

Letters to the Editor
Писма до редактора

ЦЕРН – ЕДНА СЪБДНАТА МЕЧТА

¹⁾Свежина Димитрова, ²⁾Зорница Захариева

¹⁾НАОП „Николай Коперник“ – Варна, ²⁾ЦЕРН (Швейцария)

ЦЕРН е най-голямата европейска научна организация, в която членуват 23 държави, включително България. Задача на организацията е да изгражда и поддържа уникална научна инфраструктура за провеждане на изследвания в областта на физиката на елементарните частици. Тази инфраструктура се използва от над 13 000 учени от цял свят. Основните мисии на ЦЕРН са:

- да развива човешкото познание за структурата на материята и Вселената;
- да разработва нови технологии;
- да подготвя и да обучава учители и бъдещи учени и инженери;
- да обединява хора от различни страни и култури в работата им за прогреса на човешката цивилизация.

В организацията е създаден Център за трансфер на знания и технологии. Специален акцент за практическата приложимост на научните изследвания на ЦЕРН са медицинските приложения на технологиите, разработвани в областта на физиката на високите енергии.

Членството на България в ЦЕРН ни дава много предимства:

- дава на българските учени достъп до уникална научна инфраструктура и възможност да извършват изследвания на най-високо световно ниво;
- позволява на нашите учени да изграждат широки международни контакти с учени от цял свят;
- дава възможност за обучение на млади учени, инженери, студенти и учители;
- спомага за задържане на младите учени в страната, както и съхранява контактите между българските научни институти и българите, работещи в чужбина;
- поръчките от ЦЕРН в българската индустрия водят до повишаване на нейната конкурентоспособност (чрез know-how, идващо с тези поръчки, както и повишаване на техния авторитет като надеждни и високоценени производители).

От 1998 г. Образователният офис на ЦЕРН започва организирането и провеждането на триседмични международни учителски програми на английски език за учители по физика от горния курс HST (High School Teachers) Programme.

От 2006 г. поради големия интерес на учителите от страните членки на ЦЕРН и поради факта, че не всеки учител говори английски език, започва организирането на национални учителски програми. Те са едноседмични, на роден език с учени от съответната страна. През 2008 г. организирахме първото обучение за български учители. С това България стана петнадесетата страна членка на ЦЕРН с национална програма. От 2011 г. програмата прерасна в Национална учителска програма за обучение на учители в ЦЕРН и е дейност от Националната програма „Квалификация“, приета с Решение на Министерския съвет. Програмата се организира от дирекция „Квалификация и кариерно развитие“ на Министерството на образованието и науката, съвместно с образователния офис на ЦЕРН и Народната астрономическа обсерватория и планетариум „Николай Коперник“. Обучителната програма се изготвя и провежда съвместно от Образователния офис в ЦЕРН, Института за ядрени изследвания и ядрена енергетика – БАН, и Института по роботика – БАН.

През последните 11 години България завоюва едно от челните места по потребление на образователни дейности в ЦЕРН чрез организираните и провеждани програми за квалификация на учители. Заедно с това значителен е делът на организираните посещения на ученици и виртуални визити, както и участията в други програми, включени в системата на образователни програми, провеждана в ЦЕРН. Някои от датите за значимите събития, свързани с развитието на българските програми за обучение, са (фигура 1):



Фигура 1. Значими събития, свързани с развитието на българските програми за обучение

1. Програми за обучение и повишаване на квалификацията на български учители. Националните програми за квалификация на учители от България чрез посещение в Европейската организация за ядрени изследвания – ЦЕРН¹⁾, са част от националните програми за учители²⁾, които се организират с помощта на групата за образование и комуникация в ЦЕРН. Ква-

лификационният курс в ЦЕРН за българските учители включва две основни програми. Първата е за учители по природни науки, а втората е за обучение на учители в областта на инженерните дисциплини (електроника, електротехника, механика и т.н.) и учители по учебните предмети „Информатика“ и „Информационни технологии“. През 2010 г. беше организирана еднократна, специална 3-дневна програма за директори на математически и природо-математически гимназии. От октомври 2008 до август 2019 г. *общо 717 български учители са преминали обучение в ЦЕРН.*

1.1. Програма за учители по природни науки. Тази програма има вече 12 издания, като от 2016 г. освен учители по „Физика“ се обучават и учители по „Химия“ и „Човек и природа“. Научен ръководител на програмата е доц. д-р Пламен Яйджиев от ИЯИЯЕ – БАН, координатори са Свежина Димитрова – директор на Народната астрономическа обсерватория и планетариум – Варна, и инж. Зорница Захариева от страна на ЦЕРН. Всяка програма се провежда в рамките на шест дни и се изнася на български език от водещи български учени. Програмата включва 3 модула: 1) в рамките на 40 часа участниците слушат цикъл от лекции по атомна и ядрена физика, медицинска физика, физика на високите енергии, физика на елементарните частици, детектори, ускорители, компютинг, GRID мрежи, IT; 2) посещават детекторите ATLAS и CMS, компютърния център, експерименталния център ISOLDE, тестовата установка на LHC магнитите, контролния център на LHC, ускорителите PS и LEIR и изложбените центрове „Микрокосмос“ и „Глоуб“; 3) практически упражнения, включващи „Учителска лаборатория“ и „Изграждане на аерозолна камера“. Участниците в обучението получават сертификати за участие в Българската учителска програма, подписани от представител на ЦЕРН, от зам.-министър на образованието и науката и от доц. д-р Пламен Яйджиев, научен координатор на програмата от ИЯИЯЕ – БАН.

Ефектът от провежданата Българска учителска програма се изразява във възможности за:

- кариерно развитие на учителите;
- придобиване на съвременни знания по физика и астрономия;
- мотивация за учители, студенти и докторанти с оглед преодоляване на дефицита от специалисти по природни науки;
- иновационни технологии в обучението по природни науки;
- предоставяне на информация от ЦЕРН, достъпна за учениците чрез използване на специализирани сайтове с образователна цел, материали и презентации от официалния сайт на ЦЕРН;
- популяризиране на информацията за ЦЕРН сред учителската общност, ученици, родители, общественост;
- посещения на двете големи изложби в ЦЕРН – „Микрокосмос“ и „Всеелена на частиците“;

– използване на съоръжението S‘Cool Lab на ЦЕРН за практически експерименти, напр. изграждане на „Камера на Уилсън“, както и обмяна на опит как тези практикуми да се предадат и направят в българските училища.

1.2. Програма за учители по инженерни и ИТ дисциплини. Програмата има пет издания досега и стартира през 2014 г. Организирането и провеждането на тази програма беше топло приветствано през 2014 г. от Образователната група в ЦЕРН и от генералния директор на ЦЕРН по това време проф. Ролф Хойер, тъй като беше първата програма за учители, насочена към инженери и ИТ специалисти. Програмата се основава на формата на програмите за учители по физика, но се фокусира повече върху инженерните постижения и постиженията в областта на информационните технологии в ЦЕРН със специфични лекции и посещения за тези направления. Научен ръководител на програмата е проф. Роман Захариев, зам.-директор на Института по роботика – БАН. Координатори са Свежина Димитрова, директор на Народната астрономическа обсерватория и планетариум – Варна, и Зорница Захаријева от ЦЕРН. Една от основните причини за възможността за организирането на тази програма е свързана със спецификата на образователната система в България, а именно професионалните гимназии за инженерни и ИТ дисциплини, както и преподаването на информатика и информационни технологии във всички училища.

Идеята за стартирането на такава програма възникна на националната конференция „Европа – територия на знанието“, организирана от Министерството на образованието и науката през 2013 г. и записана в меморандума, приет от делегатите на Конференцията.

2. Посещения на ученици в ЦЕРН. Първите групи ученици посещават ЦЕРН през 2010 г. в рамките на кратки двудневни програми за обучение. Това събитие беше отразено в „Бюлетин на ЦЕРН“ със специална статия, озаглавена „150 български ученици посещават ЦЕРН“ (брой 21 – 22/2010). *Над 4000 български ученици посещават ЦЕРН в периода 2010 – 2019 г. Групите се сформират от учители от над 20 населени места в България като продължение на учителските програми.* Всяка година между 12 и 15 ученически групи посещават ЦЕРН. Ученици от цяла България са участвали в тези визити с учебна цел – от Варна, София, Пловдив, Велико Търново, Благоевград, Бургас, Белослав, Разград, Стара Загора, Русе и др., като посещенията са концентрирани през пролетната и лятната ваканция. Тези програми са считани за изключително важна част от българската образователна дейност, свързана с ЦЕРН, и са подкрепени от цялата българска общност в ЦЕРН.

Програмата, която се подготвя за всяка група, е в рамките на 1 – 1,5 дни и се състои от следните модули:

– посещение на различни обекти и установки в ЦЕРН (ускорители, детектори, зала за управление на ускорителите, компютърен център и т.н.);

- допълнителни лекции и дискусии с български учени и инженери;
- посещения на двете големи изложби в ЦЕРН: „Микрокосмос“ и „Вселе-на на частиците“;
- използване на съоръжението S‘Cool Lab на ЦЕРН за практически експе-рименти, напр. изграждане на „Камера на Уилсън“.

3. Видеоконференции и виртуални визити за български училища. Ор-ганизирането на видеоконферентни връзки започва през 2013 г., а от 2014 г. се организират и виртуални визити. Тези дейности позволяват на ученици, които нямат възможност да посетят ЦЕРН, да получат информация за експеримен-тите, които се провеждат в ЦЕРН. През периода 2013 – 2019 г. са организира-ни 15 такива събития, като са участвали 44 училища от 23 населени места от цяла България (фигура 2).



Фигура 2. Населени места в България, чиито училища са участвали във виртуални визити в ЦЕРН

От края на 2014 г. основни координатори на виртуалните визити са Атанас Батинков и Теодора Николова, които са българските представи-тели в Международната група за популяризиране на физиката на елемен-тарните частици – International Particle Physics Outreach Group (IPPOG). За всяко събитие има голям интерес и съответно активно участие на учи-лища от цялата страна. Най-голямата виртуална визита се проведе през декември 2016 г., когато участваха едновременно 18 училища. Участни-

ци в събитието бяха близо 1000 ученици. По време на 3-часовата визита бяха посетени няколко установки на ЦЕРН – напр. детекторът CMS, тунелът на ускорителя LHC, установката за тестване на магнитни модули SM18 и др. Въпроси и отговори с учениците се проведеха в специални „виртуални стаи“ след края на посещенията с помощта на 20 български учени и инженери.

Други образователни дейности благодарение на сътрудничеството с ЦЕРН:

– честване 60-годишния юбилей на ЦЕРН с интерактивни изложби, октомври 2014 г. – София;

– изложба „Усещане за Вселена“, ноември 2014 г.;

– Art@CMS изложба, ноември 2014 г.;

– Софийски фестивал на науката, май 2015 г.;

– директно предаване на събитието TEDxCERN, ноември 2016 г.;

– фестивал „Науката чрез изкуство“, юни 2017 г.;

– майсторски клас SciArt на Фестивала на науката, май 2017 г.

5. Резултати от учителските и ученическите програмите за обучение, свързани с ЦЕРН. Като резултат от участието си в учителските програми по физика и природни науки, инженерни и ИТ специалности, учителите имат възможност:

– да развият своите квалификации в тези области, като се докоснат до най-съвременните експерименти и разработки в областта на науката и технологиите;

– да изградят професионални мрежи сред учителите за обмен на най-добрите учебни практики. Всички учители поддържат връзка чрез Facebook група – ЦЕРН;

– тези 717 учители са представили ЦЕРН, експериментите и технологиите, които са видели по време на програмите и своя опит на колегите си в училищата (презентации на учителите пред колективите и учениците им).

Учителите заедно със своите ученици са изпълнили следните дейности:

– участие с тематиката за ЦЕРН в националните конкурси за интернет уроци – „Физиката в моите очи“ и „Ловци на небесни съкровища“, и във всяка конференция по физика;

– подготвяне на научен театър за научно-практическата конференция „ЦЕРН за науката и обществото“ (в 5 училища);

– организиране на изложби за ЦЕРН и учителските програми (в 75 училища);

– изработване на постери, брошури и рисунки;

– изработване на модели и макети за учебните уроци с примери от ЦЕРН;

– изнасяне на уроци от ученици, свързани с посещенията в ЦЕРН;

– участие с макети в националното състезание „Космосът – настояще и бъдеще на човечеството“;

- посещение на изложбата „Усещане за Вселена“ и други събития, свързани с ЦЕРН;
- организиране на клубове „Приатели на ЦЕРН“ (в 58 училища);
- изложби за ЦЕРН и Учителската програма – общо 105 до момента;
- презентации на учителите пред колективите и учениците им;
- клубове „Приатели на ЦЕРН“;
- изработване на кръстословици, подготовка за викторини, състезания и училищни конференции;
- посещения на ученици в ЦЕРН.

Активна комуникация във връзка с науката и технологиите, свързани с ЦЕРН, и програмите за обучение в различни медии, провокирана от участници в програмите: над 400 публикации в регионални и национални вестници; многобройни интервюта по регионални и национални радио станции; репортажи по регионални и национални телевизии; пресконференции. От 2014 г. всяка година вестник „Аз-буки“ публикува обширни статии за образователните дейности и квалификационни програми в ЦЕРН.

Всички тези програми и дейности са част от Националната стратегия за сътрудничество с ЦЕРН. Успехът на българските образователни дейности, свързани с ЦЕРН, се дължи на отличното сътрудничество, големия ентузиазъм и подкрепата от страна на групата за образование и комуникации в ЦЕРН; на цялата българска общност в ЦЕРН; Министерството на образованието и науката; на всички сътрудничащи с ЦЕРН български институти и университети, и най-вече Софийския университет „Св. Климент Охридски“ – Физически факултет, Института за ядрена физика и ядрена енергетика – БАН, Института по роботика – БАН, Народната астрономическа обсерватория и планетариум – Варна.

Тези дейности имат огромно въздействие върху българските ученици и учителите, те дават възможност за докосване до съвременната наука, която се развива в ЦЕРН, мотивиране на учениците да насочат вниманието и развият способностите си в областите физика, математика, информатика, инженерни дисциплини и т.н., за развиване и надграждане квалификацията на учителите и изграждане на професионални мрежи между учителите – участници в програмите, и между учители и учени. Учителите се превръщат в посланици на съвременната наука и я пренасят в класните стаи, обогатяват училищната програма с най-новите достижения в областта на физиката, инженерните разработки и информационните технологии. В училищата се организират изложби, презентации, викторини, постерни сесии, клубове „Приатели на ЦЕРН“. Насърчават се любознателността и креативността на учениците, мотивират се да продължат образованието си в областта на физиката, инженерните дисциплини, математиката и информатиката. В края на всяка програма учителите участници попълват анкета

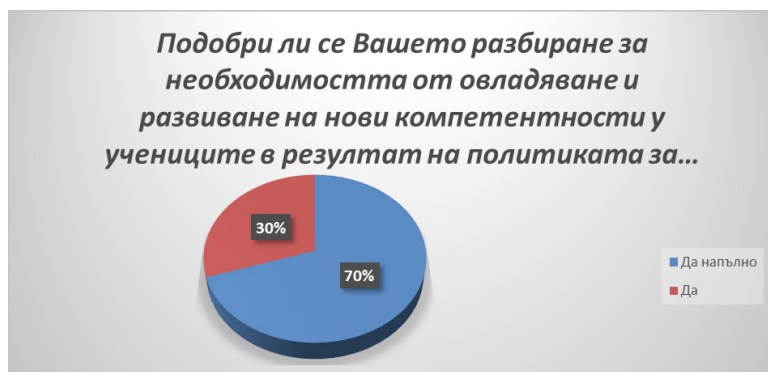
за мнението и впечатлението си от обучението. Резултатите от проведените анкети за обратна връзка по категоричен начин отразяват полезността от обучението, практическата приложимост на придобитите компетентности и популяризиране на възможностите за обучение, квалификация и комуникация.

Графиките представят обобщението на анкетите от учителските програми от 2011 до 2019 г. (приложение 1). Според учителите проведените от българските учени, работещи в ЦЕРН, обучения са интересни, полезни и динамични. Учителите са впечатлени от директния досег с науката, реализиран чрез визитите в световноизвестните експериментални установки. Изключително важно и полезно за процеса на обучение по физика е провеждането на обучение на учителите в иновативната учителска лаборатория на ЦЕРН, където учителите сами провеждат цикъл от лабораторни упражнения. Участниците в обучението разработват пакети от дейности за прилагане на получените знания директно в обучението по физика, астрономия и природни науки.

В резултат от провежданата българска учителска програма в ЦЕРН и провокирания голям интерес към предоставяне на информация сред учителската общност, ученици, родители и общественост за популяризиране и обмен на иновативни педагогически практики беше създадена социална мрежа във Facebook. В тази връзка, възникна идеята за провеждане на национална конференция с международно участие по природни науки „Европа – територия на знанието“ под патронажа на министъра на образованието и науката, с участието на представители на Образователния офис на ЦЕРН, институти на БАН и висши училища. Първа по рода си в България, Конференцията събра преподаватели от висши учебни заведения, средни училища и учени от БАН и ЦЕРН за обобщаване на натрупания опит в Учителските програми, споделяне на добри практики за мотивиране на учениците да продължават обучението си в областта на природните науки, идеи за развитие на тези така полезни и интересни квалификационни програми и продължение и развитие на Националната учителска програма в ЦЕРН. Конференцията дава възможност за споделяне на идеи, създаване на научни контакти и партньорства за бъдещи сътрудничества.

Приложение 1

Обобщение на анкетите от Учителските програми от 2011 до 2019 г.



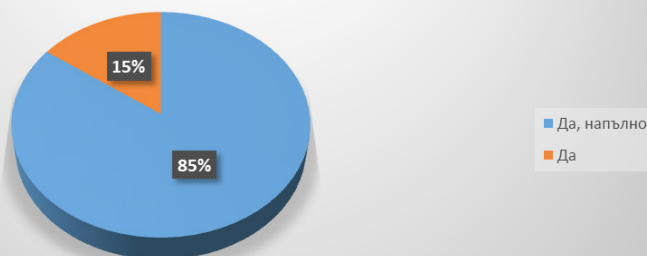
Разбирате ли различните подходи и бихте ли могли да ги приложите към конкретни учебни ситуации?



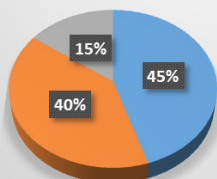
Смятате ли, че участието Ви в обучението допринася за повишаване на професионалната Ви квалификация?



В хода на обучението Вие и Вашите колеги участвахте в редица дейности. Одобрявате ли този начин на работа?

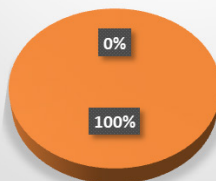


Мислите ли, че разбирате същността на представените по време на обучението подходи и техники по отношение на практическата приложимост на знанията получени в ЦЕРН?



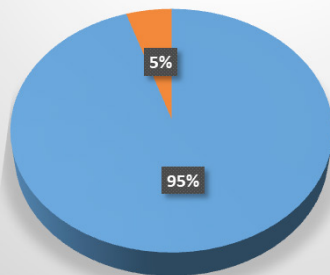
■ Да, напълно
■ Да
■ Не съм сигурен/а. Нужно ми да науча повече

Качеството на работата на обучителите - преподаване, използване на разнообразни във форми и др.



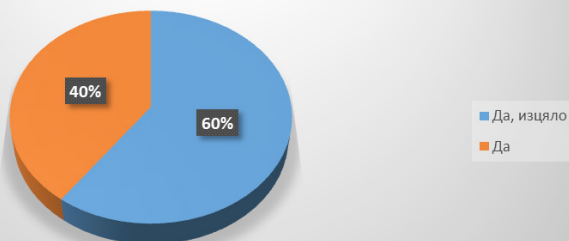
■ много добро
■ отлично

Качество на организацията на обучението - време, място, нощувка, храна и др.

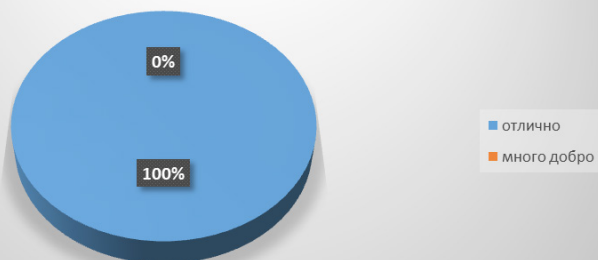


■ отлично
■ много добро

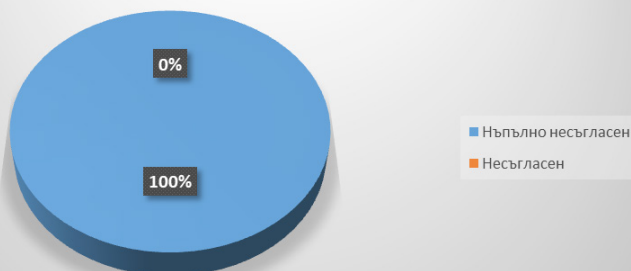
Смятате ли да използвате информацията от това обучение в пряката си работата?



Качество на материалите за обучението – достъпност, полезност, актуалност и др.



Това обучение не ми беше необходимо.
Не научих нови неща



БЕЛЕЖКИ

1. <http://teacher-programmes.web.ЦЕРН.ch/ntp/bulgaria>
2. <http://teacher-programmes.web.ЦЕРН.ch/>

ЦЕРН – A DREAM THAT COMES TRUE

✉ **Ms. Svejina Dimitrova**

Director
Astronomical Observatory and Planetarium
Varna, Bulgaria
E-mail: svejina@gmail.com

✉ **Eng. Zornitsa Zaharieva**

CERN
Geneva, Switzerland
E-mail: Zornitsa.Zaharieva@cern.ch