

Стеван ЈОКИЋ*

НАСТАВНИК, ЋАК, ШКОЛА, У СВЕТУ КОЈИ СЕ МЕЊА

Апстракт: Пројекат *Рука у шесту* присутан је и познат у образовном систему Србије, али и у свету, јер је за научно описмењавање деце планете добио међународну награду *purKwa*. Наставницима, ђацима и родитељима су, у оквиру овог пројекта, стављени на располагање бројни ресурси за примену истраживачког приступа у подучавању наука с циљем остварења научног описмењавања свих ученика. Међутим, остварење овог циља се суочава с бројним изазовима, попут недостатка финансијских средстава, али и отпора друштва према променама у образовању. Главни циљ основне школе би требало да буде управо научно описмењавање сваког детета. Наставници углавном подучавају науку лекцијама; деца врло ретко решавају експерименталне проблеме или самостално реализују пројекте; родитеље углавном интересују оцене које су добила њихова деца, а не њихова компетенција и вештина. Чак и научна заједница још увек недовољно истиче да се школа мора оријентисати према сваком детету, а не само према талентованим ученицима. Зато сматрамо да ће увођење истраживачког приступа у подучавању наука бити одрживо само ако се у тај процес укључи и Министарство образовања.

Кључне речи: научно описмењавање, истраживачки приступ, *Рука у шесту*

УВОД И ИСТОРИЈСКИ ОСВРТ

Француски нобеловац Жорж Шарпак (Georges Charpak) је допревећи у САД упознао пројекат *Hands-on*, који је покренуо нобеловац Лион Ледерман (Leon Lederman). Одлучио је да са француским академицима Пјером Лена (Pierre Lena) и Ивом Кере (Yves Quéré) покрене овај програм у Француској 1996. године под називом *La*

* Стеван Јокић, професор-научни саветник, пројекат *Рука у шесту*

main à la pâte [1]. Америчка академија наука и Смитсониан институт су 1997. године објавили књигу *Science for all children* [2]. Имајући у виду начин на који се спроводи настава наука у нашим школама, као и изазове које пред сваког од нас, а посебно младог човека, поставља високо индустријализовано друштво и економија заснована на знању, схватили смо да је неопходно ове активности приказати и покренути у Србији. Инспирисани искуством других земаља, попут Француске са пројектом *La main à la pâte* [3], Шведске *NTA* [4], Кине *Learning by doing* [5], Велике Британије *Twenty First Century Science* [6], одлучили смо да покренемо пројекат *Рука у шесцију*. Изузетну подршку и помоћ смо добили од нобеловца Жоржа Шарпака и француских академика Пјера Лена и Ива Кере. Данас, после 20 година од почетка пројекта *La main à la pâte* [3] у Француској, и 15 година од покретања пројекта *Рука у шесцију* у Србији, имамо могућност да сагледамо остварене резултате и размислимо о будућим активностима.

ИЗАЗОВИ САВРЕМЕНОГ ОБРАЗОВАЊА И ЊИХОВО ПРЕВАЗИЛАЖЕЊЕ

Однос неког друштва према свом наслеђу се најочигледније манифестује његовим односом према научном описмењавању сваког припадника младе генерације и помоћи наставницима и школама при остварењу овог циља. Цивилизација XXI века само на тај начин може да се компетентно суочи са следећим изазовима:

— Неопходност понашања сваког појединца у складу са концептом одрживог развоја (*sustainable development*), који је први пут дефинисан у извештају Светске комисије за животну средину и развој (*World Commission on Environment and Development — WCED*), познате и као Брунтландова комисија. Извештај те комисије, назван *Наша заједничка будућност* (*Our Common Future*), поднела је 1987, као њен председник, госпођа Гро Харлем Брунтланд (Gro Harlem Brundtland) [7]: Одрживи развој је развој који тежи да задовољи потребе садашњих генерација, а да истовремено не доведе у питање могућност будућих генерација да задовоље своје.

— Актуелни развој, који више не карактерише раније устаљено мишљење да је превазилажење и померање граница природе могуће. Другим речима, у први план се мора ставити управо природа,

а затим све остало, чиме се драстично редукују активности карактеристичне за индустријску револуцију [8].

— Нове технологије које карактерише мултидисциплинарност (употреба знања/разумевања из више дисциплина), интердисциплинарност (употреба епистемологије / метода једне дисциплине у другој) и трансдисциплинарност (истраживање појава које су истовремено у оквиру и ван граница неке дисциплине), уз ослањање на четири основна стуба: нано, когнитивне и информатичке науке и биотехнологије [9–18].



Слика 1. Зрнца наука 2–9

— Педагогија коју су увели стари Грци, а која доживљава прву трансформацију у доба ренесансе, с појавом штампарије, када и Монтењ каже да је боља добро формирана него пуна глава, а сад чак долази до њених знатнијих промена с појавом нових технологија, као и разапетости ђака између културе књиге и културе екрана [19, 20].

— Незаинтересованост младих људи за научна, технолошка, инжењерска и математичка занимања (*STEM Science, Technology, Engineering and Mathematics*). Једно истраживање у Енглеској је покушало да дâ бар неке одговоре на питање зашто је то тако. У

оквиру истраживачког пројекта (*Targeted Initiative on Science and Mathematics Education — TISME*) [21] постављена су, између осталих, следећа питања великом узорку испитаника: Зашто млади избегавају да се определе за STEM занимања?; Која је карактеристика младих који то избегавају?; Шта се може урадити да би се тај број заинтересованих повећао?

Сажети резултати пројекта дати су у форми следећих препорука: информисати ђаке већ после једанаесте године о занимањима и нагласити да научно образовање отвара низ могућности; породица је ипак најугицајнија када је реч о том проблему; постигнућа: рад на бољим постигнућима ђака повећава и број заинтересованих; многи ђаци су несигурни у своје способности и требало би их охрабрити; многи ђаци с осредњим постигнућима воле науку и математику, али сматрају да су занимања у тим областима предодређена само за талентоване; правичност: полна једнакост, преовладавање стереотипа од стране наставника, подршка опредељењу за професионално оспособљавање наставника.

— Релативно велики број адолесцената који се суочава са проблемом дискалкулације и дислексије, али и неразумевања тескта који чита. На пример, у Француској [22], на узорку од 800.000 анкетираних адолесцената у 2009, 73% влада језиком (читањем...), 18% има мање проблеме, а 9% има врло велике проблеме. Истовремено, међу незапосленим младим људима је 37% без дипломе, а свега 9% незапослених је са високим образовањем (податке о Србији немамо). Дакле, потребан је рад и са овом децом јер они углавном чине већи део корпуса младих незапослених људи.

Пројекат *Рука у шесћу* ће настојати да своје активности на превазилажењу наведених проблема реализује у складу с препорукама колоквијума „Будућност научног образовања у свету који се мења” [23]. Јер као и до сада, наше активности ће бити усмерене на пружање помоћи наставницима:

— Кроз давање ресурса, који ће обухватати садржаје образовања за одрживи развој, и велике друштвене изазове, које је једино могуће решавати применом науке и математике интердисциплинарним и трансдисциплинарним приступом (климатске промене, биодиверзитет, итд.), за сада у оквиру курикулума и ваннаставних активности, како у основној тако и у средњој школи. Ђаци ће суочавањем с овим изазовима реалног света и свакодневног живота боље схватити значај науке, технологије, инжењерства и математике

(STEM) и могућности за налажење посла у тој области. При томе се намеће и неопходност њиховог разумевања главних когнитивних функција, које могу упознати и кроз обраду модула о мозгу и екранима [18]. Овакав начин рада ће допринети и прихватању става да је неопходно право медијско образовање могуће једино посредством научног образовања.

— Сви ресурси ће бити бесплатни и доступни, као и до сада, на сајту пројекта *Рука у џесџу* посредством линка <http://rukautestu.vin.bg.ac.rs/>, уз најаву на друштвеним мрежама.



Слика 2. Прва страна сајта *Рука у џесџу*

— Ресурси који промовишу праксу засновану на истраживачком приступу [24–31] такође су доступни на сајту. Посредством оваквог приступа у настави наука ђаци се охрабрују да анализирају податке, етички резонују, развијају индивидуалну одговорност.

— О формативном процењивању при учењу наука јер наставник тако може ефикасније да помогне ђацима при њиховом напредовању ка продубљеном разумевању наука и стимулисању даљег учења [28–31].

— Реализовањем акредитованог семинара о истраживачком приступу који је намењен наставницима и студентима наставничких факултета. Ови семинари су по свом садржају и начину реализације такви да наставницима омогућују да и сами, применом *hands-on* и *IBSE* приступа, тестирају аутономност и практичност,

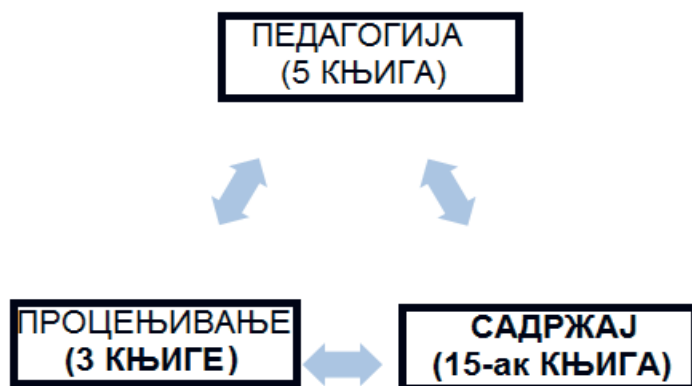
рад у мањим групама, реализацију одговарајуће улоге при решавању проблема у функцији контекста. Настојаћемо више него досад да искористимо предност нових технологија, и да уз помоћ наставника, који су учествовали на семинарима или исказују своју заинтересованост за рад на овим проблемима, формирамо платформе за помоћ наставницима наука, омогућимо њихову бесплатну доступност, као и досад посредством сајта пројекта *Рука у шесту*, свим ђацима и наставницима, како у Србији тако и онима у региону, који могу да користе српски језик.

— Пројекат *Рука у шесту* је спреман да пружи помоћ и приликом формирања нових курикулума, у којима ће, као и у великом броју развијених земаља [31], бити на експлицитан начин поменут истраживачки приступ у настави наука. Ови курикулуми би требало да узму у обзир неопходност увођења тема с интердисциплинарним и трансдисциплинарним приступом, а самим тим и да пруже већу слободу наставницима при раду и процењивању ученичких постигнућа.

— Упоредо с научном писменошћу сваког детета [32], намеће се и захтев информатичке писмености сваког детета. Настојећи да помогнемо наставницима у остварењу овог циља, а који такође морају бити информатички писмени, ставили смо на располгање превод *Приручника за информатику од ђредшколској до средњошколској нивоа* [33].

ЗАКЉУЧАК

Став већине развијених земаља, попут Француске, Немачке, САД, Кине, Шведске, Велике Британије, Аустралије, као и Глобалне мреже академија наука — IAR, чије активности је подржала и САНУ, јесте да би у остварењу циља наука за свако дете најприкладнија била примена истраживачког приступа (*Inquiry-Based Science Education* — IBSE). Међутим, увођење овог приступа захтева да се поред промене педагогије промене садржаји и начин процењивања, слика 3. Ресурси пројекта *Рука у шесту*, као што је приказано и бројем књига на доњој слици, управо се односе на садржаје, педагогију и процењивање при примени истраживачког приступа у подучавању наука у школи, с циљем да се оствари научно описмењавање сваког ученика, како би се успешније суочили с проблемима савременог света.



Слика 3. Интерактивни троугао основних аспеката ђачког подучавања

Детаљнији приказ ресурса у оквиру пројекта *Рука у шесту* дат је у референци [34].

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Шарпак Жорж: *Рука у шесту*. — Београд: Друштво физичара Србије, 2001, 2003 (превео на српски језик Стеван Јокић, а друго издање је са предговором нобеловца Жоржа Шарпака, Ив Кереа и Пјер Лена).
- [2] Science for All Children — A Guide to Improving Elementary Science Education in Your School District. — National Science Resources Center of the National Academy of Sciences and the Smithsonian Institution, 1997.
- [3] Више детаља на: www.fondation-lamap.org/en.
- [4] Више детаља на: <http://www.nta.kva.se/In-English/>.
- [5] Више детаља на: <http://www.rcls.seu.edu.cn/en/>.
- [6] Више детаља на: <http://www.twentyfirstcenturyscience.org/>.
- [7] Давид Вилгенбас, Натали Бои-Масон, Алан Чома: *Клима, моја ѿланеѿа... и ја!*, Београд: Завод за уѿбенике, 2008. (Преводилац и кооуредник Стеван Јокић, доступно и на сајту <http://rukautestu.vin.bg.ac.rs> и француском сајту о климатским променама.)
- [8] Dominique Bourg: *Quel Avenir pour la développement durable?* — Paris: Le Pommier, 2002.
- [9] Изабел Катала, Пер Лена, Ив Кере (уредници): *Зрнца наука 1* — Београд: Друштво физичара Србије, 2003. (Уредник и преводилац на српски језик Стеван Јокић.)
- [10] Изабел Катала, Пер Лена, Ив Кере (уредници): *Зрнца наука 2* — Београд: Друштво физичара Србије и Завод за уѿбенике, 2004. (Коуредник и преводилац на српски језик Стеван Јокић.)

- [11] Давид Жасмен, Жан-Мари Бушара, Пер Лена (уредници): *Зрнца наука 3* — Београд: Завод за уџбенике, 2004. (Коуредник и преводилац на српски језик Стеван Јокић.)
- [12] Давид Вилгенбас, Жан-Мари Бушара, Пер Лена (уредници): *Зрнца наука 4* — Београд: Завод за уџбенике, 2006. (Коуредник и преводилац на српски језик Стеван Јокић.)
- [13] Давид Вилгенбас, Беатрис Салвиа, Марк Жулија (уредници): *Зрнца наука 5* — Београд: Завод за уџбенике коуредник, 2008. (Преводилац на српски језик Стеван Јокић.)
- [14] Марк Жаму, Беатрис Салвја, Ив Кере (уредници), *Зрнца наука 6* — Београд: Завод за уџбенике, 2011. (Коуредник и преводилац на српски језик Стеван Јокић.)
- [15] Марк Жаму, Едит Салтјел (уредници), *Зрнца наука 7* — Београд: Завод за уџбенике, 2011. (Коуредник и преводилац на српски језик Стеван Јокић.)
- [16] Давид Вилгенбас, Дидје Пол (уредници), *Зрнца наука 8* — Београд: Завод за уџбенике, 2013. (Коуредник и преводилац на српски језик Стеван Јокић.)
- [17] Давид Вилгенбас, Дидје Пол (уредници), *Зрнца наука 9* — Београд: Завод за уџбенике, 2013. (Коуредник и преводилац на српски језик Стеван Јокић.)
- [18] Елена Пасквинели, Габриел Зимерман, Ан Бернар-Делорм, Беатрис Дескамп-Латша: *Екрани, мозак и гејте*, 2013. (Преводилац на српски језик Стеван Јокић, доступно на сајту: <http://rukautestu.vin.bg.ac.rs>, а материјал за рад са ученицима је доступан на: <http://rukautestu.vin.bg.ac.rs/materijal/casovi.pdf>.)
- [19] Michel Serres, Petite Poucette: *Manifestes le Pommier*, 2012.
- [20] Jean-François Bach, Olivier Houdé, Pierre Léna, Serge Tisseron, *L'enfant et les Écrans: Éducation le Pommier*: Institut de France-Académie des sciences, 2013.
- [21] Targeted Initiative on Science and Mathematics Education — TISME. <https://www.kcl.ac.uk/sspp/departments/education/research/aspires/TISME-briefing-paper-March-2013.pdf>.
- [22] „Истраживање мозга на француском језику”, у часопису CLEFS, 62, јесен, 2014. (који издаје Комесаријат за атомску енергију Француске).
- [23] Колоквијум поводом 20 година пројекта *La main à la pâte*, Париз 9–10. јун, 2015.
(Пројекат *Рука у иџесту* је помињан као пример позитивне сарадње с Француском академијом наука и Глобалном мрежом академија наука IAP.) Програм скупа је доступан на сајту: <http://www.fondation-lamar.org/fr/20ans>; http://www.fondation-lamar.org/fr/programme_colloque. Препоруке овог скупа се могу наћи на сајту: <http://www.fondationlamar.org/sites/default/files/upload/media/minisites/20ans/Recommandation%20PROV%2010-6.pdf>.
- [24] Овим документом се представљају закључци Интернационалне конференције о професионалном усавршавању наставника за примену инквјери (IBSE) метода у основној школи (Santiago, Chile, 20–22 October 2008). http://rukautestu.vin.bg.ac.rs/?Page_Id=1205 и www.interacademies.net/CMS/Programmes/3123.aspx
- [25] Taking Inquiry-Based Science Education into Secondary Education, A global conference York, UK, October 27–29, 2010 (Научно образовање засновано на

- инквјери методу примењено у вишим разредима основне школе: [http://rukautestu.vin.bg.ac.rs/?Page_Id=1205.](http://rukautestu.vin.bg.ac.rs/?Page_Id=1205))
- [26] Обнова научног образовања у Европи (http://rukautestu.vin.bg.ac.rs/?Page_Id=1205) (ALLEA — All European Academies, The European Federation of National Academies of Sciences and Humanities: A renewal of science education in Europe Views and Actions of National Academies A report of the ALLEA Working Group Science Education, edited by Rüdiger KLEIN, Executive Director of ALLEA 1, Odile MACCHI and (IAP Science Education Programme regional European council), Chair of the ALLEA Working Group Science Education.
- [27] „Дизајнирање и имплементација научног образовања у основној школи применом инквјери приступа” (превод Стеван Јокић).
http://rukautestu.vin.bg.ac.rs/?Page_Id=1205
- [28] Вин Харлен „IBSE само-евалуациони упитник за наставнике”, реализован у оквиру пројекта EU FIBONACCI (превод Стеван Јокић)
[http://rukautestu.vin.bg.ac.rs/?Page_Id=1205.](http://rukautestu.vin.bg.ac.rs/?Page_Id=1205)
- [29] Assessment & Inquiry-Based Science Education: Issues in Policy and Practice, Wynne Harlen, IAP, 2013. (Процењивање и научно образовање засновано на инквјери приступу, превод Стеван Јокић,
http://rukautestu.vin.bg.ac.rs/inquiry/pdf/PROCENJIVANJE_IBSE.pdf)
- [30] Ed. Wynne Harlen, contributors: Derek Bell, Rosa Devés, Hubert Dyasi, Guillermo Fernández de la Garza, Pierre Léna, Robin Millar, Michael Reiss, Patricia Rowell and Wei Yu, Principles and big ideas of science: IAP, 2010. (Вин Харлен и група експерата, „Принципи и велике идеје научног образовања”, *Просветни њрејлед*, 2011. (специјални број, уредио и превео С. Јокић, и на сајту: http://rukautestu.vin.bg.ac.rs/?Page_Id=1205).
- [31] Ed. Wynne Harlen, contributors: Derek Bell, Rosa Devés, Hubert Dyasi, Guillermo Fernández de la Garza, Louise Hayward, Pierre Léna, Robin Millar, Michael Reiss, Patricia Rowell, Wei Yu: Working with Big Ideas of Science Education: IAP, 2015.
(*Раг с великим идејама у научноом образовању*, превод на српски језик Стеван Јокић, [http://rukautestu.vin.bg.ac.rs/?Page_Id=1205.](http://rukautestu.vin.bg.ac.rs/?Page_Id=1205))
- [32] Marie-Hélène Ferrand Heitz, Clotilde Marin Micewicz, Édith Saltiel, *Vivre et partager les science — Une ressource pour tous les élèves*, Fondation La main à la pâte et INS NEA, 2015 (Уживајмо уз науку — Ресурс доступан свим ученима, превео Стеван Јокић, 2015, доступно на сајту *Рука у тесту*
http://rukautestu.vin.bg.ac.rs/?Page_Id=1207).
- [33] D. Wilgenbus, M. Hirtzig, C. Calmet, on-line Le guide pédagogique „1,2,3... codez!”, Edited and Published by Fondation La main à la pâte 1, Paris, 2016.
<https://www.fondationlapar.org/fr/page/34459/module-pedagogique-1-2-3-codez>, (online *Педагошки љриручник за информатику*, уредио и превео Стеван Јокић: Рука у тесту, Београд, 2018: http://rukautestu.vin.bg.ac.rs/?Page_Id=1208)
- [34] Милосав Марјановић, Стеван Јокић (уредници): Прилози унапређивању образовања наставника. Стеван Јокић: Пројекат „Рука у тесту” и ресурси које пружа наставницима, стр. 137–163: — Београд, Српска академија наука и уметности, Службени гласник, 2016.

Stevan JOKIĆ

TEACHER, STUDENT, SCHOOL IN A CHANGING WORLD

Summary

Our project is present and known in our educational system but also in the world. We received the international purKwa prize for the scientific literacy of the children of the planet (laureates — 2007 Stevan Jokić and Jorge Allende, co-president of IAP). Teachers, parents and children have very good resources for IBSE method. However the main obstacle, besides the financial shortage, is our society's resistance against changes in education. In our opinion, the main aim of the primary school should include scientific literacy for all children. Nevertheless, teachers mainly present science via lecture; children very rarely resolve experimental problems or carry out projects themselves; parents are mostly interested in children's grades and not their competencies and skills. Even the scientific community has not completely realized that school must be oriented toward all children, and not only toward the more „gifted” ones. Therefore, in our opinion, the introduction of inquiry based education will only be sustainable with the strong support of the Ministry of Education.

Key words: Scientific literacy, Ruka u testu, IBSE