

## МУЛТИДИСЦИПЛИНАРНОСТ У РАЗВОЈУ БЕЛЕРОФОНТА

ВУКОТА БАБОВИЋ

*Природно-математички факултет, Крагујевац, Југославија*

Белерофонт опсерваторија у Крагујевцу отворена је 20. фебруара 1986. године, негде оних дана кад су астрономи код нас и у свету бележили 28. посматрани пролазак Халејеве комете кроз перихел. Физичари природно-математичког факултета и љубитељи астрономије окупили су се око Meniskus Cassegrain Spigel телескопа 150/2250 да испрате славну репатицу (са мало наде да ће за њих бити још таквих прилика).

Опсерваторија је смештена на крову Института за физику (улица Сестре Јањић 4). У пригодној кућици са покретним кровом налази се поменути инструмент отвора 15 cm, жижне даљине 225 cm, са пет окулара (жижне даљине 40, 25, 16, 10 и 6 mm) који обезбеђују повећања, редом, 56, 90, 141, 225 и 375 пута. Величине видних поља су притом 38, 28, 18, 11 и 7 лучних минута. Са њим је и компатибилна Amateur Astro Kamera 56/250, као и неколико стандардних филтера. Податке о конструкцији кућице читалац може наћи у Васиони, број 3/4 из 1992. године, на страни 75.

У протеклој деценији коришћена је опсерваторија за стручни и педагошки рад на неколико начина које ћемо кратко коментарисати.

1) Стручни и истраживачки рад из оптике и астрономије. Телескоп се може успешно користити за једну карактеристичну интердисциплинарност у природним наукама. Успело нам је да у том домену направимо и неколико занимљивих публикација. На прагу смо остварења замисли да све то буде и припрема за оформљење курса астрофизике на студијама физике у Крагујевцу.

2) Студентске вежбе, семинарски и дипломски радови. Уз мало пратеће опреме, помоћу телескопа се могу изводити многе садржајне вежбе широког профила и универзитетског нивоа. Једноставан у погону, тај инструмент само тражи испрене идеје.

3) Пригодне демонстрације за средњошколску омладину и младеж. Белерофонт екипа помаже многим ученицима да лакше савладају неке појмове из курса астрономије. Практичан рад и аутентичан увид су незаменљиве компоненте доброг разумевања.

4) Отворени дани за грађане. Многи грађани показују здраву жељу да се повремено информишу о астрономским појмовима и приликама на небу. По правилу су то помрачења Месеца и Сунца и проласци комета, али и мање популарни догађаји. Белерофонт је на услузи у тим пословима и тражи начине да се контакт са намерницима појача и осмисли. Делом због тога, Белерофонт је од пре годину дана и регистровано Астрономско друштво, са елементима народне опсерваторије у централном делу наше Републике.

Цела ова лепеза делатности почива на нашој концепцији мултидисциплинарности у развоју, без које овај тип активности не може. Због тога ћемо рећи још неку реч на ту тему.

Астрономски пројекти по правилу захтевају кооперацију знања из разних, формално одвојених домена физике. Ученици су заинтересовани за поједине вежбе (задатак који се решава у једној сесији) али и за групне пројекте (који се реализују тек у неколико сесија). И у једном и у другом случају активности су битно мултидисциплинарне. Потребно је објединити поједине поделементе делатности (астрономија, оптика, електроника, механика, материјали и сл.) да би се одговорило специфичностима проблема. Студенти се уче вештини, поред тога и уз то, да налазе оптимално решење у сваком практичном раду. Ми стално помичемо наш фокус са чисто теоријског на практични терен. Није неопходно да сви одмах разумеју све. Многи могу стартовати и на нивоу готове формуле и њихово тежиште рада биће (за неко време) транслирано. Један наш члан направио је свој телескоп солидних перформанси. Није само новац разлог да се то чини. Педагошки транспоновано, акција резултира у квалитетно знање о принципима функције телескопима: то је оно темељно знање које „улази кроз руке“. Касније је његов резултат прерастао у низ субактивности које су и други радо прихватили будући да се види изворност замисли и поступка. Недавно су у комаду стакла брусиле сферно огледало по рецепту старих мајстора. Све је у том послу (од набавке адекватног прашка прописне гранулације до поступка полирања) конкретан, целисходан рад који не трпи импровизације. Али, то не значи да се све може редуковати на рутински, занатски део посла. Готово огледало ваља испитати на могуће микродефекте, нужно је знати параметре и глобалне перформансе. Астрономи су у том делу активности схватили више и од студената физике на тему Фукоовог метода сенки и сродних поступака анализа обраде огледала. Али до тих нивоа, чини се, долази се најдиректније преко „упрљаних руку“. Куповином потпуно новог апарата (који се третира као црна кутија) губи се понешто од изворног одушевљења према објекту интересовања.

Задатак оптичких астронома је да формирају читак лик небеских светила и да анализирају информацију. Зато у раној фази они стижу до фотографије као детекционе технике. Само онај који је решавао цео списак тешкоћа, а са мало новца и са доста лоше воље у окружењу, може да зна, на пример, пуну цену једне солидне фотографије комете Hale-Bopp (C/1995 O1), коју прилажемо (снимање вршено на нашем истуреном пункту, у реону села Вучковице, у добрим метеоролошким условима пред зору 13. марта 1997;

Слика 1. *Комета Hale-Bopp.*

телеобјектив пречника 66 mm,  $f/4.5$ ; филм КОДАК 400, експозиција 40 мин). Таква мерења и таква документација могу имати већу или мању, али увек употребљиву информативност. Препреке које ваља савладати укључују: избор фотоапарата, начине монтаже и спреге са телескопом, перформансе система, квалитет филмова, оптимизацију ликова, поступак развијања и сл. Али то не треба објашњавати у окриљу куће која је на вратима написала OMNIA IN NUMERO ET MENSURA.

Узет дакле са потребном опремом, телескоп није само технички проблем већ доноси увек и много добре физике. Подразумева се да оператер користи низ различитих вештина у сваком понаособ проблему. А развијају се и нека пратећа знања: од сваког астронома можете чути по неку занимљивост о ћудима атмосфере, о оштроумности природе у еволуционом обликовању људског ока, о филозофским асоцијацијама које ничу у судару са огромношћу простора и мистеријом времена, да не помињем поетске визије које најчешће спонтано настају у астрономским активностима.

Последња година је била значајна за развој Белерофонта. Универзитетски рачунски центар је омогућио прикључак на Интернет. За многе информације смо тиме на извору, брзо и модерно. То је напредак који ценимо. Не мислимо да се трансформишемо у астрономе фотељаше. И даље ће наша статистика показивати значајан број непроспаваних ноћи. Блиско нам је оно што као свој кредо износи астрофизичар Ј. Мариска из Вашингтона: „Више волим да гледам звезде из ноћи у ноћ, макар и са приручном техником!“

Али се мора и читати. Љубазношћу Универзитетске библиотеке у Крагујевцу стиже незаобилазни „Sky and Telescope“. Верујемо да су то и сигнали који наговештавају да ће једном бити интереса да се Белерофонт види и у светлу формалне организационе јединице универзитета у Крагујевцу. (То је пракса која је колико нормална толико и присутна у многим високошколским центрима.) На томе се пажња према Белерофонту и завршава. Опсерваторија нема ни једног стално и наменски запосленог члана; није на списку ни једног фонда, ни једног спонзора; сви текући трошкови иду из џепа чланова Друштва, укључујући куповину филмова, израду фотографија, путовања...

Књиге су, међутим, последњих година проблем. Још интензивно читамо оне које су са лакоћом, и на ползу многих, добављане у једној већ увелико поплуваној епохи. Али, и оне застаревају. Верујемо, биће нових.

И тако, за нама је деценија мултидисциплинарног одрастања Белерофонта. На стотине ђака је отварало наша врата, питали су, монтирали, тражили, посматрали. На десетине грађана хтело је да сазна коју истину више (неки пут је била у питању жеља да се коначно изврши надградња свести из периода служења армије). Многи студенти хоће да и Белерофонт програм уђе у њихов фонд знања. Талентоване смо упућивали како да стигну до Петнице. И како да сроче прве стручне реченице. Тај посао је извела упорна група из чијег језгра треба поменути имена вредних и талентованих: Слободан Николић, Саша Симић, Драго Јосовић, Младен Весовић. Логиком ствари, мултидисциплинарност значи на једном нивоу и значајну специјализацију. Већ имамо једног постдипломца на астрономији и још једног који је преко астрономије стигао на постдипломске студије у области диференцијалне геометрије. Тога ће бити још и више. То доноси и једну пријатност повезивања са сродним стручњацима у Београду и другде. Поменимо овде, као што смо чинили и на другим местима, како памтимо да је А. Томић, првог дана, дошао у Крагујевац и рекао: овако поставите главу телескопа и овако израчунајте положај те и те звезде. Ту је госпођа Ј. Милоградов-Турин, вољна да отвори постдипломска врата и господин М. Димитријевић, расположен за отворен разговор. Др Л. Поповић нам је отварао куполу на врху брда с отменим именом Звездара. А М. Јеличић је вазда предусретљив према нашим члановима, на Калемегдану и свугде. Списак није коначан, и шириће се.

**MULTIDISCIPLINARY DEVELOPMENT OF  
BELEROFONT OBSERVATORY**

VUKOTA BABOVIĆ

*Faculty of Sciences, Kragujevac, Yugoslavia*

Belerofont Astronomical Observatory in Kragujevac, inaugurated on the occasion of the appearance of Halley's comet on February 26, 1986, develops astronomical activities among pupils, university youth and people interested in cosmic phenomena. Inspired by the idea that an university can not exist without the science of universe, the Society is eagerly trying to become a formal unit of the high school system in central part of our republic. In preparing a course of astronomy and astrophysics in the physics study curriculum, the society tends toward a multidisciplinary way of work. With a scientific help from Belgrade astronomers, Belerofont staff believes astronomy might effectively be incorporated in the educational process at the Kragujevac university.