazně pod hranicí 50 %. Z toho plyne, že provedené dotazníkové šetření svým nelichotivým výsledkem ukazuje, že astronomické vzdělávání na základních a středních školách nebude v pořádku.

Astronomie a kurikulární dokumenty

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (dále v textu RVP ZV) a Rámcový vzdělávací program pro gymnázia (dále v textu RVP G) jsou dokumenty, které vymezují vzdělávací obsah pro výuku na základní a střední škole. Vzdělávací obsah je obecně členěn na „Očekávané výstupy“ a „Učivo“. Očekávané výstupy u základního vzdělávání „...mají činnostní povahu, jsou prakticky zaměřené, využitelné v běžném životě a ověřitelné; vymezují předpokládanou způsobilost žáků využívat osvojené učivo v praktických situacích a v běžném životě na konci 5. a 9. ročníku“ [3, RVP ZV], pro gymnázia „...vyjadřují, jaké úrovně osvojení učiva mají žáci na konci vzdělávání na gymnáziu v daném oboru dosáhnout, tzn. jakými žádoucími vědomostmi, dovednostmi, postoji a hodnotami mají disponovat; vypovídají nejen o znalostech, ale hlavně o schopnostech a dovednostech využívat osvojené znalosti při komplexnějších myšlenkových procesech a v praktických činnostech. Představují výsledky vzdělávání, které jsou využitelné v životě a v dalším studiu a ověřitelné vhodnými evaluačními nástroji.“ [2, RVP G]. Rámcové vzdělávací programy obou stupňů stanovují očekávané výstupy jako závazné. Zatímco učivo „...je chápáno jako prostředek k dosažení očekávaných výstupů“ [3, RVP ZV] a je RVP ZV stanoveno pro školy jako doporučení, závazné se stává až na úrovni ŠVP. Jinak je tomu u RVP G, kde je i učivo vymezené v RVP G pro ŠVP závazné a „...je chápáno jako prostředek k dosažení stanovených očekávaných výstupů.“ [2, RVP G]

Od září 2016 jsou v RVP ZV minimální doporučené úrovně, které „...upravují očekávané výstupy, které jsou obvykle na nižší úrovni než odpovídající očekávané výstupy daného vzdělávacího oboru.“ [3, RVP ZV]

Astronomické poznatky jsou v RVP ZV a RVP G obsaženy v následujících vzdělávacích oblastech:

- a) Člověk a jeho svět (týká se výuky na 1. stupni základní školy);
- b) Člověk a příroda (týká se výuky na 2. stupni základní školy a na gymnáziích).

Ve vzdělávací oblasti „Člověk a jeho svět“ jsou uvedeny následující očekávané výstupy, odpovídající učivo a minimální doporučená úroveň:

„žák

- vysvětlí na základě elementárních poznatků o Zemi jako součásti vesmíru souvislost s rozdělením času a střídáním ročních období (očekávaný výstup);
- pracuje s časovými údaji a využívá zjištěných údajů k pochopení vztahů mezi ději a mezi jevy (očekávaný výstup);
- popíše střídání ročních období (minimální doporučená úroveň);“ [3]
- „vesmír a Země – sluneční soustava, den a noc, roční období (učivo);

- *orientace v čase a časový řád – určování času, čas jako fyzikální veličina, dějiny jako časový sled událostí, kalendáře, letopočet, generace, denní režim, roční období (učivo).“ [3]*

Ve vzdělávací oblasti „Člověk a příroda“ jsou očekávané výstupy, odpovídající učivo a minimální doporučená úroveň týkající se astronomie uvedeny ve vzdělávacích oborech fyzika, přírodopis, zeměpis (základní vzdělávání) a geografie (gymnázium).

Očekávané výstupy (závazné) zahrnují následující témata související s astronomií:
„žák

- *objasní vliv jednotlivých sfér Země na vznik a trvání života (přírodopis, RVP ZV);*
- *zhodnotí postavení Země ve vesmíru a srovnává podstatné vlastnosti Země s ostatními tělesy sluneční soustavy (zeměpis, RVP ZV);*
- *prokáže na konkrétních příkladech tvar planety Země, zhodnotí důsledky pohybů Země na život lidí a organismů (zeměpis, RVP ZV);*
- *využívá zákona o přímočarém šíření světla ve stejnorodém optickém prostředí a zákona odrazu světla při řešení problémů a úloh (fyzika, RVP ZV);*
- *objasní (kvalitativně) pomocí poznatků o gravitačních silách pohyb planet kolem Slunce a měsíců planet kolem planet (fyzika, RVP ZV);*
- *odliší hvězdu od planety na základě jejich vlastností (fyzika, RVP ZV);“ [3]*

„žák

- *porovná postavení Země ve vesmíru a podstatné vlastnosti Země s ostatními tělesy sluneční soustavy (geografie, RVP G).“ [2]*

Minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření zahrnuje následující témata související s astronomií:

„žák

- *popíše jednotlivé vrstvy Země (přírodopis);*
- *objasní důsledky pohybů Země (zeměpis);*
- *zná způsob šíření světla ve stejnorodém optickém prostředí; rozliší spojnou čočku od rozptylky a zná jejich využití (fyzika);*
- *objasní pohyb planety Země kolem Slunce a pohyb Měsíce kolem Země (fyzika);*
- *odliší hvězdu od planety na základě jejich vlastností (fyzika);*
- *zná planety sluneční soustavy a jejich postavení vzhledem ke Slunci (fyzika);*
- *osvojí si základní vědomosti o Zemi jako vesmírném tělese a jejím postavení ve vesmíru (fyzika).“ [3]*

Učivo (doporučené) vychází z očekávaných výstupů a s astronomií souvisejí následující témata:

- *„Země – vznik a stavba Země (přírodopis, RVP ZV);*
- *Země jako vesmírné těleso – tvar, velikost a pohyby Země, střídání dne a noci, střídání ročních období, světový čas, časová pásma, pásmový čas, datová hranice, smluvený čas (zeměpis, RVP ZV);*

- *vlastnosti světla – zdroje světla; rychlost světla ve vakuu a v různých prostředích; stín, zatmění Slunce a Měsíce; ... (fyzika, RVP ZV);*
- *sluneční soustava – její hlavní složky; měsíční fáze (fyzika, RVP ZV);*
- *hvězdy – jejich složení (fyzika, RVP ZV);“ [3]*
- *„Země jako vesmírné těleso – tvar a pohyby Země, důsledky pohybu Země pro život lidí a organismů, střídání dne a noci, střídání ročních období, časová pásma na Zemi, kalendář (geografie, RVP G).“ [2]*

Z výše uvedeného přehledu oblastí, ve kterých se objevují astronomická témata, je patrné, že situace je relativně příznivá na 1. stupni základní školy, protože se zde vyskytují astronomické poznatky popisující sluneční soustavu (Zemi jako součást vesmíru) a měření času (střídání dne a noci, fáze Měsíce, střídání ročních období). Nicméně se domníváme, že vysvětlení střídání ročních období by se mělo přesunout až na 2. stupeň základní školy, kde jsou žáci lépe vybaveni představivostí.

Na 2. stupni základních škol je ovšem situace krajně nepříznivá. V zeměpise jsou probírány poznatky související s postavením Země ve vesmíru, tvarem a pohyby Země, což je pouze jinými slovy popsáno to, co se již učilo na 1. stupni. V přírodopisu se navíc popisují pouze jednotlivé sféry Země.

Astronomie by měla mít největší zastoupení ve fyzice. Očekávané výstupy související s astronomií jsou ve fyzice na základní škole bohužel pouze tři. První očekávaný výstup využívá fázi Měsíce a zatmění Slunce a Měsíce coby ilustraci přímočarého šíření světla. Druhý výstup ilustruje platnost Newtonova gravitačního zákona při pohybu planet okolo Slunce a měsíců kolem planet. V těchto případech slouží astronomie pouze jako ukázka platnosti fyzikálních zákonitostí a zákonů. Třetí očekávaný výstup se týká rozdílu mezi planetou a hvězdou na základě jejich vlastností. Je škoda, že se zde nenachází „náповěda“, jakou vlastnost mají autoři RVP na mysli, protože takto si to mohou vykládat zpracovatelé RVP do ŠVP různým způsobem, což se ukazuje i dále. Podstatný rozdíl mezi planetou a hvězdou totiž spočívá v jejich rozdílné hmotnosti a s tím souvisejícím odlišným zdrojem energie. Učitelé ve své většině vnímají uvedený třetí očekávaný výstup jako pouhé konstatování, že hvězdy jsou vlastními zdroji světla, zatímco planety světlo jen odrážejí. Bohužel ani v Metodických komentářích a úlohách ke Standardům pro základní vzdělávání [5, 6] tato vlastnost (rozdílná hmotnost) uvedena není.

Analýza kurikulárních dokumentů ukazuje, že se astronomie na 2. stupni základních škol vyskytuje pouze okrajově, nesystematicky, rozdrobeně. Žáci se několikrát během výuky na základní škole seznamují prakticky na obdobné úrovni se stejnými poznatky. Typické je to zejména pro témata střídání dne a noci, fázi Měsíce a střídání ročních období, která se objevují v přírodovědě (zpravidla v 5. ročníku) a zeměpise (typicky v 6. ročníku), střídání fázi Měsíce se pak ještě jednou opakuje ve fyzice (většinou v 7. ročníku). Další opakování témat (střídání dne a noci, roční období) se objevuje v geografii na gymnáziích. Je alarmující, že v RVP G nenajdeme ve fyzice žádnou zmínku o astronomii a astrofyzice.

Astronomie jako samostatný předmět a jeho výhody či nevýhody

Nepomohlo by vyřešit tuto minimalizaci obsahu učiva z astronomie v kurikulárních dokumentech a neustálé opakování stejných témat zavedení samostatného předmětu Astronomie? Již v roce 1953 byla astronomie zařazena jako jednohodinový předmět do jedenáctého ročníku střední školy. V té době se nepoužívaly rámcové vzdělávací

programy, ale osnovy, ve kterých se v předmluvě k předmětu Astronomie psalo: *„Vyučování astronomii na všeobecně vzdělávací škole má dát žákům vědecky správnou představu o vesmíru a jeho uspořádání, o pohybu, stavbě a vývoji nebeských těles. Úkolem tohoto vyučování je jednak seznámit žáky s některými praktickými výsledky astronomie (orientace v prostoru, určování času, mapování), jednak pomáhat při vytváření vědeckého světového názoru žáků. Tento úkol je velmi závažný a je ho možno uskutečňovat během celého vyučování astronomii.“* [4] Brzy po zavedení tohoto předmětu začala řada pedagogů upozorňovat na skutečnost, že ve vyučování astronomii nejsou dosahovány požadované výsledky, zejména z důvodu velkého množství látky v tehdy používané učebnici a na věcné chyby v českém překladu této učebnice. V dalších vydání se podařilo většinu nedostatků v učebnici odstranit a obsah redukovat, ze 141 odstavců zůstalo „jen“ 124. Učebnice ovšem nepředstavovala jediné nedostatky, další se dostavily posléze (špatné plánování práce; verbální učení; nedostatek zkušeností u vyučujících). Osnovy zdůrazňovaly, aby se vyučování nezakládalo na abstraktním výkladu látky, ale na přímém a soustavném pozorování oblohy. Řada vyučujících ovšem tuto zásadu nerespektovala. Mnozí učitelé během celého školního roku neuskutečnili jediné pozorování, málo se využívaly lidové hvězdárny a ani učitelé nevedli žáky k samostatnému pozorování oblohy. Astronomie byla v mnoha případech vyučována neodborně. Již v roce 1956 se začalo zamýšlet o změně a *„Podle návrhu nového učebního plánu pro všeobecně vzdělávací školy nebude astronomie samostatným učebním předmětem; bude tedy opět k velké škodě jen přílepkem fyziky. To je povážlivé, zejména také proto, že astronomie má mimořádný význam pro výchovu žactva k vědeckému názoru.“* [4] Již v roce 1959 se astronomie zpracovaná na 25 stranách objevuje v pokusné učebnici fyziky, ovšem s poznámkou, že *„kapitola astronomie je jen pro dvanáctileté střední školy!“* V návrhu nových osnov fyziky bylo o astronomii napsáno: *„Astronomie je samostatnou kapitolou osnov fyziky a bude se jí vyučovat ve dvou týdenních hodinách třetího ročníku. Většina učiva v této kapitole má povahu syntézy základních astronomických poznatků z širšího hlediska přírodovědeckého a se zvláštním zřetelem k vytváření vědeckého světového názoru. Jádrem učiva této kapitoly je přehled poznatků o sluneční soustavě, v níž v samostatném hesle o Zemi jako planetě se proberou nejdůležitější geofyzikální a geomagnetické jevy a jejich souvislosti s činností sluneční i vlivy Měsíce na Zemi. V tomto tématu zdůrazní se také význam družic Země a kosmických lodí pro geofyzikální a astrofyzikální výzkum a vysvětlí se fyzikální předpoklady pro perspektivní vývoj astronautiky.“* [4] Těžiště látky zůstává v popisu sluneční soustavy a bylo by ji třeba zaměřit na astrofyziku a stelární astronomii.

Domníváme se, že situace by se po zhruba 60 letech opakovala. Pokud by se astronomie zavedla jako samostatný předmět, měla by (s trochou nadsázky) astronomická olympiáda [10] konečně svůj předmět, v organizačním řádu olympiády se píše, že *„Astronomická olympiáda je předmětovou soutěží z oboru astronomie a příbuzných věd.“* [10] Našla by se jistě i řada dalších, jistě podstatnějších výhod: systematickosti výuky (její neroztříštěnost mezi ostatní předměty); návaznost, správnost a přiměřenost učiva; komplexní učebnice astronomie; výrazné omezení duplicit ve výuce; astronomie by nebyla „na konci fyziky“; nezávislost na znalostech a nadšení učitele.

Bohužel se ale ukazuje, že by pravděpodobně převážily (svou významností a složitostí jejich realizace) nevýhody: prakticky nerealizovatelné prosazení nového předmětu; neexistující učitelé astronomie; neexistující učebnice astronomie; neexistující koncepce astronomie; návaznost na poznatky vyučované po celé studium; ve školství odklon od exaktních předmětů; finanční náročnost; složité zařazení večerního pozorování

do výuky, protože výuka probíhá z větší části dopoledne; zařazení předmětu na ZŠ či SŠ (případně na obě); výuka ve všech ročnících nebo jen některých.

Cíle astronomického vzdělávání

Před samotným hledáním odpovědi na otázku týkající se samostatného předmětu Astronomie či zakomponování astronomických poznatků do stávajících předmětů se musíme zamyslet na tím, jaké mají být cíle astronomického vzdělávání na základních a středních školách.

Dokonce nemusíme hledat cíle astronomického vzdělávání na úrovni základní školy příliš složitě, existuje totiž fundovaná publikace [8], která uvádí poznatky z fyziky, chemie a přírodopisu, které by měl znát každý žák na konci základní školy. Hlavní cíle astronomického vzdělávání na základní škole jsou v předmětu fyzika v části 11 Země a vesmír [8] stanoveny následovně:

- „11.0-A: *Pojmy: sluneční soustava, Slunce, planeta, Měsíc, kometa, meteorit; Merkur, Venuše, Země, Mars, Jupiter, Saturn, Uran, Neptun, Pluto; fáze Měsíce, úplněk, nov, první a poslední čtvrt, zatmění Slunce, zatmění Měsíce, hvězda, souhvězdí, Polárka;*
- 11.1-A: *Říct, z jakých druhů těles se skládá sluneční soustava (Slunce, planety, jejich měsíce, komety, planetky a meteority).*
- 11.2-A: *Vyjmenovat planety v pořadí jejich vzdáleností od Slunce.*
- 11.3-B: *Znázornit roční pohyb planety kolem Slunce. (Pomocí lampy a jablka, míče předved' pohyb Země okolo Slunce. Ukaž, jakou dráhu proběhne Země za čtvrtletí, za pololetí, za jeden rok. Ukaž, jak se Země otočí za 12 hodin, 24 hodin, 1 týden.)*
- 11.4-B,F: *Popsat odlišnost Slunce, planet a komet. V tabulkách vyhledat některé parametry Slunce, planet a komet a vzájemně je porovnat. (Z těles sluneční soustavy vyber ta, která svítí vlastním světlem. V tabulkách najdi hmotnosti všech planet a řekni, která má největší hmotnost. Co má větší hmotnost: planeta, nebo kometa?)*
- 11.5-C: *Vysvětlit, proč jsou komety pozorovatelné až po několikaletém období. (Halleyova kometa je viditelná vždy po 76 letech. Proč ji nemůžeme vidět každý rok?)*
- 11.6-A: *Pojmenovat sílu, která udržuje planety, jejich měsíce a komety na oběžné dráze kolem Slunce. (Proč Měsíc neodletí od Země? Která síla ho udržuje v blízkosti Země? Která síla udržuje u Slunce Zemi a ostatní planety?)*
- 11.7-C: *Modelovat střídání ročních dob na severní a jižní polokouli jako projev přivrácení a odvrácení severní a jižní polokoule vůči Slunci. (Globus znázorňuje Zemi a lampu Slunce. Nastav je do polohy, ve které jsou, když je na severní polokouli zima.)*
- 11.8-C: *Vysvětlit, proč svítí Měsíc a proč Slunce.*
- 11.9-C,F: *Porovnat zdánlivé velikosti Slunce a Měsíce. (Vysvětlí, proč jsou zdánlivé velikosti Měsíce a Slunce přibližně stejné, i když průměry Měsíce a Slunce, jak jsou uvedeny v tabulkách, se podstatně liší.)*
- 11.10-B: *Porovnat možnosti pobytu člověka na různých planetách a na Slunci, popř. na jiných hvězdách. (Může člověk navštívit Měsíc, Mars, Venuši, Slunce, hvězdu? Svou odpověď zdůvodni.)*

- 11.11-B: Popsat hlavní odlišnosti planet a hvězd. (Představ si, že jsi astronaut, který se přiblížil k dalekému tělesu ve vesmíru. Podle čeho poznáš, zda je toto těleso planeta, nebo hvězda?)
- 11.12-B: Na obrázku sluneční soustavy naznačit šipkami směr působení gravitační síly Slunce na planetu a její měsíc, na kometu.
- 11.13-C: Modelem znázornit střídání dne a noci. Modelem znázornit pohyb Měsíce kolem Země a jeho rotaci kolem osy.
- 11.14-F: V tabulkách vyhledat požadované parametry Země a Měsíce. (Zjisti, kolikrát je průměr Země větší než průměr Měsíce.)
- 11.15-C: Modelem znázornit vzájemnou polohu Slunce, Země a Měsíce při úplňku, novu, při čtvrtích a při zatměních. (Pomocí lampy, míče a pomeranče znázorni polohu Slunce, Země a Měsíce při úplňku bez zatmění a při úplňku se zatměním Měsíce. Může být zatmění Slunce, když je Měsíc v úplňku?)“ [8]

Hlavní cíle astronomického vzdělávání na základní škole jsou v předmětu přírodopis v části 10 Neživá příroda jako předpoklad života [8] stanoveny následovně:

- „10.0-A: Pojmy: vesmír, galaxie, hvězda, planeta, sluneční soustava, Merkur, Venuše, Země, Mars, Jupiter, Saturn, Uran, Neptun, Pluto, Měsíc, kometa, meteorit.
- 10.1-B: Mezi předloženými fotografiemi kosmických těles poznat fotografii Země. Orientovat se v charakteristice hlavních kosmických těles a znát uspořádání sluneční soustavy. (Na předložených fotografiích jsou zobrazena různá kosmická tělesa. Která z nich zachycuje Zemi, jak ji vidí pozorovatel z vesmíru? Jmenované planety seřaď podle jejich vzdálenosti od Slunce: Venuše, Jupiter, Neptun, Mars, Země, Saturn, Merkur, Uran, Pluto.
- 10.2-C: Znat základní charakteristiky planet sluneční soustavy a na základě znalostí podmínek života pozemského typu odůvodnit jeho absenci na jednotlivých planetách. (Z kterých prvků je tvořeno Slunce? V čem spočívá zásadní rozdíl mezi hvězdou a planetou? Proč nemůže na Venuši existovat život?)
- 10.3-D: Na základě znalosti významu jednotlivých složek slunečního záření dedukovat důsledky jeho nepřítomnosti. (Pokus se odhadnout, co by pro život na Zemi znamenalo vyhasnutí Slunce.)“ [8]

Písmena za číselným označením určují dovednostní cíle: A – identifikace a správné užívání pojmů; B – kvalitativní popis objektů, systémů a jevů a jejich klasifikace; C – vysvětlení pojmů; D – předpovídání jevů a určování kauzálních souvislostí; E – pozorování, experimentování, měření a odhady; F – kvantitativní popis; G – aplikace přírodovědných poznatků. Kromě toho by měl žák zvládnout s porozuměním přečíst přiměřeně složitý text a vyhledat potřebný údaj (např. v tabulkách).

Celkem je stanoveno 20 cílů a určeno 22 dovedností. Nejčastěji zastoupeno je vysvětlení pojmů (7krát), druhý v pořadí je kvalitativní popis (6krát), následuje správné užívání pojmů (5krát). Kvantitativní popis se objevil 3krát a pouze jedenkrát bylo předpovídání jevů a jejich kauzální souvislost. Je s podivem, že se u astronomických témat nevyskytuje ani jednou dovednostní cíl „pozorování“, což byl hlavní požadavek na výuku astronomie v 50. letech 20. století.

Od roku 1998, kdy byla publikace [8] vydána, se některé části astronomie změnily, např. v roce 2006 přibyl nový pojem „trpasličí planeta“ a Pluto přestalo být planetou (změny se musí projevit zejména v částech 11.0, 11.1, 11.2, 11.4 a 10.0). Nerozumíme, proč je v souvislosti se složením sluneční soustavy v částech 11.0, 11.1 a 10.0 použit

pojem „meteorit“, když se jedná o těleso, které dopadlo na povrch planety. Autoři měli pravděpodobně na mysli pojem „meteoroid“, což jsou tělesa sluneční soustavy o velikosti milimetrů až několik desítek metrů. Lingvistickou připomínku máme k části 11.0, kde je použito „první a poslední čtvrt“, správně má být „čtvrt“, fáze Měsíce je odvozena od slova „čtvrtina“, nikoli „městská čtvrt“.

Kdybychom výše uvedené zobecnili, tak by cíle astronomického vzdělávání byly:

„Žáci základní školy by měli poznat a umět vysvětlit (na úrovni přiměřené věku) všechny astronomické jevy pozorovatelné pouhýmá očima.“

Cíle astronomického vzdělávání na úrovni střední školy či gymnázia nejsou v současnou chvíli zpracovány uceleně, jako je tomu v případě základního vzdělávání. V minulosti se obsahem astronomického vzdělávání zabývali různí autoři. V roce 1969 píše Široký v [11], že „...astronomie...seznamuje studenty se stavbou vesmíru jako celku; zdůrazňuje, že svět je poznatelný a ukazuje mohutnost lidského myšlení. ... Astronomie není jen aplikovaná matematika nebo fyzika.“ Hlavní kapitoly astronomie včetně počtu vyučovacích hodin vypadaly v PLR, SSSR, NDR a ČSSR následovně:

„PLR: 1. Úvod (4). 2. Země jako kosmické těleso (3). 3. Pohyby těles ve sluneční soustavě (5). 4. Fyzikální vlastnosti těles sluneční soustavy (7). 5. Hvězdy a mezihvězdná látka (6). 6. Otázky kosmologie (2). 7. Shrnutí a závěr (3).“

SSSR: 1. Úvod (5). 2. Struktura sluneční soustavy (7). 3. Fyzikální podstata těles sluneční soustavy (9). 4. Hvězdy a mezihvězdné prostředí (8). 5. Galaxie a Metagalaxie (3). 6. Vznik a vývoj kosmických těles (3). 7. Pozorování za vedení učitele (4).“

NDR: 1.1. Úvod do astronomie (1). 1.2. Země jako planeta (3). 1.3. Měsíc a planetární soustava (5). 1.4. Opakování s přihlédnutím k historii (1). 2.1. Fyzika Slunce (3). 2.2. Hvězdy (5). 2.3. Soustava Mléčné dráhy (2). 2.4. Mimogalaktické hvězdné soustavy (1). 2.5. Opakování s přihlédnutím k historii (1). 3. Povinná pozorování (4).“

ČSSR: Gravitační pole (7). Sluneční soustava (10). Vesmír z hlediska pozorovatele na Zemi (5). Plazma ve vesmíru (5). Kosmogonie (2). Záření – zdroj informací o vesmíru (4).“

Je jistě potěšující, že se mezi kapitolami vyskytovalo několik hodin pozorování.

V roce 1974 píše Vanýsek v [12], že „Astrofyzika se vykládá spíše faktograficky v posledním ročníku, ačkoli právě tam by matematický aparát i aplikace fyzikálních problémů byly na místě. ... Cílem astronomie na střední škole je ukázat na fyzikální podstatu světa v makroskopickém měřítku; lze toho dosáhnout především tím, že fyzikální poznatky osvojené v průběhu studia se ve výkladu astrofyziky budou skutečně používat. ...navazuje na poznatky mechaniky a dynamiky a poměrně plynule přechází z pojmu gravitačního zákona na zákony pohybu kosmických těles přirozených i umělých. Výklad astronomických souřadnic tvoří jakýsi skok ve stylu výkladu, neboť klade zcela jiné požadavky na žákovu představu. Stručná kapitola z časomíry je toliko logickým zakončením této „geometrické“ astronomické partie.“ Vanýsek zmiňuje, že návaznost dynamiky sluneční soustavy na mechaniku hmotného bodu a výklad gravitačního pole je nejlepším začleněním astronomie do výkladu fyziky. Nabádá k rozšíření pro demonstraci obecné platnosti gravitačního zákona (pohyb dvojhvězd a určení hmotností).

V roce 1981 zmiňuje Štefl v [13], co rozumíme pojmem astronomická výuka na gymnáziu. Jedná se o následující části učiva: nebeská mechanika, sférická astronomie, astrofyzika, stelární astronomie a kosmologie. Astrofyziku je nutné do výuky astronomie na gymnáziu začlenit tak, aby vynikla logická struktura fyzikálního poznávání kosmického prostoru a vesmíru. Není možné informovat žáka na gymnáziu o všem, ale

„na vybraných příkladech ukázat fyzikální podstatu celého vesmíru“ [13]. Předpokladem je návaznost na klasickou fyziku (mechanika, molekulová fyzika, elektřina a magnetismus, optika) a moderní obory fyziky (atomová fyzika, kvantová fyzika, teorie relativity). Pro osvojení složitějšího, fyzikálně pojatého astronomického učiva je důležité používat deduktivní postup výkladu, který vychází z badatelských metod, což napomáhá nejenom systému vědeckých poznatků, ale také znalostem o metodách, kterými věda k daným poznatkům dospívá.

Obsahovou návaznost učiva astronomie s učivem fyziky vidí Štefl [13] následovně:

„2.1 Mechanický pohyb (vztažná soustava, relativnost klidu a pohybu ve vztažné soustavě, rovnoměrný pohyb hmotného bodu po kružnici).

2.2. Dynamika přímočarých a křivočarých pohybů hmotného bodu (zákon zachování hybnosti, dynamika rovnoměrného pohybu hmotného bodu po kružnici, dostředivá a odstředivá síla jako síly vzájemného působení).

2.4. Mechanika tuhého tělesa (otáčivý pohyb tuhého tělesa, moment setrvačnosti tělesa vzhledem k ose otáčení).

2.5. Mechanika tekutin (tlak v plynech v klidu, Pascalův zákon, plyn v tíhovém poli, Archimédův zákon).

3.1. Gravitační pole (zákon všeobecné gravitace, gravitační pole centrální, práce v gravitačním poli centrálním, potenciální energie tělesa v gravitačním poli).

3.2. Pohyb těles v gravitačním poli (pohyb v gravitačním poli nehomogenním, pohyb po kruhové a eliptické dráze, zákon zachování mechanické energie při pohybu kosmických těles, Keplerovy zákony, určení hmotnosti kosmických těles).

4.3. Struktura a vlastnosti plynů (ideální plyn, základní rovnice pro tlak ideálního plynu, stavová rovnice, plyn při vysokém a nízkém tlaku).

6.1. Stacionární magnetické pole (částice s nábojem v magnetickém poli).

6.2. Nestacionární magnetické pole (elektromagnetická indukce).

7.4. Mechanické vlnění (Dopplerův jev).

8.1. Základní pojmy z optiky (rozklad světla hranolem, spektrum, svítivost).

8.2. Optické soustavy (dalekohled).

8.3. Vlnové vlastnosti světla (interference na mřížce, interferometr).

8.4. Základy speciální teorie relativity (základní principy speciální teorie relativity, relativistická dynamika).

8.5. Spektrum elektromagnetického vlnění (infra-, ultra-, rtg- a gama-záření, zářivost, záření černého tělesa, Stefanův–Boltzmannův zákon, Planckův zákon).

8.6. Základní pojmy kvantové fyziky (foton, hybnost a hmotnost fotonu, kvantování energie elektronu v atomu, kvantové hladiny, princip neurčitosti).

9.1. Elektronový obal atomu (čárové spektrum vodíku, Pauliho princip).

9.2. Atomové jádro a elementární částice (vazebná energie, hmotnostní úbytek, jaderná reakce, syntéza jader).“

Do obsahu učiva fyzika není vhodné samoúčelně (pouze pro potřeby astronomie) vnášet složitější teoretická matematicko-fyzikální témata, i když mohou být v řadě případů nezbytná k fyzikální interpretaci astronomických jevů. Nicméně Štefl navrhuje zařazení třetího Keplerova zákona v přesném tvaru, aby vynikl základní fyzikální parametr hvězd – hmotnost. Tímto se i vracíme k základnímu vzdělávání, kde mají žáci odlišit hvězdu od planety na základě jejich vlastností. U zákonů záření černého tělesa je nezbytné pro výklad vzájemných závislostí fyzikálních charakteristik hvězd (L , R , T) a jejich změn při vývoji na H – R diagramu, pro výklad reliktního záření a záření mezihvězdné hmoty zařadit kromě Stefanova–Boltzmannova zákona a Planckova zákona

také Wienův zákon a Rayleighův–Jeansův zákon. Do učiva fyziky je nutné doplnit zákon zachování momentu hybnosti, aby bylo možné fyzikálně vyložit vznik a vývoj galaxií, hvězd a sluneční soustavy. Zmínit by se měly i základní vlastnosti a zákony plazmatu. Objasnění stability hvězdných soustav (hvězdokup, kup galaxií) a teorii vnitřní stavby i vývoje hvězd lze pomocí viriálové věty.

V roce 2004 Pudivít v [14] uvádí, že výuku astronomie je vhodné zakomponovat do učiva fyziky. Sice se astronomické poznatky objevují i v zeměpisu, jedná se pouze o znalosti (tvar, rozměry a pohyby Země), které žák zná ze základní školy. Každý absolvent střední školy by měl: „znát naše jedinečné místo ve vesmíru; uvědomovat si kosmický vývoj; pochopit jedinečnost Země z pohledu vesmíru a uvědomovat si potřebu ochrany života; porozumět způsobu, jak poznáváme vesmír díky astronomii a umět pochopit popularizující článek a rozeznat v něm důležité pasáže.“ [14]

Pudivít [14] zmiňuje a Kéhar [9] svým dotazníkovým šetřením dokazuje, že praktická měření a zpracování astronomických dat jsou na středních školách a gymnáziích zanedbávána. Pokud však chce učitel zařadit do výuky skutečné měření či pozorování, je odkázán na denní oblohu (Slunce, Měsíc, optické atmosférické jevy) nebo dobrovolnou činnost žáků (pozorování hvězd, Měsíce).

Pudivít [14] zmiňuje obsah astronomického vzdělávání. Sice na úrovni semináře, ale domníváme se, že by témata mohla být i cíli standardního astronomického vzdělávání na gymnáziích a středních školách:

„Astronomie:

1. *Objekty na obloze (jasnost objektů, hvězdné velikosti, Pogsonova rovnice)*
2. *Sférické souřadnice (horizontální, ekvatorální, ekliptikální a galaktické)*
3. *O čase a kalendářích (časová rovnice, datová pásma, efemeridy)*
4. *Nebeská mechanika (Keplerovy zákony, měření vzdáleností a hmotností ve vesmíru)*
5. *Země a Měsíc (precese, nutace, slapy, geologický vývoj, umělé družice Země)*
6. *Pohyby vesmírných těles (doby oběhu, zatmění, zákryty)*
7. *Slunce (stavba, sluneční konstanta, sluneční činnost)*
8. *Objekty sluneční soustavy (včetně historie a současnosti kosmického výzkumu)*
9. *Hvězdy a galaxie (spolu s hvězdnými systémy)*
10. *Extragalaktické objekty (klasifikace galaxií, Hubblova konstanta).*

Astrofyzika:

1. *Pozorování vesmíru v různých oblastech elektromagnetického záření*
2. *Záření černého tělesa (Planckův, Wienův, Stefanův–Boltzmannův zákon, teploty hvězd)*
3. *Spektrální analýza (spektra, Dopplerův jev)*
4. *Spektrální klasifikace hvězd (včetně HR diagramu)*
5. *Stavby, vývoj hvězd, hvězdné modely (závěrečná stádia hvězd)*
6. *Mezihvězdná hmota*
7. *Slunce*
8. *Kosmologie (modely vzniku a vývoje vesmíru, stáří vesmíru)*
9. *Kvasary“.*

Pokud opět zobecníme, tak „žáci střední školy by měli umět vysvětlit procesy ve hvězdách z pohledu fyziky a chemie a pochopit základní principy kosmologie.“

Závěrem tohoto tématu si dovolíme připomenout tři citáty, které se úzce váží ke tvorbě cílů astronomického vzdělávání:

„Je nezbytné vytvářet stálý zájem o astronomii, který potrvá celý život. Mladí lidé ji přece v budoucnu nemusí pouze podporovat s pochopením a penězi, mohou také začít v tomto oboru pracovat.“ (Mackowiak)

„Není nic jednoduššího, než jsou hvězdy.“ (Eddington)

„Abychom do určité míry pochopili, co představuje vesmír, musíme především vědět, co jsou hvězdy a jak probíhá jejich vývoj.“ (Šklovskij)

„Astronomie jako ryzí předmět na školy nepatří. Měla by být rozpuštěna v řadě jiných. Ne však ve formě hrůzně nezáživných teoretických kapitol, nýbrž v podobě toho, co známe na vlastní oči. Kdo se bude chtít potopit do tajů vesmíru, ten si patřičnou literaturu najde. U ostatních by mělo stačit, když je nepřekvapí vycházející Slunce, zapadající Měsíc anebo blikající umělá družice.“ (Dušek [15])

Jak dokazuje provedené dotazníkové šetření a další zde uvedené skutečnosti, výuka astronomie na základních a středních školách je ve značných problémech. Je to ovšem škoda, protože astronomie má silný motivační náboj a tím se okrádají i další přírodní vědy o možnost získat žáky i pro tyto přírodovědné obory. Neutěšený stav výuky astronomie na školách se snaží zachraňovat nadšení učitelé, organizátoři Astronomické olympiády, pracovníci hvězdáren a planetárií, popularizátoři astronomie. Tento stav je ovšem dlouhodobě neudržitelný.

Literatura

1. DEMING, G. *Astronomy Diagnostic Test (ADT) Version 2.0*. 2000. Available from <http://solar.physics.montana.edu/aae/adt/>.
2. *Rámcový vzdělávací program pro gymnázia: RVP G*. Praha: Výzkumný ústav pedagogický v Praze, c2007. ISBN 978-80-87000-11-3.
3. *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*. RVP ZV Praha, c2017.
4. ŠIROKÝ, J. Příspěvek k teorii vyučování astronomii. *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis. Facultas Rerum Naturalium. Mathematica-Physica-Chemica*, Vol. 9 (1968), No. 1, 171–190. Dostupné z <http://dml.cz/dmlcz/119876>.
5. MAREŠ, D. *Metodické komentáře a úlohy ke Standardům ZV*. NÚV, 2016. Dostupné z <https://clanky.rvp.cz/clanek/c/Z/21329/METODICKE-KOMENTARE-A-ULOHY-KE-STANDARDUM-ZV---FYZIKA.html/>.
6. *Standardy pro základní vzdělávání Fyzika*. Praha, 2013. Dostupné z <https://digifolio.rvp.cz/artefact/file/download.php?file=67497&view=9832>.
7. RANDA, M. Výuka astronomie na základních školách v České republice – můžeme být spokojeni? *Školská fyzika* [online]. 2013, X(6) [cit. 2018-05-12]. ISSN 2336-2774. Dostupné z: <https://sf.zcu.cz/cs/2013/6/6-vyuka-astronomie-na-zakladnich-skolach-v-ceske-republice-muzeme-byt-spokojeni>.

8. KOLÁŘOVÁ, R. a kol. *Co by měl žák základní školy umět z fyziky, chemie a přírodopisu: návrh evaluačních kritérií přírodovědného vzdělávání na základní škole*. Praha: Prometheus, 1998.
9. KÉHAR, O. *Katalogy astronomických objektů na webových stránkách Astronomia a jejich použití ve školách* [online]. Plzeň, 2014 [cit. 2018-05-13]. Dostupné z http://kof.zcu.cz/st/dis/kehar/disertacni_prace_kehar.pdf. Disertační práce. Fakulta pedagogická Západočeské univerzity v Plzni. Vedoucí práce Miroslav Randa.
10. *Astronomická olympiáda* [online]. Ondřejov: ČAS, 2018 [cit. 2018-05-13]. Dostupné z <http://olympiada.astro.cz>.
11. ŠIROKÝ, J. Nové učební plány astronomie v PLR, SSSR a NDR in *Pokroky matematiky, fyziky a astronomie*. Vol. 14 (1969), No. 1, 53–55.
12. VANÝSEK, V. Astronomie a astrofyzika v novém pojetí vyučování fyzice na gymnasiu in *Pokroky matematiky, fyziky a astronomie*. Vol. 19 (1974), No. 3, 163–166.
13. ŠTEFL, V. K fyzikálnímu pojetí výuky astronomie na gymnáziu in *Pokroky matematiky, fyziky a astronomie*. Vol. 26 (1981), No. 2, 111–114.
14. PUDIVÍTR, P. *Výuka astronomie na středních školách*. Praha, 2004. 56 s, 53 s. příloh. Disertační práce na Matematicko-fyzikální fakultě Univerzity Karlovy. Vedoucí práce Marek WOLF.
15. DUŠEK, J. 448. vydání (30.9.2002) [online]. DVD Archiv IAN, 2012. Dostupné z: <http://www.ian.cz/archiv/data/448.htm>

Kontaktní adresa

PhDr. Ing. Ota Kéhar, Ph.D.
Fakulta pedagogická Západočeské univerzity v Plzni
Klatovská 51, 306 14 Plzeň
Telefon: +420 605 824 247
E-mail: kehar@kmt.zcu.cz

RNDr. Miroslav Randa, Ph.D.
Fakulta pedagogická Západočeské univerzity v Plzni
Klatovská 51, 306 14 Plzeň
Telefon: +420 377 636 303
E-mail: randam@kmt.zcu.cz

ASTRONOMICKÉ PRÁCE V SOČ

Jaroslav KOČVARA

Abstrakt

Na základě statistického rozboru prací z archivu soutěže Středoškolská odborná činnost (SOČ) za posledních osmnáct let (od 21. ročníku 1998/99 po 38. ročník 2015/16) je v příspěvku ilustrována výjimečná úspěšnost prací s astronomickou tematikou. V závěru příspěvku jsou diskutovány některé z možných příčin tohoto fenoménu.

ASTRONOMY THESIS OF STUDENT RESEARCH ACTIVITY (SRA)

Abstract

Based on the statistical analysis of Student research activity (SRA) archive papers from last eighteen years (from 21st year in 1998/99 until 38th in 2015/16), the paper illustrates exceptional success of studies with astronomy topics. Last part of the paper discusses some of the possible causes of this phenomenon.

Statistika astronomických prací SOČ v oboru fyzika

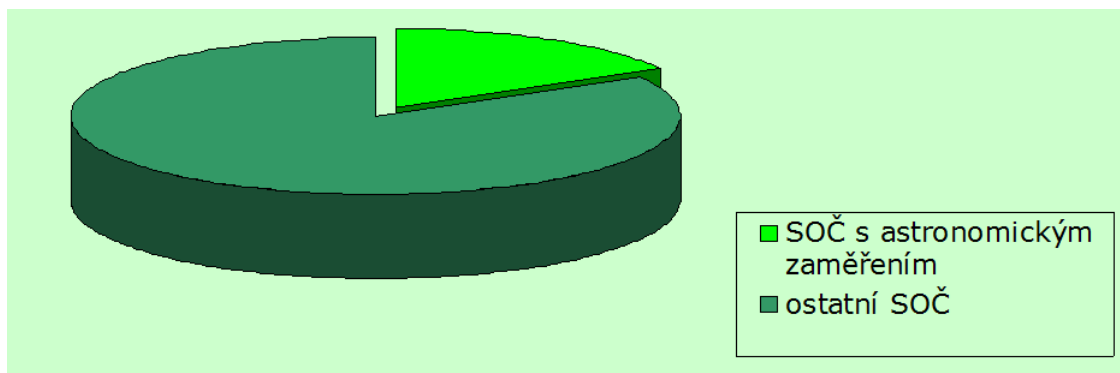
Astronomické práce soutěže Středoškolská odborná činnost (SOČ) tvoří v rámci fyzikálních prací SOČ jistý fenomén. Jejich výjimečnost spočívá jednak v počtu prací na toto (astronomické, resp. astrofyzikální) téma, postoupivších do celostátní přehlídky, a zejména pak v jejich mimořádné úspěšnosti.

Statistika astronomických prací SOČ v oboru fyzika³ za posledních osmnáct let (přesně od 21. ročníku 1998/99 po 38. ročník 2015/16) to dobře ilustruje. Průměrný počet prací přihlášených do celostátní přehlídky v oboru fyzika je ve sledovaném období přibližně 15 (přesně 14,7). Za posledních osmnáct let postoupilo do celostátních přehlídek celkem 51 prací s astronomickou tematikou. V každém ročníku soutěžily v průměru 3 (přesně 2,9) astronomické práce.

Největší počet prací s astronomickým zaměřením (5), postoupil na celostátní přehlídku 21. ročníku SOČ (1999 Sokolov), resp. soutěžil na posledním 38. ročníku (2016 Hradec Králové).

Práce s astronomickým zaměřením tvoří v průměru necelých 20 % (přesně 19,3 %), tj. téměř celou 1/5 z prací postoupivších na celostátní přehlídku.

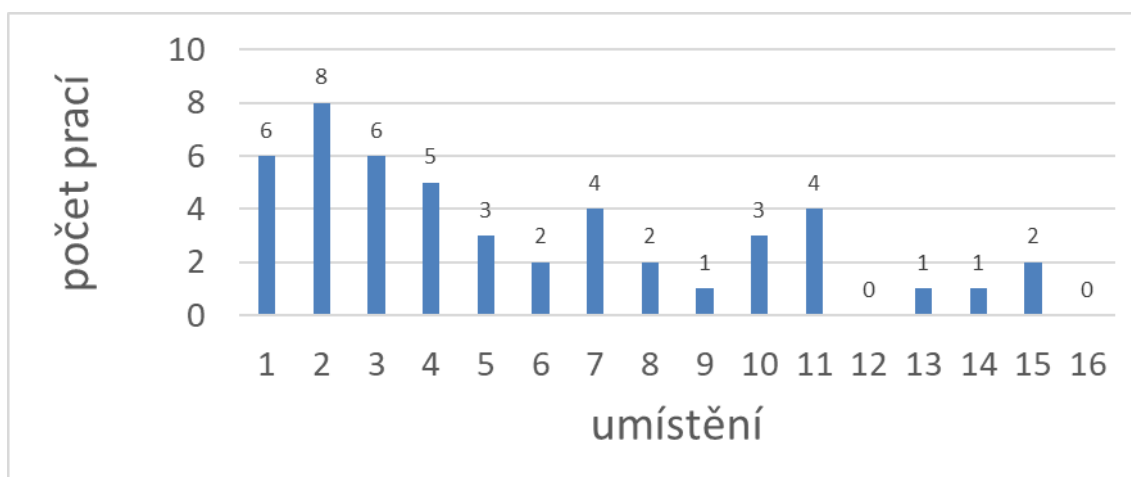
³ Do 6. ročníku SOČ byly práce s fyzikální tematikou zařazeny v oblasti přírodovědy a zdravotnictví.



Graf 1: Podíl astronomických prací SOČ v oboru fyzika na celostátních přehlídkách (od 21. ročníku 1999 až po 38. ročník 2016)

Astronomické práce získaly:

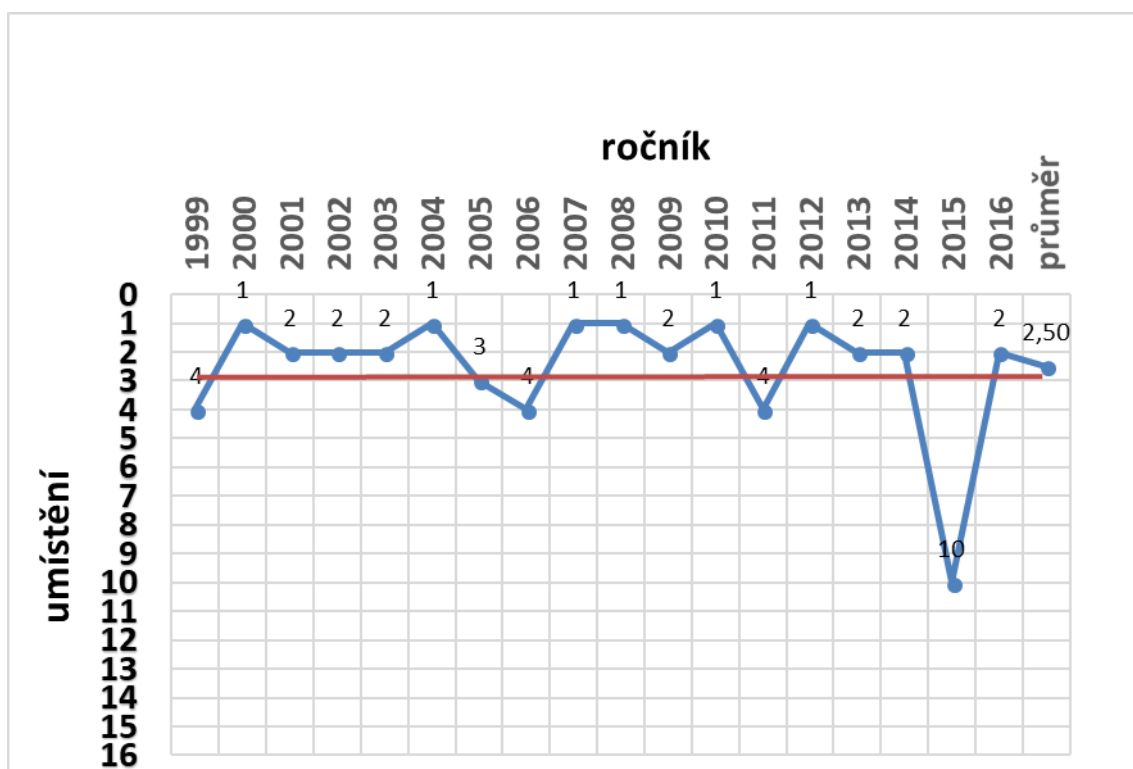
6krát 1. místo,
 8krát 2. místo,
 6krát 3. místo (tj. 20krát mezi laureáty celostátní přehlídky).
 5krát 4. místo, 3krát 5. místo, 2krát 6. místo, 4krát 7. místo, 2krát 8. místo, 1krát 9. místo, 3krát 10. místo, 4krát 11. místo, 1krát 13. místo, 1krát 14. místo a 2krát 15. místo⁴.



Graf 2: Umístění astronomických prací na celostátních přehlídkách SOČ v letech 1999–2016

V průměru se nejlepší (laureátské) astronomické práce umístily na 2. místě! (Průměrné umístění laureátských prací je 2,0.)

⁴ Dvakrát se autor k obhajobě nedostavil, jedenkrát byla práce (ze SR) nehodnocena.



Graf 3: Nejlepší umístění astronomických prací na celostátní přehlídce SOČ v letech 1999–2016

Zvědavý duch si zcela přirozeně klade otázku, čím je způsobeno toto neobyčejné postavení astronomicky (resp. astrofyzikálně) orientovaných prací? Proč je astronomicky zaměřených dílek takový počet? Proč jsou astronomické práce tak mimořádně úspěšné?

Předložím jen stručně nástin několika hypotéz, v nichž se snažím identifikovat příčiny, proč jsou astronomická témata mezi mládeží tak atraktivní, a tak populární a v čem mohou spočívat příčiny mimořádné úspěšnosti astronomických prací. Případná kvantifikace konkrétního přínosu by samozřejmě byla značně obtížná a vyžadovala by řádnou (tj. výzkumem podloženou) a fundovanou analýzu. Proto jsem se pouze pokusil seřadit jednotlivé důvody podle jejich klesající míry závažnosti. Jde samozřejmě o zcela subjektivní odhad, podepřený pouze jistou pedagogickou praxí.

Astronomie přitahuje zájem studentů mimo jiné proto, že se v ní řeší „základní filozofické otázky“ typu „Kdo jsme?“ „Odkud přicházíme?“ „Kam jdeme?“ apod.

Vesmír – to jsou světy plné nerozluštěných otázek, vzrušujících záhad a tajemství. Gigantická laboratoř, v níž probíhají fyzikální procesy za podmínek, které dosud mnohdy na Zemi nedokážeme ani napodobit. Tajuplný svět dosud mnoha nevysvětlitelných jevů.

Jeden z velmi známých výroků Alberta Einsteina říká, že nejkrásnější pocit, který můžeme prožívat, je pocit tajemna a záhad. Kdo se už neumí divit a žasnout, ten je takřkajíc mrtev, je něco jako vyhaslá svíce⁵.

A konečně vesmír znamená také místo zcela neobyčejné a podmanivé krásy. Immanuel Kant jednou prohlásil, že jen dvě věci na světě si zasluhují našeho neustálého

⁵ Das Schönste und Tiefste, was der Mensch erleben kann, ist das Gefühl des Geheimnisvollen. Es liegt der Religion sowie allem tieferen Streben in Kunst und Wissenschaft zugrunde. Wer dies nicht erlebt hat, erscheint mir, wenn nicht wie ein Toter, so doch wie ein Blinder. (EINSTEIN 1934)

Tím nejkrásnějším, co kdy můžeme zažít, je tajemno. Je to ten nejzákladnější pocit, který je vždy na začátku jakéhokoliv opravdového umění i vědy. Kdo ho nezná, kdo už se nedokáže divit, kdo už nedokáže žasnout, je takřkajíc mrtvý a oči má vyhaslé. (EINSTEIN 1993)

obdivu a úcty. Jednou z nich je hvězdné nebe nad námi a tou druhou vnitřní, mravní zákon v nás⁶.

Tajemno a krása – tomu nemůže žádná zvědavá mladá duše odolat.

Nástin hypotéz částečně objasňujících fenomén astroprací v SOČ

- astronomickým tématům se věnují většinou neobvykle motivovaní a zapálení studenti (astronomie je pro ně opravdovou zálibou, které dokáží věnovat mnoho svého volného času);
- podporu, odborné a konzultační zázemí nacházejí studenti ve stále (ještě většinou příkladně) fungujícím systému lidových hvězdáren a planetárií – síť těchto osvětových zařízení v ČR je jedna z nejhustších na světě;
- astronomie, resp. astrofyzika či kosmická fyzika nabízí mnoho lákavých a přitažlivých témat ke zpracování; vždy je tu příležitost ukázat a předvést vlastní přínos – něco samostatně naměřit, uspořádat, zpracovat a vyhodnotit;
- v oboru existuje a je běžně přístupná kvalitní, výpravná a rozsáhlá populárně naučná i odborná literatura a vychází mnoho překrásných časopisů přinášející aktuální poznatky.

Literatura

1. Archiv výsledků jednotlivých ročníků. *Středoškolská odborná činnost - SOČ* [online]. Praha: Národní institut dětí a mládeže MŠMT ČR, 2006, poslední změna 12. června 2015 [cit. 2016-10-21]. Dostupné z: <http://www.soc.cz/archiv>
2. EINSTEIN, A. *Jak vidím svět*. Praha: NLN, Nakladatelství Lidové noviny, 1993. ISBN 80-710-6078-X.
3. EINSTEIN, A. *Mein Weltbild*. Amsterdam: Querido Verlag, 1934.
4. KANT, I. *Kritik der praktischen Vernunft: Grundlegung zur Metaphysik der Sitten* [online]. 2. Aufl. Leipzig: P. Reclam, 1983. 413 s. Reclams Universal-Bibliothek. Philosophie. Geschichte; Bd. 704. [cit. 2016-10-16]. Dostupné z: <http://www.wissensnavigator.com/documents/kritikderpraktischenvernunft.pdf>
5. KANT, I. *Kritika praktického rozumu*. Překlad Jaromír Loužil. Vyd. v tomto překl. 1. Praha: Svoboda, 1996. 306 s. Filozofické dědictví. ISBN 80-205-0507-5.

Kontaktní adresa

RNDr. Ing. Jaroslav Kočvara
Gymnázium Cheb, příspěvková organizace
Nerudova 2283/7, 350 02 Cheb
Telefon: +420 603 501 934
E-mail: kocvara@gymcheb.cz

⁶ Zwei Dinge erfüllen das Gemüt mit immer neuer und zunehmenden Bewunderung und Ehrfurcht, je öfter und anhaltender sich das Nachdenken damit beschäftigt: Der bestimmte Himmel über mir, und das moralische Gesetz in mir. (KANT 1983)

Dvě věci naplňují mysl stále novým a vzrůstajícím obdivem, čím častěji a vytrvaleji se jimi přemýšlení zabývá: hvězdné nebe nade mnou a mravní zákon ve mně. (KANT 1996)

POTĚŠENÍ Z ASTRONOMIE – INTERAKTIVNÍ EXPONÁTY S ASTRONOMICKOU TEMATIKOU

Jaroslav KOČVARA

Abstrakt

Príspevok uvádza ukážky najrozšírenejších a zaujímavých interaktívnych exponátů s astronomickou tematikou z vybraných Science Center v německy mluvících zemích Evropy (zejména Německa, ale také Rakouska a Švýcarska).

ENJOYMENT FROM ASTRONOMY – INTERACTIVE EXHIBITS WITH ASTRONOMY THEMES

Abstract

The topic covers examples of the most widespread and interesting interactive exhibits with astronomy themes from selected Science Centers in German-speaking European countries (mainly Germany but also Austria and Switzerland).

Science center

Podle České asociace science center je tímto názvem označováno „středisko neformálního vzdělávání, které se primárně zaměřuje na cílenou popularizaci vědy a techniky“, přičemž „důraz je kladen zejména na interaktivitu a učení formou her a samostatného objevování vědy a techniky prostřednictvím osobní zkušenosti“ (CO JE SCIENCE CENTRUM 2010).

Přitažlivost astronomie a její využití v expozici

Tvůrci interaktivních expozic Science Center jsou si velmi dobře vědomi zvláštní přitažlivosti astronomie pro všechny návštěvníky Science Center (napříč věkovými skupinami). Proto také snad v žádné expozici nechybí exponát s astronomickou tematikou⁷.

Nemyslím tím pouze „výzdobu“ stěn interaktivní expozice pomocí lákavých astroplakátů s vábnými obrazy z vesmíru⁸ (poutavé snímky mlhovin, hvězdokup a galaxií; atraktivní objekty Sluneční soustavy, mapy oblohy apod.) anebo využití dokonalosti techniky – nějaké vizuálně přitažlivé originály či alespoň dokonalé kopie astronomických přístrojů (často s velkou historickou hodnotou a nádherně umělecky zpracované a zdobené). Nemám na mysli ani „kameny spadlé z nebe“ – ukázky divácky vděčných meteoritů, resp. celých kolekcí, event. sbírek těchto kosmických těles. Pro potěšení účastníků konference chci ukázat jednak ty nejčastější, ale také ty nejzajímavější „plnokrevně interaktivní“ astronomické exponáty.

Některé konkrétní příklady

Ukážkou může být interaktivní replika „hledáče hvězd“ (Sternfinder) od G. F. Brandera. Jiným příkladem „gravitační trychtýř“, resp. „černá díra“, kde kulička

⁷ Podobně například nikdy nechybí exponát s nějakou optickou iluzí.

⁸ Jedná se o působení obecné přitažlivosti astronomie (krása a tajemno).

vypuštěná po okraji trychtýře obíhá (stejně jako planety kolem Slunce) po spirále (stále rychleji) kolem středu (místa s nejnižší potenciální energií), do něhož je nakonec „vtažena“. Jako další takový exponát byl v prezentaci předveden vznik termické konvekce, projevující se na povrchu Slunce jako sluneční zrnitost – granulace (Bénardův experiment 1900) či názorná ukázka turbulentního proudění v atmosféře rychle se otáčejících obřích planet – pomocí rotující koule (představující planetu) naplněnou kapalinou (simulující atmosféru). Ukázány a popsány jsou i další exponáty s astronomickou tematikou.

Přehled Science Center zařazených do výběru

Přehled Science Center (v německy mluvících zemích Evropy) zařazených do výběru ukázek:

1. Naturhistorisches Museum Wien (Österreich)
<http://www.nhm-wien.ac.at/>
2. Swiss Science Center Technorama Winterthur (Schweiz)
<http://www.technorama.ch/>
3. Bayerwald Xperium Sankt Englmar
<http://www.bayerwald-xperium.de/>
4. Dynamikum Pirmasens
<http://www.dynamikum.de/>
5. Phänomenta Bremerhaven
<http://www.phaenomenta-bremerhaven.de/>
6. Phänomenta Flensburg
<http://www.phaenomenta-flensburg.de/>
7. Elementa Technoseum Mannheim
<http://www.technoseum.de/ausstellungen/elementa/>
8. Deutsches Museum München
<http://www.deutsches-museum.de/>
9. Universum® Bremen
<https://universum-bremen.de/>
10. Phaeno Wolfsburg
<http://www.phaeno.de/>
11. Erlebnisland Mathematik Dresden
<http://www.erlebnisland-mathematik.de/>
12. Experimenta Heilbronn
<http://www.experimenta-heilbronn.de/>
13. Experimentarium Imaginata Jena
<http://imaginata.de/>
14. Experimenta Frankfurt am Main
<http://www.experimenta.de/>

Literatura

1. Science center. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2015 [cit. 2016-11-14]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Science_center
2. Co je science centrum. *Česká asociace science center* [online]. Plzeň: Česká asociace science center z. s. p. o., c2010 [cit. 2016-11-14]. Dostupné z: http://www.sciencecenter.cz/?page_id=30

Kontaktní adresa

RNDr. Ing. Jaroslav Kočvara
Gymnázium Cheb, příspěvková organizace
Nerudova 2283/7, 350 02 Cheb
Telefon: +420 603 501 934
E-mail: kocvara@gymcheb.cz

ASTRONOMICKÁ OLYMPIÁDA

Jan KOŽUŠKO

Abstrakt

Astronomická olympiáda rozšiřuje klasické vzdělávací a popularizační aktivity pro mládež o možnost porovnat své znalosti a schopnosti s ostatními v celostátním i mezinárodním měřítku. Soutěžící se na látce, která se jinak v rámci standardních učebních plánů probírá pouze okrajově, učí prakticky používat a kombinovat znalosti z různých přírodovědných předmětů. Rozvíjí se schopnost strukturovaného analytického myšlení a systematické práce při řešení odborných problémů. Počtem účastníků vzhledem k celkové populaci se AO v České republice řadí na světovou špičku.

ASTRONOMICAL OLYMPIAD

Abstract

Astronomical olympiad broadens conventional educational and popularization activities for youths to a possibility of comparing skills and knowledge both on national and international level. Contestants learn to use and combine information in a variety of sciences. It supports developing analytical and problem-solving skills. Czech national astronomical olympiad has worldwide one of the highest proportion of participants in national population.

Úvod

Za vznikem Astronomické olympiády [1,3,4] v roce 2003 stojí tehdejší předseda České astronomické společnosti Dr. Štěpán Ivan Kovář a člen Výkonného výboru Petr Bartoš. Počáteční tři ročníky měla AO jen jednu kategorii, EF pro 8. a 9. ročník základních škol, a na podzim roku 2004 ustavený výbor olympiády pracoval především na akreditaci soutěže na Ministerstvu školství, mládeže a tělovýchovy (MŠMT) a vytvoření organizačních struktur klíčových pro rozšíření o další tři kategorie. Od roku 2006 je soutěž zařazena ve Věstníku MŠMT v soutěžích skupiny A. Ve školním roce 2006/07 přibyla kategorie GH, o rok později kategorie CD a od školního roku 2010/11 je pravidelně otevírána i kategorie AB pro poslední dva ročníky středních škol.

Školní kolo

Základní kolo soutěže je koncipováno jako náborové. Netradiční úlohy demonstrují astronomii v širších souvislostech (viz obr. 1) a zaujmou i ty žáky, kteří by se jinak olympiády pro větší náročnost dalších postupových kol nezúčastnili. Zadaní je sestaveno tak, aby navazovalo na látku obsaženou v učebních plánech. Řešení Astronomické olympiády tak představuje vhodné doplnění výuky přírodovědných předmětů. Lze používat libovolné pomůcky, včetně internetu. Soutěžící tak získávají důležitou zkušenost v tom, že zjistí, že samotná možnost používání jakýchkoliv pomůcek k úspěchu nestačí. Musí mít základní všeobecný přehled. Teprve pak mohou správně zařadit jednotlivé informace a například volit vhodná klíčová slova při hledání informací na internetu nebo v příručkách.

E Astronomické vlajky

- A. Aljaška _____
- B. Austrálie _____
- C. Brazílie _____
- D. Durham (Severní Karolína) _____
1.  (1)
2.  (1)
3.  (2)

Obr. 2: Netradiční úlohy ve školním kole (autoři: Václav Pavlík, Radek Kříček)

Krajské kolo

Krajské kolo probíhalo do školního roku 2015/16 korespondenční formou. Soutěžící v průběhu dvou měsíců řešili doma teoretické úlohy a pozorování. Od roku 2011 se systematicky zaměřujeme na zvýšení podílu řešitelů, kteří po školním kole pokračují v soutěži dále. Zařazujeme pravidelně přehledový test, který lze řešit elektronickou formou. Ohlas na rozšíření přehledového testu do kategorie CD ve školním roce 2015/16 názorně dokládá obr. 2.

Účast v krajském kole kategorie CD



Obr. 3: Vývoj počtu účastníků v krajském kole kategorie CD

Ústřední kolo

Ústřední kola kategorií AB a CD se nyní konají na Filosoficko-přírodovědecké fakultě Slezské univerzity v Opavě. Dějištěm finále kategorií EF a GH jsou Akademie věd a Štefánikova hvězdárna v Praze na Petříně. V rámci doprovodného programu navštěvují řešitelé Astronomický ústav AV ČR v Ondřejově, Národní technické muzeum nebo absolvují procházku Prahou astronomickou. V minulosti proběhla ústřední kola vybraných kategorií také v Brně (2014) a Ostravě (2008–2015).

Mezinárodní soutěže

Na ústřední kola kategorií EF a CD navazuje pobytové soustředění (ve Valašském Meziříčí nebo Rokycanech), kde probíhá příprava a výběr reprezentantů na Mezinárodní

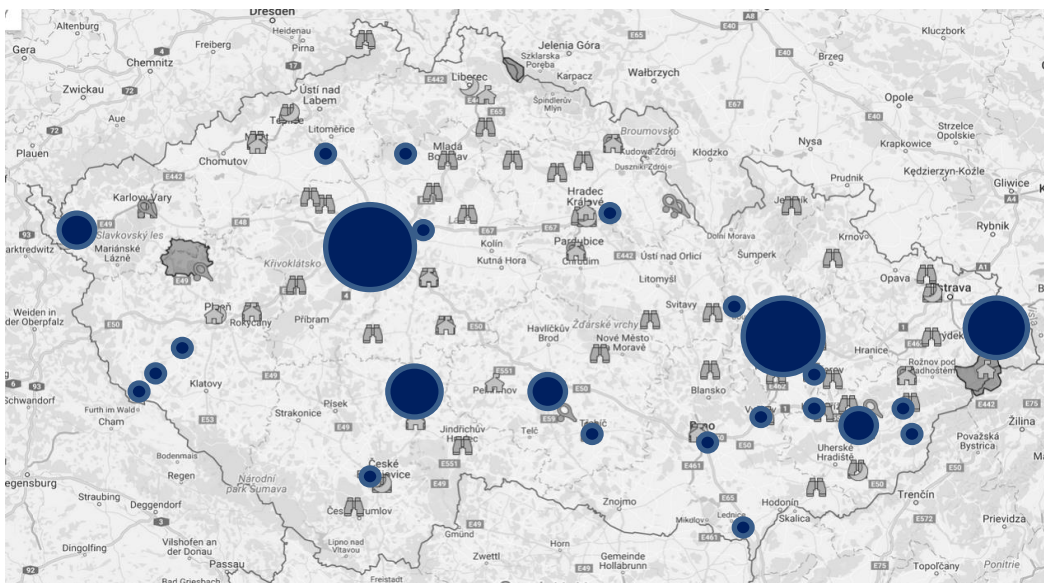
astronomickou olympiádu. Této soutěže se Česká republika pravidelně účastní od roku 2007. Vedle náročného soutěžního programu jsou součástí IAO návštěvy místních vědeckých pracovišť, přednášky a exkurze (do přírody nebo po pamětihodnostech). Česká republika zde dosahuje dobrých výsledků. Celkem jsme dosud přivezli 26 medailí, z toho 1 zlatou, 8 stříbrných a 17 bronzových.

Na kategorii AB navazuje Mezinárodní olympiáda v astronomii a astrofyzice, která je určena pro starší žáky. Česká republika se pravidelně účastní od roku 2010. Účastníci byli dosud vybíráni na základě výsledků ústředního kola kategorie AB. V roce 2016 se poprvé konalo výběrové soustředění, které proběhlo ve spolupráci s Tartu Observatorijem v Estonsku. Čeští soutěžící získali na IOAA již 12 medailí, 4 zlaté, 4 stříbrné a 4 bronzové.

Čeští reprezentanti na IAO a IOAA pocházejí ze všech částí republiky, jak dokumentuje mapka na obr. 3. Jako mapový podklad posloužila Astronomická mapa ČR [2]. Výsledky z obou soutěží jsou shrnuty v tab. 1.

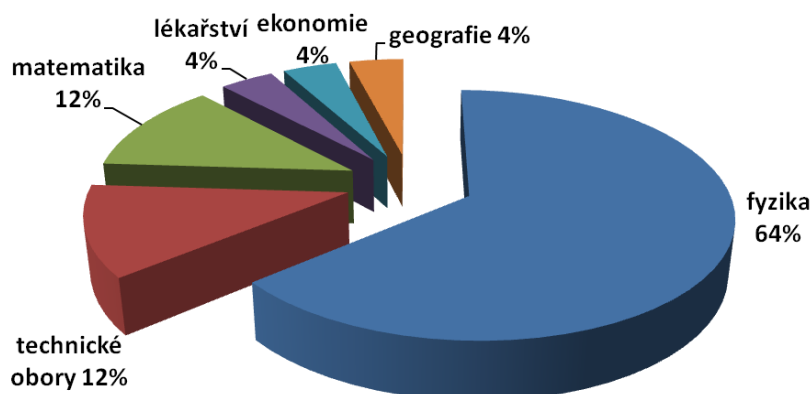
Tab. 1: Medaile z mezinárodních olympiád

	Ročník	Zlato	Stříbro	Bronz	Čestné uznání
IAO	2007		1		4
	2008			2	4
	2009		2	3	
	2011	1		1	3
	2012		1	4	1
	2013			3	2
	2014		1	1	3
	2015		2	1	2
	2016		1	2	3
	Celkem	1	8	17	22
IOAA	2010	1			
	2011	1	1		1
	2012	2	2	1	
	2013		1	1	2
	2014			2	2
	2015				3
	Celkem	4	4	4	8
Celkem obě soutěže		5	12	21	30



Obr. 4: Bydliště reprezentantů ČR na mezinárodních olympiádách v astronomii a astrofyzice (mapový podklad [2])

U bývalých účastníků mezinárodní soutěží je systematicky sledováno jejich další odborné uplatnění a zaměření [5]. Celkem dosud ČR reprezentovali 43 studenti. 18 z nich je stále na střední škole. Rozložení oborů studia zbývajících 25 shrnuje obr. 4. Sedm reprezentantů studuje na zahraničních univerzitách (Cambridge, London College, ETH Zürich).



Obr. 5: Obory studia bývalých českých účastníků mezinárodních astronomických olympiád

Poděkování

Astronomická olympiáda by se neobešla bez podpory Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy a spolupráce Slezské univerzity v Opavě, Štefánikovy hvězdárny v Praze, Fakulty pedagogické Západočeské univerzity v Plzni a Hvězdárny ve Valašském Meziříčí. V průběhu uplynulých třinácti let se na organizaci AO významně podíleli (v abecedním pořadí): Petr Bartoš, Tomáš Bezouška, Mgr. Ivana Češková, Dr. Tomáš Franc, Dr. Tomáš Gráf, Dr. Ota Kéhar, Mgr. Václav Pavlík, Dr. Tomáš Prosecký, Dr. Miroslav Randa, Mgr. Lenka Soumarová, Pavel Suchan a Jakub Vošmera, MMath. spolu s dalšími dvěma desítkami porotců a autorů úloh.

Literatura

1. *Astronomická olympiáda*. © 2016, poslední aktualizace 19. 11. 2016. Dostupné online <<http://olympiada.astro.cz>>.
2. *Astronomická mapa České republiky*. © 2016, poslední aktualizace 19. 11. 2016. Dostupné online <<http://www.astro.cz/astromapa>>.
3. RANDA M., KOŽUŠKO J. *Astronomická olympiáda v České republice*, Československý časopis pro fyziku (ISSN 0009-0700), svazek 62 (2012), č. 5–6., str. 391–394.
4. KOŽUŠKO, J. *10 let Astronomické olympiády v České republice*, Sborník konference „Astronomické vzdělávání na základních a středních školách v 21. století“, Ružomberok, 13.–14. 6. 2013. ISBN 978-80-561-0011-0.
5. KOŽUŠKO, J. *Astronomická olympiáda jako odrazový můstek do přírodních a technických věd*. Sborník konference SciCom v přírodních vědách II, VŠB – Technická univerzita Ostrava, 12.–13. 11. 2013. ISBN 978-80-248-3317-0

Kontaktní adresa

Dr.-Ing. Jan Kožuško
Česká astronomická společnost
Fričova 298, 251 65 Ondřejov
Telefon: +420 776 200 522
E-mail: kozusko@astro.cz

JAK ZKOUMAT SPOJITOST ASTRONOMICKÉHO VZDĚLÁVÁNÍ S VOLBOU VŠ

Radek KŘÍČEK

Abstrakt

Probíhající výzkum je inspirován otázkami, nad kterými se jistě občas zamyslí každý nadšený vyučující nebo popularizátor astronomie. Hrajeme důležitou roli v objevování krásy světa a vesmíru kolem nás? Motivujeme svěřence k dalšímu studiu přírodních věd, jistě užitečnému nejen pro ně, ale pro celou společnost? Připravujeme je dobře na budoucí studijní a profesní dráhu a poskytujeme realistický obrázek o jejich možnostech? Přestože si mnozí na tyto otázky odpovídají sami, myslím, že stojí za to pokusit se najít odpovědi pomocí více či méně objektivních nástrojů.

HOW TO INVESTIGATE THE LINK BETWEEN ASTRONOMICAL EDUCATION AND CAREER CHOICE

Abstract

The ongoing research focuses on several questions related to the work of astronomical educators. Do they play an important role for children in exploring the wonderful world around us? Do they support them in further studies of science? Do they prepare them well for future studies and career? Do they provide realistic information about all possibilities? We try to answer these questions using scientific tools.

Úvod a předešlé poznatky

Význam astronomie ve vzdělávání naznačují především práce, které se soustředily na oblíbenost astronomických témat ve školním vzdělávání. Např. v článku Kekule a Žáka [1.], který se především zabýval rozdíly v postojích k fyzice mezi pohlavími, se astronomie a moderní technologie ukázaly jako části fyziky, o kterých žáci ZŠ a SŠ prohlašovali, že je zajímaví nejvíce – konkrétně vysvětlování přírodních jevů (např. barva oblohy) a populární témata jako je život ve vesmíru nebo zánik dinosaurů. Významnou zahraniční studií, která také zkoumala postoje k vědě a příslušným školním předmětům, je zpráva Sjøberga [2.] o projektu SAS-project, kterého se zúčastnilo přes 9 000 žáků z 21 zemí. I tato práce ukazuje, že studenti upřednostňují přírodní jevy, z nichž mnoho má souvislost s astronomií, například před více „obyčejnými“ jevy, se kterými se setkávají pravidelně ve svém životě.

Jeví se tedy jako užitečné zařazovat astronomická témata do výuky. A protože astronomie u nás nebývá často samostatným vyučovacím předmětem, můžeme ji využít v předmětech jiných – ve fyzice, matematice i dalších. Na toto téma již existuje řada zdrojů, z nichž některé jsou shrnuty v přehledovém článku Kříčka [3.]. Najdeme zde i přehled neformálního astronomického vzdělávání, do kterého se mohou žáci zapojit.

Oblast, která však zdá se probíraná není, je vliv astronomického vzdělávání v době základní docházky a středoškolského studia na další směřování. Proto se naše práce zaměřuje na souvislost zapojení do astronomických aktivit a volby vysoké školy.

Výzkumný plán

Pro dosažení tohoto cíle jsme zvolili smíšený výzkumný plán, využity jsou tedy metody jak kvalitativního, tak kvantitativního výzkumu. Jak popisuje Ferjenčík [4.], kvalitativní výzkum je obecně zaměřen na získávání nenumerných dat. Snaží se popsat problém ve své celistvosti. Metodou zkoumání bývá pozorování situace, kterou výzkumník sám nijak neovlivňuje (na rozdíl od experimentu) nebo rozhovor. Oproti tomu kvantitativní výzkum, bližší metodám přírodních věd, je přesnější, využívá matematickou statistiku, experiment. Jedním z příkladů je dotazník. Zatímco kvalitativní výzkum bývá široce využíván k získání vhledu do nové problematiky, heuristického bádání a formulaci hypotéz, kvantitativní výzkum má spíše potvrzující funkci.

V našem případě bylo nejdříve provedeno několik rozhovorů, které měly za úkol vykreslit studovanou problematiku, identifikovat možné pravidelnosti a formulovat tak hypotézy vhodné k dalšímu studiu. Interviewovanými lidmi (subjekty) byly osoby, které se v době svých studií na základních a středních školách zabývaly astronomií. Na základě hypotéz byl později vytvořen dotazník, sloužící k jejich ověření, ale i doplnění. Data získaná v dotazníku jsou zatím částečně zpracována.

Rozhovory

V čase výzkumu již byly subjekty studenty bakalářských oborů a starší osoby až po zkušené vědecké pracovníky. Zastoupena byla obě pohlaví a také řada oborů, kterým se subjekty věnovaly (např. fyzika, medicína, architektura a další). Prováděli jsme polostrukturovaná interview, která umožnila subjektům rozhovřit se o tématech, která jim připadala důležitá, ale zároveň se rozhovor držel předem připravené linie, kterou výzkumník udržoval a zároveň se doptával doplňujícími dotazy. Rozhovory probíhaly až do tzv. stavu nasycení, kdy již další rozhovory nepřinášely příliš mnoho nových informací. Celkem jich tak proběhlo devět.

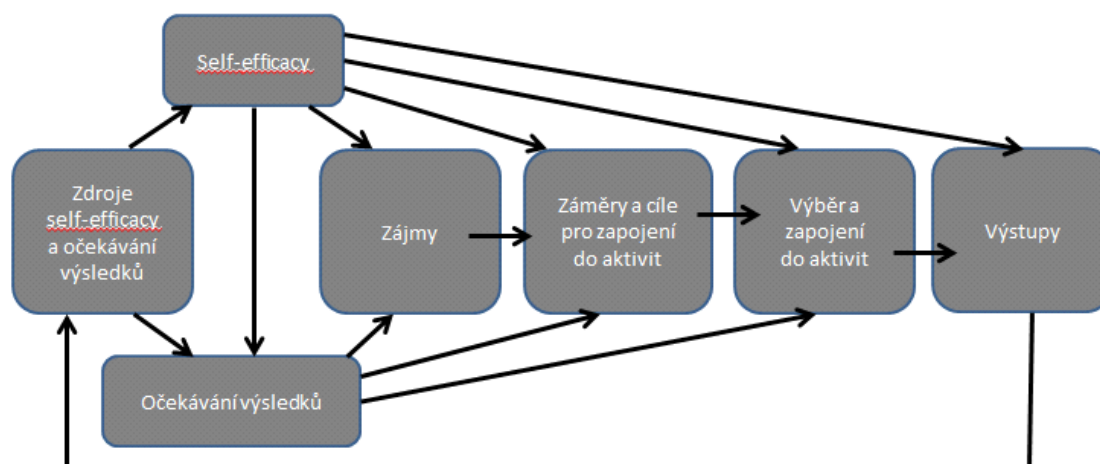
Mezi získané hypotézy patřila mimo jiné následující tvrzení. Astronomickým vzděláváním zde rozumíme formální vzdělávání (školní) i neformální vzdělávání (popularizaci).

1. Astronomické vzdělávání umožňuje vytvoření představy o vlastních matematických i jiných schopnostech (self-efficacy) skrze zpětnou vazbu.
2. Astronomické vzdělávání poskytuje lidské vzory, díky kterým si dítě vytváří očekávání výsledků.
3. Při vyhledávání konkrétní aktivity hrají velkou roli rodiče a vrstevníci.
4. Astronomickým aktivitám se děti věnují dlouhodobě ve zvýšené míře kvůli možnosti setkávat se s přáteli.
5. Astronomické vzdělávání dává účastníkům příležitost k čerpání informací o tom, jak vypadá studium, život vědce a práce ve vědě.
6. Astronomické vzdělávání je příležitostí připravit studenty a to, že mohou skončit v jiném oboru.
7. Astronomické vzdělávání může ovlivňovat volbu střední školy.

Zasazení hypotéz do teoretického pozadí

Pochopit lépe fungování složitého procesu volby kariéry a případnou roli astronomie v něm můžeme s využitím již prokázaných obecných pravidel. Lent a kol. [5.] vypracoval teoretický rámec zvaný Social Cognitive Career Theory (SCCT). Dobrou shodu teorie s realitou již prokázala řada vědeckých studií [6.].

SCCT přichází s popisem tří fází, kterými člověk při rozhodování prochází – *zájem* o kariéru, samotná *volba* kariéry a následně *výkon*, který ve zvoleném oboru podává. Strukturu každé z fází lze zobrazit v diagramu, z nichž všechny mají podobnou základní strukturu. Uvádíme zde například diagram fáze zájmu, který je důležitý právě v případě studentů ZŠ a SŠ (obr. 1). Zájem o zapojení do aktivit je podmíněn očekáváním výsledků a povědomím o vlastních schopnostech (self-efficacy). Pokud zájem o aktivitu dojde své realizace, výstupy zapojení produkují výsledky, znovu ovlivňující zdroje self-efficacy a očekávání výsledků.



Obr. 1: Schéma fáze zájmu podle Social Cognitive Career Theory. Autoři schématu jsou Lent a kol. [5.].

Hypotézy, získané v rozhovorech, tak lze s využitím SCCT dobře vizualizovat. Například hypotéza 1 z předchozího oddílu (str. 2) spojuje Výběr a zapojení do aktivit, Výstupy, Zdroje self-efficacy a očekávání výsledků a Self-efficacy. Případným potvrzením hypotéz tak můžeme ukázat, jakým způsobem astronomické vzdělávání k volbě kariéry přispívá.

Dotazník pro studenty MFF UK

K posouzení obecné platnosti hypotéz a také k jejich rozšíření mohou sloužit dotazníky. Dosud jsme vytvořili dotazník pro studenty prvního ročníku bakalářského studia MFF UK. Dotazník obsahuje otázky s uzavřenými i otevřenými odpověďmi, uzavřené otázky umožní snazší kvantitativní analýzu, otevřené pak mohou přinést nové hypotézy.

Zvolená skupina respondentů není pro účely našeho výzkumu dostatečně reprezentativní a byla vybrána spíše vzhledem k snadné dostupnosti. Abychom mohli prozkoumat roli astronomie obecně, nejen u lidí, kteří se rozhodli jít studovat matematiku, fyziku, informatiku či učitelství daných oborů (studijní programy otevírané na MFF UK), bude třeba ve výzkumu pokračovat a zapojit i skupiny další. Existující dotazník je však vhodným začátkem, na který se dá v tomto směru navazovat.

Otázky v dotazníku jsou vesměs založeny na zjištěních z rozhovorů. Tvorba trvala asi dva měsíce a celková podoba se přitom výrazně měnila s tím, jak byl dotazník podrobován několika procedurám, zajišťujícím reliabilitu a validitu. Validita je vlastnost dotazníku, která znamená, že otázky se skutečně ptají na to, co nás zajímá. Jde zde například o použití vhodných termínů. Validitu jsme zajistili recenzí odbornými pracovníky a studenty doktorského studia na Katedře didaktiky fyziky MFF UK a Astronomickém ústavu UK. Reliabilitou rozumíme spolehlivost v tom smyslu, že

otázky dávají stejnou odpověď při opakovaném použití. My jsme konkrétně ověřovali, zda vyplnění dotazníku subjekty z rozhovorů povede k podobným zjištěním. Celkem se této fáze zúčastnilo sedm z devíti subjektů. Na závěr byla provedena pilotáž, při které se zjišťovalo, jak budou na dotazník odpovídat lidé, podobní budoucím respondentům. Protože odpovědi byly kladeny v podobném duchu, jak jsme očekávali, nebyly už ve stadiu pilotáže výrazné úpravy nutné. Během pilotáže dotazník vyplnilo osm účastníků soustředění pro finalisty Astronomické olympiády v kategorii AB (tedy studenti posledních dvou ročníků SŠ).

Výsledný dotazník obsahoval pět hlavních částí a kromě poslední otázky neobsahoval žádné explicitní zmínky o astronomii. Respondenti tak nebyli nijak manipulováni a mohli být dotazováni obecně na své předchozí zájmy a zkušenosti. Například první část zkoumala účast studentů v odborných aktivitách s řadou doplňujících dotazů včetně toho, kterému oboru se zde konkrétně věnovali. Druhá část dotazníku zjišťovala různé vnější okolnosti, jako byl přístup okolí k zájmům respondenta, praktické možnosti nebo případné vzory, které studenti měli. Třetí část se ptala na zdroje zpětné vazby a motivace ke studiu. Čtvrtá část se věnovala vstupu na VŠ, například zda se respondenti hlásili i na jiné školy, proč si vybrali MFF, jaká mají do budoucna očekávání nebo jak realistické představy podle svého názoru mají na některá témata, jako je styl života vědce nebo platové ohodnocení. Pátá a poslední část se potom ptala, zda a kde se respondenti setkali s astronomickým vzděláváním. Celkový počet vytvořených otázek a podotázek byl 80, ovšem při vyplňování se vždy studentům zobrazil jen zlomek z nich v návaznosti na to, jakým způsobem odpovídali. Kromě otázek dotazník obsahoval tři odlehčující vložky o různých nevšedních aspektech „matfyzáckého“ života.

Dotazník byl vytvořen v elektronické podobě a odkaz na něj distribuován na úvodním soustředění MFF v Albeři v září 2016. Hromadně osloveno zde bylo celkem 316 studentů prvního ročníku, kterým byl odkaz rozdělán na papírcích. Dále byl uveřejněn populární článek s prosbou o vyplnění a odkazem na webové stránce matfyz.cz a ten byl také sdílen na oficiálních profilech na sociálních sítích. Celkem byl dotazník zobrazen 255krát a získali jsme 72 odeslaných odpovědí. Návratnost byla tedy 28 % vzhledem k počtu zobrazení a 23 % vzhledem k celkovému počtu oslovených lidí. Průměrný čas vyplnění byl asi 13 min.

Důkladná analýza dat bude předmětem budoucího úsilí, nicméně některé první výsledky již jsou (v říjnu 2016) k dispozici. Víme například počty astronomických aktivit, které respondenti sami uvedli v první části dotazníku. Astronomie je výrazněji zastoupena mezi četbou (literaturou, internetovými články apod.): 33 zmínek o četbě bylo spojeno s fyzikou, 24 s matematikou a logikou, 14 s informačními technologiemi, 13 s astronomií a kosmologií, 11 s biologií, 6 s chemií, 5 s historií a 14 s ostatními disciplínami. V případě sledování pořadů je její místo rovněž důležité: 29 zmínek souviselo s fyzikou, 16 s matematikou, 15 s biologií a přírodou, 11 s astronomií, 8 s informačními technologiemi, 6 s chemií, 5 s historií a 11 s dalšími obory. V případě soutěží byl již výskyt astronomie v porovnání s jinými vědami méně významný. 43 respondentů deklarovalo účast v soutěži v matematice, 28 ve fyzice, 11 v informačních technologiích, 10 v biologii, 10 v chemii, 6 v astronomii, 5 v jazycích (včetně češtiny) a lingvistice, 4 v geografii, 3 v historii, 1 ve financích. U dalších typů aktivit bylo zmínek o astronomii (absolutně) méně, aktivity ale byly celkově méně frekventované. Zdá se tedy, že astronomie má mezi vědami, kterým se budoucí studenti MFF věnují, zvláštní postavení.

Jednou z ověřovaných hypotéz bylo „lidé setrvávají u astronomických aktivit kvůli krásnu či tajemnu častěji než v případě jiných aktivit“. Aktivity, které respondenti uvedli

v první části, jsme proto rozdělili na astronomické a neastronomické. V případě astronomických aktivit bylo uvedeno jako důvod setrvání tajemno a zvědavost v 16 případech z 34 (47 %), u neastronomických v 56 případech ze 173 (32 %). Krásno v případě astronomických aktivit 7krát (21 %), v případě neastronomických aktivit 21krát (12 %). Astronomie se tedy ukazuje být pro zkoumaný vzorek lákavější a esteticky přitažlivější než průměrná neastronomická aktivita.

Dále jsme rozdělili respondenty na skupinu 1 (sami nedeklarovali zájem o astronomii, ale na základě poslední otázky víme, že se některých astronomických aktivit účastní), skupinu 2 (sami deklarovali zájem o astronomii) a skupinu 0 (sami nedeklarovali a v polední otázce uvedli, že se astronomii vůbec nevěnovali, nebo se k poslední otázce nedostali). Skupina 0 měla 9 členů, z nichž 6 pravděpodobně dotazník nedokončilo. Následující statistiky jsme proto vypracovali pouze pro skupiny 1 a 2.

Jednou z dalších hypotéz bylo „studenti z 2. skupiny se domnívají častěji, že mají dostatek informací o životě vědce“. Tato hypotéza se zakládá na předpokladu, že astronomické aktivity jsou příležitostí k tomu, abychom studenty informovali o praktických dopadech jejich případného rozhodnutí pustit se do studia přírodovědně orientovaných fakult. Hypotéza se však nepotvrdila. Na otázku „Myslíš, že máš realistickou představu o možnostech uplatnění?“ odpovědělo v 1. skupině kladně 57 % respondentů a ve 2. skupině 48 %, záporně 40 resp. 39 % a otázku nevyplnilo 1 resp. 13 % respondentů. Podobně u otázky „Myslíš, že máš realistickou představu o platovém ohodnocení?“ odpovědělo v 1. skupině kladně 37 % respondentů a ve 2. skupině 22 %, záporně 63 resp. 65 % a otázku nevyplnilo 0 resp. 13 % respondentů. Na závěry se ale budeme moci lépe spolehnout až po zadání dalších dotazníků, abychom zvýšili malý počet respondentů především ve 2. skupině.

Na hypotézu „respondenti ze skupiny 2 uvažovali méně o studiu jiných škol“ se dotazovaly otázky „Hlásil(a) ses i na jiné fakulty či vysoké školy než MFF UK?“ a „Uvažoval(a) jsi o tom, že se budeš hlásit ještě na další školy?“. K domněnce nás vedla úvaha, že tito respondenti jsou více namotivováni věnovat se oborům, vyučovaným na MFF. V 1. skupině o jiné škole neuvažovalo 17 % respondentů, uvažovalo, ale nehlásilo se 25 % a hlásilo se 58 %. Ve 2. skupině o jiné škole neuvažovalo 14 %, uvažovalo, ale nehlásilo se 18 % a hlásilo se 68 % respondentů. Ani tato hypotéza tak nebyla potvrzena.

Závěr a možnosti budoucího výzkumu

Cílem našeho výzkumu je prozkoumat zda, nakolik, a jak ovlivňuje astronomické vzdělávání volbu vysoké školy. Popsali jsme jednotlivé fáze našeho výzkumu – proběhlou fázi rozhovorů a také tvorbu prvního dotazníku pro ověření a rozšíření získaných hypotéz. Analýza dat je zatím v počátcích, ukazuje se však, že astronomie má zřejmě v jistých směrech mezi ostatními vědami speciální postavení. Na druhou stranu lidé, kteří se jí před vysokoškolským studiem věnovali, se v pro nás zajímavých ohledech příliš neliší od těch, kteří dávali přednost jiným koníčkům. Porovnání obou skupin je však ovlivněno nevelkým počtem respondentů.

V následujících měsících se budeme zabývat podrobnější analýzou dat z dotazníku s použitím pokročilejších metod a návrhem dotazníků nových. Na základě současné verze bude možné jednoduše připravit obdobné dotazníky pro další české fakulty. Jejich zadáním získáme nejen větší, ale také různorodější a tedy reprezentativnější vzorek. Pokud bude dostatek času, sestavíme také dotazník pro další věkové kategorie – studenty ZŠ nebo SŠ a starší osoby. Na závěr pravděpodobně zařadíme druhou kvalitativní část,

kde se pokusíme lépe porozumět některým novým poznatkům, získaným v prostřední kvantitativní části.

Literatura

1. KEKULE, M., ŽÁK, V. Mají dívky a chlapci rozdílné postoje k fyzice a zájem o ni? Co s tím? *Pedagogická orientace*, 2009, roč. 19, č. 3, s. 65–88.
2. SJØBERG, S. *Science for the children? Report from the SAS-project, a cross-cultural study of factors of relevance for the teaching and learning of science and technology*. Oslo, 2002.
3. KŘÍČEK, R. Astronomie ve škole a mimo školu. *Matematika – Fyzika – Informatika*, 2016, roč. 25, č. 3, s. 213–222.
4. FERJENČÍK, J. *Úvod do metodologie psychologického výzkumu*. Praha: Portál, 2010. ISBN 978-80-7367-815-9.
5. LENT, R. W. et al. Toward a Unifying Social Cognitive Theory of Career and Academic Interest, Choice, and Performance. *Journal of Vocational Behavior*, 1994, vol. 45, p. 79–122.
6. LENT, R. W. et al. Social Cognitive Career Theory. In *Career Choice and Development*. San Francisco: Jossey-Bass. A Wiley Company, 2002. 4th edition, p. 255–311.

Kontaktní adresa

Mgr. Radek Kříček
Astronomický ústav UK
V Holešovičkách 2, 180 00, Praha 8
Telefon: +420 221 912 579
E-mail: kricekr@student.cuni.cz

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, nejruznější 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

ASTRONOMICKÉ ČASOPISY V 21. STOLETÍ

David ONDŘICH

Abstrakt

Náklady tištěných časopisů celosvětově klesají, Česko v roce 2016 není výjimkou. Představuji časopis Astropis, který vydává skupina dobrovolníků spojených pod hlavičkou neziskové organizace Společnost Astropis, která spolupracuje s Českou astronomickou společností a řadou dalších organizací. Klipovité myšlení, přehlčení informacemi, rozhodovací paralýza a paradox obsahu (zcela v souladu s Baumanovou tekutou modernitou) se uplatňuje i v astronomii. Proto představuji tři způsoby, jak propadu bránit: 1. myslet jako příjemce informací, 2. tlačit informace ven (publikovat, sdílet), 3. spolupracovat, spojit síly s ostatními organizacemi.

AMATEUR ASTRONOMICAL JOURNALS IN 21ST CENTURY

Abstract

There are declining trends in printed journals overall in the world, and Czechia is not exception to this rule. I introduce journal Astropis being run by group of volunteers centered within non-profit organization Společnost Astropis. Collaboration with Czech Astronomical Society and variety of other organization is presented. Bauman's liquid modernity (information overload, content paradox, shortcut thinking, surfacing etc.) applies also to astronomy resulting in declining interests in this field. Hence, three possible principles of better communication (1. think like information recipient, 2. publish, inform, share, make waves, 3. collaborate, join others) are presented here.

Literatura

1. ONDŘICH, D. *Astronomické časopisy v 21. století*, prezentace na konferenci.
Dostupné z <https://www.slideshare.net/dondrich/astronomick-asopisy-v-21-stolet>

Kontaktní adresa

Mgr. David Ondřich
Společnost Astropis
Přímá 1, 15000 Praha 5
Telefon: +420 724 038 804
E-mail: dond@astropis.cz

PŘEDŠKOLNÍ DĚTI A ASTRONOMIE

Dobromila PATÁKOVÁ

Abstrakt

Praktické zkušenosti s prací s dětmi od 2 do 6 let. Psychologie a vývojová psychologie předškolního věku, na co si dát pozor při seznamování dětí s okolním vesmírem. Programy pro děti a rodiče, společné zážitky a společné dobrodružství při poznávání přírodních jevů.

PRESCHOOL CHILDREN AND ASTRONOMY

Abstract

This paper contains some practical experiences with work with children from two to six years old; psychology and developmental psychology of children of pre-school age, what to watch out for when introducing to children the surrounding universe; programs for children and their parents; shared experiences and a common adventure in learning natural phenomena.

Co můžeme předškolním dětem sdělit o astronomii? Jaké poznatky jsou schopny pochopit a čeho se máme při práci s dětmi vyvarovat?

Z hlediska vývojové psychologie předškolních dětí máme spoustu možností, jak děti rozvíjet v oblasti přírodních věd. Děti jsou zvědavé, mají skutečnou potřebu poznávat, jsou nadšené pro konkrétní činnosti (např. pokusy a pozorování dalekohledem). Rády pracují v kolektivu, i když u nich převládá egocentrismus. Narušení jejich představ o blízkém okolí je docela rozladí. Proto je nutné postupovat od známého k neznámému, používat přirovnání a jejich vlastní zkušenosti. Děti se rády vžívají do rolí, které berou opravdu vážně. Toho můžeme využít, když se stanou výzkumníky, astronomy, piloty rakety nebo kosmickými lékaři. Dejme si pozor na prezentismus, děti jsou soustředěné na přítomnost, těžce se orientují v čase, rozeznají většinou pojmy včera, zítra a vzdálenou minulost. Měsíce a roky většinou nedokážou rozlišit. Také vzdálenosti a jejich jednotky jsou mimo jejich chápání. Používáme příklady jako: je to větší než naše město, je to dál než do (nejbližšího města), je toho víc, než je dětí ve vaší třídě. Co se týče logického myšlení, to je na začátku vývoje, příčina a následek jsou pro děti snadno zaměnitelné. Lze však pomocí myšlenkových postupných kroků s dětmi přijít ke správným závěrům. Při poznávání přírodních jevů je velmi osvědčená metoda pokus a omyl, děti projevují nadšení ze samotného aktu poznávání a skutečně se učí na omylech. Při úspěchu je třeba je chválit za konkrétní věc, nikoli jen všeobecně (např.: Výborně jsi vysvětlil, jak hoří svíčka. Špatně: Ty jsi ale šikovný chlapec, ty umíš tak dobře vysvětlovat.).

Používejme správné odborné termíny. Nová slova je třeba několikrát zopakovat a vysvětlit z různých pohledů. Děti mají velkou výhodu, že filtrují informace. To co je nad jejich síly, přeslechnou. A v každé skupině dětí se najdou jedinci, kteří potřebují slyšet více informací než ostatní. Vyhovme jim. V oblasti astronomie je dobré zabývat se tím, co děti vidí pouhými očima. Nejprve se zaměřit na planetu Zemi a různé jevy v atmosféře. Potom teprve planety a souhvězdí.

Při práci s předškolními dětmi se otvírá skutečně široké pole působnosti. Můžeme děti motivovat k zájmu o přírodní vědy, ukážeme dětem, že věda je dobrodružství, zábava a příležitost spolupracovat s ostatními. Zanecháme v nich pocit, že fyzika, chemie, biologie a technika jsou prostě zajímavé, a to jim pomůže v dalším vzdělávání na základní škole a doufejme i v dalším životě. Astronomie nám všechny tyto stránky umožňuje.

Literatura

1. <https://hvezdarna.zoo-vyskov.cz/>

Kontaktní adresa

Mgr. Dobromila Patáková
Hvězdárna Vyškov
Kroměřížská 721, 682 01 Vyškov
Telefon: +420 602 596 209
E-mail: patakova@zoo.vyskov.cz

RÁDIOVÁ KOMUNIKACE STUDENTŮ SŠ S ISS

Lukáš RICHTERK

Abstrakt

V březnu 2016 proběhlo v Olomouci první rádiové spojení studentů středních škol s astronautem na ISS z území ČR. Příspěvek pojednává o přípravách a průběhu této akce i doprovodných aktivitách na školách. Vzhledem k tomu, že tento projekt NASA pokračuje, získané zkušenosti je možné využít jako inspiraci pro další školy a skupiny radioamatérů u nás.

RADIO COMMUNICATION OF SECONDARY SCHOOL STUDENTS WITH ISS

Abstract

In March 2016, the first radio interview of high school students with the ISS from the Czech Republic took place in Olomouc. This contribution describes the preparations, the event and corresponding activities at participating schools. As the ARISS project of NASA continues, the experiences gained can be used as an inspiration for other schools and groups of radio amateurs.

Úvod

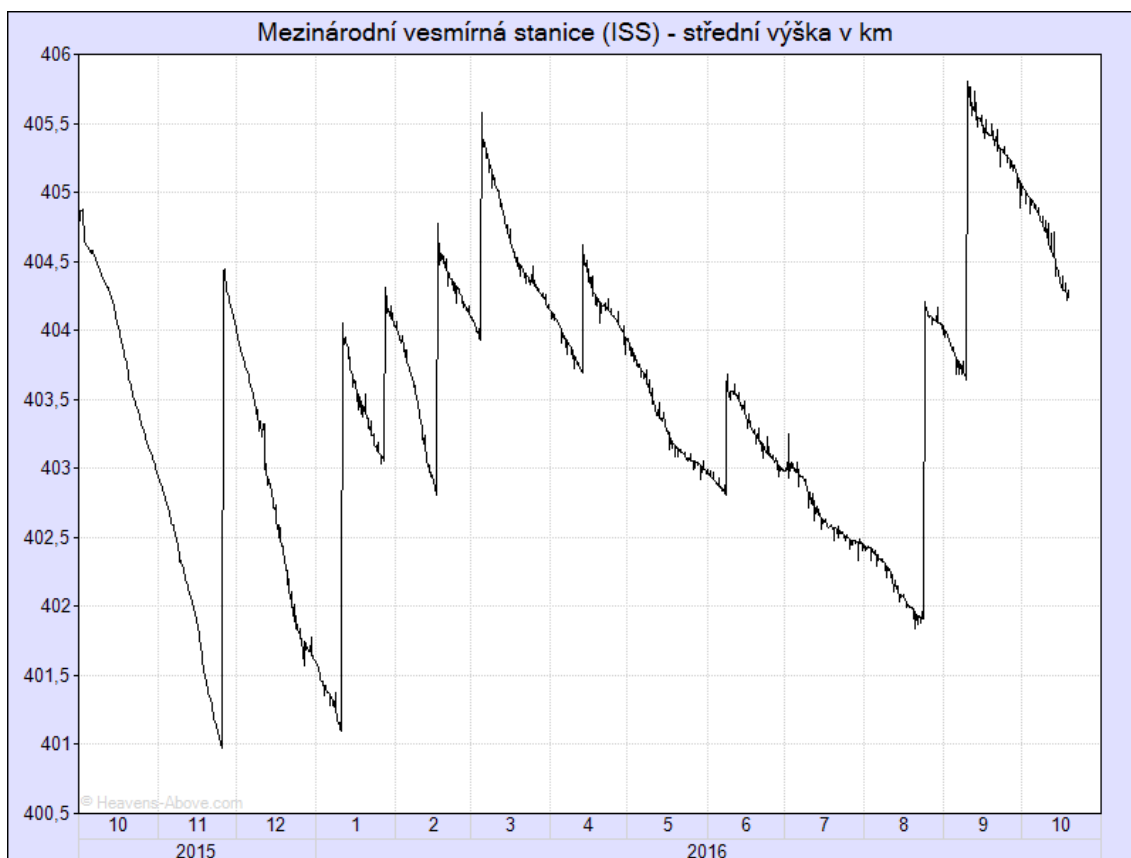
Jedním ze způsobů popularizace astronomie je zapojení škol do mezinárodních projektů jako např. *Eratosthenes* (www.eaae-astronomy.org/eratosthenes/) nebo *Sunrise project* (eaae-astronomy.org/sunrise) organizovaných EAAE (European Association for Astronomy Education, www.eaae-astronomy.org). Velmi atraktivní možností je i zapojení školy nebo zájmového kolektivu do projektu rádiové komunikace s astronautem na Mezinárodní vesmírné stanici (ISS).

ISS a program ARISS

ISS obletí naši planetu 16krát denně rychlostí okolo 7,7 km/s ve výšce kolem 400 km nad jejím povrchem (obr. 1). Objekt o hmotnosti asi 420 tun (tj. asi 330 automobilů Škoda Octavia) je výsledkem široké mezinárodní spolupráce nejen dvou velmocí USA a Ruska (především organizací NASA a Roskosmos), ale také Evropské kosmické agentury (ESA), Japonské kosmické agentury (JAXA) a Kanadské kosmické agentury (CSA). V listopadu 2015 stanice oslavila již 15. výročí trvalého obydlení lidskou posádkou, od roku 2004 tvoří posádku většinou šest astronautů, kteří na ISS stráví typicky šest měsíců. Stanice není jen prostorem pro pobyt lidské posádky na oběžné dráze, ale poskytuje také unikátní prostředí pro řadu fyzikálních, chemických a biologických experimentů spojených zejména se stavem beztlaku a vlivem pobytu na oběžné dráze na lidský organismus (fyzikálně orientovaný výzkum na ISS je stručně popsán např. v materiálu NASA [1]).

Historie radioamatérského vysílání (tzv. HAM rádio) ve spojení s lety do kosmu se píše již od listopadu 1983, kdy při misi STS-9 byl součástí výbavy raketoplánu Columbia „Experiment Amatérského Rádía na Raketoplánu“ (Shuttle Amateur Radio EXperiment,

SAREX). Od tohoto letu dále mohli američtí studenti ve vymezených časech během mise komunikovat s posádkami raketoplánů, ptát se jich na cíle mise, diskutovat s astronauty jejich osobní poznatky a zkušenosti z pobytu v kosmu apod.



Obr. 1: Orbitální výška ISS za poslední rok průměrovaná přes jeden oběh. Dobře jsou vidět zážehy, které zvětšují orbitální výšku a postupné klesání ISS mezi nimi. Pozvolné klesání je způsobeno třením o atmosféru a rychlost tohoto klesání není konstantní zejména kvůli změnám hustoty atmosféry způsobeným sluneční aktivitou. Zdroj: Heavens-Above, www.heavens-above.com

V roce 1996 při plánování výstavby ISS se organizace sdružující radioamatéry ze zúčastněných zemí dohodly s NASA o založení organizace ARISS (obr. 2). Ta dodnes spravuje amatérské rádiové vysílání na a z ISS pro popularizační účely, rozhoduje o udělení termínu žadatelům a o vyhrazení času astronautů v jejich poměrně nabitém programu. Funkční amatérské rádio (HAM) může posloužit jako další komunikační kanál ISS se Zemí a představuje i výraznou psychologickou podporu pro samotné kosmonauty v jejich odloučeném pobytu na oběžné dráze; mohou tak kdykoliv ve volném



Obr. 2: Logo programu ARISS

časе zařízení používat k neplánovaným spojení s radioamatéry na Zemi, což se již párkrát povedlo předáním pozdravu i přímo z Olomouce (nepochybně také z jiných míst v ČR) a pro radioamatéry není takové krátké spojení až tak vzácné.

Česká premiéra: ARISS kontakt z Olomouce 8. 3. 2016

V úterý 8. března 2016 dopoledne krátce po čtvrt na deset SEČ se uskutečnil první veřejný kontakt studentů s Mezinárodní vesmírnou stanicí (ISS) v historii ČR. Úspěšně se tak završilo čtyřleté úsilí hanáckého radioklubu OK2KYJ [2] v rámci projektu ARISS [3]. Žádost s pořadovým číslem EU303 nakonec vedla k rozhovoru studentů tří olomouckých gymnázií s britským astronautem majorem *Timothy Peakem* (obr. 3); celosvětově šlo již o 998. takové spojení s ISS [4]. Účastníci i hosté tak pocítili příjemné mrazení v zádech, když se z rádia ozval hlas doslova „z vesmíru“ s úvodním pozdravem „slyším vás slabě, ale zřetelně“. ISS se v tu chvíli nacházela



Obr. 3: Britský astronaut Timothy Peak s HAM rádiem na palubě ISS (obrázek z videa natočeného u příležitosti jubilejního tisícího spojení programu ARISS 10. 3. 2016 s University of Northern Dakota; video je dostupné online na www.ariss.org)

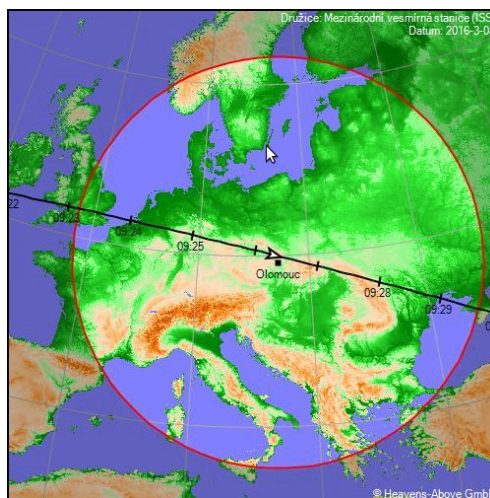
nad Britskými ostrovy, ve vzdálenosti více než 1400 km od Olomouce (obr. 4). Jak se stanice postupně dostávala výš nad obzor, i slyšitelnost se zlepšila na vynikající.

Počátkem března 2016 na palubě ISS pobývala trojice astronautů expedice 47, kromě Timothy Peaka ještě velitel *Timothy Kopra* (USA/NASA) a *Jurij Malenčenko* (Rusko/Roskosmos). Navíc krátce před naším spojením, 2. 3. 2016, se na zem v přistávacím modulu Sojuzu TMA-18M vrátila posádka expedice s pořadovým číslem 46, jejíž dva členové, *Scott Kelly* (USA/NASA) a *Michail Kornijenko* (Rusko/Roskosmos), na palubě ISS strávili celý rok (přesněji 340 dnů). O úkolech a náplni mise Principia Tima Peaka se lze dočíst více např. jejích internetových stránkách [5].

Jako pozemní základna pro rádiovou komunikaci byla vybrána Přírodovědecká fakulta Univerzity Palackého. Lokalita a technické vybavení budovy umožnily instalaci všech potřebných zařízení a účast množství studentů a hostů v přenosové místnosti. V neposlední řadě univerzita také zajistila streamování celé akce na internet. Anténa pro příjem VKV byla umístěna na střeše fakulty umožňující nezakrytý výhled na obzor. Spojení s ISS na VKV totiž vyžaduje přímou viditelnost vesmírné stanice, která trvá zhruba 10 minut. Hlavní koordinátorka studentů *Eva Farmačková* z Gymnázia Čajkovského v diskuzích s mentorem programu *ARISS Armandem Budzianowskim* vybrala 18 otázek. Do spojení se po pečlivém výběru na školách zapojilo celkem devět studentů ze tří gymnázií (obr. 5): *Monika Večerková*, *Linda Vildová*, *František Bendík* (G Čajkovského), *Robin Curtis*, *Tomáš Kunickij*, *Vojtěch Nevřela* (G Olomouc-Hejčín), *Karolína Křížová*, *Alžběta Maleňáková* a *Anna-Marie Müllerová* (Slovanské G Olomouc). Po více než sedmi minutách plynulého rozhovoru, kdy byly položeny a *Timem Peakem* zodpovězeny všechny připravené otázky, zbyl ještě čas na rozloučení a poděkování. Jelikož NASA vyžaduje také náležitou medializaci projektu, do příprav a realizace se zapojil i studentský spolek *UP Crowd PŘF* zaměřený na popularizaci vědy a tisková mluvčí fakulty *Martina Šaradínová*. Díky tomu se podařilo získat pozornost celostátních médií, včetně České televize, která odvysílala reportáž se vstupem i v průběhu samotného přenosu. Za olomoucký magistrát se do propagace zapojil i náměstek primátora *Pavel Urbášek*, jenž se společně s děkanem fakulty *prof. RNDr. Ivo Frébortem, Ph.D.* a proděkanem pro mimouniverzitní spolupráci *prof. RNDr. Josefem Molnárem, CSc.* také akce osobně zúčastnil.

Pár technických detailů o rádiovém kontaktu

Některé podrobnosti o realizaci rádiového spojení s ISS lze nalézt např. v článku [6]. Již z výše uvedeného výčtu je také zřejmé, že úspěšné spojení bylo výsledkem spolupráce řady lidí a několika zapojených organizací. Technickou stránku naší akce zajišťoval Český radioklub – RK OK2KYJ za finanční podpory Magistrátu města Olomouce. Obecně je pro školy, které mají zájem se do projektu *ARISS* přihlásit, vždy výhodou, pokud naváží kontakt a spolupráci s místním radioklubem. Je potřeba splnit určité



Obr. 4: Přelet ISS nad Evropou 8. 3. 2016 dopoledne. Kružnice vymezuje oblast, nad níž by ISS byla z Olomouce vidět výš než 10° nad obzorem. Zdroj: Heavens-Above, www.heavens-above.com



Obr. 5: Osm z devíti studentů olomouckých gymnázií po úspěšném spojení. Foto: Petr Kameníček

technické požadavky, pokud možno nenechat nic náhodě a mít připravené náhradní řešení pro případ problémů se spojením nebo jiné nepředvídatelné komplikace.

Pro spojení byla jako primární využita radiostanice japonské firmy ICOM s typovým označením IC-910, která umožňuje pracovat až na třech radioamatérských pásmech (o vlnových délkách 2 m, 70 cm a 32 cm). Komunikace s ISS probíhalo v pásmu 2 m, tedy s frekvencí v okolí 145 MHz, kde zmíněná radiostanice poskytuje výstupní výkon 100 W a díky kmitočtové syntéze dokáže naladit požadovanou frekvenci s přesností 1 Hz. Obvodově se jedná o superheterodyn s dvojitým směřováním a obsahuje také obvod pro automatické doladování přijímané frekvence, což je výhodné v situaci, kdy se vysílač na ISS pohybuje poměrně velkou rychlostí a vlivem Dopplerova jevu dochází při přeletu k postupné změně frekvence na straně přijímače. Když ISS vychází nad obzor a přibližuje se k místu spojení, je Dopplerův posuv asi 3,3 kHz. Aby ISS s jednoduchou stanicí mohla jednoduše vysílat a přijímat na nominálním kmitočtu, je třeba, aby pozemní stanice přijímala o 3,3 kHz výše a vysílala 3,3 kHz níže. Následně se Dopplerův posuv průběžně snižuje až na nulu v bodě nejvyššího průletu. Poté opět narůstá, pozemní stanice ale musí „obrátit znaménka“ – přijímat na nižším kmitočtu a vysílat na kmitočtu vyšším. Z důvodu nezávislosti na externích zdrojích byly stanice napájeny z NiCd baterií s napětím 12 V a kapacitou 160 Ah, které i při plném výkonu (radiostanice odebírá ze zdroje až 25 A) dokázaly zajistit bezproblémový provoz. Vzhledem k dobré přípravě, schopnostem operátorů, zejména *Leo Hučína* a *Ivo Dostála*, i příznivým podmínkám šíření signálu nebylo nakonec potřeba použít připravenou záložní radiostanici Kenwood TS-2000, která využívá pro zpracování přijímaného signálu v druhém mezifrekvenčním stupni technologii DSP (digital signal processing).

Důležitou podmínkou spojení je pochopitelně i dobrá anténa. Podle zadání ARISS je doporučena křížová yagi anténa s kruhovou polarizací. Výběr nakonec padl na mírně upravenou a doladěnou anténu Wimo 2x7 el. Funkčnost antény a přepínání roviny polarizace byly úspěšně ověřeny na několika přeletech ISS, kdy probíhala komunikace s anglickými školami. Anténa byla doplněna ještě předzesilovačem ICOM AG-25 a směřování antény, které sledovalo přelet ISS nad Olomoucí, zajišťoval rotátor Yaesu G-5500.

Firma ONYX engineering poskytla pro akci telefonní konektivitu, která byla využita na propojení se záložní stanicí v Itálii a mimo jiné zajišťovala přenos audiosignálu do mezinárodní radioamatérské sítě Echolink [7]. Spojení se vyhnuly i možné rizikové faktory, jako např. bouřkový mrak nebo mimořádná aktivita Slunce, která by mohla ovlivnit vrchní vrstvy ionosféry a znemožnit spojení (den před spojením byla zaznamenána magnetická bouře, klasifikována NOAA jako G3, naštěstí se pak ale Slunce uklidnilo).

Součástí přihlášky do projektu ARISS bylo taktéž začlenění tematiky letů do kosmu a kosmického výzkumu do výuky na zapojených školách, zejména v předmětech jako jsou fyzika, zeměpis, biologie a anglický jazyk. Je potěšitelné, že samotný rozhovor s astronautem *Timothy Peakem* prostřednictvím on-line streamu zajišťovaného Audiovizuální produkcí UP sledovalo nejen asi 100 pozvaných hostů v přenosové místnosti a dalších 100 v aule PřF UP, ale připojili se k nim další stovky až tisíce při přenosu na internetu, mezi nimi žáci mnohých středních i základních škol; zaznamenáno bylo i několik zahraničních radioamatérských ohlasů.

Více informací včetně přepisu otázek studentů a odpovědí Tima Peaka, fotodokumentace, videozáznamu i zvukového záznamu najdou čtenáři na internetových stránkách: exfyz.upol.cz/didaktika/iss/.

Druhé úspěšné spojení z ČR – středa 10. 8. 2016 ve 21 hodin

V roce 2016 se uskutečnilo i historicky druhé rádiové spojení s ISS v rámci projektu ARISS na našem území. Přestože typickým účastníkem projektu ARISS jsou školy, první potvrzenou přihlášku v České republice získal v roce 2012 *Elektrotábor* pořádaný centrem volného času Astra z Frenštátu pod Radhoštěm ve spolupráci s radiokluby Vsetín (OK2KJT), Mikulov (OK2KFJ) a Frenštát pod Radhoštěm (OK2KDJ). Jelikož projektu ARISS se účastní školy z celého světa, čekací doba na spojení je dlouhá a v případě *Elektrotábora* bylo navíc nutné získat přidělený čas na spojení právě v 11 dnech jeho konání. Zatímco celosvětově se nejčastěji komunikace účastní střední školy, mezi 45 účastníky *Elektrotábora* byla většina žáků základních škol.

V tomto případě se radiostanice skládala z vysílačky YAESU FT-897 o výkonu 50 W, výkonového zesilovače 200 W a směrové antény GW4CQT s kruhovou polarizací. Pro případ výpadku elektrického proudu byla celá stanice včetně otáčení stožáru napájena z akumulátoru (autobaterie s napětím 12 V).

Tábor se nacházel asi 1 km za obcí Olbramkostel severozápadně od Znojma. Během 10minutového průletu účastníci komunikovali s japonským astronautem *Takuya Onishi*, jenž zodpověděl celkem 17 otázek. Díky povětrnostním podmínkám, kdy se mraky nakonec rozestoupily, bylo při spojení možné přímo pozorovat přelet ISS na obloze. Podrobnější informace o tomto kontaktu lze nalézt na internetových stránkách *Elektrotábora* [8].

Projekt ARISS je nadále školám (především středním) otevřen a pokud se najde nadšený učitel, nebo ředitel, možná se dočkáme dalšího úspěšného spojení z našeho území. Za všechny organizátory a účastníky můžeme dosvědčit, že krásný pocit z úspěšného spojení stojí za řetěz předcházejících příprav, plnění administrativních náležitostí i nějaký ten rok čekání na přidělení termínu. Podle reakcí studentů (jak protagonistů u mikrofonu, tak mladých lidí v publiku) se jedná o výtečnou formu, jak povzbudit jejich zájem o kosmonautiku, problematiku poznávání vesmíru i rádiové komunikace.

Literatura

1. HAHN, I. et al. *A Researcher's Guide to: International Space station. Fundamental Physics* [online]. NASA, 2015. Dostupné na World Wide Web: https://www.nasa.gov/sites/default/files/atoms/files/np-2015-04-021-jsc_fundamental_physics-iss-mini-book-508.pdf.
2. OK2KYJ [online]. Dostupné na World Wide Web: <http://www.ok2kyj.cz>.
3. *Amateur Radio on the International Space Station* [online]. Dostupné na World Wide Web: <http://www.ariss-eu.org>.
4. SUFANA, Ch. *Successfull ARISS Schools* [online]. Dostupné z: http://www.amsat.org/amsat/ariss/news/Successfull_ARISS_schools.rtf.
5. *Principia* [online]. Dostupné na World Wide Web: <https://principia.org.uk>.
6. BLÁHA, R. Radioamatérské rádiové vysílání a výuka fyziky. *Matematika – Fyzika – Informatika*. 2014, roč. 23, č. 3, s. 200–211. Dostupné na World Wide Web: <http://www.mfi.upol.cz/index.php/mfi/article/view/136>.
7. *Introducing Echolink* [online]. Dostupné na World Wide Web: <http://www.echolink.org>.

8. *Spojení OK2KET – OR4ISS Mezinárodní Vesmírná Stanice ISS* [online]. Dostupné na World Wide Web: <http://www.elektrotabor.cz/2016/?menu=ariss>.

Kontaktní adresa

Mgr. Lukáš Richterek, Ph.D.
Katedra experimentální fyziky PřF UP
17. listopadu 1192/12, 771 46 Olomouc
Telefon: +420 728 215 341
E-mail: lrichterek@gmail.com

VYUŽITÍ ODBORNÝCH ASTRONOMICKÝCH POZOROVÁNÍ VE VZDĚLÁVÁNÍ NA HVĚZDÁRNĚ VE VALAŠSKÉM MEZIRÍČÍ

Jiří SRBA, Libor LENŽA

Abstrakt

Hvězdárna Valašské Meziříčí, příspěvková organizace Zlínského kraje, se dlouhodobě věnuje mimoškolnímu vzdělávání se zaměřením na přírodovědné obory s blízkým vztahem k astronomii. Prostřednictvím odborných astronomických pozorování se podílí také na základním výzkumu. V uplynulých letech bylo možné díky podpoře ze strukturálních fondů Evropské unie realizovat řadu vzdělávacích akcí, jejichž cílem bylo využití techniky, metod a výsledků odborných pozorování ve vzdělávání.

ASTRONOMICAL OBSERVATIONS EMPLOYED IN EDUCATION AT THE VALASSKE MEZIRICI OBSERVATORY

Abstract

Since its founding in 1955, the Valašské Meziříčí Observatory, contributory organization of the Zlín Region, has been involved in special-interest education focused on the natural sciences with a close relationship to astronomy. Through astronomical observations, the observatory is also oriented on basic research activities. In recent years, thanks to support from the structural funds of the European Union, it has been possible to implement a series of educational programs aimed at the use of observational technic, methods and results of the astronomical observations in education.

Úvod

Hvězdárna Valašské Meziříčí, příspěvková organizace Zlínského kraje, se dlouhodobě věnuje mimoškolnímu vzdělávání. Cílovou skupinou naší činnosti jsou děti a mládež od mateřských škol po střední školy. Soustředíme se na přírodovědné obory s blízkým vztahem k astronomii (především obecná fyzika, astrofyzika, geologie nebo meteorologie), ale věnujeme se také aplikovaným odvětvím (optika nebo robotika).

Od svého založení se hvězdárna prostřednictvím odborných astronomických pozorování podílí také na základním výzkumu (v rámci spolupráce s vědeckými institucemi) a to v oborech: pozorování Slunce, registrace zákrytů hvězd tělesy sluneční soustavy, pozorování proměnných hvězd nebo meteorů.

Projekty EU

Řadu vzdělávacích i odborných aktivit bylo v uplynulých letech v našem regionu možné realizovat díky podpoře ze strukturálních fondů Evropské unie. V rámci spolupráce s partnery z příhraničních regionů Slovenské republiky (v našem případě z Žilinského a Trenčianského samosprávného kraje) byla realizována řada projektů, které umožnily modernizovat technické vybavení pro popularizační i odborné využití, připravit speciální vzdělávací materiály a uspořádat sérii pilotních akcí, zaměřených na využití odborných pozorování při rozšiřujícím vzdělávání pro středoškolské studenty.

Z projektů realizovaných mezi lety 2005 až 2015 za podpory fondů EU, v jejichž rámci byla odborná pozorování využita při vzdělávacích aktivitách, vybírám pro dokumentaci následující. Uvádím rovněž krátký popis významných přínosů daného projektu v tomto směru:

KOSOAP [1] (březen 2011 – únor 2012, Kysucká hvězdárň v Kysuckom Novom Meste, Fond mikroprojektů Operačního programu příhraniční spolupráce Slovenská republika – Česká republika 2007–2013):

Projekt KOSOAP byl zaměřen na rozvoj odborných programů Hvězdárny Valašské Meziříčí i přeshraničního partnera. V rámci projektu byla jedna z místností odborného pracoviště přebudována na moderní učebnu; byly připraveny studijní materiály představující odborné aktivity a výzkumné možnosti obou partnerů; materiály byly využity v rámci workshopů pro studenty, během kterých se účastníci mohli prakticky seznámit s vybavením hvězdárny a přístroje použít k vlastnímu pozorování; v rámci tohoto projektu se obě hvězdárny zapojily do přeshraniční sítě pro video pozorování meteorů (CEMeNt) [2].

Se Sluncem společně [3] (leden 2013 – prosinec 2013, Kysucká hvězdárň v Kysuckom Novom Meste, Fond mikroprojektů Operačního programu přeshraniční spolupráce Slovenská republika – Česká republika 2007–2013):

V rámci projektu byla rekonstruována část staršího vybavení pro pozorování Slunce a pořízeno vybavení nové, tak aby bylo možné v trojici připravených workshopů zájemcům předvést historii a současnost slunečních pozorování; workshopy byly koncipovány jako vzájemně navazující kombinující teorii, praktická pozorování a jejich využití v rámci odborných aktivit hvězdárny; byl vytvořen specializovaný web www.pozorovanislunce.eu určený pro vzdělávací i odborné aktivity.

Společně do stratosféry [4] (červenec 2013 – červen 2014, Slovenská organizácia pre vesmírné aktivity, Fond mikroprojektů Operačního programu přeshraniční spolupráce Slovenská republika – Česká republika 2007–2013):

V rámci projektu bylo realizováno několik letů stratosférických balónů se studentskými experimenty (technického a biologického charakteru), jeden z letů byl realizován experimentálně jako noční a zaměřil se na více-staniční sledování meteorů (navazující na předchozí aktivity v oblasti výzkumu meziplanetární hmoty realizované v rámci jiných projektů, především KOSOAP).

Brána do vesmíru [5] (září 2012 – listopad 2014, Kysucká hvězdárň v Kysuckom Novom Meste, Operační program přeshraniční spolupráce Slovenská republika – Česká republika 2007–2013):

Jednalo se o rozsáhlý investiční projekt, který nebyl primárně zaměřen na odborné aktivity, v jeho rámci se však uskutečnila letní AstroStáž pro studenty z obou stran hranice, při které se mohli seznámit s odbornými aktivitami partnerů a pozorování si vyzkoušet (mimo jiné s pomocí pomůcek a materiálů pořízených v rámci předchozích projektů – KOSOAP, Se Sluncem společně).

Společně pod tmavou oblohou [6] (srpen 2014 – prosinec 2014, Kysucká hvězdáreň v Kysuckom Novom Meste, Fond mikroprojektů Operačního programu přeshraniční spolupráce Slovenská republika – Česká republika 2007–2013):

Projekt rozvíjel program video pozorování meteorů zahájené v rámci projektu KOSOAP; obsahoval aktivity pro studenty seznamující s odborným programem, zpracováním dat a jejich využitím; nabídl možnost přímé spolupráce s hvězdárnou a vědeckými pracovníky z jiných institucí, především Astronomické a geofyzikální observatoře University Komenského v Modre (SK).

Vědou a technikou ke společnému rozvoji [7] (leden 2014 – září 2014, Krajská hvězdáreň v Žiline, Fond mikroprojektů Operačního programu přeshraniční spolupráce Slovenská republika – Česká republika 2007–2013):

V rámci projektu se uskutečnila Přeshraniční letní škola vědy a techniky; jedním z hlavních témat bylo využití spektroskopie v astronomii. Byly připraveny vzdělávací materiály a studenti se mohli seznámit se základními spektroskopickými přístroji a prakticky si vyzkoušet jejich funkci.

Neastronomická pozorování

Do kategorie odborných pozorování prováděných na hvězdárně lze zařadit i pozorování meteorologická. Meteorologická stanice Českého hydrometeorologického ústavu (zřizovaná pobočkou Ostrava) pracuje v areálu hvězdárny od roku 1957. Stanice je vedena jako automatická, klimatologická. Stanici využíváme při programech doplňujících výuku základních a středních škol v předmětech se vztahem k atmosféře Země. V rámci projektu Vědou a technikou ke společnému rozvoji [7] byly zakoupeny řady jednoduchých měřících přístrojů, které studentům umožní samostatnou práci na pozemku hvězdárny (v blízkém okolí stanice). Žáci si osvojí jednoduchá meteorologická měření a pozorování, provedou základní statistické vyhodnocení, srovnávají naměřené hodnoty mezi sebou a také s výstupy ze stanice. Na závěr zdůvodňují rozdíly (vlastnosti přístrojů × vlastnosti stanoviště).

Metodika a znalosti

Aktivity pro žáky a studenty, které při aplikaci odborných pozorování ve vzdělávání využíváme, lze rozdělit do tří kategorií:

- **motivační** – cílem je žáky zaujmout, aby se jejich vztah přírodním vědám mohl dále prohloubit; součástí je populární prezentace výsledků dosažených na našich pracovištích a seznámení s programem a přístroji, snahou je odstranit „odbornou“ bariéru – ukázat, že se nejedná o nic nepochopitelného;
- **vzdělávací** – žáci k nám přicházejí, aby si prohlédli a vyzkoušeli věci, které se ve škole dozvídají teoreticky; na příkladu použití naší techniky a s ní provedených pozorování se snažíme o praktické využití ve škole získaných vědomostí;
- **odborné** – rozšíření znalostí a dovedností do té míry, že se mohou podílet na odborných aktivitách hvězdárny; žáci a studenti si osvojují rozšiřující poznatky, které jim umožní samostatně provádět pozorování a základní zpracování výsledků.

Z témat, která nejčastěji při vzdělávacích akcích využíváme, lze jmenovat následující:

- světlo a jeho vlastnosti – rozklad světla na spektrum a možnost získání informací o vyzařujícím objektu; využití dalekohledů s úzkopásmovými filtry pro pozorování Slunce (v kombinaci s optikou), rozšíření a využití učiva fyziky;
- optika – konstrukce dalekohledů a jejich částí, využití různých typů optických konstrukcí pro různé aplikace, rozšíření a využití učiva fyziky;
- digitální obraz – k odborné činnosti využíváme několik typů digitálních kamer, demonstrujeme vlastnosti čipů (v kombinaci s optikou a vlastnostmi záření, citlivost na IR), základní vlastnosti digitálního obrazu a jejich využití (fotometrická pozorování proměnných hvězd, dynamický rozsah pro pozorování Slunce, rychlé kamery pro pozorování meteorů), rozšíření a využití učiva fyziky a matematiky (statistika).

V našem přístupu využíváme následující postup:

- seznámení žáků s teoretickými základy potřebnými pro dané téma (východiskem jsou znalosti ze školy);
- seznámení se s přístroji pro konkrétní pozorování (jejich ovládání, použití);
- vlastní pozorování včetně zpracování dat (seznámení s programovým vybavením);
- interpretace a prezentace výsledků.

Studenti, kteří projdou tímto systémem vzdělávání, mají možnost spolupracovat na našich odborných aktivitách.

Závěr

Hvězdárna Valašské Meziříčí úspěšně využívá odbornou činnost v rámci svých vzdělávacích aktivit pro žáky základních a studenty středních škol. Řada zájemců se organizovaných workshopů a akcí účastí opakovaně. Někteří se postupně stali našimi spolupracovníky a především v období letních prázdnin se podílejí na pozorovacích programech (zejména denní monitoring sluneční aktivity). Totéž platí pro naše slovenské partnery. I u nich se na popularizaci astronomie a odborné činnosti podílejí studenti, kteří prošli vzdělávacími aktivitami v rámci našich společných projektů.

Literatura

1. KOSOAP, Webové stránky projektu: <http://www.astrovm.cz/cz/program/projekty/realizovane-projekty/kosoap.html>.
2. SRBA, J., et al. *Central European MetEor NeTwork: Current status and future activities*. WGN, Journal of the International Meteor Organization, 44:3, 71–77 (2016).
3. Se Sluncem společně, Webové stránky projektu: <http://www.astrovm.cz/cz/program/projekty/realizovane-projekty/se-sluncem-spolecne.html>.
4. Webové stránky projektu: <http://www.astrovm.cz/cz/program/projekty/realizovane-projekty/spolecne-do-stratosfery.html>.
5. Webové stránky projektu: <http://www.astrovm.cz/cz/program/projekty/realizovane-projekty/brana-do-vesmiru.html>.

6. Webové stránky projektu: <http://www.astrovm.cz/cz/program/projekty/realizovane-projekty/spolecne-pod-tmavou-oblohou.html>.
7. Webové stránky projektu: <http://www.astrovm.cz/cz/program/projekty/realizovane-projekty/vedou-a-technikou-ke-spolecnemu-rozvoji.html>.

Kontaktní adresa

Jiří Srba

Hvězdárna Valašské Meziříčí, p. o.

Vsetínská 78, 757 01 Valašské Meziříčí

Telefon: +420 571 611 928

E-mail: jsrba@astrovm.cz

K ČEMU MI TO BUDE?

Zuzana SUKOVÁ

Abstrakt

„K čemu mi to bude?“ je otázka, na kterou musí učitel odpovídat každou chvíli. „A proč se mám učit astronomii, když mi vlastně k ničemu nebude?“ Možná jste se setkali i s touto otázkou. Příspěvek nabízí jeden konkrétní příklad, kdy můžeme astronomické znalosti využít v „běžném“ životě (kačera).

WHAT GOOD WILL IT BE?

Abstract

“What good will it be?” is a question teacher has to answer all the time. “Why should I learn astronomy when it will be of no use?” You may have encountered this question as well. The contribution illustrates an example of utilizing astronomic knowledge in everyday life (of a geocacher).

Geocaching

Nejprve jen pár slov k samotné hře geocaching. „*Geocaching je celosvětová hra využívající GPS zařízení pro hledání ukrytých pokladů. Hráči se pomocí souřadnic a GPS přístroje dostanou na určité místo, kde se ukrývá krabička (keš).*“ Samotní hráči se označují slovem geocacher nebo v češtině oblíbeným podobně znějícím kačer (vzniklo právě fonetickým přepisem). Nejedná se o nijak nový nápad, protože tato hra vznikla v USA bezprostředně po zpřesnění GPS navigace již v roce 2000 a do České republiky se dostala hned následující rok.

Podle mého dotazníkového šetření (podzim 2016) mezi žáky 2. stupně Soukromé základní školy Elementária, s.r.o. čtvrtina dotázaných o geocachingu alespoň slyšela a další čtvrtina tuto hru vyzkoušela nebo hraje pravidelně. Žáci se případně se dají k této hře lákat třeba při letních táborech nebo v rámci zájmových kroužků (např. plzeňské Středisko volného času RADOVÁNEK nabízí kroužek Geocaching s Matějem).

Osobně považuji za velký úspěch už jen to, že hra donutí zvednout člověka ze židle a vyrazit ven. Když pominu keše drive-in (kdy si kačer zajede pro keš autem a pěšky udělá jen pár kroků), tak i obyčejná tradiční keš vás donutí k troše pohybu a často vás zavede na zajímavé místo. Tradiční keš je původní a nejjednodušší druh keše, jedná se pouze o krabičky ukryté na zadaných souřadnicích. Kačeři svoje návštěvy zapisují do tzv. logbooku – často obyčejný blok nebo list papíru, ale může jím být i třeba krmítko. Kromě již zmíněného pohybu musí kačer pracovat s GPS přístrojem, a tedy se učí i vyznat v mapě, orientaci v terénu podle mapy a plánování cesty.

Ze vzdělávacího hlediska jsou zajímavější tzv. mystery keše. Ty mohou obsahovat komplikované rébusy, které musíte pro získání finálních souřadnic nejprve vyluštit. Další častou skupinu tvoří multi keše, které zahrnují dvě nebo více míst, a teprve na konci je klasická krabička s logbookem. Na těchto místech často kačer zjišťuje indicie – např. hledá informace na naučných tabulích. Někdy se informace mohou skrývat

i v listingu (popis keše uvedený na internetu). Právě při hledání indicií se tak člověk zase „proti své vůli“ něco nového třeba naučí a dozví.

Geocaching jako motivace aneb co vše musí znát kačer

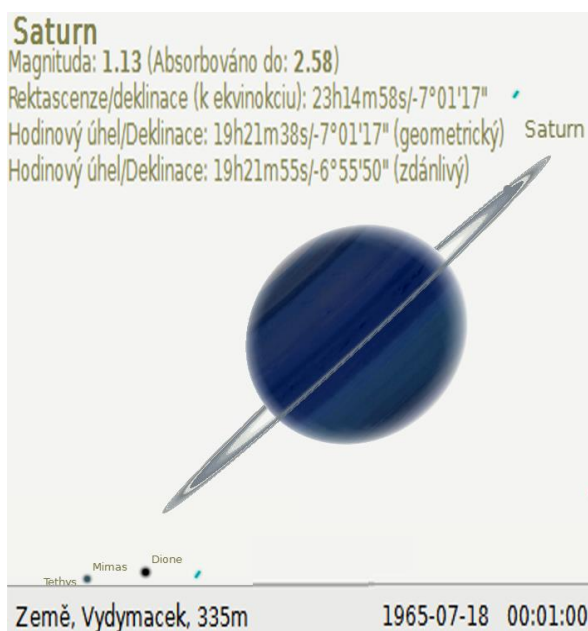
A jak odpovědět na otázku v nadpisu? Názvy stromů a keřů využijeme například při využití nápovědy, kde je keš uložena, např. balvan pod jeřábem (GCZHWG) nebo betonový kamínek pod pámelníkem (GC1PJW1).

Jiné znalosti a dovednosti lze využít při samotném luštění – např. u keše Pytelská tragédie (GC360GA) prstovou abecedu a morseovku a u keše Neviditelné písmo (GC2AYJC) se seznámíte s Braillovým písmem a inkoustem reagujícím na UV záření.

Když budete jen trochu hledat, najdete ve svém okolí i keše s astronomickou tematikou, navíc s nádechem tajemna. Jednou z nich je např. mystery keš Protržené hráze – Plzeň (GC189JB) inspirovaná boleveckou soustavou rybníků. Zadání se opírá o historickou událost, kdy se v sobotu 17. července 1965 nad Plzní přehnala průtrž mračen a napršelo rekordních 146 mm srážek. V podvečer se pod přívalovou vodou provalila hráz rybníčku Vydymáček a tuto vodu zachytil Senecký rybník. Následující den však nevydržela ani hráz Seneckého rybníka, protrhla se a přílivová vlna pokračovala do Velkého Boleveckého rybníka. I přes zpevňování jeho hráze se na jednom místě v nedělních odpoledních hodinách voda částečně provalila. Zajišťovala se i hráz předposledního rybníka Košinář, která jako jediná vydržela.



Obr. 1: Soustava Boleveckých rybníků
(zdroj mapy.cz)



Obr. 2: Saturn zobrazený v programu Stellarium
(zdroj Stellarium)

Historická informace je podle mne zajímavá, ale stále ještě nepřišla na řadu astronomie. Otázkou k vyluštění keše v listingu je zjištění, jestli byla povodeň napsána ve hvězdách. Byl to osud, nebo náhoda? Co by asi v té době viděl na obloze astrolog jako z dob Rudolfa II? Pro kačery je nutné zjistit polohu nebeských těles nad rybníčkem Vydymáčkem v 0 hodin 1 minutu v neděli 18. 7. 1965, tedy v den, kdy se protrhl Senecký rybník.

Úkolem není nic jiného než velmi přesně zjistit souřadnice planet a Měsíce na obloze před více než 50 lety. Zdá se to složité? Ve volně stažitelném programu Stellarium je to

otázka chvilky a po předchozím vysvětlení jednotlivých funkcí s ním snadno zvládne pracovat i žák ZŠ.

Žáci ZŠ se většinou s určováním polohy objektů na obloze pomocí astronomických souřadnic ve škole nesetkají, ale ve zjednodušené podobě a pomocí programu Stellarium se mohou naučit orientovat na noční obloze. Snadné je i nalezení informací o objektech, které by třeba v budoucnu chtěli pozorovat.

Po zadání přesné polohy v programu Stellarium pomocí souřadnic a nastavení času stačí každou planetu a Měsíc označit kliknutím myši, načež se v levém horním rohu monitoru zobrazí bližší astronomické údaje, mimo jiné i aktuální poloha – pro vyluštění keše důležitá deklinace a rektascenze.

Nebeské těleso	Neznámé souřadnice	Nalezené souřadnice
Uran	Deklinace $IA^{\circ} 39,9'$	Deklinace $07^{\circ} 40'$
Uran	Rektascenze JB hod. 55 min	Rektascenze 10 hod. 56 min
Merkur	Deklinace $JE^{\circ} C0,3'$	Deklinace $13^{\circ} 41'$
Venuše	Deklinace $JD^{\circ} G6,8'$	Deklinace $16^{\circ} 07'$
Saturn	Rektascenze MK hod. 14 min	Rektascenze 23 hod. 15 min
Měsíc	Rektascenze NL hod. 02,1 min	Rektascenze 23 hod. 1 min
Neptun	Rektascenze XO hod. 01,3 min	Rektascenze 15 hod. 01 min
Jupiter	Rektascenze YP hod. 15 min	Rektascenze 05 hod. 15 min

Tab. 1: Hledané souřadnice planet a Měsíce

Zjištěné číselné hodnoty neznámých souřadnic dosadíme do finálních souřadnic $N 49^{\circ} 4A,BCD'$, $E 013^{\circ} 2E,(K + L)G(O - P)^9$ a můžeme jít s GPS navigací na toto místo odlovit keš. U některých údajů je rozdíl až $2'$, který je v toleranci i podle autora keše.

Závěr

Člověk (zvláště kačer) tedy nikdy neví, kdy bude určité informace potřebovat a i taková astronomie nebo znalost programu Stellarium se mu může hodit.

Není důležité, jestli zrovna v tuto chvíli nebo za rok budu znalosti získané během studia potřebovat, ale určitý všeobecný přehled bych jako člověk vzdělaný mít měla a třeba se jednou najde chvíle, kdy to využiji. I kdyby to mělo být „jen“ porozumění narážce v písničce méj oblíbené hudební skupiny nebo při lovu kešky.

Pro ty, kteří nejsou zasvěcenými kačery, doporučuji videa www.youtube.com/watch?v=J3IPMuZ3kGw a www.youtube.com/watch?v=TobhWpuhl1k, která vám přiblíží život obětí geocachingu.

V celém příspěvku jsem používala pro ukázkou keše z okolí Plzně, ale podobné najdete i v jiných částech republiky. Stačí se podívat na www.geocaching.com. Zmiňované kešky můžete najít na internetu pomocí kódů uvedených v závorkách.

Omlouvám se všem astronomům za použití slova „astrolog“ a námětu spojeného s „astrologií“. Bohužel moje zkušenost je taková, že veřejnost slova astronomie a astrologie velmi často zaměňuje, což se neustále snažím uvádět na pravou míru. Nemyslím si ale, že bychom se měli za každou cenu vyhýbat tématu astrologie. Naopak je možné jej využít jako motivaci k astronomickému vzdělávání (ostatně každý astronom byl v minulosti i astrologem) a nenásilnou formou uvést vše na pravou míru.

⁹ Souřadnice jsou ve formátu WGS-84.

Literatura

1. Geocaching 101. In: *Geocaching* [online]. 2016 [cit. 2016-11-1]. Dostupné na World Wide Web: <https://www.geocaching.com/guide/>.
2. Protrzene hraze-Plzen/Pound lock failure-Plzen. In: *Geocaching* [online]. 2016 [cit. 2016-11-1]. Dostupné na World Wide Web: https://www.geocaching.com/geocache/GC189JB_protrzene-hraze-plzen-pound-lock-failureplzen.

Kontaktní adresa

PhDr. Zuzana Suková
Akademie Hotelnictví a cestovního ruchu, s.r.o.
Nade Mží 1, 318 00 Plzeň
Telefon: +420 604 191 835
E-mail: zuzka.sukova@centrum.cz

ASTRONOMIE VE VZDĚLÁVÁNÍ SENIORŮ – UNIVERZITY 3. VĚKU V ČESKÉ REPUBLICE A VE SVĚTĚ

Martin ŠOLC

Abstrakt

Idea univerzit třetího věku (U3V) se od vzniku ve Francii v roce 1973 rozšířila prakticky do všech rozvinutých zemí světa. U3V se staly významným nástrojem pro systematické vzdělávání seniorů, a právě poznávání vesmíru je přitom nezanedbatelně zastoupeno jak ve světě, tak i u nás. U3V organizují všechny naše veřejné vysoké školy (22), v roce 2016/2017 realizovaly na 1400 dvou a více semestrálních kurzů pro 54 000 posluchačů. Astronomické kurzy jsou v současnosti nabízeny na nejméně sedmi z těchto univerzit a zájem o ně roste. U3V tak představují vynikající potenciální možnosti pro systematické déle dobré vzdělávání starší generace v astronomii.

ASTRONOMY IN THE EDUCATION OF SENIORS – UNIVERSITIES OF THE THIRD AGE IN CZECH REPUBLIC AND IN THE WORLD

Abstract

Since the beginning in France in 1973, the idea of the Universities of the Third Age (U3A or UTA) expanded to almost all developed countries of the world. U3A became an important tool for a systematic education of seniors, and problems of exploring the Universe rank among the most significant topics. In the Czech Republic, U3A are organized at all 22 public universities, what represents about 1400 two or more semestral courses for 54000 senior students in 2016/17. At present, astronomy is studied at 7 universities, and the interests to participate in the courses is growing on. U3A thus give an excellent opportunity for systematic long-term senior education in astronomy.

Univerzity třetího věku ve světě

V roce 1973, po úspěchu svého prázdninového kurzu pro starší studující, rozhodl se Pierre Vellas, profesor mezinárodního práva na univerzitě v Toulouse, začít s vytvářením trvalého systému univerzitního vzdělávání pro seniory „třetího věku“. Označil tak životní etapu po studiích a aktivní profesní dráze (1. a 2. věk) a před tím, než začne závislost na pomoci okolí (4. věk). V současné době trvá „3. věk“ života kolem 25 let a stále se prodlužuje. Cílem U3V bylo zlepšovat kvalitu života seniorů, přispívat k udržování dobrého fyzického i duševního zdraví a zabránit ztrátě sociálních kontaktů. Tématem vzdělávání se měly stát nejen běžné univerzitní obory, ale i umění, hudba, poezie a divadlo. Nutno dodat, že prof. Vellas (1924–2005) byl osobností vpravdě renesanční, v množství jeho funkcí a aktivit ho najdeme nejen jako poradce pro Maroko a Alžír u francouzské vlády a u prezidenta Mitteranda, ale i jako autora dvou stovek vědeckých prací a knih z oborů práva, sociologie, gerontologie a pedagogiky.

Univerzity třetího věku se rozšířily nejdříve ve frankofonních zemích včetně Kanady, a pak i v anglofonních. V roce 1975 již počet organizátorů U3V narostl natolik, že bylo založeno mezinárodní sdružení AIUTA (Association Internationale des Universités du troisième âge), jehož prezidentem byl zvolen profesor Vellas. V roce 1981 AIUTA

spojovala již 170 členských institucí a dnes se setkáváme s U3V prakticky ve všech vyspělých zemích světa a také v mnoha zemích rozvojových (celá Evropa, Rusko, Čína, Japonsko, Korea, Indie, Jižní Afrika, Nový Zéland, Austrálie, Latinská Amerika, USA, Kanada, ...).

Organizace studia U3V je na různých místech velice rozmanitá, ale nejvíce jsou zastoupeny tyto modely:

francouzský model (podle původního záměru prof. Vellase, je platný i u nás)

kurzy jsou organizovány na univerzitách, obsah je upraven speciálně pro seniory, kurzy jsou většinou více semestrální a mají své zahájení a zakončení

rakouský model (na UK na Fakultě humanitních studií a Husitské teologické fakultě)

senioři navštěvují přednášky společně se studenty řádného studia, mohou – ale nemusí – skládat zkoušky; splní-li požadavky pro absolvování, je jim přiznáno získání vysokoškolské kvalifikace (v ČR ne)

britský model (kopíruje funkce tradičních britských klubů)

zájemci vytvoří skupinu, která si volí téma vzdělávání a zve si lektory podle své úvahy

AIUTA zpracovala přehledné studie o U3V ve světě v letech 1995 a 2006:

1995: <http://worldu3a.org/resources/u3a-worldwide.htm>

2006: <https://uia.org/s/or/en/1100007946> (k výročí 30 let existence AIUTA)

Na kongresu 2006 byly prezentovány výsledky dotazníku s cca 2200 respondenty v 72 zemích, z nichž některé vyjímáme:

Složení posluchačů: muži 22 %, ženy 61 %, neodpovědělo (NR) 17 %

Věk:

15–29 1 %, 30–39 3 %, 40–49 5 %, 50–59 17 %, 60–69 40 %, 70–79 23 %, 80+ 7 %

Rodinná situace: žijí sami 31 %, žijí s partnerem 49 %, neodpovědělo (NR) 20 %

Jak dlouho posluchači navštěvují kurzy U3V (v rocích):

1–3 39 %, 4–6 22 %, 7–10 15 %, 11–15 9 %, 16–20 5 %, 20+ 3 %, NR 7 %

Studijní obory: intelektuální 52 %, umělecké 25 %, pohybové 23 %

(V České republice podobná statistika zatím nebyla zpracována, ale mezi posluchači je také nadpoloviční zastoupení žen, dále však výrazně převažují intelektuální obory – sociální, přírodní, lékařské a technické vědy.)

Britské a jazykově příbuzné U3V sdružuje do Trust U3A <http://www.u3a.org.uk/>, na webu <http://www.worldu3a.org/> pak najdeme odkazy na U3V v jednotlivých zemích.

Kromě klasické prezenční výuky se ve světě nabízí i distanční forma kurzů pro seniory. V roce 1998 začala v Austrálii aktivita „U3A Online“. Zájemci, kteří nemohou z důvodu zdravotních či velké vzdálenosti navštěvovat prezenční výuku U3V, mohou studovat kurzy připravené v elektronické podobě, a to buď samostatně anebo s lektorem. Zápisné 30 australských dolarů opravňuje jednotlivce po dobu jednoho roku ke studiu libovolného počtu kurzů. Možné je ale i studium v lokální skupině, které pak stojí na rok celou skupinu 15 dolarů a každého posluchače 20 dolarů. Celkový počet nabízených kurzů se mění, většinou se pohybuje mezi třiceti a padesáti. Astronomie je zastoupena vždy základním kurzem (sluneční soustava, hvězdy a galaxie, vývoj vesmíru, dalekohledy a astronomické přístroje) a pak kurzem k nějakému speciálnímu tématu. Patronát nad U3A Online má Griffith University, většinu kurzů připravují jako

dobrovolníci penzionovaní pedagogové. Podobnou strukturu mají i ruské on-line kurzy na webových stránkách <http://u3a.ifmo.ru/>, které jsou v ruštině, bezplatné a prozatím bez astronomie. Patronát nad tímto projektem má petěrburská Univerzita informačních technologií, mechaniky a optiky, projekt vede mladý šestičlenný tým.

Dne 1. 1. 2009, po několika letech experimentů a testování, zahájila svou činnost The Virtual U3A. Podstatou nejsou strukturované on-line kurzy, ale neformální studium, ke kterému se účastníci sdružují prostřednictvím internetu na webových stránkách (<https://vu3a.org/>). Navzájem vzdálení účastníci, v principu odkudkoli na světě, tak vytvoří virtuální třídu, která začne pracovat na společném tématu pod vedením jednoho z účastníků ve funkci koordinátora. Na začátku byla na zkoušku předložena pilotní témata „Původ hovorových rčení“, „Ostrovy“ a „Větrné mlýny“ (<https://vu3a.org/index.php/about-us/gallery>); dnes je spektrum témat velice široké a zahrnuje také přírodní vědy, matematiku, fyziku, astronomii a kosmologii (<https://u3asites.org.uk/vu3a/groups>). Možnosti VU3A využívá na stovku virtuálních tříd, každý jednotlivec platí cca 15 liber za rok.

Univerzity třetího věku v České republice

První kurzy pro seniory pod názvem Univerzita 3. věku se rozběhly v roce 1986 na Palackého univerzitě v Olomouci a následující rok na 1. lékařské fakultě Univerzity Karlovy v Praze (tehdy se jmenovala Fakulta všeobecného lékařství). Brzy se přidaly další univerzity a v roce 1991 dalších devět fakult Univerzity Karlovy. Ta má v současnosti nejvíce seniorských posluchačů, kolem 20 % z celkového počtu. Kurzy byly zpočátku zaměřeny na zdravotní problematiku, pak přibýly biologické vědy, historické vědy jako první ze společenských věd, a nakonec i témata technická, hlavně práce s počítačem a zpracování digitálních fotografií. Oblíbené jsou i jazykové kurzy.

V roce 1993 se konalo na Ministerstvu školství, mládeže a tělovýchovy ustavující shromáždění Asociace U3V České republiky. Asociace pak hrála významnou roli ve sjednocení struktur U3V na jednotlivých školách, při výměně zkušeností a při získání státního příspěvku na rozvoj a provoz U3V. Z tohoto příspěvku bylo např. vybudováno a zřízeno přes 50 počítačových učeben využívaných přednostně pro seniorskou výuku. Členy Asociace jsou nyní všichni poskytovatelé programů U3V na veřejných vysokých školách. Asociace pořádá každoročně odborné konference, reprezentuje české U3V na mezinárodním fóru a napomáhá účasti ČR na mezinárodních projektech.

Od roku 2010 je v provozu informační systém Asociace U3V, v němž jsou archivována základní data o výuce U3V na jednotlivých školách v daném akademickém roce. Díky tomuto systému lze sledovat nejen počty kurzů a posluchačů v jednotlivých letech, ale i například vyhledat, že výuku s astronomickou tematikou mají (resp. měly) Matematicko-fyzikální fakulta UK v Praze a v Onšově, Lékařská fakulta v Plzni, Husitská teologická fakulta, Západočeská univerzita v Plzni a v Chebu, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, na Univerzitě Tomáše Bati ve Zlíně, Česká zemědělská univerzita v Praze, Masarykova univerzita a Vysoké učení technické v Brně, Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, Slezská univerzita v Opavě, Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem a možná i jinde, kde to z anotací kurzů v informačním systému nebylo na první pohled zřejmé.

Tab. 1

Vývoj počtu kurzů U3V a jejich posluchačů na 22 veřejných vysokých školách v ČR

akademický rok	počet kurzů	počet posluchačů
2010/2011	911	33 607
2011/2012	1036	36 673
2012/2013	1020	38 802
2013/2014	1163	43 110
2014/2015	1306	47 694
2015/2016	1392	51 826
2016/2017	1407	53 611

Zdroj: Informační systém Asociace U3V ČR, <https://au3v.zcu.cz/au3v/>

Od roku 2008 se úspěšně rozvíjí Virtuální U3V na Provozně-ekonomické fakultě České zemědělské univerzity. Nabízí nyní na 30 kurzů zpracovaných multimediální technikou v prostředí Moodle. Kurzy obsahují strukturovaná videa natočená podle scénářů, doprovodné texty, množství ad hoc generovaných testů, fórum pro posluchače a dotazy lektorům, informace k soustředěním se živými přednáškami atd. Autory kurzů jsou vysokoškolští pedagogové. Ke společným projekcím zvoleného kurzu z webové stránky Virtuální U3V se scházejí posluchači ve čtrnáctidenním rytmu, a to v některém regionálním konzultačním středisku (knihovny, školy, kulturní centra). Na tomtéž webu pak mohou jednotlivci či skupinky pracovat s testy nebo shlédnout znovu jednotlivé kapitoly přednášek. Každý kurz zakončuje zkušební test a soustředění. Virtuální U3V má nyní kolem 300 středisek a přes 3000 posluchačů. Úvodní kurz, který absolvují všichni, je věnován slunečním hodinám a osobnostem z historie astronomie.

Astronomie na U3V na Matematicko-fyzikální fakultě Univerzity Karlovy

Kurzy pro seniory začala nabízet Matematicko-fyzikální fakulta UK (MFF) v roce 1991, tehdy to byla Meteorologie a Sluneční soustava. Vzhledem k nedostatku posluchačů se po několik let astronomické přednášky konaly na petřínské Štefánikově hvězdárně, dokud se Astronomický ústav UK nepřestěhoval z hvězdárny blízké Švédské ulice do areálu MFF v Troji (1999). Od té doby doposud v Troji probíhá čtyřletý cyklus „Vesmír na internetu I-IV“, a to s dvouhodinovými přednáškami jednou za týden a s touto strukturou cyklu:

1. Sluneční soustava, novinky
2. Fyzika hvězd a vesmíru, kosmologie
3. Astronomie v širším kontextu dějin, kultury a náboženství
(vliv úrovně námořní navigace na světové dějiny, reforma kalendáře, mytologie a astrologie, kosmická tematika v architektuře, výtvarném umění a hudbě)
4. Nové přístroje a cesty ke kosmickým objevům, exoplanety, život ve vesmíru

Program v každém roce doplňují jedno i vícedenní exkurze, domácí i zahraniční.

Vhodným rozšířením U3V jsou mezigenerační kurzy pod názvem „Experimentální univerzita pro prarodiče a vnoučata“, s nimiž začala Ing. Dana Steinová, zakladatelka

Centra celoživotního vzdělávání, v roce 2004/2005. Přijato bylo 50 dvojic prarodič-vnouče (6–12 let), setkání probíhala vždy v první sobotu v měsíci dopoledne a na programu bylo např. poznávání souhvězdí, práce s otočnou mapou, teorie a stavba vlastních slunečních hodin, principy dalekohledů, práce s námořním sextantem, stavba vlastního dalekohledu či exkurze na hvězdárny. V létě potom následoval týdenní pobyt na hvězdárně v Úpici, s bohatým programem přednášek, nočních i denních pozorování, praktikem se sextantem, buzolou a GPS a samozřejmě i s výlety do okolí. Po nabytých zkušenostech bylo pro další rok přijato jen 25 dvojic, ale se stejným programem. Tento kurz se opakoval pak ještě v letech 2009/2010 a 2017/2018, pokaždé pro 30 dvojic.

Závěr

Univerzity třetího věku představují vzdělávací nástroj promyšleně strukturovaný a dobře organizovaný jak na národní, tak i na mezinárodní úrovni; v České republice navíc U3V získávají pravidelnou státní podporu. Na rozdíl od běžné popularizace mají velký potenciál i kapacitu díky systematickosti, pravidelnosti a dlouhodobosti vzdělávání, a to se týká nejen astronomie. Jejich potenciál je navíc snadno využitelný jak pro tvůrce kurzů, tak i pro jejich účastníky. Výuka probíhá jak prezenčně, tedy face-to-face, tak i virtuální, resp. on-line formou a obojí je možno výhodně kombinovat.

Hlavní kladný rys astronomie na U3V však lze spatřovat ve zpětné vazbě na nejmladší generaci v rodinách. Dědečkové a babičky s radostí vzbuzují zájem vnoučat či pravnoučat o vesmír a tím příznivě ovlivňují jejich orientaci do budoucna, v kontrastu s různými fikcemi dnešního postmoderního světa.

Literatura

1. ADAMEC, P., KRYŠTOF, D. (eds.) *Univerzity třetího věku na vysokých školách*. 1.vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2011. 135 s. ISBN 978-80-210-5640-4.

Kontaktní adresa

doc. RNDr. Martin Šolc, CSc.
Astronomický ústav Univerzity Karlovy
Matematicko-fyzikální fakulta UK
V Holešovičkách 2
180 00 Praha 8
Telefon: +420 951 552 585
E-mail: martin.solc@mff.cuni.cz

K MEZINÁRODNÍ SPOLUPRÁCI VE VÝUCE ASTROFYZIKY NA STŘEDNÍCH ŠKOLÁCH

Vladimír ŠTEFL, Lenka ZYCHOVÁ

Abstrakt

Nejprve bude stručně charakterizován srovnávací průzkum astrofyzikálních vědomostí a dovedností žáků středních škol u nás, v Polsku, v Rusku a v dalších státech. Shrnujícím způsobem budou připomenuty hlavní výsledky. Dále se příspěvek zabývá současným stavem výuky astrofyziky na gymnáziích u nás, připomínkami k platné učebnici. Následně jsou uváděny důvody, proč astrofyziku vyučovat, jak provádět její motivaci. Těžištěm bude problematika výuky astrofyziky na středních školách, obsažená především ve spolupráci s Dr. Domańskim z Toruně. Podstatnou částí jsou vybrané ukázkové náměty na interpretaci fyzikálního obsahu a pojetí výuky astrofyziky, vycházející z publikovaných článků.

TO THE INTERNATIONAL COLLABORATION IN TEACHING OF ASTROPHYSICS AT HIGH SCHOOLS

Abstract

A comparative survey of astrophysical knowledge and skills of secondary school pupils in the Czech Republic, Poland, Russia and other countries will be briefly described. In summary, the main results will be highlighted. The paper deals with the current state of the teaching of astrophysics at grammar schools in our country, with comments on a valid textbook. There are reasons why to teach to astrophysics and how to motivate it. The emphasis will be on the teaching of astrophysics at secondary schools, mainly in cooperation with Dr. Domańskim from Toruń. Essential parts are selected sample of ideas on the interpretation of physical content and the concept of teaching astrophysics based on published articles.

Úvod příspěvku je věnován závěrům analýzy výsledků didaktického testu z astrofyziky, realizovaného v letech 1989–1993 ve středních školách Česka, Polska a Ruska, které byly v souhrnné podobě publikovány v řadě publikací, u nás například v [1], v Rusku [2], jakož i ve zpravodaji IAU [3]. Nejlepší vědomosti a dovednosti prokázali žáci v lyceích, následovala gymnázia a posléze střední školy. Nejslabší znalosti na gymnáziích byly v položce ověřující závislost spektra hvězd na fyzikálních a chemických podmínkách. Standardní středoškolská interpretace vychází z původní harvardské spektrální klasifikace založené na teplotních souvislostech. Žáci nepochopili, že vzhled spektra je určen teplotou, v menší míře tlakem a teprve následně chemickým složením. Pozdější doplňující didaktický test odhalil vznik nesprávných představ již v předcházející fyzikální výuce.

Zjištěný postupný pokles astrofyzikálních znalostí žáků u nás měla pomoci zastavit nová učebnice [4]. Určuje hloubku a úroveň zpracování výkladu, opírají se o ni zejména začínající učitelé. Z detailního rozboru jejího obsahu např. [5], [6] vyplývá, že v ní chybí závažná témata, např. III. Keplerův zákon v přesném tvaru, fyzikální podmínky v nitru hvězd, zdroje energie hvězd, vývojová interpretace H–R diagramu atd. Styl výkladového

textu je spíše popularizující, převládá popisnost. Svou úrovní odpovídá zpracování textu učebnic základní školy, nikoliv poslednímu ročníku výběrové všeobecně vzdělávací školy – gymnázia, kdy žáci jsou již připraveni k rozvoji abstraktního myšlení. Z astrofyziky se v učebnici paradoxně vytratila fyzikálně-matematická složka. Trvalejší vědomosti a dovednosti žáci získávají právě překonáváním obtíží, spojených např. s matematickými postupy. Jen tak se u nich dostavuje oprávněný psychologický pocit uspokojení. Nezvykle je v textu na učebnice větší množství nepřesností a chyb, je postrádáno přesné vyjadřování a definování pojmů. To je základem k dalšímu kroku – myšlení. Obojí budou žáci koncem školního roku u maturity prokazovat a v celém životě potřebovat.

Restrikce dotace počtu vyučovacích hodin fyziky vyplývající z RVPG nutí učitele k úvahám o minimalizaci učiva fyziky, a tudíž i astrofyziky. Proto si kladou otázku, proč vyučovat astrofyziku na gymnáziích? Podrobný rozklad důvodů pro kladnou odpověď je v [7]. Učitelé si na rozdíl od autorů RVPG uvědomují, že žáci projevují velký zájem o astrofyzikální problematiku, neboť se s novými informacemi z této vědy setkávají velmi často v hromadných sdělovacích prostředcích, v denním tisku, v časopisech. Cítí vnitřní potřebu si je ujasnit a utřídit. Už také proto, že jednotlivé dílčí astrofyzikální poznatky získávané útržkovitě nepravidelně v různých předmětech je třeba upřesnit, systematizovat a vytvořit z nich ucelený systém. K tomuto účelu právě sloužil astrofyzikální celek, zařazovaný v závěru gymnaziální fyzikální výuky.

V situaci minimálního počtu hodin, k naplnění především hlavního cíle – přesvědčit žáky, že fyzikální zákony platí jak ve škole, tak i na nejvzdálenějších kosmických objektech, je účelné pouze na vybraných příkladech ukázat fyzikální podstatu kosmických těles a jevů s nimi spojených. Lze tak demonstrovat aplikaci základních fyzikálních pojmů a zákonů v atraktivních astrofyzikálních podmínkách. Rozpracované náměty takových postupů byly publikovány v řadě článků autorem samotným či ve spolupráci s Dr. Domaňským z Toruně. Nejde o triviální přesvědčování žáků o platnosti zákonů ve vesmíru na základě jejich pocitů, což můžeme realizovat pouze na Zemi, ale o aplikaci fyzikálních zákonů a matematických výpočtů, například na existenci černých děr v jádrech galaxií, na výpočet centrální teploty a tlaku v nitru hvězd či na průběh termonukleárních reakcí v nich probíhajících.

K obtížnějším abstraktnějším postupům je vhodná motivace ve výuce, je rozebírána v [8]. Konkrétně k ní patří rozbor aktuálních astronomických jevů, například přechod Venuše přes sluneční disk [9], významnějších změn v nomenklatuře sluneční soustavy – vyřazení Pluta ze seznamu planet [10] či využití celosvětově známých děl Julesa Vernea [11]. Pro rozbor reálnosti jím popsaných astronomických metod a posouzení uvedených hodnot byl zvolen text knih „Námořní kapitáni XVIII. století“, „Zelený paprsek“, „Na kometě“, „Tajuplný ostrov“, „Cesta na Měsíc“.

Pro pochopení aplikovatelnosti zákonů fyziky v celém vesmíru je důležité fyzikální pojetí výuky astrofyziky. Opírá se o uplatnění vzájemné souvislosti fyziky a astrofyziky. Proto jsou podstatnou částí příspěvku vybrané ukázkové náměty zařaditelné do fyzikálních celků v RVPG „Pohyb těles a jejich vzájemné působení“, „Stavba a vlastnosti látek“, „Elektromagnetické jevy, světlo“. Konkrétně v dílčích tématech jde o gravitační pole, zákon zachování mechanické energie, Keplerovy zákony, základy termodynamiky, elektromagnetické spektrum.

V prvním tématu jde o rozbor pohybu těles v gravitačním poli, klasicky rozpracovaný v [12] prostřednictvím zákona zachování mechanické energie pro pohyb po eliptických drahách v případě umělých družic Země či periodických komet.

K pochopení paradoxních vlastností hvězd v hydrostatické a tepelné rovnováze je nezbytné osvojení astrofyzikální gravitační termodynamiky. Ta se zabývá soubory částic držených pohromadě gravitační silou, tedy hvězdami. Můžeme srozumitelně vyložit například zápornou měrnou tepelnou kapacitu hvězd jako celku na hlavní posloupnosti či nemožnost ochlazování jejich nitra, podrobněji viz [13].

Další široce využitelnou jednoduchou a účinnou metodou poznávání vlastností kosmických těles v astrofyzikální výuce je rozměrová analýza [14]. Aplikujeme ji při shromáždění rozsáhlejšího statistického materiálu respektive při znalostech astrofyzikálních procesů ležících v základech zkoumaných jevů. Na zvolených příkladech je demonstrováno odvození vztahů pro centrální teplotu v nitru hvězd, periodu pulsace pulsujících hvězd, určení plochy horizontu událostí černých děr a její souvislost s entropií.

Nezastupitelný význam pro existenci a vývoj života na Zemi má nejbližší kosmické těleso – Měsíc. Výklad gravitační interakce v soustavě Země–Měsíc opírající se o platnost zákona zachování momentu hybnosti umožňuje objasnění slapů i pozorovaného vzdalování Měsíce od Země, viz [15].

Fyzikální interpretace základních myšlenek spojených s problematikou výuky Měsíce, včetně odpovědí žákům na jejich nejčastější otázky a odstraňování miskonceptů, je zachycena v [16]. Rovněž jsou rozebírány vybrané fyzikální a chemické vlastnosti Měsíce včetně námětů na jednoduchá i složitější pozorování Měsíce.

Přehled vzájemné návaznosti fyzikálních a astrofyzikálních témat je rozveden v [17]. Dosud otevřeným a nedořešeným problémem je srozumitelné zapojení moderní fyziky – kvantové, statistické do výkladu závěrečných stadií vývoje hvězd na středoškolské úrovni.

Podstatným prostředkem procvičování znalostí jsou úlohy. Proto jsou v [18] uváděny aplikační úlohy týkající se problematiky Hubbleova kosmického dalekohledu, jeho pohybu, rozlišovací schopnosti, pozorování WFPC, určení rychlosti vyvrhovaného materiálu ze sopky na měsíci Io, stanovení hmotnosti černé díry v jádře galaxie M 87 atd. Vedle toho výklad seznamuje s nově vyvinutými metodami zpracování pozorovacího materiálu.

Úlohy s historickými náměty, založené na původních metodách a hodnotách, od starověku až po dvacáté století, byly shromážděny v článku [19]. Podstatnou roli při výkladu problematiky Saturnu mohou mít úlohy – objasnění podstaty prstenců, určení povrchové teploty, hmotnosti a hustoty planety či stanovení decelerace modulu Huygens při jeho přistání na povrchu Titanu, viz rozbor v [20].

V novém tisíciletí se změnila astrofyzika jako věda i její vzdělávání na gymnáziích, ke zlepšení nevyhovujícího postavení ve výuce však nedošlo. Přesun astrofyzikálního vzdělávání mimo školy problematiku neřeší. Jenom školní výuka může zabezpečit systémovost poznatkových struktur, ověřování vědomostí, uzavření výukového cyklu a zejména dostatečné zapojení matematiky a fyziky. Snaha prosazovat metodu rozptylové loučky astrofyzikálních poznatků do jiných předmětů vede k naplnění hesla integrace → degradace, není promyšlena a je nevhodným řešením.

Rozhodujícím činitelem úspěšnosti výuky je fundovaný učitel fyziky se vztahem k astrofyzice a žákům, nepotřebující neustálé reformy. U učitelského studia fyziky je nezbytná příprava na vysoké škole, minimálně povinná přednáška s cvičením z astrofyziky, dále možnost volby astrofyzikálních výběrových předmětů, repetitorií atd.

Literatura

- [1] ŠTEFL, V., DOMAŇSKI, J., ZINKOVSKIJ, V. I. Results of the test of astrophysics at secondary schools in Czechoslovakia, Poland and Russia. Scripta FAC.SCI.NAT. UNIV. MAS. BRUN. Brno, MU Brno, vol. **23**, 1994. s. 59–66. ISBN 80-210-1063-0.
- [2] DOMAŇSKI, J., ZINKOVSKIJ, V.I., ŠTEFL, V. Kak znajut astronomiju školniki raznyh stran. Zemlja i Vselennaja. Moskva, Nauka, 1992, XXVIII, č. 2, s. 78–80. ISSN 0044-3948.
- [3] ŠTEFL, V., DOMAŇSKI, J. Pupils' Knowledge of Astrophysics at Secondary Schools in Czech Republic, Poland and Russia. Newsletter IAU Commission 46. Toronto, University of Toronto, **38**, (1993), s. 9–10.
- [4] MACHÁČEK, M. Fyzika pro gymnázia, Astrofyzika. Prometheus, Praha 1998. ISBN 80-7196-091-8.
- [5] ŠTEFL, V. Postrecenze učebnice „Fyzika pro gymnázia – Astrofyzika“. Školská fyzika. Plzeň, FPE ZČU v Plzni, 2000, roč. **6**, č. 3, s. 78–80. ISSN 1211-1511.
- [6] ŠTEFL, V. Výuka astrofyziky na gymnáziích v České republice. Inovácia obsahu fyzikálneho vzdelávania, zborník referátov z 13. medzinárodnej konferencie DIDFYZ 2002. Nitra, FPV UKF, 2003. s. 61–65. ISBN 80-8050-581-0.
- [7] ŠTEFL, V. Proč vyučovat astrofyziku na gymnáziích? Matematika – fyzika – informatika. Praha, Prometheus, 2007, roč. **16**, č. 9, s. 538–546. ISSN 1210-1761.
- [8] ŠTEFL, V. Motivace ve výuce astrofyziky na gymnáziu. Matematika a fyzika ve škole. Praha, SPN, 1990, roč. **20**, č. 5, s. 326–329.
- [9] ŠTEFL, V., DOMAŇSKI, J. Bogini po przejsiach. Fizyka w Szkole. Warszawa, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, 2004, roč. **50**, č. 4, s. 231–234. ISSN 0426-3383.
- [10] ŠTEFL, V., DOMAŇSKI, J. Pożegnanie z dziewiątą planetą. Fizyka w Szkole. Warszawa: EDU PRESS, 2006, roč. **52**, č. 5, s. 17–19. ISSN 0426-3383.
- [11] DOMAŇSKI, J., ŠTEFL, V. Astronomia w dziełach Juliusza Verne'a. Fizyka w Szkole. Warszawa: EDU PRESS, 2008, roč. **54**, č. 4, s. 40–43. ISSN 0426-3383.
- [12] DOMAŇSKI, J., ŠTEFL, V. Predkość na orbicie eliptycznej. Fizyka w Szkole. Warszawa, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, 1993, Vol. **39**, No.1, s. 50–52. ISSN 0426-3383.
- [13] ŠTEFL, V. Astrofyzikální termodynamika ve výuce fyziky na středních školách. Matematika – fyzika – informatika. Praha, Prometheus, 2014, roč. **23**, č. 4, s. 286–294. ISSN 1210-1761.
- [14] ŠTEFL, V. Rozměrová analýza v astrofyzikální výuce na středních školách. Matematika – fyzika – informatika. Praha, Prometheus, 2010, roč. **19**, č. 6, s. 348–355. ISSN 1210-1761.
- [15] ŠTEFL, V., DOMAŇSKI, J. Dlaczego Księżyc oddala się od Ziemi? Fizyka w Szkole. Warszawa, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, 1995, roč. **41**, č. 2, s. 51–53. ISSN 0426-3383.
- [16] ŠTEFL, V. Měsíc ve školní výuce. Matematika – fyzika – informatika. Praha, Prometheus, 2015, roč. **24**, č. 5, s. 357–370. ISSN 1210-1761.
- [17] ŠTEFL, V. The Relation of Physics and Astronomy in Secondary School Teaching. JENAM 2000 Colloquium Astronomical Education. Moscow, MGU Moscow, 2002. s. 19–23.
- [18] ŠTEFL, V., DOMAŇSKI, J. Hubbleův kosmický dalekohled ve výuce fyziky na středních školách. Matematika – fyzika – informatika. Praha, Prometheus, 2012, roč. **21**, č. 5, s. 274–286. ISSN 1210-1761.

- [19] ŠTEFL, V. Astronomické úlohy s historickými náměty. Československý časopis pro fyziku. Praha, FÚ AV ČR, 2012, roč. **62**, č. 5–6, s. 441–447. ISSN 0009-0700.
- [20] ŠTEFL, V. Nejkrásnější planeta sluneční soustavy Saturn v úlohách. Matematika – fyzika – informatika. Praha, Prometheus, 2014, roč. **23**, č. 1, s. 27–40. ISSN 1210-1761.
- [21] ŠTEFL, V., NAVRÁTIL, Z. Krabí mlhovina ve fyzikální výuce na gymnáziu. Matematika – fyzika – informatika. Praha, Prometheus, 2009, roč. **19**, č. 1, s. 32–39. ISSN 1210-1761.

Kontaktní adresa

doc. RNDr. Vladimír Štefl, CSc.

Ústav teoretické fyziky a astrofyziky, Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita
Kotlářská 267/2, 611 37 Brno

Telefon: +420 549 49 7515

E-mail: stefl@astro.sci.muni.cz

Mgr. Lenka Zychová

Ústav teoretické fyziky a astrofyziky, Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita
Kotlářská 267/2, 611 37 Brno

E-mail: zychova@physics.muni.cz

ASTRONOMICKÁ POZOROVÁNÍ A ASTRONOMICKÁ OLYMPIÁDA V PODMÍNKÁCH VENKOVSKÉ ŠKOLY

Jan URBAN

Abstrakt

Dva zajímavé astronomické úkazy (částečné zatmění Slunce 20. 3. 2015 a přechod Merkuru před Slunce 9. 5. 2016) poskytly příležitost uskutečnit pozorování pro žáky základní školy. Kromě přímého zážitku pro žáky umožnilo propagovat pozorování i v pedagogickém kolektivu a odhalilo některá neočekávaná úskalí. Výbornou motivaci pro pozornost astronomickým jevům žákům poskytuje Astronomické olympiáda.

ASTRONOMICAL OBSERVATIONS AND ASTRONOMICAL OLYMPIAD IN COUNTRYSIDE SCHOOL

Abstract

Two interesting astronomical phenomena (partial solar eclipse on 20. 3. 2015 and transit of Mercury on 9. 5. 2016) across the Sun offered an opportunity to carry up observations for all pupils from our school. Except of personal experience for pupils it allowed to promote observation to teachers and found even there some unexpected difficulties. Great motivation resulting in increased interest in observing astronomical phenomena is regular organization of Astronomical Olympiad.

Divišov

Městys Divišov [1] leží v okrese Benešov cca 45 km JV od Prahy. Základní škola [2] má všech 9 tříd, celkem školu navštěvuje 200 dětí, cca třetina dojíždí z okolních vesnic. Nejbližší hvězdárny jsou ve Vlašimi a v Ondřejově.

S odstupem jeden a půl roku od zatmění Slunce [3] a půl roku od přechodu Merkuru před Sluncem [4] jsme uskutečnili průzkum na 2. stupni Základní školy Divišov. Cílem průzkumu, kterého se celkem zúčastnilo 51 respondentů (6. třída 18 žáků, 7. třída 12, 8. třída 10, 9. třída 11), bylo zjistit, jak si žáci v časovém odstupu vybaví pozorování, zda je umí vysvětlit, jaké pocity a dojmy si z pozorování odnesli a proč si musí při pozorování Slunce chránit zrak. Odpovídali bez časového limitu písemně na předepsané otázky.

Výsledky průzkumu

Důvod ochrany zraku vysvětlilo 35 žáků (69 %) – hrozba poškození očí prudkým světlem, teplem nebo UV zářením – ostatní odpověď neuvedli.

Částeční zatmění Slunce 20. 3. 2015 [3] – celkem 51 dotazovaných pozorovatelů
– 41 žáků (80 %) správně zakreslilo pozorovaný úkaz, z nichž 5 zachytilo jeho průběh, 6 zmínilo použití filtru (svářečské sklo, brýle, disketa) a 4 pozorování pomocí cedníku.

– 36 žáků (71 %) vysvětlilo, jak úkaz vzniká (Měsíc překryje Slunce)

Pocity a dojmy z pozorování:

6. třída

- Bylo to zajímavé.
- Byla to hustá, cool a LOL věc.
- Ochladilo se.
- Viděla jsem černou část Slunce.
- Na jedno místo jsem se zaměřila a viděla jsem, jak se mění.

7. třída

- Cítila jsem napětí.
- Cítila jsem se zaujatě.
- Už si nepamatuji, jestli byla vidět levá nebo pravá část Slunce.
- Cítil jsem lehčí pokles teploty.
- Cítil jsem se divně, vnímal větší teplo.
- Vníkala jsem menší viditelnost než normálně, třeba jako by bylo pod mrakem. Během úkazu jsem necítila nic zvláštního.
- Když jsem vyšla na chodbu, tak bylo šero. Připadalo mi, jako by se blížil večer.

8. třída

- Tma, Měsíc, úžas.
- Bolely mě oči.
- Šero.
- Cítila jsem se nejistě.
- Vníkala jsem, že vidím něco, co se jen tak neuvidí.
- Vnímal jsem trochu nejistotu. Cítil jsem napětí.

9. třída

- Viděla jsem „tmavé Slunce“.
- Zima byla.
- Bylo to poprvé, co jsem viděl zatmění Slunce.
- Cítil jsem temno a chlad.
- Přišlo mi, že se ochladilo. A celkově se trochu potemnělo.
- Slunce pomalu přestalo svítit a hřát.
- Tma a takové ztemnění.
- Bylo to divný a zároveň mě to nadchlo.

Co se mi líbilo:

6. třída

- Měsíčky na rukou.
- Jak jsme koukaly přes brýle.
- Že jsem se mohla koukat na ty měsíčky přes cedník.

7. třída

- Že se to nestává každý den, že to bylo něco speciálního.
- Že Slunce přestalo na chvíli zářit.
- Neobvyklý, nebezpečný, hezký.
- Že kousek Slunce jsme viděla a ten druhý byl úplně černý – nevnímatelný.
- Že bylo Slunce vidět přes sklo zelené.

8. třída

- Je to zajímavý jev, který nemůžeme vidět každý den.
- Bylo to zajímavé. Neučily jsme se.
- Byli jsme venku.
- A neučili jsme se v tu chvíli.
- Jak to pomalu zatmavovalo.
- Ten zvláštní pocit z toho, jak se uprostřed dne ztmaví Slunce a všichni jsou zticha.

9. třída

- Že jsme se neučily.
- Pak se zatáhlo.
- Že jsem koukal přes svářečské sklo.
- Byl to zajímavý jev a líbilo se mi všechno.
- Že jsem viděl, jak vypadá astronomický jev.
- Líbil se mi celý proces, protože jsem to nikdy neviděla. Je to zajímavé.
- Bylo to nezvyklé, viděl jsem to podruhé v životě.
- Líbilo se mi to a jsem ráda, že jsem to viděla.
- Tenkrát se mi líbil všechno, ale teď jsem si uvědomil, že to byla blbost.
- Najednou byla tma.

Přechod Merkuru před Sluncem 9. 5. 2016 [4] – celkem 33 dotazovaných pozorovatelů

- 17 žáků (52 %) zakreslilo úkaz, z nichž 2 zachytili průběh úkazu, 2 zmínili metodu (projekce za dalekohledem) a 1 zmínil, že během pozorování byly na Slunci skvrny
- 16 žáků (48 %) vysvětlilo, jak úkaz vzniká (Merkur se nachází mezi Zemí a Sluncem)

Co se mi líbilo:

7. třída

- Viděla jsem hodně malý Merkur.
- Ta černá skvrna před Sluncem, jak přechází.
- Líbila se mi finta pozorování.
- Úkaz si skoro nepamatuji.
- Byl krásně vidět Merkur, jak je u Slunce.
- Černá tečka na Slunci trochu se pohybující přes Slunce.
- Krátký, zajímavý, neobvyklý.
- To, že Merkur před Sluncem, které je obrovské, vypadal jako malinkatá tečka.
- Že Merkur skoro nebyl vidět a bylo to fajn.

8. třída

- Jak se to stalo.

9. třída

- Že jsme pozorovali přes dalekohled na papír.
- Že to bylo pozorovatelné pouhým okem.
- Pozorování bylo hezké, líbil se mi Merkur.
- Je to zajímavé a mám to rád.

- Nic moc.
- Bylo to zajímavý, výjimečný. Určitě bych to chtěl zažít znovu.

Žákům z pozorování částečného zatmění Slunce utkvěla v paměti zejména změna světelných a teplotních podmínek a také emoční náboj úkazu. Zatmění Slunce bylo pro žáky atraktivní také kvůli možnosti jev fotograficky dokumentovat a ihned prezentovat na sociálních sítích. Přechod Merkuru pro žáky již není tak atraktivní, pravděpodobně kvůli nevýraznosti jevu a jeho nulovým fyzickým projevům.

Někteří žáci nezůstali jen u školního pozorování, a ještě ten samý den se vydali úkaz „dopozorovat“ na nejbližší hvězdárny většími dalekohledy. Školní pozorování tedy pro ně bylo inspirativní a podnítilo hlubší zájem o jev. Průzkum bohužel nemohl zachytit zpětnou vazbu od žáků, kteří již školu opustili (bývalé 9. třídy).

Nečekaným a překvapivým fenoménem se během průběhu pozorování obou jevů stal postoj pedagogů společensko-vědních předmětů, kteří mají k přírodním vědám odstup a k požadavkům žáků na průběžné sledování zatmění Slunce nejprve přistupovali s despektem, který se však žákům podařilo prolomit. Proto je důležité před samotným pozorováním ve školním prostředí vysvětlit kolegům v pedagogickém sboru důležitost astronomického pozorování pro žáky, získat je pro samotné pozorování a objasnit jim zejména časový průběh a trvání jevu, neboť zájem a následné pozorování žáků jim naruší výuku.

Školní kolo Astronomické olympiády pořádáme na naší škole od roku 2011 a těší se velké oblibě – zapojení žáků 6. až 9. tříd je stoprocentní. Žáci oceňují zejména zaměření soutěže, možnost pracovat s internetem a to, že každý za účast obdrží diplom. Zajímá je také srovnání vlastního umístění s vrstevníky z jiných škol. Jako pedagog oceňuji otevírání nových poznávacích oken pro žáky a nízkou administrativní zátěž při organizování školního a zadávání krajského kola soutěže.

Astronomická témata jsou tak žáky vnímána jako důležitá a k pozorování potom přistupují ne jako k pouťové atrakci, ale jako k seriózní činnosti, které se věnuje mnoho jejich vrstevníků a vzdělaných lidí všude na světě. V tomto ohledu považuji za důležité, že astronomické instituce astronomické jevy dostanou do médií, což následně u žáků podtrhne důležitost a užitečnost pozorování a přírodních věd obecně.

Literatura

1. <http://www.divisov.cz>
2. <http://www.zsdivisov.cz>
3. <http://www.astro.cz/na-obloze/slunce/zatmeni-slunce/zatmeni-slunce-v-letech-2011-2020/zatmeni-slunce-20-brezna-2015.html>
4. <http://www.astro.cz/na-obloze/slunce/prechody-planet-pred-sluncem/prechod-merkuru-2016.html>

Kontaktní adresa

Mgr. Jan Urban
Základní škola Divišov
Na Sadech 260, 257 26 Divišov
E-mail: jan.urban@zsdivisov.cz

VÝUKA ASTRONOMIE A ASTROFYZIKY PRO OBOR UČITELSTVÍ NA MFF UK V PRAZE

Marek WOLF

Abstrakt

V příspěvku jsou shrnuty dlouholeté zkušenosti a poznatky s vedením přednášky z astronomie pro studenty oboru učitelství v kombinaci s fyzikou na Matematicko-fyzikální fakultě UK v Praze v letech 1985–2016.

TEACHER EDUCATION IN ASTRONOMY AND ASTROPHYSICS AT THE FACULTY OF MATHEMATICS AND PHYSICS, CHARLES UNIVERSITY IN PRAGUE

Abstract

The paper summarizes long-time experience in lectures on astronomy and astrophysics devoted to students of teaching combined with physics at the Faculty of Mathematics and Physics at the Charles University in Prague during years 1985–2016.

Přednáška Astronomie a astrofyzika

Hlavním prostředkem výuky astronomie pro obor učitelství v kombinaci s fyzikou je přednáška Astronomie a astrofyzika (kód NUFY020), která je jednou z mála podobných přednášek na vysokých školách v naší republice. Na MFF UK v Praze probíhá nepřetržitě od vzniku fakulty v r. 1952. V jejím vedení se postupně vystřídali prof. Mikuláš Mohr, prof. Vladimír Vanýsek, dr. Jan Svatoš a doc. Martin Šolc. Nyní je přednáška zařazena ve 2. ročníku navazujícího magisterského studia všech kombinací U FM/ZŠ, U FM/SŠ, U FI/SŠ (dříve také kombinace F-Vt, F-Z, Ch-F pro 5. ročník).

Současný rozsah přednášky je 2/0 Zk, student za ni obdrží 3 kredity (dříve 2/1 Z, Zk) a probíhá v zimním semestru každého školního roku. Zkouška je písemná a ústní. Její status se v průběhu uplynulých let několikrát měnil: od povinné přes povinně volitelnou k volitelné přednášce a zpět. Garantem výuky je katedra didaktiky fyziky na MFF UK, kde se v roli vedoucích postupně vystřídali zkušení pedagogové prof. E. Svoboda, doc. M. Rojko, doc. R. Kolářová, doc. L. Dvořák a doc. Z. Drozd. Se všemi byla vždy vynikající spolupráce při organizaci výuky. Podobně jako astronomie se pro studenty učitelství nabízely přednášky z geofyziky, meteorologie, obecné relativity, jaderné a částicové fyziky, příp. fyziky pevných látek.

V průběhu let se výrazně měnily počty zapsaných studentů: od 60 posluchačů v 80. a 90. letech až po pouhých 6 studentů na počátku nového století. V současné době navštěvuje přednášku průměrně 12 studentů. Z dotazování však vyplývá, že ne všichni jsou odhodláni v budoucnu učit, ale naopak, někteří již učí na částečný úvazek 4–6 hodin týdně buď v Praze nebo místě svého bydliště. Přednášku navštěvují také posluchači z jiných oborů na MFF (i z jiných fakult UK) nebo externisté – učitelé z různých typů škol za účelem zvýšení své odborné kvalifikace.

V uplynulých pěti letech byla průměrná klasifikace 1,25, což znamená, že studenti látku znají, na zkoušku chodí dobře připraveni a nemají s pochopením učiva žádné

podstatné problémy. To by se mělo promítnout i do začlenění astronomie do středoškolské fyziky.

Zásady a metody

Ve všech tématech je při výkladu kladen důraz na jednoduchá odvození středoškolskou matematikou (např. atmosférická refrakce, Keplerovy zákony, zúžení Planckova zákona). Značná část výuky se věnuje sférické astronomii a pohybům nebeských těles, časomíře, zákrytům a zatměním, úkazům na obloze a jejich opakovatelnosti. V rámci přednášky jsou zařazeny výpočty pomocí řetězových zlomků (perioda Saros) nebo rozměrová analýza (Jeansova kritická hmotnost) jako velmi efektivní nástroj na odvození potřebné veličiny bez dlouhých výpočtů (v. t. Štefl 2010). Pro lepší názornost probíhala v dřívějších letech výuka sférické astronomie i v pražském planetáriu pod vedením ing. Příhody. Další neocenitelnou pomůckou je otočná mapa oblohy od Ing. A. Rükla, znalost jejího správného nastavení a použití je nutnou podmínkou ke zkoušce.

Seminář z astronomie pro učitele

Díky povinné pedagogické praxi studentů učitelství na školách, která je zařazena vždy na úvod zimního semestru, nastává pro posluchače faktický začátek výuky tohoto předmětu až koncem října. Reálně tak na studenty čeká pouze 10 přednášek, tj. asi 20 hodin výuky!

Určitým východiskem z nedostatku výukových hodin bylo proto zavedení dalšího volitelného předmětu **Seminář z astronomie pro učitele**, 0/2 Z, který se otvíral podle zájmu a počtu posluchačů. Na program byly v minulých letech různé aktuální problémy v astronomii, didaktika a popularizace, výukové a demonstrační programy pro PC, astronomie na internetu nebo současný kosmický výzkum. Velkou oblibu si získaly mimoškolní akce a exkurze s historickou tematikou: Staroměstský orloj, Klementinum, Keplerovo muzeum nebo návštěva Štefánikovy hvězdárny na Petříně. V posledních letech jsme zařadili do programu semináře také řešení úloh Astronomické olympiády předchozích ročníků. Díky neznalosti astronomických pojmů a základních vztahů mají budoucí učitelé fyziky s řešením těchto úloh určité problémy.

Současný syllabus má 5 bloků (zhruba po 4 hodinách výuky):

1. Postavení Země ve Vesmíru (sférická astronomie, mapy a atlasy oblohy, jednotky vzdálenosti, čas, kalendář, zatmění a zákryty, úkazy na obloze)
2. Nebeská mechanika (Keplerovy zákony, problém 2 těles, viriálová věta, slapy)
3. Základy astrofyziky (Pogsonova rovnice, Planckův zákon a záření ČT, HR diagram, vznik a vývoj hvězd)
4. Stelární a galaktická astronomie (proměnné hvězdy, dvojhvězdy, složení a rotace Galaxie)
5. Planetární soustavy (Sluneční soustava, extrasolární planety)

Z nedostatku času se poslední blok Planetární soustavy často musí omezit jen na krátkou populární přednášku s obrazovým doprovodem. Každý blok je doplněn výpočtem vzorového příkladu k daným veličinám (např. výpočet hmotnosti planety, hmotnosti hvězdokupy, poloměru hvězdy, Jeansovy hmotnosti). V programu bohužel chybí téma

kosmologie, přístroje a metody, fyzika Slunce, fyzika malých těles sluneční soustavy, družicová astronomie a některé další.

Terminologie

Další ze zásad výuky bylo, že klíčové termíny pro astrofyziku musí plynule navazovat na terminologii obecné fyziky z předchozích let, zejm. v mechanice, molekulové fyzice, optice a jaderné fyzice. Velká roztržitost radiometrických veličin v naší astronomické literatuře (srovnej výklad a definice pojmů jasnost, svítivost, zářivost, luminozita, intenzita, tok a výkon od různých našich autorů) vedla ke snaze omezit se na nejnutnější minimum (jasnost, tok a výkon) společně s tradičním a přesným dodržováním pojmu hvězdná velikost (vždy jako veličina) a magnituda (její jednotka). Každý budoucí učitel fyziky by měl rovněž umět vysvětlit rozdíl dobře známých, ale často zaměňovaných pojmů jako např. meteor – meteoroid – meteorit.

Je také naší snahou vysvětlovat všechny nové pojmy a objevy, pokud možno co nejdříve, aby je učitelé mohli dále vysvětlit svým žákům. To se týkalo např. nedávných objevů exoplanet, definice trpasličích planet, kryovulkanismu nebo detekce gravitačních vln. Některé tradiční, námi používané, termíny a jejich definice jsou rovněž zařazeny ve slovníku Tillich a kol. (1988) nebo Mechlová a kol. (1999).

Používaná literatura

Dále je uveden seznam doporučené literatury, která byla používána v průběhu let 1985–2016 jako učebnice nebo výukové pomůcky:

Široký, J., Široká, M.: *Základy astronomie v příkladech*, SPN, 1966

Vanýsek, V.: *Základy astrofyziky*, Academia, 1980

Šolc, M. a kol.: *Fyzika hvězd a vesmíru*, SPN, 1985

Rükl, A.: *Obrazy z hlubin vesmíru*, Artia, 1988

Překlady různých velkoformátových obrazových publikací za zahraničí
(např. Artia, Svojtka, Osveta)

Macháček, M.: *Astrofyzika – Fyzika pro gymnázia*, Prometheus, Praha, 1998

Zeilik, M.: *Astronomy - the evolving Universe*, Cambridge University Press, 2002

Rükl, A.: *Otočná mapa hvězdné oblohy*, HaP hl. m. Prahy, 2007

Štefl, V.: série článků v časopisu MFI, od r. 2009

vlastní sbírka příkladů z různých zdrojů

na doplnění články v časopisu Astropis nebo na webu astro.cz

První dvě učebnice uvedené kurzívou byly používány zejména v 80. a 90. letech, seznam je průběžně doplňován o nové zajímavé tituly. Rád bych na tomto místě vyzdvihl velmi pěkné články a současně série navazujících příkladů pro středoškoláky od doc. Vladimíra Štefla, publikované pravidelně v časopisu MFI na různá témata, např. planeta Saturn nebo k výročí objevu Neptunu (Štefl 2014, 2016).

Diplomové a disertační práce

Součástí výuky budoucích pedagogů byly v uplynulých letech také diplomové nebo disertační práce. Témata diplomových prací zahrnovala většinou jednodušší úlohy stelární astronomie nebo fyziky sluneční soustavy, často doplněné praktickým měřením (fotometrie, spektroskopie) a analýzou naměřených dat. V několika diplomových pracích šlo o průzkumy vědomostí a různé dotazníkové akce na školách a jejich statistické vyhodnocení nebo tvorbu výukových programů a databází. Oblast historie astronomie

byla doménou diplomových prací vedených doc. Martinem Šolcem. Téměř ve všech případech byly výsledky práce publikovatelné v odborných časopisech (*Information Bulletin on Variable Stars*, *New Astronomy*), v konferenčních sbornících nebo na internetu.

Disertační práce studentů učitelství se v rámci studijního programu 4F12 *Obecné otázky fyziky* zabývaly poměrně různorodou astronomickou problematikou. Šlo buď o ryze astrofyzikální téma nebo didaktické či sociologické studie. V uplynulých letech tak na našem ústavu absolvovali tito magistři: T. Raja, P. Pudivít, T. Franc, M. Randa, kteří dnes působí ve vedení pražských gymnázií nebo vysokých škol. Výsledkem byly vždy publikace v odborných zahraničních časopisech (*Astronomy & Astrophysics*, *Physics Education*) nebo v konferenčních sbornících.

Závěr

Osobně nejsem zastáncem zavedení samostatného předmětu Astronomie na našich středních školách (gymnáziích), jak vyplynulo z panelové diskuse na této konferenci. Závěrem však mohu zopakovat následující doporučení, které dávám všem našim absolventům – budoucím pedagogům:

Astronomii a astrofyziku je třeba na školách zařazovat průběžně do jednotlivých fyzikálních a zeměpisných témat pokud možno co nejčastěji jako vhodný příklad, zajímavost nebo komentář.

Literatura

1. MECHLOVÁ, E. a kol. *Výkladový slovník fyziky pro VŠ*, Prometheus, 1999
2. ŠTEFL, V1. *Rozměrová analýza v astrofyzikální výuce na středních školách*, MFI 19, 348, 2010
3. ŠTEFL, V1. *Nejkrásnější planeta sluneční soustavy Saturn v úlohách*, MFI 23, 27, 2014
4. ŠTEFL, V1. *K výročí objevu Neptunu*, MFI, 25, 203, 2016
5. TILICH a kol. *Slovník školské fyziky*, SPN, 1988

Kontaktní adresa

doc. RNDr. Marek Wolf, CSc.
Astronomický ústav MFF UK
V Holešovičkách 2
Telefon: +420 951 552 186
E-mail: wolf@cesnet.cz

POPULARIZACE ASTRONOMIE A FAMELAB

Lenka ZYCHOVÁ

Abstrakt

Mezinárodní soutěž FameLab si klade za cíl najít talenty mezi současnými vědci, studenty a učiteli, kteří dokáží zábavnou formou prezentovat nejnovější vědecké výsledky. Soutěž má více než desetiletou tradici a úspěšně šíří vědecké poznatky mezi nevědeckou veřejnost. Soutěž se od roku 2011 koná i v České republice a pomáhá nadšeným popularizátorům zlepšovat své schopnosti v komunikaci s veřejností i médií.

ASTRONOMY POPULARIZATION AND FAMELAB

Abstract

International FameLab competition aims to find new talents among scientists, students and teachers who can present the latest scientific results in entertaining way. Competition has more than ten years of tradition and successfully spreads scientific knowledge among the non-scientific public. The contest is held since 2011 in the Czech Republic and helps enthusiastic science communicators to improve their skills in communicating with the public and the media.

FameLab ve světě

FameLab je mezinárodní soutěž v popularizaci vědy, která vznikla v roce 2005 pod vědeckým festivalem v britském Cheltenhamu. Tato soutěž se od té doby rozšiřuje nejen mezi evropské země, ale také na další kontinenty – v roce 2016 se soutěže zúčastnili země jako USA, Jihoafrická republika, Japonsko nebo Egypt. Soutěž je ve spolupráci s British Council organizována Cheltenham Science Festivalem, v USA má licenci k vedení soutěže NASA, která soutěž vyhlašuje v rámci planetárních věd. Do roku 2016 se soutěže celkem zúčastnilo přes 7 000 nadšených vědců a studentů, z celkem třiceti zemí světa.

FameLab si klade za cíl popularizovat vědu, a především nejnovější poznatky z matematiky, fyziky, technologií, biologie, chemie a medicíny, a to zábavnou formou, která nadchne nejen porotu, ale především diváky. Soutěže se mohou zúčastnit jak studenti přírodních věd nebo medicíny, tak samotní vědci, učitelé, nebo zaměstnanci technologických firem. Ve finále z roku 2016 se mezi sebou utkali například studentka medicíny z Egypta, profesor molekulární biologie z Malajsie, učitel středoškolské matematiky z Velké Británie, nebo klimatoložka z USA. Soutěžící jsou



Obr. 1: Finále FameLab během Science Festivalu v Cheltenhamu. Foto: FameLab, Cheltenham Science Festival

vyzbrojeni pouze svým důvtipem a několika, často vlastnoručně vyrobenými, rekvizitami – výsledek je tudíž jak poučný, tak především nepředvídatelný! Každé z vystoupení je originální: letos v červnu tak na mezinárodním finále byl k vidění například superhrdina putující k Měsíci a vysvětlující obecnou teorii relativity, slečna hrající na ukulele vysvětlující, ve které části mozku vzniká cit pro souzvuk, nebo slečna zpívající „Hey Jude“ a krom svého hlasu ohromující porotu vysvětlením, proč se lidem některé melodie líbí a jiné ne. Soutěžícím se tak daří v drtivé většině případů vzrušujícím způsobem povzbudit divákovu zvědavost o nejnovější pokroky v přírodních vědách a zároveň pobavit svou vynalézavostí.

Diváci bývají také zapojení do show, posuzují soutěžící spolu s panelem vědců, novinářů, spisovatelů, popularizátorů vědy a osobností veřejného života. Dokonce mohou svými hlasy poslat dva soutěžící do finále, přestože nebyli vybráni porotou. O vítězi se rozhoduje na základě přesného a dobře vyváženého obsahu, srozumitelnosti jejich projevu a přítomnosti neméně důležitého charisma. Tím, že je soutěž veřejná a je silně podporovaná médii, alespoň v Británii, Španělsku, Holandsku a dalších evropských zemích, soutěžící mají šanci k dalšímu rozvoji své kariéry a zároveň se jim tak otevírají nové možnosti komunikace, kterými mohou bořit stále stojící bariéry mezi vědou a zbytkem společnosti.

FameLab v České republice

V České republice FameLab probíhá pod záštitou předsedy Akademie věd ČR profesora Jiřího Drahoše, za podpory Nadačního fondu Neuron, Českých center a Nadace Tomáše Bati. Organizaci zajišťuje British Council ve spolupráci s Občanským sdružením Adeto. Soutěže se mohou zúčastnit studenti, vědci, nebo pedagogičtí pracovníci starší 21 let, musí být občanem ČR, nebo v ČR musí studovat/pracovat. Každý soutěžící musí v pouhých, striktně vymezených, třech minutách publiku a odborné porotě vysvětlit své vědecké téma. Soutěžící nesmí používat data projektor, či jiná zařízení k přehrávání videí nebo elektronických prezentací. Používat ale mohou jakékoliv pomůcky, které si jsou schopni sami donést na pódium. Pomůcky musí být zabezpečené, často se během vystoupení používá oheň nebo hořlavé, někdy i výbušné látky, proto je potřeba dbát i na bezpečnost.

Porota posuzuje, zda je vystoupení vědecky správné, srozumitelné laické veřejnosti, zajímavé a případně i zábavné. V porotě často zasedá jeden z nejznámějších popularizátorů vědy v ČR, Michael Londesborough. Společně s dalšími vědci v oblasti přírodních věd klade soutěžícím po jejich vystoupení otázky k tématu. Někdy se jedná o otázky typu: „A co vás přivedlo k tomu studovat chování opic?“, a někdy se jedná o mnohem náročnější odborné otázky jako: „A které chemické reakce vedou ke vzniku oxidu dusičného?“ Soutěžící se mohou někdy zapojit, ale přestože porota ráda ověřuje správnost výkladu a hloubku znalostí soutěžících, snaží se být k soutěžícím milá a nápomocná.



Obr. 2: Porota národního finále 2016, Foto: FameLab

Z oblastních kol se ze soutěžících vybere deset nejlepších. Ti získají školení MasterClass, které probíhá během jednoho z víkendů na zámku Akademie věd v Liblicích. Soutěžící se nejen mezi sebou lépe poznají, ale také mají dva dny plné školení – od workshopů neverbální komunikace, přes semináře komunikace s médii, tvorby proslovu, správného držení těla, pohybu po prostoru, až po rady, jak se připravit na interview nebo jak se chovat před kamerou. Jako školitelé se v roce 2016



Obr. 3: Master Class na zámku AV ČR, Foto: FameLab

představili Malcolm Love z BBC, který finalisty školil v komunikaci s médii, a také Jat Dhillon, divadelní režisér a herec, který nové popularizátory vědy školil v divadelní komunikaci s publikem. Několik týdnů po školení následuje národní finále. Finalisti mohou předvést stejné příspěvky jako v semifinále, anebo si mohou připravit nové.

Vyhlašuje se celkem pět cen: Cena Českých center, Cena Akademie věd ČR, Cena British Council a Nadace Neuron, divácká cena a Cena FameLab, neboli absolutní vítězství. V roce 2016 si cenu diváků odnesl Jakub Kubečka za své vystoupení „Kterak sedlák sen o vědě měl“. Cenu včetně pamětní medaile věnovala Nadace Tomáše Bati. Julie Nováková publikum seznámila se „Skutečnými mistry manipulace“, za což byla oceněna Cenou Českých center a bude mít možnost prostřednictvím této instituce vědu popularizovat i v zahraničí. Václav Bystrianský se snažil odpovědět na otázku „Kam s ním“ (vyhořelým jaderným palivem) a získal za to Cenu Akademie věd ČR, jejíž součástí byl i malý dron. Cenu British Council a Nadace Neuron si odnesla Lenka



Obr. 4: Finalisté FameLab 2016, Foto: FameLab

Zychová za vystoupení s názvem „Paprasek smrti“, o vzniku a účincích gama záření. Absolutní vítězkou soutěže FameLab 2016 v ČR se stala Eliška Selinger, která divákům přiblížila, čím se zabývá epigenetika. Eliška v červnu reprezentovala ČR na mezinárodním finále soutěže FameLab v anglickém Cheltenhamu, kde své vystoupení předvedla v angličtině. Společně s Lenkou se tak dostaly na jeden z nejlepších vědeckých festivalů, navštívily přednášky (nejen) britských odborníků a seznámily se s dalšími popularizátory vědy.

Pro vědecké pracovníky po celém světě je stále důležitější umět vědu zpřístupnit veřejnosti, a pokud možno zábavnou formou. Díky soutěži FameLab získávají mladí vědci důležité dovednosti jak atraktivním způsobem přiblížit svoji práci nevědecké veřejnosti. Popularizace vědy jednak boří tradiční vnímání vědce jako podivína v bílém plášti, který se věnuje nesrozumitelným věcem, a jednak odůvodňuje financování vědy z veřejných prostředků. Soutěž FameLab se snaží objevit tyto nové vědce, kteří dokáží ostatní lidi přimět k tomu, aby vnímali svět z jiné perspektivy, dát jim možnost se v komunikaci s veřejností zlepšit a podpořit tak i jejich vědeckou kariéru.

Literatura

1. <http://www.famelabcz.com>
2. <http://www.famelab.org>

Kontaktní adresa

Mgr. Lenka Zychová
Ústav teoretické fyziky a astrofyziky
Přírodovědecká fakulta MU
Kotlářská 2, 602 00 Brno
Telefon: +420 776 679 998
E-mail: zychova@physics.muni.cz

ABSTRAKTY ZBÝVAJÍCÍCH PŘÍSPĚVKŮ BEZ ČLÁNKU

Bc. Luděk Grabec

IQLANDIA, Liberec

Výukové pořady v libereckém planetáriu

V planetáriu science centra IQLANDIA jsou žáci MŠ, ZŠ a SŠ vzdělávání prostřednictvím tematicky zaměřených pořadů. Tyto tzv. Živáky prohlubují a doplňují znalosti žáků z astronomie, geografie, fyziky, přírodopisu. Stručná prezentace seznámí posluchače s obsahy jednotlivých Živáků. Zároveň bude představeno několik experimentů s astronomickou tematikou.

* * * * *

RNDr. Jaroslav Haas, Ph.D.

Astronomický ústav, Univerzita Karlova, Praha

Astronomie a astrofyzika v Astronomickém ústavu UK

Ve svém příspěvku stručně představím současnou výuku astronomie a astrofyziky v Astronomickém ústavu Univerzity Karlovy. Zároveň se zmíním o vědeckých a popularizačních aktivitách jeho pracovníků.

* * * * *

Mgr. Karel Kolář

Matematicko-fyzikální fakulta, Univerzita Karlova, Praha

Astronomické a astrofyzikální úlohy ve FYKOSu

Přestože Fyzikální korespondenční seminář MFF UK (FYKOS) je mimoškolní vzdělávací soutěž, která je zaměřená na fyziku obecně, tak často se mezi jeho zadáními objevují také úlohy s astronomickou a astrofyzikální tematikou. Řešením semináře se tak mohou účastníci, středoškoláci, zaujmout i pro astronomii. Jedním z typů úloh FYKOSu je seriálová úloha – ta se vyznačuje tím, že v průběhu ročníku se tyto úlohy týkají jednoho tématu a jsou doprovázeny výukovým textem. V 10. (1996/97) a 25. (2011/12) ročníku pak byly seriály věnované astronomii a astrofyzice. Příspěvek popíše, kde a jak a kde mohou zájemci čerpat ve FYKOSu informace o astronomii a zmíní některé ukázky úloh z minulých let.

* * * * *

PhDr. Lenka Prusíková, Ph.D.

/ poster /

Fakulta pedagogická, Západočeská univerzita v Plzni, Plzeň

Významní astronomové na našem území – Kepler, Brahe

V příspěvku bude prezentován projekt, který byl uskutečněn na základní škole. V rámci tohoto projektu se žáci zapojovali do výuky prakticky i teoreticky. Jednalo se o tři části projektu, kde se dozvěděli zajímavosti ze života těchto dvou astronomů, o jejich fyzikálních příspěvcích a sami si vyzkoušeli vyrobit planety, které Kepler a Brahe pozorovali.

* * * * *

doc. Mgr. Michal Švanda, Ph.D.

/ zvaná přednáška /

Astronomický ústav, Univerzita Karlova, Praha

Astronomie ve sci-fi

Asi není překvapivé, že převážná většina veřejnosti je „astronomicky vzdělávána“ z vědecko-fantastických filmů. Scénáristé a režiséři si často berou kosmické jevy jako vhodné kulisy pro své scénáře a musíme konstatovat, že s fyzikální realitou pracují velmi volně. Pojďme se podívat na některá vybraná témata, jež se v minulosti objevila ve sci-fi filmech a seriálech a konfrontovat představy tvůrců se skutečností.

* * * * *

SEZNAM ÚČASTNÍKŮ KONFERENCE

Ing. **Marcel BĚLÍK**, Hvězdárna v Úpici, Úpice

Tereza BREJCHOVÁ, Fakulta pedagogická, Západočeská univerzita v Plzni, Plzeň

Mgr. **Jan DIRLBECK**, Gymnázium Cheb, Cheb

Mgr. **Miroslav FOJTÍK**, Gymnázium Dr. Karla Polesného, Znojmo

Mgr. **Martin GEMBEC**, Základní škola Jablonec nad Nisou – Rýnovice, Jablonec nad Nisou

Bc. **Luděk GRABEC**, IQLANDIA, Liberec

RNDr. **Tomáš GRÁF**, Ph.D., Filozoficko-přírodovědecká fakulta, Slezská univerzita v Opavě, Opava

RNDr. **Jiří GRYGAR**, CSc., Fyzikální ústav, Akademie věd ČR, Praha

RNDr. **Jaroslav HAAS**, Ph.D., Astronomický ústav, Univerzita Karlova, Praha

Milan HALOUSEK, Česká kosmická kancelář, Praha

Dr. Ing. **Jiří HOFMAN**, Fakulta ekonomická, Západočeská univerzita v Plzni, Cheb

Lumír HONZÍK, Hvězdárna v Rokycanech a Plzni, Plzeň

Ing. **Michael JIRSA**, Základní škola Praha – Radotín, Praha

Mgr. **Lubomír KAZÍK**, Hvězdárna Veselí nad Moravou, Veselí nad Moravou

PhDr. Ing. **Ota KÉHAR**, Ph.D., Fakulta pedagogická, Západočeská univerzita v Plzni, Plzeň

PaedDr. **Josef KEPKA**, CSc., Fakulta pedagogická, Západočeská univerzita v Plzni, Plzeň

RNDr. Ing. **Jaroslav KOČVARA**, Gymnázium Cheb, Cheb

Mgr. **Karel KOLÁŘ**, Matematicko-fyzikální fakulta, Univerzita Karlova, Praha

Bc. **Petr KOZA**, 17. základní škola, Plzeň

Dr.-Ing. **Jan KOŽUŠKO**, Česká astronomická společnost

Mgr. **Radek KŘÍČEK**, Astronomický ústav, Univerzita Karlova, Praha

Pavel KUBÍČEK

Ing. **Libor LENŽA**, Hvězdárna Valašské Meziříčí, Valašské Meziříčí

Mgr. **Tomáš MEISER**, Techmania Science Center, Plzeň

Lukáš NOVÁK

Petr NOVOTNÝ, SlidesLive, Praha

Mgr. **David ONDŘICH**, Astropis, Praha

Mgr. **Dobromila PATÁKOVÁ**, Hvězdárna Vyškov

Ing. Mgr. **Jan PLZÁK**, Ph.D., Vyšší odborná škola a střední průmyslová škola elektrotechnická Plzeň, Plzeň

PhDr. **Lenka PRUSÍKOVÁ**, Ph.D., Fakulta pedagogická, Západočeská univerzita v Plzni, Plzeň

RNDr. **Miroslav RANDA**, Ph.D., Fakulta pedagogická, Západočeská univerzita v Plzni, Plzeň

PhDr. **Jana REJLOVÁ**, 15. základní škola, Plzeň

Mgr. **Lukáš RICHTERK**, Ph.D., Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc

Bc. **Petr SOBOTKA**, Český rozhlas, Praha

Jiří SRBA, Hvězdárna Valašské Meziříčí, Valašské Meziříčí

Pavel SUCHAN, Astronomický ústav, Akademie věd ČR, Ondřejov

PhDr. **Zuzana SUKOVÁ**, Akademie hotelnictví a cestovního ruchu, Plzeň

doc. RNDr. **Martin ŠOLC**, CSc., Astronomický ústav, Matematicko-fyzikální fakulta, Univerzita Karlova, Praha

doc. Mgr. **Michal ŠVANDA**, Ph.D., Astronomický ústav, Univerzita Karlova, Praha

Bc. **Jakub TOMAN**, Techmania Science Center, Plzeň

Bc. **Ondřej TRNKA**, Hvězdárna v Rokycanech a Plzni, Plzeň

Mgr. **Jan URBAN**, Základní škola Divišov, Divišov

Mgr. **Jan VESELÝ**, Hvězdárna a planetárium v Hradci Králové, Hradec Králové

Bc. **Jana VYŽRALOVÁ**, Hvězdárna a planetárium České Budějovice, České Budějovice

doc. RNDr. **Marek WOLF**, CSc., Astronomický ústav, Univerzita Karlova, Praha

Mgr. **Hana Zahrádková**, Hvězdárna a planetárium České Budějovice, České Budějovice

Mgr. **Anna ZAJACZKOWSKÁ**, Fakulta pedagogická, Západočeská univerzita v Plzni, Plzeň

Mgr. **Lenka ZYCHOVÁ**, Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita, Brno

Barbora ZÝKOVÁ, Fakulta pedagogická, Západočeská univerzita v Plzni, Plzeň

PŘÍLOHA

DVD obsahuje dostupné materiály z konferencí a seminářů, které se astronomickému vzdělávání a popularizaci astronomie věnovaly ve 20. a 21. století, včetně odborných prací na téma astronomické vzdělávání a popularizace astronomie.



Konference o vyučování astronomii
([pdf](#), 26 MiB)

Sborník z celostátní konference o vyučování astronomii na všech typech škol v ČSSR,
září 1965, Plzeň
([pdf](#), 106 MiB)

Materiály k 1. česko-slovenské konferenci pracovníků hvězdáren a pedagogických
pracovníků, listopad 2006, Valašské Meziříčí
([pdf](#), 5 MiB)

Materiály ke 2. česko-slovenské konferenci o vzdělávání v astronomii, říjen 2010,
Valašské Meziříčí
([mp3](#), [pdf](#), 71 MiB)

Materiály ke konferenci „Astronomické vzdelávanie na základných a stredných
školách v 21. storočí“, červen 2013, Ružomberok
([pdf](#), 8 MiB)

Astronomické vzdělávání
a popularizace astronomie

**...v Plzni
to vše začalo...**



Konference o popularizaci astronomie

Konference o popularizaci astronomie
([pdf](#), 39 MiB)

Astronomické vzdělávání
a popularizace astronomie

**...v Plzni
to vše začalo...**



Astronomické semináře

Astronomické semináře
([pdf](#), 149 MiB)

Materiály k semináři „Astronomické vzdělávání – nové trendy“, duben 2001, Brno
([jpg](#), [mp3](#), [pdf](#), [zip](#), 62 MiB)

Materiály k semináři „Planetární soustavy ve vesmíru“, říjen 2009, Valašské Meziříčí
([mp3](#), [pdf](#), 89 MiB)



Odborné práce
([pdf](#), 0,3 MiB)

Široký, Příspěvek k teorii vyučování astronomii, 1968; ([pdf](#), 3 MiB)

Široký, Výzkum vědomostí z astronomie u žáků 2. ročníku gymnázia, 1978
([pdf](#), 3 MiB)

Široký, Výzkum vědomostí z astronomie a zájmu žáků 9. ročníku základní devítileté školy (I. část), 1978, ([pdf](#), 1 MiB)

Široký, Výzkum vědomostí z astronomie a zájmu žáků 9. ročníku základní devítileté školy (II. část), 1979; ([pdf](#), 1 MiB)

Chloupek, Poznámky k výuce astronomie na odborných učilištích, 1981
([pdf](#), 3 MiB)

Pokorný, Astronomické vzdělávání, 1999, Brno; ([pdf](#), 37 MiB)

Štefl, Krtička, Didaktika astronomie, 2003, Brno; ([pdf](#), 1,0 MiB)

Pudivítr, Výuka astronomie na středních školách, 2004, Brno; ([pdf](#), 2 MiB)

Nedoma, Využití distančního vzdělávání při výuce astronomie (sluneční soustava), 2008, Plzeň; ([pdf](#), 11 MiB)

Ledvinka, Mimoškolní astronomické vzdělávání v rámci hvězdáren a planetárií, 2009, Brno; ([pdf](#), 61 MiB)

Štefl, Korčáková, Krtička, Úlohy z astrofyziky, 2010, Brno; ([pdf](#), 1 MiB)

Kéhar, Katalogy astronomických objektů na webových stránkách Astronomia a jejich použití ve školách, 2014, Plzeň, ([pdf](#), 15 MiB)

ASTRONOMICKÉ VZDĚLÁVÁNÍ A POPULARIZACE ASTRONOMIE

Sborník z konference

Editor sborníku: PhDr. Ing. Ota Kéhar, Ph.D.
Recenzenti: PhDr. Ing. Ota Kéhar, Ph.D., Mgr. Jiří Kohout, Ph.D.
Autor obálky: PhDr. Václav Kohout, Ph.D.

Vydavatel: Západočeská univerzita v Plzni
P.O.Box 314, Univerzitní 8, 306 14 Plzeň

Vyšlo: červen 2018
Vydání: první
Počet stran: 143
Náklad: 100 kusů

Nositelé
autorských práv: autoři
Západočeská univerzita v Plzni

*Tato publikace neprošla redakční ani jazykovou úpravou.
Za odbornou správnost odpovídají autoři.*