

„БЪЛГАРСКИТЕ ИМЕНА В СЛЪНЧЕВАТА СИСТЕМА“ – ОБУЧЕНИЕ ПО АСТРОНОМИЯ С ПРИЛАГАНЕ НА ИНОВАЦИОННИ МЕТОДИ, ЕМОЦИОНАЛНО ВЪЗДЕЙСТВИЕ И АНГАЖИРАНOST

^{1,2}В. Радева, ²Д. Кюркчиева

¹Висше военноморско училище „Никола Йонков Вапцаров“
²Шуменски университет „Епископ Константин Преславски“

Резюме. Статията представя резултатите от иновативно обучение по астрономия в извънкласна форма. Избраната тема „Българските имена в Слънчевата система“ се разглежда за първи път в българското астрономическо образование. Съчетаването на научноизследователския метод на обучение със силното емоционално въздействие на темата доведе до висока мотивация и ангажираност на учениците при обучението и висока ефективност в процеса на усвояване на знанията. В резултат от проведеното обучение бе създадена богато илюстрирана информационна база данни за обектите с български имена на тела от Слънчевата система.

Keywords: planetary nomenclature; inquiry-based learning; astronomical observations; planets; asteroids

Въведение

Стремежът за повишаване на ефективността на учебния процес по астрономия през последните години доведе до размиване на границите между формалното и неформалното образование, до обединяване на усилията между институциите и организациите, осъществяващи двата вида образование. Нараства броят на учителите, които намират професионална реализация и в двете области.

Формалното образование, което се получава в институционално изградените учебни заведения (училища, колежи, лицей, университети), е регламентирано от закони, правилници, разпоредби и представлява рамките на образователната система в дадена страна. Учебното съдържание на формалното образование е стриктно определено от държавни образователни изисквания, учебни планове и учебни програми и завършва с получаване на официален документ (свидетелство, сертификат, диплом), който осигурява права на лицето, което го е придобило.

Неформално образование е това, което не е регламентирано от закони, правилници, разпоредби. Учебното съдържание, формите, методите, образователните технологии се определят в диалог между този, който води обучението, и този, който се учи. Неформалното образование завършва, когато се постигне целта, когато се удовлетворят потребностите и интересите. Неформалното образование е насочено към развитието на интелекта, културата, личностните качества и възможности (Bozhilova, 2012). Те се проверяват и доказват в живота.

Типични примери на неформално образование по астрономия, доказало своята ефективност в годините, са кръжоците и курсовете по астрономия в бившите народни астрономически обсерватории и планетариуми, преобразувани в Центрове за подкрепа за личностно развитие на учениците. В тези форми на обучение при решаването на определени проблеми и задачи се проявяват гъвкавост и нестандартно мислене, развиват се творчески способности, отговорност, умения за работа в екип, организаторски и лидерски способности. Представянето на резултатите от това неформално обучение под формата на доклади за конференции и участието с проекти в конкурси и състезания означава развиване на комуникативност и задълбочено мислене, способност на изява на собствена позиция и даване на публичност.

Един от иновативните методи за обучение по астрономия в европейските училища е методът на изследване – Inquiry-Based Learning (Grandy & Duschl, 2007; Spronken-Smith & Walker, 2010). Неговото най-високо ниво е отворено изследване, при което учениците действат като учени, т.е. поставят задачата, планират етапите, извършват изследванията и представят получените резултати. Учителят предоставя насоки, но самите обучаеми дефинират хипотезата, метода, решението и неговото издържано и убедително представяне. Това изисква от обучаемите висока компетентност в съответната област.

В тази статия представяме резултатите от неформалната форма на извънкласно обучение по астрономия по темата „Българските имена в Слънчевата система“ през учебната 2016/2017 г., проведено от Веселка Радева в Центъра за подкрепа за личностно развитие – НАОП „Н. Коперник“, Варна. Тази тема не е представяна в учебната и помощна литература по астрономия. Обучението бе проведено по метода на отворено изследване чрез използване на информационни технологии. В процеса на обучение по темата се търсеше силно емоционално въздействие, мотивация и ангажираност във всички етапи на учебния процес, което има положителен ефект върху резултатите и ефективността на обучението.

Обучение чрез метода на отворено изследване по темата „Българските имена в Слънчевата система“

Темата „Българските имена в Слънчевата система“ обхваща знания за движението и природата на планетите и техните спътници и за астероидите в Слънчевата система. Теоретичните знания за тях се получават, развиват и затвърждават чрез

провеждане на изследователска работа. Използвани са научните и образователни ресурси на Международния астрономически съюз, НАСА и професионални астрономически обсерватории.

Ученическият екип усвои пакет от теоретични знания за движението и природата на телата в Слънчевата система. Едновременно с теоретичното обучение се проведе астрономически наблюдения на Луната, планетите, някои техни спътници, комети и астероиди: (а) реални наблюдения с малки учебни телескопи и бинокюляри, провеждани от наблюдателната площадка на ЦПЛР – НАОП „Н. Коперник“, Варна, в продължение на периода на обучение; (б) дистанционни наблюдения с големите Фолкс-телескопи от обсерваторията „Халеакала“ на Хавайските острови и обсерваторията „Сайдинг Спринг“, провеждани през октомври и ноември 2016 г.; в) виртуални наблюдения в рамките на научноизследователски проекти на програмата ZONIVERSE.

Астрономическите наблюдения на лунната повърхност подготвиха учениците за изучаване на голямото разнообразие от лунни обекти и търсенето на тези с български имена. В хода на обучението учениците усвоиха методите за получаване и първична обработка на астрономически изображения, както и професионален астрономически софтуер за обработка на изображения на марсианската повърхност и за откриване на нови астероиди. Изпълнението на тези задачи изисква особено внимание и отговорност. Търсенето на комети и астероиди допринесе в голяма степен и за разбирането на движението на малките тела в Слънчевата система.

В процеса на обучение учениците, ръководени от преподавателя, търсиха и откриваха обекти на тела в Слънчевата система с български имена. Едновременно с това регистрираха характеристиките на всеки от тези обекти, изказваха и дискутираха хипотези за тяхното образуване.

„Българските имена в Слънчевата система“ – резултати

В своята изследователска работа учениците използваха базата от данни на Комисията по номенклатура на Международния астрономически съюз (Gazetter of Planetary Nomenclature, International Astronomical Union, Working Group for Planetary System Nomenclature). Като начало, бяха разгледани всички типове обекти върху повърхностите на планетите, техните спътници, Луната, астероидите и планетите джуджета. След това бяха отделени обектите, които носят български имена, към които бе добавена пояснителна информация за избора на името.

По-нататък представяме накратко получените резултати.

Обекти върху планети и спътници

Планетата Меркурий има кратер *Багряна* с диаметър 101 км, който носи името на поетесата Елисавета Багряна (фиг. 1).



Фигура 1. Кратерът *Багряна*, снимка от близък план

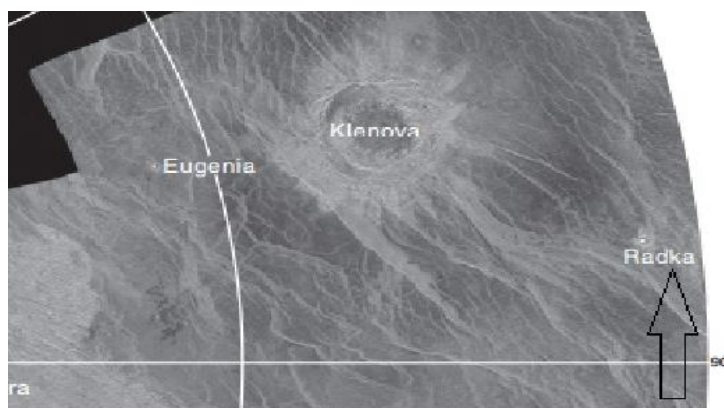
Планетата Венера има няколко обекта с български имена: (а) кратер с диаметър 18 км, наречен на актрисата *Адриана Будевска* (фиг. 2); б) кратер *Галина* (фиг. 3) с диаметър 16,8 км (според Комисията за номенклатура Галина е българско име); (в) хребети, носещи името на българското божество на дъжда *Дудумица*, разположени на територия с размери 980 км); (г) планинско образувание с размери 900 км, което носи името на българския бог на дъжда *Ойлуле*; (д) кратер *Радка* с размери 10,5 км (фиг. 4); (е) планина *Самодива* с размери 200 км (според Комисията по номенклатура Самодива е българско крилато божество на водата); (ж) кратер *Вака* с размери 11,8 км (според Комисията по номенклатура Вака е първо българско име); (ж) кратер *Здравка* с диаметър 12,5 км (фиг. 5.); Кратерът *Неда* с диаметър 7,7 км е обявен от Комисията по номенклатурата като първо македонско име, но учениците решиха, че това е първо българско име.



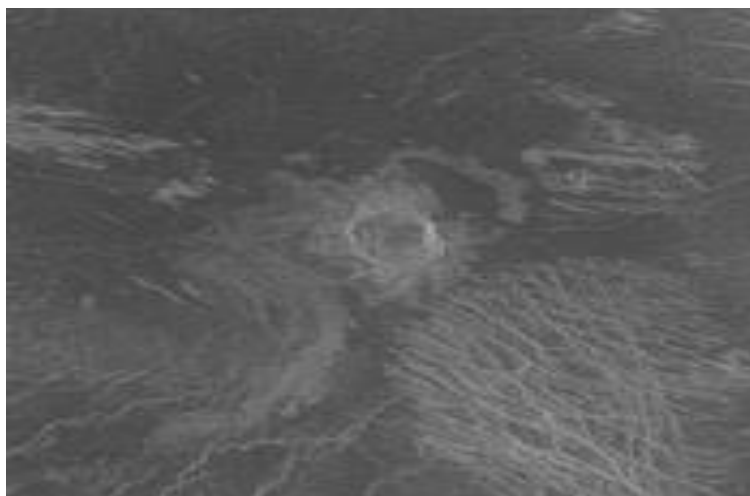
Фигура 2. Кратерът *Адриана Будевска*



Фигура 3. Кратерът *Галина*

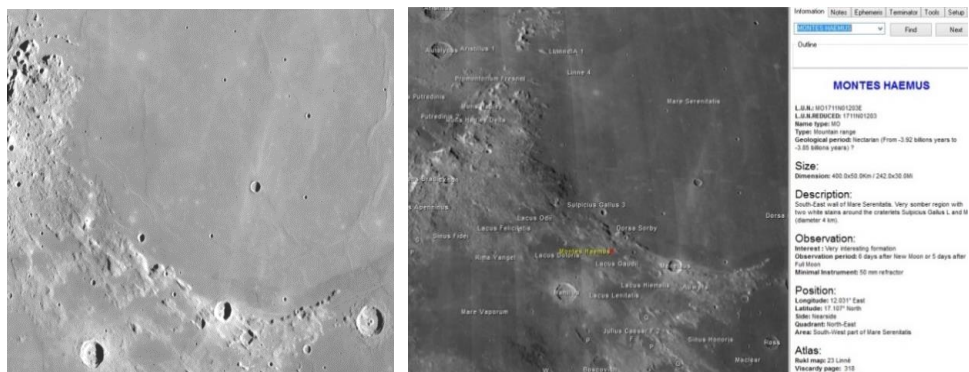


Фигура 4. Кратерът *Радка*



Фигура 5. Кратерът Здравка

На лунната повърхност има един обект с българско име – това е планината Хемус с дължина 400 км и ширина 50 км (фиг. 6).

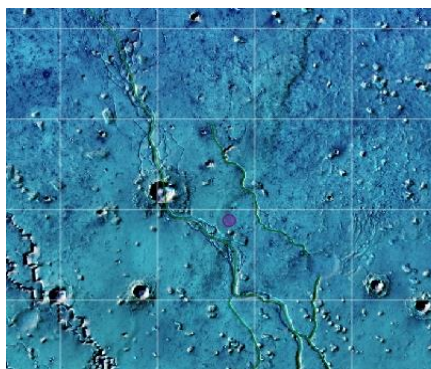


Фигура 6. Планината Хемус – общ изглед и местоположение

Върху повърхността на Марс има над 30 основни форми, като четири обекта са с български имена: (а) Кратерът Дулово с размери 17,4 км (фиг. 7); (б) Долината Арда с дължина 173,7 км пресича марсианския Гринуич; (в) Кратерът Бяла с размер 26,2 км; (г) Долината Хеброс (гръцкото име на река Марица) е с размери 325 км и се намира в Северното полукълбо на Марс (фиг. 8).

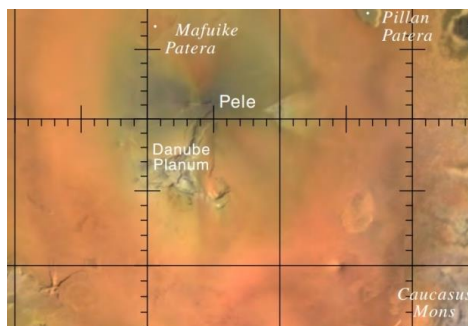


Фигура 7. Кратерът *Дулово*

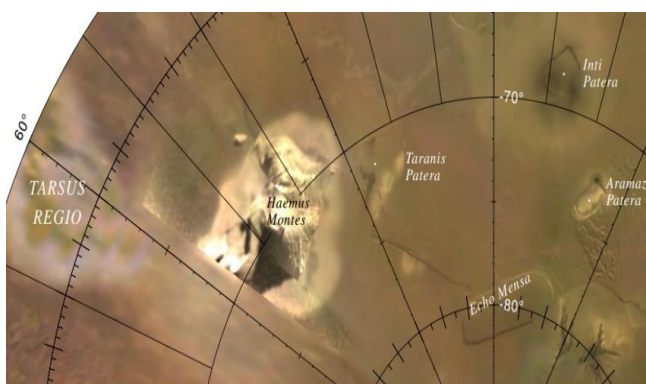


Фигура 8. Долината *Хеброс*

Върху спътника Йо на Юпитер има два обекта с български имена: платото *Дунав* с размери 248 км (фиг. 9) и планината *Хемус* с размер 331,3 км (фиг. 10).



Фигура 9. Платото *Дунав*



Фигура 10. Планината Хемус

Астероиди с български имена

До март 2017 година има 488 449 номерирани астероида и 241 177 неномерирани. Само 29 570 от номерираните астероиди имат имена. Това са имена на именити личности и герои от митологията. Правото да даде име на новооткрит астероид, има откривателят на обекта.

Имената на 30 астероида са свързани с България (Ивруагов, 2013). Двадесет и три от тях носят имена на личности, а останалите седем – на географски обекти. Астероидите с български имена са открити от астрономи от обсерватории в България, Германия, бившия Съветски съюз и САЩ. Това са астероиди, които се намират в Главния астероиден пояс, между планетите Марс и Юпитер. Актуализирана информация за българските астероиди е представена в таблица 1.

Таблица 1. „Българските“ астероиди

№	Име	Откривател	Място на откриването	Носи името на:	Ротационен период, размери
1	(785) Zwetana	Масингер	Landerssersnawarte Heidelberg-Konigstuhl, Germdny	Дъщерята на акад. Кирил Попов	8.8882 часа 49.460 км
2	(2206) Gabrova	Николай Черних	Кримска астрофизическа обсерватория, СССР	На града на хумора Габрово	20.479 км
3	(2371) Dimitrov	Тамара Смирнова	Кримска астрофизическа обсерватория, СССР	Български политик Георги Димитров	7.465 км 6.40 часа

4	(2530) Shipka	Николай Черних	Кримска астрофизическа обсерватория, СССР	Исторически планински хълм	12.403 км
5	(2575) Bulgaria	Тамара Смирнова	Кримска астро- физическа обсерватория, СССР	Република България	6.409 км 9.480 h
6	(3546) Atanasoff	Елеонор Хелин, Владимир Шкодров, Виолета Иванова, Ангелина Георгиева	Национална астрономическа обсерватория „Рожен“	Джон Атанасов – математик, създател на първия цифров електронен компютър	км 3.754 h
7	(3860) Plovdiv	Ерик Елст, Виолета Иванова	Национална астрономическа обсерватория „Рожен“	Град Пловдив – Европейска столица на културата за 2019 г.	12.812 км 6.114 h
8	(3903) Kliment Ohridski	Ерик Елст, Владимир Шкодров Виолета Ива- нова	Национална астрономическа обсерватория „Рожен“	Средновековен учен и философ, първият епископ, проповядвал на български език	9.755 км 28.09 h
9	(4364) Shkodrov	Елеонор Хелин, Шелте Джон Бас	Паломарска астрофизическа обсерватория към Калифорнийския технологичен университет	Български астроном проф. Владимир Шкодров	17.3233 h
10	(4365) Ivanova	Елеонор Хелин, Шелте Джон Бас	Паломарската астрофизическа обсерватория към Калифор- нийския техно- логичен университет	Български астроном	7.389 км 9.84 h
11	(4400) Bagryana	Виолета Иванова Владимир Шкодров	Национална астрономическа обсерватория „Рожен“	Поетесата Елисавета Багряна	5.373км

12	(4891) Blaga	Виолета Иванова Владимир Шкодров	Национална астрономическа обсерватория „Рожен“	Поетеса, писателка и преводач Блага Димитрова	20.922 км
13	(9732) Juchnovski	Виолета Иванова Владимир Шкодров	Национална астрономическа обсерватория „Рожен“	Акад. Иван Юхновски – председател на БАН	4.692 км 7.572 h
14	(12386) Nikolova	Проект Spacewatch	Обсерватория Kitt Peak, USA	Симона Николова – докторант в Университета Western Ontario	7.052 км
15	(6267) Rozhen	Ерик Елст, Владимир Шкодров, Виолета Иванова	Национална астрономическа обсерватория „Рожен“	Връх Рожен в планината Родопи, където се намира НАО „Рожен“	3.98 h
16	(4102) Gergana	Виолета Иванова	Национална астрономическа обсерватория „Рожен“	Гергана Гелкова, племенница на доц. Виолета Иванова	12.040 км
17	(11852) Shoumen	Владимир Шкодров, Виолета Иванова	Национална астрономическа обсерватория „Рожен“	Български град Шумен	6.727 км
18	(14342) Iglika	Виолета Иванова, Владимир Шкодров	Национална астрономическа обсерватория „Рожен“	Иглика Манчева, чийто баща приятел на откривателите	14.220 км 3.9867 h
19	(20363) Komitov	Anderson Mesa Station	Lowell Observatory	Борис Комитов, изследовател на комети	8.423 км
20	(20366) Bonev	Anderson Mesa Station	Lowell Observatory	Бончо Бонев – изследовател на комети от НАСА	5.797 км
21	(204831) Levski	Звездно общество	Обсерватория на „Звездно общество“	Васил Левски – национален герой, революционер	2.59 км

22	(11856) Nicolabonev	Виолета Иванова, Владимир Шкодров	Национална астрономическа обсерватория „Рожен“	Акад. Никола Бонев – основател и първи директор на Института по астрономия към БАН	4.630 км
23	(225232) Kircheva	Филип Фратев	Обсерватория на „Звездно общество“	Български инженер	Няма определени
24	(225238) Hristobotev	Филип Фратев	Обсерватория на „Звездно общество“	Христо Ботев – поет революционер	Няма определени
25	(13930) Tashko	Виолета Иванова	Национална астрономическа обсерватория „Рожен“	Ташко Вълчев – астроном, загинал в Пирин планина	3.133км
26	(12246) Pliska	Виолета Иванова	Национална астрономическа обсерватория „Рожен“	Столицата на Първата българска държава	Няма определени
27	(343743) Kjurkchieva	Проект Spacewatch	Обсерватория Kitt Peak, USA	Проф. Диана Кюркчиева – астроном, водещ изследовател на променливи звезди и извънслънчеви планети	Няма определени
28	(52292) Kamdzhlov	Л. Шмадел, Ф. Бьоринген	Karl Schwarzschild обсерватория	Йордан Камджалов – директор на филхармонията в Хайделберг	Няма определени
29	(30053) Ivanpaskov	Проект LINEAR	Socorro, USA	Иван Пасков – финалист в конкурса Inter Science Talent Search 2014, USA	Няма пределени
30	(30593) Dangovski	Проект LINEAR	Socorro, USA	Иван Пасков – класиран на второ място в конкурса Inter Science Talent Search 2014, USA	Няма определени

Обекти върху астероиди с български имена

Кратерът *Марица* на повърхността на астероида Матилда е с размери 2.4 км (фиг. 11).

Кратерите *Орфей* и *Евридика* върху повърхността на астероида Ерос са с диаметри 1.1 км и 2.2 км (фиг. 12).



Фигура 11. Кратер *Марица* върху астероида Матилда



Фигура 12. Кратерите *Орфей* и *Евридика* върху астероида Ерос

Заклучение

По време на обучението по темата „Слънчевата система“ учениците с голям интерес и отговорност търсиха, намираха и дискутираха българските имена на обекти върху тела от Слънчевата система. Основната задача

беше изпълнявана с голямо желание, положителна емоция и това доведе до развиване на една осмислена мотивация за усвояване на знанията за телата от Слънчевата система.

Високата ефективност на обучението по астрономия с прилагането на метода на изследване определено се дължи и на голямата самостоятелност, която беше предоставена на учениците. Водени от любопитство и желание да научат нещо ново и интересно, да извършат самостоятелно изследователски дейности и да стигнат сами до научната информация и знание, те развиха стабилна мотивация за учене. Много важен стимул за учениците бе това, че досега не са правени проучвания за българските имена върху планетите и техните спътници и върху астероидите.

Последният етап от обучението бе подготвянето на информативна и богато илюстрирана презентация с резултатите от работата. Тя беше представена от учениците на Националната астрономическа младежка конференция „От атома до Космоса“ на Шуменския университет през април 2017 г. и на Петата национална студентска научна конференция с участието на ученици през май 2017 година. Тяхната работа предизвика много положителни коментари и оценки.

Благодарности. Изследването е частично финансирано от проект ДН 08/20 на Фонд „Научни изследвания“, както и от проектите РД 08-80/03.02.2017 и РД 08-102 на Шуменския университет.

REFERENCES/LITERATURA

- Bozhilova, V. (2012). Formal, non-formal and informal learning – essence content and interrelations (theoretical and analytical overview). *Ann. Univ. Sofia, Pedagogie*, 105, 203 – 226 [In Bulgarian].
- Grandy, R. & Duschl, R. (2007). Reconsidering the character and role of inquiry in school science: analysis of a conference. *Sci. & Educ.*, 16, 141 – 166.
- Ibryamov, S. (2013). Asteroids with Bulgarian names. *Nauka*, 23(4), 56 – 60 [In Bulgarian].
- Spronken-Smith, R. & Walker, R. (2010). Can inquiry – based learning strengthen the links between teaching and disciplinary research. *Studies Higher Educ.*, 35, 723 – 740.

**“THE BULGARIAN NAMES
IN THE SOLAR SYSTEM”– ASTRONOMY
EDUCATION WITH THE APPLICATION
OF INNOVATIVE METHODS,
EMOTIONAL IMPACT AND COMMITMENT**

Abstract. The article presents an innovative extracurricular education in astronomy. The topic of the training “The Bulgarian names in the Solar system” is being studied for the first time in the Bulgarian astronomy education. The combination of research methods for learning and the strong emotional impact on students resulting from the choice of topic results in high motivation in students and high effectiveness in the learning process. The students’ personal attitude and commitment towards the investigated topic contributes to a high extend to the acquisition of lasting and profound astronomical knowledge. The result of the education is the creation of a richly illustrated informative database of regions with Bulgarian names on objects from the Solar system.

✉ **Dr. V. Radeva**

Nikola Vaptsarov Naval Academy
73, Vasil Drumev St.
9026 Varna, Bulgaria

Department of Physics and Astronomy
University of Shumen
115, Universitetska St.
9700 Shumen, Bulgaria
E-mail: v.radeva@naval-acad.bg

✉ **Prof. D. Kyurkchieva, DSc.**

Department of Physics and Astronomy
Shumen University
115, Universitetska St.
9700 Shumen, Bulgaria
E-mail: d.kyurkchieva@shu.bg