

Participation of the Shumen University in the European Science Education Projects

B. Borisov, D. Marchev, D. Kyurkchieva, V. Radeva, N. Toncheva
Astronomical Center, University of Shumen, BG-9700 Shumen
b.st.borisov@abv.bg, d.marchev@shu-bg.net, d.kyurkchieva@shu-bg.net,
veselka.radeva@gmail.com, Кюпн natalia_1@abv.bg
(Accepted on 10.10.2011)

Abstract. This paper presents three projects: COSMOS: An Advanced Scientific Repository for Science Teaching and Learning (COSMOS), The Pathway to Inquiry Based Science Teaching (Pathway), Development of learning design skills for enhancing students' key competencies (LD-skills). A team from Shumen University participates in their development. The presented projects are funded by European educational programmes. They are implementation oriented and are related to the problems of teaching natural sciences and mathematics in the field of secondary education. The basic aims and outputs for each project are described as well as the project duration and the institutions that participate in its development.

Key words: astronomy; history, culture



Участието на Шуменския Университет в европейски образователни проекти по природни науки

Б. Борисов, Д. Марчев, Д. Кюркчиева, В. Радева, Н.Тончева

В тази статия са представени три проекта - COSMOS: An Advanced Scientific Repository for Science Teaching and Learning (COSMOS), The Pathway to Inquiry Based Science Teaching (Pathway), Development of learning design skills for enhancing students' key competencies (LD-skills), в разработването, на които участва екип от преподаватели на Шуменски Университет. Разгледаните проекти се финансират по европейски образователни програми. Те имат приложна насоченост и касаят проблеми, свързани с обучението по природни науки и математика в областта на средното образование. За всеки от представените проекти са описани основните цели и крайни продукти, посочена е продължителността на проекта и организациите, участващи в разработката му.

Увод

Процесът на обучение е едно от най-ефикасните средства за приобщаване на младото поколение към богатия и разностранен познавателен и производствен опит на човечеството. Обучението е основен етап на цялата познавателна дейност на подрастващите, в което се формират не само знанията, но и цялостната структура на мисленето, от която зависи степента на творческото решаване на жизнените проблеми.

Последните десетилетия бележат съществен спад в интереса на младите хора към изучаване на природните науки и реализацията в тази насока. Причините за тази тенденция са вероятно комплексни: трудното им усвояване и осмисляне, прагматичността на съвременното поколение и т.н.

За да се преодолее този световен проблем е необходимо от една страна да се направи обучението по природни науки по-атрактивно, а от друга - да се създадат специални стимули и мотивация на подрастващите за реализация в полето на природните науки. За решаването на тези задачи в ЕС започна финансиране на глобални образователни проекти за създаване на мотивиращи подходи за преподаване на природни науки, за създаване на връзки между образователната и научната общност и за създаване на научно съдържание с високо качество.

Основната идея на европейските образователни програми е да се направи обучаемия активен участник в процеса на обучение, да осъзнае, че природата е уникална лаборатория, която е винаги в действие, достъпна за всеки по всяко време и от всяко място, и в която имат място различни видове явления, някои от които не могат да се възпроизведат в никоя научна лаборатория.

Реализирането на тези образователни проекти за разработване на мотивиращи подходи в обучението по природни науки изисква създаване на креативни връзки между обучението и научните среди, съществуване на висококачествено научно съдържание по природни науки.

Обучението по природни науки е свързано с развиването на умения от високо ниво (формиране на понятия, моделиране, решаване на проблеми, мета-познавателни умения и научни процедури). Значимостта и важността на тези умения бързо нараства. Това налага промяна на обучението по природни науки, целяща насочване на вниманието към онези познавателни способности от по-високо ниво, които не могат да бъдат придобити чрез традиционните методи на учене чрез повторение и предаване.

Затова ролята на съвременния учител по природни науки е огромна. Той трябва да привлече вниманието на учениците чрез презентиране на подходящ материал и да формулира научно-ориентиран въпрос, който да предизвика любопитство. След това учителят трябва да насочи обучаемите към творчески дейности, които да доведат до провеждане на изследване за обяснение на поставения проблем. В този процес учениците трябва да се почувстват като изследователи, достигащи емпирично до определени заключения.

Тази статия представя участието на български екип от Шуменския университет в реализирането на 3 европейски образователни проекта, свързани с обучението по природни науки. Те са насочени към търсене на ключ към сърцата на младите хора като им се предоставя възможност да усетят магията на собствено емпирично изследване и тръпката на откритието да дадеш просто обяснение на нещата, които ни заобикалят.



1 Европейският образователен проект КОСМОС - създаване на съвременна база данни за обучение по природни науки

Основната цел на проекта КОСМОС (Marchev et al. 2009) бе да се подобри образователният процес чрез атрактивно обучение на ученици и студенти като се разшири базата от използваните ресурси за процесите на преподаване и учене както в училищата, така и в университетите. Крайният резултат бе създаване на "експериментална лаборатория" за ученици, студенти и преподаватели на базата на най-новите достижения на интероперативните архитектури и метадейтните стандарти, както и върху най-новите технологии в образователния процес.

Проектът КОСМОС бе финансиран от 7 РП на ЕС в рамките на програмата eContentplus, чиято цел е да направи електронното обучение в Европа по-достъпно и по-широко използвано. Проектът стартира през октомври 2007 г. и имаше продължителност 2 години. В неговата реализация участваха партньори от 8 държави (Гърция, Австрия, Германия, Кипър, България, Финландия, Франция и Швеция) и 15 образователни институции: International Environment and Quality Services S.A.; Liverpool John Moores University (Ellinogermaniki Agogi; Vaxjo University; Foundation of Research and Technology; Shumen University; National Technical University of Athens; University of Bayreuth; European Physical Society; Education Highway; Bundesministerium fur Unterricht, Kunst und Kultur; City of Helsinki, Education Department; BG Schwechat; University of Jyväskylä; HEUREKA). Освен тях допълнителни партньори бяха и следните организации: CERTH (The Centre for Research and Technology Hellas); EAAE (European Association for Astronomy Education); ESHA (European School Headmasters Association); MASSEE (Mathematical Society of South Eastern Europe).

В рамките на проекта КОСМОС потребителите имаха следните допълнителни възможности: on-line достъп до мрежата от роботизирани телескопи; достъп до научноизследователска база от данни и архиви; достъп до образователни материали и интерактивни инструменти; достъп до дидактически ресурси; материали, ориентирани към ученици/студенти; курсове за онлайн обучение на ученици и студенти; участие в научни състезания; участие в конференции, семинари и летни училища; информация за астрономически събития.

Работният план на проекта включваше следните последователни етапи: анализ на образователните нужди и изисквания, дейности по създаване на дидактически средства за обучение, експерименти в училища и университети, оценка и валидиране на експериментите, създаване на паневропейска база за обучение по природни науки. Финалният резултат от проекта КОСМОС бе създаването на COSMOS Tool-Box и COSMOS infrastructure (пътна карта) за внедряването на паневропейски образователни услуги. Създаденият Web Portal осигури достъп до базата от обра-

зователни ресурси, а инфраструктурата на КОСМОС дава възможност за търсене на материали по ключови думи на различни езици, съобразени със съответните образователни стандарти на различните национални учебни програми.

Всъщност порталът КОСМОС (Фиг.1) е експериментална лаборатория за ученици, студенти и учители, който съдържа над 100000 образователни материала (планове на уроци, ученически проекти, видеоматериали, анимации и висококачествени изображения на уникални астрономически обекти). Потребителите могат да търсят образователни материали в опцията "Изучи "КОСМОС" (Explore COSMOS) с ключова дума (по език, възраст на учениците, тип урок, тема). Опцията "Наблюдавай с "КОСМОС" (Go observing) предлага възможност за създаване и развиване на нови материали, на базата на астрономически наблюдения, които могат да бъдат реализирани чрез мрежата от роботизирани телескопи "КОСМОС".



Фиг. 1. Интерфейс на сайта на портала COSMOS

Инструментарият на портала КОСМОС позволява потребителите да подготвят собствени дидактически материали и да ги добавят в базата на портала като използват опцията "Споделете свои материали" (Share your Content). Така проектът КОСМОС изгради общност от потребители, интересувани се не само от тегленето на образователни материали, но и от създаването на нови материали. Тази общност непрекъснато се разширява, включвайки и малките училища от цяла Европа.

Създадените сценарии по проекта бяха в съответствие с един от съвременните педагогически модели: Насочвано изследване (Guided Research model); Проектно-базирано обучение (Project-based learning); Обучение чрез изследване (Inquiry-based teaching); 5E (5E Instructional model, Engagement, Exploration, Explanation, Elaboration, Evaluation); Учебен цикъл (Learning cycle); Учене с отчитане на национални особености с помощта на ИКТ (ICT Cross Culture Awareness Learning).

В портала КОСМОС могат да се намерят някои интерактивни приложения: например за учене чрез игри (Game-based Learning) или с мобилни телефони.

С разгръщането на Web-база от образователни ресурси и използването на многоезикови речници, подпомагащи крайните потребители в търсенето, достъпа и използването на научни и образователни ресурси, се постигна унифициране на наличните образователни средства и on-line материали за преподаването на природни науки.

Основните дейности и приноси на българския екип в проекта се изразяват в: превод на интерфейса на портала КОСМОС; провеждане на 5 работни школи с учители в различни градове за представяне на целите, задачите и възможностите на проекта; създаване на 40 образователни сценария; подготвяне и качване на над 10000 астрономически изображения в портала (Marchev et al. 2010).

Партньорите отбелязаха високата активност на българските потребители, ползващи ресурсите на портала КОСМОС. Но най-голямото признание за приноса на българския екип в реализацията на проекта и високата професионална подготовка на българските учители бе факта, че 3 от обявените в списъка на топ-10 образователни сценария бяха от България.



2 Европейският образователен проект "Пътят към обучение чрез проучване" (The Pathway to Inquiry Based Science Teaching)

Идеята за прилагане на метода за обучение чрез проучване (Inquiry Based Science Teaching, IBST) в областта на природните науки има дългогодишна история, но отскоро тя вече официално се поощрява в много страни (Savas et al. 2003, Hounsell & McCune 2003, Rocard et al. 2007, Bybee et al. 2008). Обучението чрез проучване увеличава обучавания да задава научни въпроси, да генерира хипотези и експерименти, които проверява, да конструира и анализира емпирични факти, да разпознава алтернативни обяснения, да обсъжда научни аргументи като тества хипотези, предлага теории и концептуални модели.

Европейският проект "ПЪТЯТ КЪМ ОБУЧЕНИЕ ЧРЕЗ ПРОУЧВАНЕ, The Pathway to Inquiry Based Science Teaching" (накратко Pathway)

по 7^{та} ПИ програма (FP7-Science-in-Society-2010-1) стартира в началото на 2011 г. Той се изпълнява от консорциум от 25 партньори от 15 страни: University of Bayreuth (DE), Weizmann Institute of Science (IL), Bundesministerium für Unterricht, Kunst und Kultur (AT), University of Cambridge (UK), University of Barcelona (ES), Ellinogermaniki Agogi (GR), FUTURE-LAB (UK), Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia Leonardo da Vinci (IT), Institute of Accelerating Systems and Applications (GR), University of Amsterdam (NL), European Organisation for Nuclear Research CERN (CH), The Centre for Research and Technology Hellas (GR), European Schoolnet (BE), Fraunhofer Institute for Applied Information Technology (DE), Dublin City University (IE), University of Helsinki (FI), Pedagogical Institute (GR), School of Pedagogical and Technological Education (GR), University of Shumen (BG), Humboldt-Universität zu Berlin (DE), University of Bamberg (DE), Cluj County Teacher Training Centre (RO), European Physical Society (FR), Centre of Information Technologies and Learning Environments (RU) Shodor Foundation, National Resource for Computational Science Education (US).

Главната цел на проекта Pathway е подобряване качеството на обучението по природни науки чрез ангажиране на учащите с научно ориентирани въпроси, получаване на емпирични резултати за отговор на въпросите, формулиране на обяснения към научни проблеми и защитаването им.

В рамките на проекта ще се реализира широкомащабно прилагане на образователни дейности в 15 европейски страни в училищна среда, в научни и изследователски центрове и в центрове за обучение на учители. За целта консорциумът на проекта ще си сътрудничи с учители за разработване на необходимите материали, за въвеждане на новостите и за разпространение на иновациите. Същевременно проектът ще осигури обща база/опит за свързване на учителите от различни училища в дадена страна, както и в международен мащаб.

В рамките на проекта Pathway се планира да се реализират програми за професионално развитие, които ще осигурят възможност на учителите да се запознаят с идеите на метода за обучение чрез проучване и да разберат приложността му за себе си като обучители и за техните ученици в класните стаи. За целта ще се използват конкретни примери, ролеви игри, симулации и др. в две основни направления: ефективни образователни дейности за обучение чрез проучване в училищата; образователни дейности, които използват сътрудничество между училището и научни центрове и музеи. Разработват се дидактически пособия, спомагащи организацията на обучение чрез проучване, предназначени за учителите по математика и природни науки, като (Toncheva 2011).

Основните задачи на проекта са:

- Разработване на стандартизиран подход за обучение чрез проучване, включващ модели за преподаване, които ще помогнат на учителите да организират ефективно учебния процес;

- Създаване на ядро от експерти по метода IBSE, които ще споделят най-добрите практики;

- Прилагане на учебни дейности, които ще подпомогнат ефективното прилагане на метода на обучение чрез проучване в класни стаи - лаборатории (Фиг.2) и програмите за професионално развитие;
- Прилагане на методология за проектиране, изразяване и представяне на образователните практики, базирани върху метода на обучение чрез проучване, по общодостъпен и разбираем начин;
- Разпространяване на система от указания сред образователната общност за по-нататъшно изследване и проучване на предимствата на метода IBSE;
- Систематични проверки на предложените методи и дейности за идентифициране на влиянието им в контекста на ефективността и ефикасността.



Фиг. 2. Бъдещата класна стая - лаборатория

Мотивирането на обучаемите чрез метода на проучване е свързано с диагностицирането на научни проблеми, търсене на алтернативи, планиране на изследвания, изследване на предположения, търсене на информация, конструиране на модели, обсъждане със съученици, формулиране на ясни аргументи.

Основните очаквани резултати от проекта Pathway са: да допринесе за промяна в начина на представяне на природните науки в европейските училища; да подпомогне изграждането на единен стандартизиран процес; да обогати възможностите за учене (да обогати ресурсите за преподаване и учене в училищата и класните стаи); да предостави по-привлекателни, автентични и систематизирани подходи за обучение на учениците; да внесе в класните стаи дейности, базирани на проблеми от реалния живот; да даде възможност на учители и ученици да комуникират с учени; да изгради местни и глобални общества, в които учители, администрация, родители, ученици и други заинтересовани лица да се включат и да разширят интелектуалния си кръгзор; да разшири възможностите за професионално развитие на учителите.

Българският екип е провел два работни семинара с учители от Шумен и Варна за представяне на проекта. Идеите на проекта са представени на XXXIX Национална конференция по въпросите на обучението по физика през април 2011 в София (Borisov et al. 2011 b), както и на Международната конференция "Електронно, дистанционно ... или обучението на 21-ви век" (Borisov et al. 2011 a).



3 Европейският образователен проект "Развитие на умения за дидактическо проектиране за подобряване на ключовите компетенции на учениците" (LD-skills)

Проектът LD-skills стартира през 2011 г. Той има за цел подобряване качеството на преподаване на природните науки чрез:

- обучение на учители по стратегиите за проблемно-базираното обучение и обучението чрез проучване и мотивирането им да променят практиките си;

- представяне на процеса на дидактическо проектиране;

- предлагане на достъп до електронни учебни материали, базирани на методите за обучение чрез проучване и проблемно-базирано обучение.

Разработването на този проект се основава на опита от няколко предходни европейски програми: за реализиране на връзка между обучението и научните изследвания (COSMOS (2006-2008), Learning@CERN (2008-2010)); за връзка с извънкласни и извънучилищни форми на обучение (KLiC (2009-2011), LoT (2002-2004), CONNECT (2004-2007), EXPLOAR (2007-2009), SciToGo (2009-2011), OSR (2009-2011)).

Въздействието на учебните материали ще бъде оценявано чрез PISA (рамка за оценяване на придобитите от учениците умения за решаване на проблеми). Очаква се по-ефективният подход за обучение да допринесе пряко за повишаване мотивацията на учениците и за подобряване придобиването на универсални ключови компетенции, които са тясно свързани с целта на Програмата за Учене през целия живот.

Основавайки се на опита на проекта METASCHOOL, проектът LD-skills ще продължи да развива процеса на създаването на дигитални умения чрез допълване на аспектите на дидактическото проектиране. Крайната цел на проекта е да се направи обучението по-атрактивно и по-ефективно.

Консорциумът на проекта LD-skills включва следните партньори:

- Ellinogermaniki Agogi School - Гърция;
- University of Vienna - Австрия;
- MENON Network EEIG - Белгия;
- Shumen University - България;
- Humboldt-University of Berlin - Германия;
- Dokuz Eylul University Buca Faculty of Education - Турция.

Работният процес е организиран в 7 работни пакета: WP1 Мениджмънт; WP2 Обучителна рамка и анализ на нуждите на потребителя; WP3 Създаване на образователно съдържание; WP4 Провеждане на обучение и валидиране; WP5 Оценка и осигуряване на качеството; WP 6 Разпространение на резултатите; WP7 Приложение на готовия продукт.

Целта на WP2 е да се идентифицират нуждите от обучение по отношение на образователните теории, модели и рамки, както и софтуерни инструменти за проектиране, които могат да бъдат полезни за учителите. Тези потребности ще бъдат база за създаване на изисквания за обучение.

Задачата на WP3 е да се изследват образователните стратегии, съчетаващи традиционните форми на обучение, със съдържание за е-обучение (смесени модели за обучение) и да се определи какъв тип съдържание за е-обучение може да подпомогне подобни стратегии за обучението на учителите в Европа и да се публикува на интернет-страницата на проекта.

Целта на WP4 е организиране и оценяване на резултатите от пилотните обучения, оценка на създаденото съдържание за е-обучение.

Задачата на WP5 е да създаде и да изпълни процедурите за оценка и осигуряване качеството на проекта, да събере и анализира обратна информация, която ще подобри и/или валидира подходите за обучение.

Целта на WP6 е организирането на необходимите действия за разпространението на резултатите от проекта на различни нива:

- Разпространение на иновативни методологични резултати чрез представяне в национални и международни научни списания и конференции;

- Разпространение на проектните резултати сред политически, професионални и социални управленски кадри, така че да могат да стимулират политиките за развитие;

- Създаване на електронно приложение за оценка на резултатите от проекта, където всички заинтересовани страни ще намерят информация за постиженията след приключване на проекта.

Целта на WP7 е да дефинира специфичните мерки, които ще подпомогнат прилагането на резултатите от проекта от потенциални потребители (общности и учителски асоциации от Европа и организации, които обучават учители) и ще допринесат за тяхната устойчивост.

Основната отговорност на българския екип в проекта е по работен пакет WP2. Във връзка с това са проведени два работни семинара с учители от Шумен и Варна за представяне на проекта и за проучване чрез анкета на техните потребности.

Заклучение

Обучението по природни науки има важен принос към подготовката на нова генерация граждани, които имат научни познания и поради това са по-добре подготвени за работа в свят, който се влияе все повече от науката и технологиите.

Това обучение има по-широк социален контекст, тъй като означава колкото се може повече хора да осъзнаят своята роля на участници в научно и технологично развиващото се общество, което изисква не само разбиране на научната материя и свързаните с нея технологии, но и осмисляне на естеството на природните науки и техните методи.

Мотивирането на младите хора за избор на реализация в областта на природните науки и подготовката на висококвалифицирани учени и специалисти по природни науки е от изключителна важност за успешната глобална икономика. Разгледаните 3 европейски образователни проекти са свързани с постигането на тези цели чрез въвеждане на нова култура в използването на образователните ресурси и нови методи на преподаване и учене в образователната система като цяло. Това ще даде възможност в обществото да се разгърне и широк научен дебат по актуални екологични, икономически, социални и етични проблеми.

Разработването на представените проекти цели да демонстрира пътя за унифициране на съществуващите дидактически средства и on-line материали на мрежата от научни институти и да предложи на обучаеми и обучители огромни образователни ресурси. Включването на екип от Шуменския университет в реализацията на представените 3 глобални европейски образователни проекта е признание за неговия висок професионализъм и принос в обучението на специалисти в областта на природните науки.

Благодарности

Тази статия се публикува благодарение на проект LD-skills: Development of learning design skills for enhancing students' key competencies (N 510276-LLP-1-2010-1-GR-COMENIUS-CMP - LD-skills).

Литература

- Borisov B., Marchev D., Kyurkchieva D., Radeva V., Toncheva N., (2011 a), E-learning and distance education conference, Conference proceedings, 118
- Bybee R., Powell J., Trowbridge L., (2007), Teaching Secondary School Science: Strategies for Developing Scientific Literacy, 9th Edition, ISBN-13: 978-0-13-230450-4
- Hounsell D. & McCune V. (2003), Students' experiences of learning to present, In C. Rust (ed.), Improving Student Learning Theory and Practice - Ten Years On, Proceedings of the Tenth International Symposium on Improving Student Learning, Brussels, September 2002, pp. 109-118, Oxford: CSLD.
- Marchev D., Kyurkchieva D., Borisov B., Radeva V., (2010), Bulgarian Activities in the Project COSMOS: An Advanced Scientific Repository for Science Teaching and Learning, Publ. Astron. Obs. Belgrade No. 90, pp. 213-216
- Newton P., Driver R. & Osborne J., (1999), The Place of Argumentation in the Pedagogy of School Science, International Journal of Science Education, 21(5), 553-576.
- Osborne J. F., Simon S. & Collins S., (2003), Attitudes towards Science: A review of the literature and its implications, International Journal of Science Education, 25(9), 1049-1079.
- PISA, (2006), Science Competencies for Tomorrow's World, Vol. 1: Analysis, ISBN: 9789264040007
- Rocard M. et al., (2007), EC High Level Group on Science Education, Science Education NOW: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe, ISBN 978-92-79-05659-8.
- Savas S., Apostolakis M., Tskogeorga A., Tsagliotis N., Sotiriou S., (2003), Explore and Discover: The New Science Textbooks for Primary School.
- Sjoberg S. & Schreiner C., (2005), How do learners in different cultures relate to science and technology? Results and perspectives from the project ROSE, Asia Pacific Forum on Science Learning and Teaching, 6, 1-16.
- Borisov B., Marchev D., Kyurkchieva D., Radeva V., Toncheva H., (2011 b), The European Education Project "The road to teaching through investigation", ISSN 978-954-580-295-9, p. 129-133
- Marchev D., Borisov B., Kyurkchieva D., Radeva V., (2009), The Project COSMOS - creation of a modern data base for teaching of natural sciences, ISSN 978-954-580-261-4, p. 298-301
- Toncheva H., (2011), Software technologies in the education about mathematics, Shumen University of Schumen, ISBN 978-954-577-577-2