



Педагогическо списание на
Великотърновския университет
„Св. св. Кирил и Методий“

ПЕДАГОГИЧЕСКИ
АЛМАНАХ

Брой 2, 2022

DOI: 10.54664/RLWE1187

ЧОВЕК – ПРИРОДА – ОБРАЗОВАНИЕ – КУЛТУРА

HUMAN – NATURE – EDUCATION – CULTURE

ЗА ПРЕДИЗВИКАТЕЛСТВОТО „ФОРМИРАНЕ НА КЛЮЧОВИ КОМПЕТЕНТНОСТИ“ ЧРЕЗ ПРИРОДОНАУЧНО ОБРАЗОВАНИЕ НА УЧЕНИЦИТЕ В НАЧАЛНОТО УЧИЛИЩЕ

Светлана Ангелова¹

ON THE CHALLENGE OF DEVELOPING KEY COMPETENCIES THROUGH NATURAL SCIENCE EDUCATION OF ELEMENTARY SCHOOL STUDENTS

Svetlana Angelova

Abstract: *The formation of key competencies as a contributing factor to the development of human personality is among the many challenges of our time. Based on the results of the participation of fourth graders in national and international assessments, the article presents the author's conceptual model for developing key competencies through natural science education of elementary school students, structured and operating at a synergistic level. The synergistic approach is applied in the complex and unbalanced process of developing key competencies, which emphasizes the paradoxical property of 'emergence' as a consequence of the overactive effect of forming competencies in the development of the student's personality. Adaptive solutions for sustainability of the processes are proposed through progression and multiplication of the effects of developing competencies in the field of natural science education.*

Keywords: *key competencies; natural science education; elementary school students; model; synergistic approach*

ВЪВЕДЕНИЕ

Събитията от последните години и особено от последните няколко месеца произведоха промени, различно отекващи в съвременните общества, но безспорно отправящи предизвикателства за трансформация на различни нива и в различни социални сфери, в това число и в образователната. Извън конкретиката на настоящето, още през далечната 2000 г. идеята за адаптация към променящите се реалности, бе в основата на приетата Стратегия за преминаване към учене през

¹ **Светлана Ангелова** – доцент, доктор, преподавател в катедра „Педагогика и методика“ – Филиал Враца и в катедра „Педагогически науки“ – Департамент за продължаващо образование и квалификация на педагогическите специалисти, ВТУ „Св. св. Кирил и Методий“, България, e-mail: sv_p_angelova@abv.bg

целия живот, което трябва да съпътства успешния преход към икономика и общество, основани на знанието и европейските системи за образование и обучение следва да са в основата на тези промени¹. Години по-късно, в светлината на ученето през целия живот е и очертаната перспектива пред политиките на държавите-членки на Европейския съюз за формиране на ключови компетентности, актуални за нашето съвремие и кризисните му измерения в аспектите на личностната реализация и развитието на всеки човек, неговите пригодност за заетост, социално приобщаване и активно гражданско участие². Изготвянето на Европейската референтна рамка за ключови компетентности през 2007 година е отговор на препоръките на Европейския парламент и Съвета на Европа в тази посока – в документа ясно се подчертава, че глобализацията продължава да се изправя срещу Европейски съюз с нови предизвикателства и наборът от ключови компетентности следва да допринася за приспособяването към бързо променящия се и силно взаимосвързан свят. Образованието в неговата двойна роля – както социална, така и икономическа е необходимо да гарантира, че европейските граждани ще могат да придобият тези компетентности³.

Чрез публикувания през 2020 г. документ „Supporting Key Competence Development: Learning approaches and environments in school education“, Съветът на Европа актуализира необходимостите от формиране на ключови компетентности, като отправя препоръки за устойчивост и подкрепа, сред които и прилагане на разнообразни и гъвкави подходи към ученето, както и създаване на адекватна учебна среда в училищното образование. Тези препоръки се обвързваха с осигуряване на висококачествено образование, обучение и учене през целия живот, в това число чрез подпомагане на образователния персонал при прилагане на базирани на компетентностите подходи за преподаване и учене^{3; 4}.

Като член на Европейския съюз, Р. България синхронизира образователните си приоритети с останалите страни-членки, по отношение на прилаганите политики и практики. Страната ни споделя мисията за формиране на ключови компетентности като съпътстващи ученето през целия живот, в това число и в рамките на училищното образование – етап начален. По смисъла на европейските и национални нормативни регулативи, днес природонаучното образование в началното училище е призвано да допринесе за тази мисия, осъществяваща се в условия на кризи, но задаваща кризисни и следкризисни траектории за (пре)осмисляне значимостта на ключовите компетентности.

МЕТОДОЛОГИЯ

Цел – разработване на авторски концептуален модел за формиране на ключови компетентности на синергетично равнище чрез природонаучното образование на учениците в началното училище.

Обект – процесът по формиране на ключови компетентности чрез природонаучно образование на учениците в началното училище.

Методи:

- **моделиране** – пресъздаващо характеристиките, свойствата, отношенията, връзките при формиране на ключовите компетентности, предвид необходимостите от илюстриране, транслиране, обяснение, предсказване, екстраполиране на процеса;
- **анализ и синтез** – каузален анализ, анализ на отношенията и диалектически анализ; рационалното съединяване на частите, на страните формира ново мислено единство чрез синтез.

Подход – към сложния и неравновесен процес по формиране на ключови компетентности при разработването на модела, се прилага синергетичен подход, като се поставя акцент върху новото парадоксално свойство „емерджентност“, в съответствие с което се отбелязва свръхадитивния ефект на формиращите се компетентности, по посока развитието на личността на ученика.

РЕЗУЛТАТИ

На съдържателно ниво, ключовите компетентности са изключително разнопосочно и многопластово представени от изследователи по проблема, в зависимост от избраната основа за определянето им (Бонева 2015). В настоящата статия във фокус е формирането на ключови компетентности.

тентности чрез природонаучно образование на учениците в началното училище и предвид това, изборът на дефиниция на понятието „ключови компетентности“, се базира на приложените европейски и национални директиви, регламентиращи тези процеси. Документът „Препоръки на Съвета на Европейския съюз от 22.05.2018 г., относно ключовите компетентности за учене през целия живот“, описва ключовите компетентности като съчетание от знания, умения и нагласи⁵. В светлината на ученето през целия живот, те се определят като насочени към стимулиране качеството на обучението, валидиране на резултатите от неформалното и самостоятелното учене, и на тази основа унифициране, с цел признаване квалификацията на гражданите на държавите – членки на Европейския съюз.

В синхрон с предявените европейски изисквания, действащият у нас Закон за предучилищното и училищното образование очертава общия замисъл за формирането на ключови компетентности на учениците като „комплекс от взаимозависими знания, умения и нагласи или отношения, необходими за личностното развитие на индивида през целия живот, за изграждането на активна гражданска позиция и участие в социалния живот, както и за пригодността му за реализация на пазара на труда, определени на национално равнище“⁶. Регламентирани чрез произтичащи от Закона документи, които са с различна степен на доминиране, ключовите компетентности придобиват и глобална значимост, поради ценната информация, която предоставят посредством международни изследвания, оценяващи степента на успеваемост на учениците в съответната страна. Все повече стават страните – участници в изследванията, което предполага съпоставимост и измеримост на резултатите, отразяващи изискванията към съвременните общества в тези страни. Като част от европейското образователно пространство, нашата страна също участва в редица такива изследвания. По-долу са представени резултати от изследвания, които без да са пряко насочени към измерване на ключовите компетентности, са безспорен индикатор за постиженията на четвъртокласниците, предвид общото с ключовите компетентности – успеваемостта на обучаемите по учебните предмети.

TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) е изследване, което се провежда на всеки 4 години и измерва постиженията на учениците в 4 клас по математика и природни науки, въз основа на предварително разработени съдържателни рамки, организирани в два аспекта: съдържателен – определящ и описващ темите, които се оценяват и познавателен – определящ и описващ мисловните процеси, които се използват при работа с математическо или природонаучно съдържание. Резултатите от изследването, проведено през 2019 г. показват, че постиженията на четвъртокласниците са по-ниски в сравнение с предишния цикъл през 2015 г.⁷. Освен това, съгласно данните, в България резултатите от обучението по математика и по природни науки в началния етап на образование са нехомогенно разпределени, макар и да се запазват над средното ниво на участващите страни. Факторите, които оказват сериозно влияние върху тази нехомогенност, са учебната среда, училищният климат, професионалният опит на началните учители, посещаване на детска градина или предучилищна група, училищна готовност, учебното време, ролята на семейството (Мавродиева 2018; Martin et al. 2020).

Друго международно изследване – PIRLS (Progress in International Reading Literacy Study) оценява уменията за четене на учениците в 4 клас. Предвид това, че изследването през 2021 г. все още не е финализирано данните си (по информация на IEA's TIMSS & PIRLS International Study Center, финализирането ще се осъществи през м. декември⁸), тук се представят резултатите от 2016 г. Като способност на учениците да разбират и използват писмени текстови форми, които са задължителни за общуването и/или които пораждаат интерес у отделния индивид, четивната грамотност се базира на два компонента: „1. Предназначение на текстовете – определящ и описващ видовете текстове и поставените в тях цели, които се оценяват. 2. Познавателни процеси – определящ и описващ мисловните процеси, които се използват при работа с текстове с различно предназначение“ (Мавродиева 2019: 23). И тук обобщените резултати показват, че резултатът е над средния за страните – участнички, но „българските четвъртокласници не са хомогенна група по отношение на грамотността си при четене. Има ученици, които изостават, както и други, които надминават очакванията“ (Мавродиева 2019: 25). Като причина се извежда влиянието на описаните по-горе фактори – както поотделно, така и в тяхната комплексност (Мавродиева 2019).

Заслужават внимание също резултатите от националните външни оценявания на четвъртокласниците у нас по предметите „Български език и литература“ и „Математика“ за периода 2017 – 2021 г. Според тях, в образователната система още на ранен етап има силно разделение по способности между обучаемите. „Погледът към разпределението на резултати, осреднени по училища подсказва, че учениците с ниски постижения са концентрирани в определени училища, т.е. че в образователната система още на ранен етап има силно разделение по способности“ (Захариев 2021: 27). Разделението се определя като повлияно от редица фактори, сред които са семейството, по-конкретно образователния и социалния статус на родителите, териториалните аспекти, училищното ниво. „При разпределението на резултатите според образователния статус на родителите се забелязва ясен модел – децата на родители с по-ниско образование имат по-лоши резултати. Това заключение е валидно както за „Български език и литература“, така и за „Математика“, т.е. моделът засяга широк спектър от умения на учениците. Известно е, че този механизъм възпроизвежда до голяма степен и общия социален статус на семействата“ (Захариев 2021: 27). По последни данни на МОН за резултатите от Националното външно оценяване на четвъртокласниците по „Български език и литература“, и „Математика“ за учебната 2021/2022 г., учениците се справят най-трудно с геометрията, пространственото мислене и практическото прилагане на наученото в реални ситуации, освен това се забелязва обедняване на речника им⁹.

Изводите, които могат да бъдат направени въз основа на данните от международните и националните изследвания са, че резултатите показват изключителна нехомогенност, варираща в широки граници спрямо влиянието на редица фактори, сред които са учебната среда, училищния климат, учебното време, професионалният опит на началните учители, ролята на семейството, в т.ч. образователния и социален статус на родителите. Както вече бе споменато по-горе, макар и не конкретно ориентирани към ключовите компетентности, предвид това, че компетентността е много повече от комбинация на знания, умения и нагласи или отношения, тези резултати отправят предизвикателство към образованието днес, в частност и към природонаучното образование.

ДИСКУСИЯ

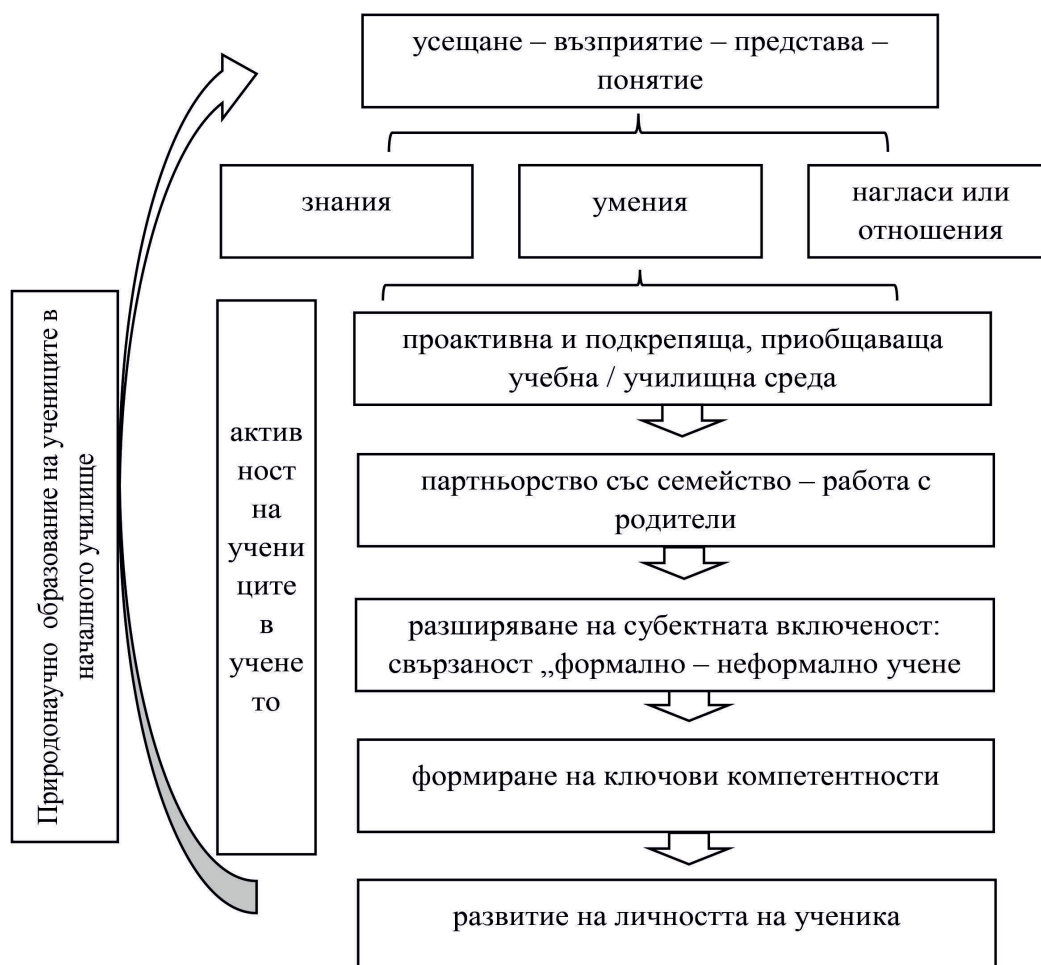
За предизвикателството „формиране на ключови компетентности“ на учениците в началното училище, изборът на природонаучно образование е неслучаен. То има потенциалите да компенсира дефицити и недостатъци, когато се базира в дълбокия си смисъл на една цялостна съвременна, модерна визия, отправена и към тези процеси. За начало, прилагането на синергетичния подход е отправната точка тук – върху примера на представените резултати, встъпващи като ориентир за сложните и неравновесни процеси по формиране на ключовите компетентности, влияещи се от редица фактори, синергетичният подход обяснява ефекта на синергията, по отношение на цялото, което се оказва повече от сумата на съставлящите го елементи. Цялостността като система от разнообразни отношения поражда ново парадоксално емерджентно, свръхадитивно свойство, несводимо на свойствата на елементите (Вознюк 2012: 80). Именно синергетиката изследва процесите на преход от неопределено в подредено състояние в сложните системи каквато е и образователната, основавайки се на връзки между елементите, на базата на които сумарното им действие в рамките на системата, превишава по своя ефект действието на останалите елементи в тяхната отделност (Коджаспирова, Коджаспиров 2000: 136).

Нещо повече – в книгата си „Order out of Chaos: Man's New Dialogue with Nature“ белгийският учен от руски произход и носител на Нобелова награда Иля Пригожин пише, че „сложността, която е открита в природата, не е довела до забавяне на прогреса в науката, а напротив – до появата на нови концептуални структури, които придобиват съществено значение за разбирането на физическия свят, част от който сме и ние самите“ (Prigogin, 1986: 92). Тази концептуална структура в настоящата статия е разработения модел, базиран на синергетичния подход. Подходът в модела се основава на интердисциплинарния му потенциал, произтичащ от активния диалог и взаимодействие между различните сфери на научното познание (Кръстева, 2008: 228). Моделът следва логиката на представените по-горе резултати, показващи силното разделение на способностите на учениците и релевантните на това разделение висока степен на комплексност, констру-

ктивизъм и рефлексивност, като едновременно се отчитат съвместните действия на различните фактори в образованието (Гроздев 2003; Гълъбова 2012; Рашева-Мерджанова 2014).

Концептуализацията на формирането на ключови компетентности чрез природонаучно образование на учениците в началното училище е резултат от моделиране на тези процеси, при което се елиминират несъществени или случайни връзки и отношения с помощта на абстракция, както и се отделят съществени отношения в относително чиста форма (Господинов 2016: 93). По този начин си илюстрира, обяснява, транслира, предсказва, екстраполира съответната реална ситуация (Luk 2010) по формиране на ключовите компетентности и развитието на личността на ученика. Моделът е структуриран и функционира на синергетично равнище, посредством новото парадоксално свойство „емерджентност“, което е следствие от свръхадитивния ефект на формиращите се компетентности в посока развитието на личността на ученика – фиг. 1.

Фундаментално базирано на знанието за природата в нейните компоненти – живо и неживо, за взаимоотношенията помежду им, но и със средата, за човека като част от природата също, природонаучното образование чрез изучаваните в началното училище предмети „Родинознание“ и „Човекът и природата“, встъпва в своята ключова роля по реализиране на познавателния преход „усещане – възприятие – представа – понятие“. Изначално, природата като обект на знанието е истински самоценна, предпоставяща мултисензорна наситеност, базирана на изобилие от звуци, цветове, форми, аромати, повърхности, безспорно значими като стимули за ученика, задоволяващи неговото естествено любопитство. Тя е изумителна в това да създава образи на ниво „представа“ и да способства преминаването от непосредственото, чувственото познание към опосредстваното, абстрактно мислене при формиране на понятия на емпирико-теоретично ниво.



Фиг. 1. Модел за формиране на ключови компетентности чрез природонаучното образование на учениците в началното училище на синергетично равнище

Изграждането на понятия като форма на мисленето е очаквания резултат от мисленото отделяне на клас предмети по определени съвкупности от съществени признаци. И ако знанията чрез нормативно зададените понятия, сред които: „сезон“, „природен календар“, „диви животни“, „домашни животни“, „дърво“, „храст“, „тревисто растение“, „природа“, „сетивни органи“, „здравословен начин на живот“, „организми“, „жизнени процеси“, „среда на живот“, „условия на живот“, „хранителна верига“ и др., имат частнонаучен, респ. специфично-предметен характер, то когнитивните умения имат общопредметен характер, те са надпредметни т.е. Това е обяснимо, предвид структурата на уменията – тяхното информационно звено е специфично предметно знание (природонаучно в случая), за разлика от практико-преобразуващото им звено, което е общопредметно и се отнася до всички предмети, изучавани по учебен план в началното училище, съобразно мисловните операции, които влизат в състава му (Минчев 1991). Сред когнитивните надпредметни умения, формирани чрез природонаучно образование, които могат да се трансферират в други учебни предмети са: „изброява“, „описва“, „посочва“, „определя“, „разпознава“, „сравнява“, „обяснява“, „дава примери“, „осмисля“, „съставя“ и т.н. На основата на представените знания и умения се изграждат нагласите или отношенията като системно триединство.

Но, за да функционира това триединство, природонаучното образование е необходимо да постановява активност на учениците в ученето чрез проактивна, приобщаваща и подкрепяща учебна и училищна среди. Наблюдението на естествени природни обекти / процеси, явления или техни модели, като способстващо прехода „усещане – възприятие – представа – понятие“ следва да бъде организирано, с цел откриване на закономерности, зависимости, връзки. По този начин учениците постигат разбиране, обяснение на факти, за да могат на следващ етап да изграждат хипотези и да формулират идеи, свързани с природата. „Виждането“ на проблеми и търсенето на решения, изисква прилагане на знания в конкретни и нови ситуации, анализ, изграждане на качествено ново „цяло“ чрез синтез и последваща рефлексия върху изучавания обект (Ангелова 2020: 154).

Безспорно значими тук са ролите на учителя, но и на другите учители, на училището също – изграждането на адекватно партньорство със семейството, в частност работата с родители, следва да е производна на когнитивно-афективната динамика, като обхващаща когнитивно-афективните, в т.ч. комуникативните и афилиативните процеси, които протичат между родителите и техните деца (Giudice & Belsky 2011). В допълнение на така необходимото разширяване на субектната включеност за ефективно природонаучно образование, е и постановяването на свързаността на формално и неформалното учене на ниво учебна и училищна среди. Става дума за свързаност на няколко нива: като допълняемост – поради допълването на подходи, сфери на учебно съдържание и опит, очаквани резултати, среди, култури; като компенсираща подкрепа – поради потенциала на неформалното образование да компенсира системните дефицити и бариери във формалното образование, да подкрепи ефективно всяка индивидуалност или специфична образователна потребност / възможност; като взаимна подкрепа – поради споделеното учене и развитие между хората и организациите от двата сектора; като взаимен коректив – поради рефлексивно и само-рефлексивно учене и развитие между хората и организациите от двата сектора (формален и неформален) (Nikolaeva 2021).

Така постепенно, триединство „знания – умения – нагласи или отношения“ се изявява функционално на равнище „ключови компетентности“. Природонаучното образование се явява катализаторът, движещата сила на сложния и неравновесен процес на формиране на компетентностите – на конкретно ориентираните към частно-предметното, природонаучно знание „математическа компетентност и основни компетентности в областта на природните науки и на технологиите“, както и на „умения за подкрепа на устойчивото развитие и за здравословен начин на живот и спорт“, но и на останалите ключови компетентности. Някои примери за илюстрация: 1. компетентности в областта на българския език – чрез назоваване и описване на наблюдаван природонаучен обект, развитие на умения за общуване, четене с разбиране на текст с природонаучно съдържание; 2. умения за общуване на чужди езици – чрез работа с текст, съставяне на текст, свързан с природонаучна проблематика; 3. дигитална компетентност – чрез работа с дигитални средства, информационно търсене по зададени ориентири, свързано с природен обект

/ проблем; 4. умения за учене – чрез анализ на задачи, свързани с решаване на природонаучен проблем, проверка на резултати, откриване на грешки при решаване на проблема; 5. социални и граждански компетентности – чрез проактивната учебна среда и съпътстващите я толерантност към природата и човека като често от нея, увереност в отношенията с другите, сътрудничество и солидарност; 6. инициативност и предприемчивост – чрез ангажираност към различни каузи, грижи за природата, за здравето, за другите; 8. културна компетентност и умения за изразяване чрез творчество – чрез изготвяне на продукти от дейност, решаване на рефлексивни задачи, емоционално-чувствено себеизразяване въз основа на съприкосновението с природата.

В рамките на процесите по формиране на ключови компетентности чрез природонаучното образование, се обособява ново парадоксално емерджентно свойство, като следствие от свръхадитивния ефект на формиращите се компетентности към развитието на личността на ученика (фиг.1). Синергетичните закономерности се изразяват в това, че която и да формираща се компетентност влияе поотделно и комплексно върху развитието на ученика – когнитивното, социалното, емоционалното, духовно-нравственото, физическото, като отделни взети, но и в тяхната цялост. Така Аз-ът на ученика се извежда на предни позиции, налага му се да търси, да преодолява, да се бори и да върви напред (Боянова 2003), да въздейства върху природата, но и върху обществото също, макар и тези въздействия да не са равнозначни и реципрочни (Тополска 2004), като изгражда „умения и способности за осъществяване на обмен на начини на действие, опит и информация, в условията на активно общуване и връзка с връстниците и педагозите“ (Petya Karaivanova-Konakchieva 2021: 264), но и с родителите, членовете на общности, на организации, експертите – всички те привнасящи нов опит, нови ресурси, нови среди за учене! Веднъж функциониращи по този начин, компетентностите е важно да бъдат устойчиви! Възможните решения могат да бъдат търсени в ефективното прилагане на модела не само в рамките на природонаучното образование, но и по всеки един от предметите, включени в учебния план за началното училище.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предизвикателството „формиране на ключови компетентности“ чрез природонаучно образование на учениците в началното училище разширява и надгражда мисията на природонаучното образование – да е проактивно, но също приобщаващо и подкрепящо! Днес трябва да мислим и действаме в посока на необходимия „скок“ в развитието на ученика, през неговите поглед и претенция (по Боянова, 2003), с дълбокото убеждение, че природонаучното образование има потенциалите да изгражда, свързва, оценностява! Да приемем това предизвикателство тогава! Бъдещи проучвания на процесите биха внесли повече детайли в тази посока, като бъдат насочени към емпирични доказателства за ефективността на прехода от теория към практика.

БЕЛЕЖКИ

1. CEC (2000). Commission Staff Working Paper. A Memorandum on Lifelong Learning. Brussels: European Commission: https://arhiv.acs.si/dokumenti/Memorandum_on_Lifelong_Learning.pdf
2. The Key Competences for Lifelong Learning – A European Framework: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32006H0962>
3. European Commission, Directorate-General for Education, Youth, Sport and Culture, Conference on supporting key competences development: learning approaches and environments in school education: conference report, Brussels, 12-13 November 2019, Publications Office, 2020: <https://data.europa.eu/doi/10.2766/287701>
4. Key competences and basic skills: <https://education.ec.europa.eu/education-levels/school-education/school-education-initiatives/key-competences-and-basic-skills>
5. Ключови компетентности за учене през целия живот. Европейска референтна рамка: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/BG/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604\(01\)&from=GA](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/BG/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604(01)&from=GA)
6. Закон за предучилищното и училищното образование: <https://mon.bg>
7. Резултати от участието на българските ученици от 4. клас в Международното изследване на уменията по математика и природни науки TIMSS 2019: <https://copuo.bg>
8. IEA's TIMSS & PIRLS International Study Center: <https://timssandpirls.bc.edu/>
9. Четвъртокласниците по-добри по български, отколкото по математика <https://www.mon.bg/bg/news/4876>

ЛИТЕРАТУРА

Ангелова, С. (2020). *Съвременни ракурси в природонаучното образование в началното училище: поглед към връзката „дете – общество – природа“*. Русе: Авангард Принт. // **Angelova, S. (2020).** *Savremenni rakursi v prirodonauchnoto obrazovanie v nachalno uchilishte: pogled kam vrazkata „dete – obshtestvo – priroda“*. Ruse: Avangard Print.

Бонева, Г. (2015). *Компетентности измерения на началното образование*. Пловдив: Астарт. // **Boņeva, G. (2015).** *Kompetentnosti izmereniya na nachalno obrazovanie*. Plovdiv: Astarta.

Боянова, В. (2003). *С погледа и претенциите на децата*. София: Даниела Убенова. // **Boyanova, V. (2003).** *S pogleda i pretentsiite na detsata*. Sofiya: Daniela Ubenova.

Вознюк, А. (2012). *Педагогическая синергетика*. Житомир: Издательство ЖГУ „И. Франко“. // **Voznyuk, A. (2012).** *Pedagogicheskaya sinergetika*. Zhitomir: Izdatelystvo ZhGU „I. Franko“.

Господинов, Б. (2016). *Научното педагогическо изследване. Методологически, технологични и методически аспекти*. София: УИ „Св. Климент Охридски“. // **Gospodinov, B. (2016).** *Nauchnoto pedagogicheskoto izsledvane. Metodologicheski, tehnologichni i metodicheski aspekti*. Sofiya: UI „Sv. Kliment Ohridski“.

Грозев, С. (2003). Олимпиади и синергетика. *Математика и математическо образование*, София: СМБ, 2003, с. 101-116. // **Grozdev, S. (2003).** Olimpiadi i sinergetika. *Matematika i matematicheskoto obrazovanie*, Sofiya: SMB, 2003, s. 101–116.

Гълъбова, Д. (2012). *Педагогическа синергетика*. В. Търново: Унив. изд. „Св. св. Кирил и Методий“. // **Galabova, D. (2012).** *Pedagogicheskaya sinergetika*. V. Tarnovo: Univ. izd. „Sv. sv. Kiril i Metodiy“.

Коджаспирова, Г., А. Коджаспиров (2000). *Педагогический словарь: Для студентов высших и средних педагогических учебных заведений*. Москва: Издательский центр „Академия“. // **Kodzhaspirova, G., A. Kodzhaspirov (2000).** *Pedagogicheskij slovar: Dlya studentov vysshih i srednih pedagogicheskikh uchebnykh zavedenij*. Moskva: Izdatel'skiy centr „Akademiya“.

Захариев, Б. (2021). *Анализ на резултатите на националните външни оценявания в четвърти и седми клас за 2017-2021 г.* Приложение 3 към доклад „ОПЕС 2020-21: последствия и поглед напред“. <https://mon.bg/bg> // **Zahariev, B. (2021).** *Analiz na rezultatite na natsionalnite vanshni otsenyavaniya v chetvarti i sedmi klas za 2017-2021 g.* Prilozhenie 3 kam doklad „ORES 2020-21: posledstviya i pogled napred“. <https://mon.bg/bg>

Кръстева, А. (2008). Синергетичният подход – за познавателното развитие на учениците. *Българското образование – национални ориентири и европейски измерения*. Национален музей на образованието, Габрово, 2008, 226 – 228. // **Krasteva, A. (2008).** Sinergetichniyat podhod – za poznavatelnoto razvitie na uchenitsite. *Balgarskoto obrazovanie – natsionalni orientiri i evropeyski izmereniya*. Natsionalen muzey na obrazovanieto, Gabrovo, 2008, 226 – 228.

Мавродиева, М. (2018). *Математиката и природните науки в начален етап*. Резултати от участието на България в Международното изследване на уменията по математика и природни науки TIMSS 2015 на учениците от 4. клас: <https://copuo.bg> // **Mavrodieva, M. (2018).** *Matematikata i prirodnite nauki v nachalen etap*. Rezultati ot uchastieto na Balgariya v Mezhdunarodnoto izsledvane na umeniyata po matematika i prirodni nauki TIMSS 2015 na uchenitsite ot 4. klas: <https://copuo.bg>

Мавродиева, М. (2019). *Грамотността при четене в началния етап на образование*. Резултати от участието на България в Международното изследване на уменията по четене PIRLS 2016 на учениците от 4. клас: <https://copuo.bg> // **Mavrodieva, M. (2019)** *Gramotnostta pri chetene v nachalniya etap na obrazovanie*. Rezultati ot uchastieto na Balgariya v Mezhdunarodnoto izsledvane na umeniyata po chetene PIRLS 2016 na uchenitsite ot 4. klas: <https://copuo.bg>

Минчев, Б. (1991). *Ситуации и умения*. София: УИ „Св. Климент Охридски“. // **Minchev, B. (1991).** *Situatsii i umeniya*. Sofia: UI „Sv. Kliment Ohridski“.

Рашева-Мерджанова, Я. (2014). *Базови методически подходи за трансверсални компетентности. Просто 6+*. София: Унив. изд. „Св. Климент Охридски“. // **Rasheva-Merdzhanova, Ya. (2014).** *Bazovi metodicheski podhodi za transversalni kompetentnosti. Prosto 6+*. Sofiya: Univ. izd. „Sv. Kliment Ohridski“.

Тополска, Е. (2004). Биоцентризмът – съвременната парадигма в екологичното възпитание. *Образование*, 2, 40 – 45. // **Topolska, E. (2004).** Biotsentritmat – savremennata paradigma v ekologichnoto vazpitanie. *Obrazovanie*, 2, 40 – 45.

Davy, K. (2003). Is mathematical rigor necessary in physics? // *British Journal of Philosophy of Science*, 53 (3), 439 – 463.

Giudice, M., J. Belsky, (2011). Parent – child relationships. In: C. Salmon, and T. Shackelford (eds.). *The Oxford Handbook of Evolutionary Family Psychology*, 5, 65 – 82. Oxford: Oxford University Press.

Karaivanova-Konakchieva, P. (2021). Synergy between games and technology in preschool environmental education. *Pedagogika-Pedagogy*, 93(2), 260 – 270.

Luk, R. (2010). Understanding scientific study via process modeling. *Foundations of Science*, 15(1), 49 – 78.

Martin, M. et al. (eds.) (2020). *Methods and procedures: TIMSS 2019 technical report*. TIMSS & PIRLS International Study Center, Lynch School of Education and Human Development, Boston College and International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA).

Nikolaeva, S. (2021). Dynamics of connectivity and continuity between formal and nonformal education in Bulgaria. In: Šimanskienė, L. (ed.). *Social innovations for sustainable regional development*. Abstracts of reports of 17 international conference organized by the Faculty of Social Sciences and Humanities at Klaipėda University.

Prigozhin, I. et al. (1986). *The order out of chaos: Man's new dialogue with nature*. Moscow: Academy of Sciences.