

- *Образование и дидактика* •
- *Education: Theory and Practice* •

НЕФОРМАЛНОТО ОБУЧЕНИЕ ПО ПРИРОДНИ НАУКИ ОТ ГЛЕДНА ТОЧКА НА УЧЕНОТО ПРЕЗ ЦЕЛИЯ ЖИВОТ¹⁾

Александрия ГЕНДЖОВА
Софийски университет „Св. Климент Охридски“

Резюме. Разглеждането на неформалното обучение по природните науки от гледна точка на идеята за учене през целия живот води до нов поглед по отношение на неговия обхват. В него се включват повече и различни обучаеми и образователни субекти, създават се нови взаимовръзки и партньорства. Според потребностите и интересите на учещите, то се осъществява в различни направления, свързани с: подпомагане, развитие, компенсиране или алтернатива на традиционното образование; популяризиране на науката и насочване към научна кариера; подпомагане на личностното развитие и изява на способностите и талантите, удовлетворяване на потребностите на отделни социални групи и др. Обучението разширява обхвата си, като се реализира в различни условия: в естествена, проектирана и в медийна (дигитална) среда.

Keywords: lifelong-learning, out-of-school, non-formal learning, informal learning

Увод

Все повече хора осъзнават, че науката и технологиите играят ключова роля в икономиката, обществения и личния живот. Но усилията и средствата на обществото са насочени основно към подготовката в училище, а резултатите не винаги оправдават вложените ресурси. Същевременно многобройни изследвания доказват потенциала на обучение по природни науки извън училище за развитие на знания, социални и практически умения, способности, интереси, мотивация и нагласи за учене, продължаващо през целия живот [1-12]. Основни европейски политически документи²⁻⁴⁾ акцентират върху определянето, признаването и оценяването на всички форми на учене през целия живот: формално, неформално и аформално. Формалното обучение (Formal Learning) в тях се дефинира като организирано обучение в образователните институции, структурирано по отношение на учебни цели, време и поддръжка, ръководено от учител (обучител), осъзнато от гледна точка на учещия, обикновено завършващо със сертификат. Неформалното обучение (Non-formal Learning) се определя като организирано по адаптивен начин обучение извън образователните институции, структурирано по цели, време и поддръжка, но може да бъде и полуструктурирано, ако учебните цели не са ясно проектирани и изразени, има медиатор или водеща фигура, осъзнато е, може да завърши със сертификат. Аформалното учене (Informal Learning) е самостоятелно учене по време на всекидневните дейности, свързани с работа, семейство или свободно време, неструктурирано по цели, време и поддръжка, като обикновено се реализира без медиатор или водеща фигура, може да е осъзнато или несъзнателно (случайно) учене, възможно е да завърши със сертификат.

Идеята за широкообхватно и задълбочено учене през целия живот

Концепциите за ученето през целия живот, *Life-long learning*, широкообхватното учене, *Life-wide learning* и задълбочено учене, *Life-deep learning* са повлияни от стремежа за развитие на по-широка представа за ученето, включваща това как хората учат през целия си живот, отвъд социалните условия и според преобладаващите културни влияния [13].

Идеята за учене през целия живот е свързана с придобиване на базови компетенции и нагласи и е средство за ефективно използване на информация през целия живот, за признаване на потребността от развитие през различни етапи на живота. Най-общо учащите предпочитат да търсят информация и да усвояват методи на работа, защото са мотивирани да го направят поради техните потребности, интереси, любопитство и усещането, че са способни да се справят с различни задачи и предизвикателства. Концепцията за широкообхватното учене се реализира, докато хората непрекъсна-

то се движат в множество социални среди и дейности. Идеята за задълбочаващото се учене се отнася до убежденията, идеологиите и ценностите, свързани с начина на живот, участието в културни дейности в общността и в обществото като цяло. Това учене рефлектира върху моралните, етичните, религиозните и социалните ценности, определящи поведението, върху начина, по който хората действат и преценяват себе си и другите и е свързано с човешката култура. Взети заедно, концепциите за широкообхватното, задълбочено учене през целия живот водят до нов поглед върху представата за човешкото учене [6].

Разширяване спектъра на обучаемите

От гледна точка на ученето през целия живот в неформалното обучение могат да участват хора с различна възраст, култура, социално-икономическо положение и способности, наклонности и предразположения за учене, произлизащи от различен интерес, учебни стилове, първоначални знания и опит в науката. Те могат да са ученици, студенти, стажанти, учители, членове на организации и др., които могат да практикуват учебна практика както у дома, така и в училище и извън него. Неформалното образование единствено има възможност ефективно да обслужва пълния спектър от обучаеми: надарени, със специални потребности, с различен майчин език. При това то може да се случва през целия живот на хората, по силно персонализиран начин въз основа на техните специфични нужди, интереси и опит. Интересен феномен от гледна точка на ученето през целия живот е възможността обучението по природни науки да започне в ранна възраст [14-15]. Например проект за деца от детската градина, наречен *Детски панаир на науката* цели да покаже, с какво се занимават учените. Чрез игри и занимания децата разбират, че учените: учат чрез сетивата, предсказват, използват инструменти, смятат точно, класифицират, измерват, моделират, споделят с думи, картини или демонстрации, работят в екип, задават въпроси, опитват отново и отново [14]. А проект с мотото: „Хвани ги, докато са малки!“, реализиран в начално училище, представя науката чрез ефективни демонстрации пред деца на възраст между 4 и 11 години [15].

В аспекта на учене през целия живот няма горна възрастова граница за обучение. По различни причини и в различни ситуации хората от всички възрасти се връщат в ролята на обучавани: за да разширят професионалната си подготовка, да сменят професията си, да развият интереса си, или да компенсират наследени или придобити дефицити. На практика всеки възрастен може да бъде включен в неформални образователни дейности чрез медийното или електронното пространство, на работното място или в местните общности [16]. В момента в страните с по-развито и признато нефор-

мално образование се предоставят широк спектър от възможности за обучение на възрастни по природни науки чрез програми, курсове за дистанционно, продължаващо, отворено, он-лайн обучение.

Разширяване на направленията на неформалното природонаучно обучение

Според специфичните потребности на разнообразието от учещи, включени в него, неформалното обучение по природни науки разширява своите функции в редица направления за: (а) популяризиране на природните науки; (б) подпомагане и развитие на формалното образование; (в) компенсаторна подкрепа на формалното образование; (г) алтернатива на традиционните образователни дейности; (д) подпомагане на личностното развитие; (е) развитие и изява на способностите и талантите; (ж) удовлетворяване на интелектуалното любопитство и интереси; (з) насочване към научна кариера; (и) подпомагане на професионалното развитие; (к) начална научна грамотност на отделни социални групи.

Разширяване на кръга на участващите субекти

Днес ученици, учители и родители все по-активно си партнират с множество участващи в процеса на обучение субекти: училищните психолози, ресурсните учители, педагогическите съветници, кариерните консултанти, социалните работници, с наставниците или менторите, с менторите, обучителите в центрове за квалификация и преквалификация, с организаторите на образователни услуги и специалистите по информационни и комуникационните технологии в училище [17]. Редица изследвания върху практиката на обучение в неформална среда разкриват решаваща роля на родителите, учителите, менторите и възпитателите за подпомане на обучението [6].

Разширяване на партньорите и взаимовръзките с тях

Реализирането на образователната политика на европейско и национално ниво⁵⁾ за неформалното обучение на практика води не само до увеличаване броя на партньорствата, но и до дълготрайни и устойчиви взаимовръзки и сътрудничество между: учащи; обучаващи институции; научно-изследователски организации; международни организации (UNESCO, OECD и др.); организации на европейско ниво (EC, Cedefop, ETF и др.); държавни органи — министерства и агенции; работодатели и работодателски организации; професионални организации; областните администрации; общините и местните общности; неправителствени организации; училищни настоятелства и други партньори.

Множество среди за обучение

Понятието учебна среда или среда за обучение има по-широк смисъл, която включва всичко: физическата среда, психологическите или емоционални условия, както и социални и културни влияния, засягащи растежа и развитието на ангажираните в учебно занимание [18]. В настоящата работа използваме понятието в неговия по-тесен смисъл като физическите места и условията, при които се осъществява обучението. Като използваме идеята, че извънучилищното природонаучно обучение, може да бъде базирано в реалния свят, проектирания свят и виртуалния свят [19], условно разделяме средата на обучение на: естествена среда, проектирана среда и медийна (дигитална) среда.

Естествена среда за обучение

Природонаучното обучение в естествена среда може да се реализира при условия, които са ежедневни или са извън обичайната обстановка. При това могат да се реализират различни негови функции: за показване на връзката на науката с реалния свят, за автентична практическа дейност, за допълване и развитие на знанията и уменията на учещите, за подпомагане на индивидуалното развитие или като алтернатива на училищното образование. Неформалното обучение се провежда под формата на екскурзии, работа в опитни полета, целенасочена експериментална или конструкторска дейност, работа по проект или доклади, както и учебна работа със семейството. В различен контекст, то може да се разглежда като практика на: дистанционно обучение; проектно обучение; практическо обучение; домашно обучение; консултации; корекционни програми и др.

При ежедневни условия са възможни два вида обучение и е важно да се прави разлика между тях. От една страна, това са спонтанни процеси на обучение, които възникват в подходящ момент без да са планирани (аформално обучение/учене). От друга страна, това са по-съзнателни и целенасочена занимания, които включват обучение по природни науки, и които могат да прерастнат в по-стабилен интерес и бъдеща дейност, свързана с науката (неформално обучение). Практически всички хора участват спонтанно в природонаучно обучение. Типичен случай за аформално обучение в ежедневието е когато детето се учи от родителите си, други деца и възрастни. Такова обучение може да се появи дори в структурата на училищата и на работното място. Въпреки, че самите деца не са в състояние да мислят за науката, техните въпроси ангажират други хора в областта на изследването на идеи и създаване на важен контекст за ранно мислене за науката [6].

Не всеки участва във втория, по-съзнателен тип на учебна дейност в ежедневието. Но много деца по този начин стават „специалисти“ в дадена

област (астрономия, пиротехника и др.), а някои възрастни се занимават с приложна наука като хоби. Целенасочени занимания от подобен вид също включват проучването на даден проблем, практическа работа и други. Тези образователни възможности могат да се разширят, да станат по-системни и устойчиви чрез включване в социални групи за подкрепа на дейността (хоби групи, клубове по интереси, блогове и др.). Те могат да претърпят развитие чрез свързване с определени институции, които да създадат подобри условия за тези занимания. Важно е да се отбележи, че при този тип обучение учебната дейност не се извършва с цел обучаемият да стане експерт в областта на науката, а се води от неговите дълбоки интереси. Ако обучението е по-конкретно и по-целенасочено, а интересите на учещите са трайни, тези ежедневни занимания с наука могат да се превърнат в устойчиви индивидуални нагласи и да предначертаят бъдещата научна кариера на младите ентузиасты.

Чрез разширяване на практическата работа в извънучилищен контекст се дава възможност за включване в дейност, която не би била възможна в училищна лаборатория или поради съображения за безопасност или защото дава нови възможности за работа и неорганичени пространства. Тук могат да се включат например: екологични проучвания, нощни наблюдения на небето, домашни химични експерименти и др. Практическата наука в този контекст е по-автентична, отколкото е в училище, когато помага да се демонстрира или да се повтори определен експеримент, така както учениците често правят в съвременната наука, или ако се възприема като имаща отношение към решаването на реални проблеми, свързани с живота [19-22]. Това означава да се направи науката релевантна. Подобни идеи за свързване на химията с реалния свят на ученика са приложени в обучението чрез използване на ролева игра [23], експериментална дейност по химия в домашни условия [24-25] и работа по проекти [26].

Участието на учениците в екскурзии и експедиции (field trip) са практики, при които е размишата границата между формалното и неформалното обучение. Обикновено се извършва наблюдение с учебна цел, експериментални изследвания или предоставяне на учещите опит извън ежедневните дейности [27]. Тези дейности са структурирани от училището и се провеждат с образователни цели, при което учениците са на място, където материалите за обучението могат да бъдат наблюдавани и изучавани директно в техните функционални настройки [28]. Много училищни системи изискват предварително одобрение, планиране и оценка на дейностите по време на и след екскурзията с цел да намалят рисковете и разходите и допълнително формализират процедурите.

Домашното обучение (Home schooling, home school) е правно уредено в много страни като възможност на родителите да предоставят на своите деца учебната среда, алтернативна на училищната. При него обучението на децата е в дома им, обикновено от родителите, а понякога и от преподаватели. Мотивите на родителите за включване на децата им в този тип обучение са различни: за дистанциране от лошата училищна среда, за по-добри академични резултати, за съхраняване на морала на децата, както и за по-адекватно съдържание на обучението в сравнение с това, което се преподава в училище [29]. Този тип обучение се явява понякога единствена алтернатива за семейства, живеещи в отдалечени селски места или временно живеещи в чужбина. В зависимост от контекста на провеждането му, независимо че това обучение се провежда извън образователните институции в него могат да присъстват елементи на формалност.

Проектирана среда за обучение

Насърчаване на ученето през целия живот в областта на природните науки може да стане в проектирана от човека среда: музеи, учебни центрове, научно-технологични центрове, центрове за екологично образование, научни паркове, университети, научноизследователски лаборатории, музеи на науката, библиотеки, индустриални предприятия и други нетрадиционни места като железопътни гари, универсални магазини, банки. Обучението може да е насочено към популяризиране на науката; участие в научна практика; насочване към кариера, свързана с химията; за допълване, развитие и интегриране на знанията и уменията; изява на млади таланти; насърчаване към изследователска дейност и творчеството; подобряване образованието на отделни общности и тяхната социализация.

Обучението в музеи, учебни и научни центрове включва участие в семинари и симпозиуми с учени и инженери, наблюдение на постоянни или тематични изложби, или на изследователската работа на учените в действащи изследователски лаборатории [1, 30-37]. Тези извънучилищни центрове често са свързани с училищата и се предлагат интерактивни дейности, и програми за детски лаборатории, съобразени с потребностите на учениците. Предлагат се различни научни теми с акцент върху забавното в науката: чрез атрактивни демонстрационни лекции се дава възможност на учениците да извършват експерименти, тясно свързани с всекидневния живот под ръководството на специалисти [1, 33].

Като форма на обучението чрез преживяване учениците могат да участват в училищни, регионални фестивали, празници, панаири на науката. Подобни дейности и инициативи, като например *Наука на сцената* [38-39] са изключително популярни. Чрез тях се цели да се събуди интересът на мла-

дите хора към науката и технологиите и да се съдейства за подобряване на качеството и привлекателността на часовете в училище, посветени на науката. Подобни събития се организират от университетски катедри, училища, изследователски институти, фирми и сдружения и включват: дискусии на научни институции, представяне на резултати от научни изследвания, демонстрации на експерименти на обществени места, научно-популярни лекции на видни учени. Те се характеризират с: преглед на разностранни области на науката, представяне на научни постижения и идеи по популярен, разбираем, понякога дори хумористичен начин на обществени места, както и с широко медийно отразяване. Някои изследвания върху дейностите по време на празник на природните науки показват, че те водят до реални учебни резултати, когато са добре планирани, учениците са активно ангажирани с практическа работа и изследвания, подкрепяни от професионалисти [26].

Обучението в проектираните извънучилищни институции в по-голямата си част е структурирано и отразява определени комуникативни и педагогически цели. При това емоционалните и интерактивно проектираните сесивни преживявания са приоритети, но те са придружени от специални информационни или познавателни цели [6]. Обучението е по-скоро епизодично и е гъвкаво, тъй като зависи от избора на разнородната аудитория. Като цяло, резултатът от учебните дейности в извънучилищни институции, като музеи, научни центрове и други зависи от няколко ключови фактора: предварителната подготовка на съдържанието [5, 36], активното участие на учещите в дейности [11, 37], учителското участие [11, 37] и последващите дейности [11, 35].

Много често от обхвата на неформалното обучение се пропуска важна негова област, свързана със събития и дейности за изява на млади таланти в областта на науката. Това са организирани на различно ниво викторини и дидактически игри [40], конкурси, състезания [41], олимпиади по природни науки [42], както и представяне на млади бъдещи учени на конференции, семинари, симпозиуми. С изключителна популярност сред учениците с интереси в природните науки са кръжоците, клубовете, дружествата, асоциациите по предмети или по интереси [8, 43]. Участието на учениците в подобни практики е насърчавано, с цел на само да се подобри техният опит в областта на природните науки, но и тяхното участие да може да се използва от учителите за подпомагане за формалното обучение. За ученици с високи постижения в областта на природните науки се предлагат: летни /зимни училища, школи, стажове към университети, колежи или химически дружества, специализирани програми за повишаване на компетентностите в

областта на природните науки или за насърчаване на изследователската дейност и творчеството [44-46]. Обикновено те се извършват с финансова подкрепа и ангажимент на университети и колежи, с помощта на професионални учени или технолози.

Като част от ученето през целия живот насочването към научна кариера също се включва в неформалните образователни програми, като професионално консултиране за кариера в областта на науката, разработване на индивидуални учебни планове, курсове, за подготовка на кандидат-студенти за висшето образование [17].

Неформалното обучение по природни науки е насочено и към подобряване образованието на отделни общности чрез програми за селските райони, за равенството между половете или на отделни социални групи [47-48]. За учащи с наследствени или придобити дефицити са разработени специални програми за компенсаторно образование, които включват корекционни програми.

Медийна среда за обучение

Неформалното обучение може да се осъществи като обучение в медийна (виртуална) среда или като медийно подпомогнато обучение [49-51]. При това могат да се реализират разнообразни негови функции: за подкрепа, допълване, компенсиране, алтернатива на традиционното образование, популяризиране на науката, участие в научна практика, насочване към научна кариера и др. В медийна среда, то може да бъде под формата на практика на: електронно, дистанционно, отворено, задочно, гъвкаво обучение и др. При *e*-подпомогнато обучение медиите са с помощни функции. Те служат: за създаване на колекции от *e*-материали, като научни и научно-популярни издания, симулации, анимации, модели, таблици, графики, видео клипове и изображения; за основа за дейности като виртуални лаборатории, онлайн лектории, работни срещи, семинари; за *e*-ресурси за оценяване и студентска самооценка и за *e*-връзка за сътрудничество с изследователски групи и научни общности, с бизнеса и др.

Някои практики, дейности и програми за неформално (и аформално) природонаучно обучение в различни среди са представени в Таблица 1.

Таблица 1. Среди, насоки, практики за неформално обучение по природни науки

Среда	Практики, програми, дейности, насоки
Естествена среда за обучение	Практики за подпомагащо обучение • Екскурзии, излети, експедиции Практики за допълващо обучение или самонасочено учене • Самостоятелно проучване на научен проблем • Автономна дейност по проект, експериментална или конструкторска дейност Практики за алтернативно образование • Домашно образование Практики в подкрепа на традиционното образование • Частни уроци Практики на компенсаторно обучение • Специализирани програми за компенсаторна подкрепа
Проектирана среда за обучение	Програми и събития за представяне и популяризиране на науката • Учебни посещения на научни музеи, центрове, лаборатории, университети • Празници, фестивали, изложения, панаири, шоу и театър на науката • Научни и научно-популярни лектории • Конференции, семинари, симпозиуми, срещи с учени Практики за повишаване на компетентностите, за изследователската дейност и творчеството • Кръжоци, клубове, дружества, асоциации по интереси • Летни /зимни училища, школи, стажове за ученици с високи постижения • Програми за повишаване на компетентностите по природните науки • Програми за насърчаване на изследователската дейност и творчеството Събития и дейности за изява на млади таланти в областта на науката • Викторини, дидактически игри • Конкурси, състезания, олимпиади по природни науки • Участие на бъдещи учени на конференции, семинари, симпозиуми Програми за насочване към химична кариера • Професионално консултиране за кариера в областта на науката • Разработване на индивидуални планове, кандидатстудентски курсове Програми за подобряване образованието на отделни общности • Подобряване образованието в селските райони • Подобряване образованието на отделни социални групи • Програми за насочване на жени към професии, свързани с наука • Младежки програми за наука Програми за компенсаторно образование • Специализирани програми за компенсаторна подкрепа

Медийна среда за обучение	Многобройни практики с различна насоченост на обучение в медийна среда и медийно подпомогнато обучение • Дистанционно обучение с използване на печатни медии • Обучение чрез ТВ и радио-образователни програми • Отворено, дистанционно, задочно, гъвкаво обучение, е -обучение • Виртуални лаборатории, учебни дейности, базирани на сценарий - Онлайн лектории, семинари, е-форуми, конференции, работа по проекти • Използване на е-ресурси за обучение и за оценяване, за е-връзка и дискусии
---------------------------	--

Заклучение

От гледна точка на концепцията за учене през целия живот неформалното обучение разширява обхвата си като разширява спектъра на обучаемите, образователните субекти и стратегическите партньорства. При това се провежда в множество среди с променящи се материални и социални условия, с различни начини на участие на хората и използване на знанието, с различни цели, очаквания и резултати. Този нов поглед разкрива нови перспективи за бъдещи изследвания върху неформалното обучение по природни науки.

БЕЛЕЖКИ

1. Доклад на 43-та Национална конференция на учителите по химия в Ловеч 1 26-28 ноември 2009 г.
2. <http://www.bologna-berlin2003.de/pdf/MemorandumEng.pdf>
3. <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2001:0678:FIN:EN:PDF>
4. http://www.cedefop.europa.eu/EN/Files/4064_en.pdf
5. http://www.minedu.government.bg/opencms/export/sites/mon/left_menu/documents/strategies/LLL_strategy_01-10-2008.pdf

ЛИТЕРАТУРА

1. **Rennie, L.J.** Learning Science Outside of School. In.: S.K. Abell, N.G. Lederman (Eds.). *Handbook of Research on Science Education*. Lawrence Erlbaum Associates, 2007, pp. 125-167.
2. **Ramey-Gassert, L.** Learning Science Beyond the Classroom. *Elementary School J.* 97, 433-450 (1997).
3. **Falk, J.H., M. Storksdieck, L.D. Dierking.** Investigating Public Science Interest and Understanding: Evidence for the Importance of Free-Choice Learning. *Public Understanding of Science* 16, 455-469 (2007).
4. **Falk, J.H.** *Free-Choice Education: How We Learn Science Outside of School*. Teachers College Press, New York, 2001.
5. **Anderson, D., K.B. Lucas, I.S. Ginns.** Theoretical Perspectives on Learning in an Informal Setting. *J. Res. Sci. Teaching* 40, 177-199 (2003).

6. **Bell, P., B. Lewenstein, A. Shouse, M. Feder.** *Learning Science in Informal Environments: People, Places, and Pursuits*. National Academies Press, Washington, 2009.
7. **Eastwell, P., L. Rennie.** Using Enrichment and Extracurricular Activities to Influence Secondary Students' Interest and Participation in Science. *Science Education Review* **1**(4), 149:1-149:16 (2002).
8. **Semper, R.** Science Museums as Environments for Learning. *Physics Today* **43**(11), 50-56 (1990).
9. **Beer, V.** Do Museums Have Curriculum? *J. Museum Educ.* **12**, 10-13 (1987).
10. **Griffin, J.** Learning to Learn in Informal Science Settings. *Res. Sci. Educ.* **24**, 121-128 (1994).
11. **Hofstein A., S. Rosenfeld.** Bridging the Gap Between Formal and Informal Science Learning. *Stud. Sci. Educ.* **28**, 87-112 (1996).
12. **Banks, J.A., K.H. Au, A.F. Ball, P. Bell, E.W. Gordon, K. Gutierrez, S.B. Heath, C.D. Lee, Y. Lee, J. Mahiri, N.S. Nasir, G. Valdes, M. Zhou.** *Learning In and Out of School in Diverse Environments: Lifelong, Life-wide, Life-deep*. Center for Multicultural Education, Seattle, 2007.
13. **Torres, A., D. Vitti.** A Kinder-Science Fair. *Science & Children* **45**(4), 21-25 (2007).
14. **Griffin A., T. Harrison, D. Shallcross.** Primary Circuses of Experiments. *Science in School*. Issue 7, 28-32 (2007).
15. **Patrick H., P. Mantzicopoulos, A. Samarapungavan.** Motivation for Learning Science in Kindergarten: Is There a Gender Gap and Does Integrated Inquiry and Literacy Instruction Make a Difference. *J. Res. Sci. Teaching* **46**, 166-191 (2009).
16. **Wilson J., S. Javed.** Science Technology and Mathematics (STEM) Adult Literacy Project. *Int. J. Technol. & Design Education* **6**, 173-175 (1996).
17. **Николаева С.** *Неформално образование. Философии. Теории. Практики*. Експрес, Габрово, 2008.
18. **Hiemstra, R.** Aspects of Effective Learning Environments. In.: R. Hiemstra (Ed.). *Creating Environments for Effective Adult Learning. New Directions for Adult and Continuing Education*. Jossey-Bass Inc., San Francisco, 1991, pp. 5-12.
19. **Braund, M., M. Reiss.** Validity and Worth in the Science Curriculum: Learning School Science Outside the Laboratory. *Curriculum J.* **17**, 213-228 (2006).
20. **Braund, M., M. Reiss.** Towards a More Authentic Science Curriculum: The contribution of Out-of-School Learning. *Int. J. Sci. Educ.* **28**, 1373-1388 (2006).
21. **Bencze, L., D. Hodson.** Changing Practice by Changing Practice: Toward More Authentic Science and Science Curriculum Development. *J. Res. Sci. Teaching* **36**, 521-539 (1999).
22. **Borrows, P.** Chemistry Trails. In.: M. Braund, M. Reiss (Eds.). *Learning science outside the classroom*. Routledge, London, 2004, pp. 151-168.
23. **Gendjova, A.** Motivating Students by Introduction Lesson „Why Do We Study Chemistry?“ *Chemistry* **10**, 212-221 (2001) [In Bulgarian].
24. **Gendjova, A., L. Boyanova.** Home Chemistry Experiment. *Chemistry* **14**, 280-288 (2005). [In Bulgarian].
25. **Gendjova, A.** Enhancing Students' Interest in Chemistry by Home Experiments. *J. Baltic Sci. Educ.* **6**(3), 5-15 (2007).
26. **Gendjova, A., B. Yordanova.** Project-Based Learning in Science at American College of Sofia. *Chemistry* **18**, 255-267 (2009) [In Bulgarian].

27. **Martin, W.W., J.H. Falk, J.D Balling.** Environmental Effects on Learning: The Outdoor Field Trip. *Science Education* **65**, 301-309 (1981).
28. **Krepel W. J., C. R Duvall.** *Field Trips: A Guide for Planning and Conducting Educational Experiences*. National Education Association, Washington, 1981.
29. **Klicka C.J.** *Home Schooling, the Right Choice: An Academic, Historical, Practical, and Legal Perspective*. Loyal Publishing, Bend, 2000.
30. **Anderson, D., J. Kisiel, M. Storksdieck.** Understanding Teachers' Perspectives on Field Trips: Discovering Common Ground in Three Countries. *Curator* **49**, 365-386 (2006).
31. **Ramey-Gassert, L., H. J. Walberg III , H. J. Walberg.** Reexamining Connections: Museums as Science Learning Environments. *Science Education* **78**, 345-363 (2006).
32. **Rennie, L.J., T.P. Mc Clafferty.** Science Centres and Science Learning. *Stud. Sci. Educ.* **27**, 53-98 (1996).
33. **Falk, J. H., L.D. Dierking.** *Learning from Museums: Visitor Experiences and the Making of Meaning*. Alta Mira Press, Walnut Creek, 2000.
34. **Hein, G.E.** *Learning in the Museum*. Routledge, London, 1998.
35. **Anderson, D., K.B. Lucas, I.S. Ginns, L.D Dierking.** Development of Knowledge about Electricity and Magnetism during a Visit to a Science Museum and Related Post-Visit Activities. *Science Education* **84**, 658-679 (2000).
36. **Griffin, J., D. Symington.** Moving from Task-Orientated to Learning-Orientated Strategies on School Excursions to Museums. *Science Education* **81**, 763-779 (1997).
37. **Price, S., G.E. Hein.** More Than a Field Trip: Science Programmes for Elementary School Groups at Museums. *Int. J. Sci. Educ.* **3**, 505-519 (1991).
38. **Hayes E.** Science on Stage: Recent Activities. *Science in School*, Issue 10, 4-7 (2008).
39. **Furtado S.** Science on Stage: Recent International Events. *Science in School*, Issue 11, 11-14 (2009).
40. **Gregory, R.** Science through Play. In.: R. Levinson, J. Thomas (Eds.). *Science Today: Problem in Crisis*. Routledge, London, 1997, pp. 192-205.
41. **Manev, S., A. Tafrova-Grigorova, S. Tomova, K. Yotovska, M. Gaydarova, K. Tutulkov.** First National Competition in Key Scientific Competences. *Chemistry* **18**, 195-206 (2009) [In Bulgarian].
42. **Pekov G., D. Tasheva, P. Tsanova.** Chemistry Training in Bulgarian Secondary School and International Chemistry Olympiad. *Chemistry* **16**, 176-191 (2007) [In Bulgarian].
43. **Kingsland R.** Science Clubs – The Extra Dimension. *Int. J. Sci. Educ.* **13**, 589-596 (1991).
44. **Harrison T., D. Shallcross.** Perfume Chemistry, Sexual Attraction and Exploding Balloons: University Activities for School. *Science in School*, Issue 3, 48-51 (2006).
45. **Leigh V.** Salt of the Earth. *Science in School*, Issue 8, 60-62 (2008).
46. **Pathmanathan S.** You're Researching What? Toothpaste? *Science in School*, Issue 4, 64-66 (2007).
47. **Ahmed. M.** Policy Options in Nonformal Education. In.: W. K. Gummings, J. H. Williams (Eds.) *Policy-Making for Education Reform in Developing Countries: Policy, Options and Strategies*. Rowman & Littlefield Education, Lanham, 2008, pp. 101-141.
48. **Hartwell A.** Learning for All. Alternative Models and Policy Options. In.: W. K Gummings, J. H. Williams (Eds.). *Policy-Making for Education Reform in Developing Countries: Policy, Options and Strategies*. Rowman & Littlefield Education, Lanham, 2008, pp. 141-183.

49. **Smith, H., T. Nagel.** *Instructional Media in the Learning Process*. Merrill Publishing, Columbus, 1972.

50. **Пейчева-Форсайт, Р.** (ред.). *Електронното обучение в България – политики, практики, тенденции*. Даниела Убенова, София, 2009.

51. **Wellington, J., J. Britto.** Learning Science through ICT at Home. In.: M. Braund, M. Reiss (Eds.). *Learning Science outside the Classroom*. Routledge, London, 2004, pp. 207-223.

LIFE-LONG LIFE-WIDE SCIENCE NON-FORMAL LEARNING

Abstract. The life-long life-wide learning education includes more and different learners and educational entities to create new partnerships and relations. Following the needs and interests of learners, it is carried out in different directions in order to support personal development, to compensate or complement the traditional education, to facilitate the public promotion of science, to encourage orientation to science career, to assist the acquirement of additional skills, to discover talents among the young people, to meet needs of different social groups. Learning science is realized in many different settings: real, designed and media (digital) environment.

✉ **Dr. A. Gendjova**

Research Laboratory on Chemistry Education and
History and Philosophy of Chemistry, Department of Physical Chemistry,
University of Sofia,
1 James Bourchier Blvd., 1164 Sofia, Bulgaria
E-Mail: agendjova@chem.uni-sofia.bg