

• До нашите читатели •
• Editorial •

НАУЧНАТА ГРАМОТНОСТ – ОСНОВНА ЦЕЛ НА ОБУЧЕНИЕТО ПО ПРИРОДНИ НАУКИ В УЧИЛИЩЕ

Адриана Тафрова-Григорова

Софийски университет „Св. Климент Охридски“

Резюме. Терминът научна грамотност се появява за първи път в литературата за образованието през 50-те години на миналия век. В последните десетилетия формирането на научна грамотност се откроява като главна тенденция и цел на обучението по природни науки в задължителния етап на училищното образование. Нарастващото въздействие на науката и технологиите върху живота на планетата засилва нуждата от научно грамотни хора. В статията е направен кратък исторически обзор на международния опит в тази насока. Намерението на автора е да предизвика дискусия между изследователи и дейци на образованието, за да се открие комплексът от фактори, които оказват влияние върху постигането на научна грамотност от учениците.

Keywords: *scientific literacy, science teachers, science curriculum, science education*

От десетилетия насам постигането на природонаучна грамотност (*scientific literacy*)¹⁾ е водеща тенденция и една от целите на масовото образование. Корените на термина *scientific literacy* се намират в далечната 1958 г. в публикацията на Paul DeHart Hurd *Science Literacy: Its meaning for American Schools* [1]. С тревога за разминаването между темпа на развитие на науката и технологиите, от една страна, и образованието, от друга²⁾, Пол Хърд говори за нуждата от израстване на научно грамотни поколения и пледира за нови учебни програми, които да са в съзвучие с „космическия век“. След не особено успешни опити да се реформират програмите по природни науки, следващите десетилетия са белязани от провеждането на редица изследвания и публикуването на над 400 национални доклада през 70-те и 80-те години [2].

През 1985 г. Американската асоциация за напредък в природните науки (American Association for the Advancement of Science – AAAS) лансира Проект 2061³⁾, чийто основен замисъл е да се ускорят реформите в обучението по при-

родни науки, математика и технологии, така че да се помогне на американските ученици да подобрят и развият научната си грамотност. В два последователни доклада, изготвени от именити специалисти [3,4], за началното, прогимназиалното и гимназиалното образование се описват учебните цели, които са предпоставка за постигане на научна грамотност. Повод за създаването на Проект 2061 е излезлият през 1983 г. доклад, известен като *A Nation At Risk: The Imperative for Educational Reform*⁴⁾, изготвен по повод обезпокоителните резултати на американските ученици в националните и международните сравнителни тестове.

Реформаторският образователен „бум“, разгърнал се главно в началото на 90-те години, е насърчен от многобройни документи, приети от правителствени и неправителствени организации, научни и политически форуми⁵⁾ [5-7]. В тези документи се поставя акцент върху необходимостта от формиране и развиване на научна грамотност. Така например през 2001 г. на 46-тата сесия на Международната конференция по образование се заявява: *“Обучението по природни науки трябва да бъде “триумвират” от познаване и разбиране на научното съдържание, научните методи и науката като социална практика.”*⁶⁾ Всъщност чрез този израз в синтезиран вид се представя същността на понятието „научна грамотност“ и имплицитно се казва, че обучението по природни науки трябва да бъде насочено към постигането ѝ.

С ускореното развитие на науката, техниката, технологиите, с лавинообразното нарастване на информационните източници, се засилва и интересът към научната грамотност, към начините и пътищата за формирането ѝ у хората от днешното и бъдещите поколения. Особен гласък за нарастването на този интерес сред тези, които се занимават с образование – политици (policy makers), изследователи, учители, дават международните сравнителни изследвания в областта на училищното образование, като TIMSS⁷⁾ и особено PISA⁸⁾. В повечето от участващите в тези програми страни, публикуването на резултатите от поредното проучване открива оживени обществени дебати за грамотността на подрастващото поколение и подтиква към търсене на стратегии и вземане на решения за постигането ѝ [8].

Усилията на американските политици за подобряване на грамотността, в това число научната, на американските ученици, намира израз в приетия от Конгреса на САЩ (2001 г.) закон, известен под името „Нито едно изоставашо дете“ (No Child Left Behind)⁹⁾ [9] .

Във Великобритания, след поредица от семинари с участието на изтъкнати дейци на образованието от различни държави, излиза докладът *Beyond 2000: Science Education for the Future*¹⁰⁾, който очертава подходи за привличане на 14-16 годишните ученици към природните науки чрез адекватни промени в учебните програми. В доклада се заключава, че задължителната програма по природни науки трябва да бъде реформирана така, че да обезпечи възможности за формиране на научна грамотност у младите хора. Като резултат, по инициатива на британското правителство, стартира проект за модернизация на обучението по природни науки

и от 2006 г. в националната програма (National Curriculum) се включват курсове¹¹⁾, чиято основна цел е развиването на научна грамотност за всички ученици. Чрез серия от модули, обединени около важни за науката и обществото теми, се развиват познания за науката – как се достига до научното знание и как чрез науката могат да се разберат и обяснят явленията и процесите в околния свят.

Във Франция по инициатива на Нобеловия лауреат по физика за 1992 г. и член на френската академия на науките Georges Charpak [10], през 1996 г. в началното училище започва програма по природни науки, известна под името *La main à la pâte* (в буквален превод – *Ръка в тестото* или с други думи: *Да направим сами* [5]). Програмата е насочена към изучаването на природните науки от ранна възраст чрез изследователски подход и развиване на експериментални умения¹²⁾. *La main à la pâte* се развива успешно и през 2006 г. се разпростира и в прогимназиалното образование във Франция¹³⁾. Проблемът с обучаването на научно грамотни френски граждани обаче не е решен и на извънредна сесия на френския сенат през 2003 г. се приема доклад¹⁴⁾ на специално назначена от правителството комисия за издигане на научната и технологичната грамотност в национален приоритет и за насърчаване и оказване на специално внимание на обучението по природни науки от най-ранна възраст. Забележително в този доклад е, че се призовава министерството на културата „да гледа на науката и нейната история като на съставна част на културата в най-общ смисъл” и следователно да съдейства за изграждането ѝ. „Научната и технологичната грамотност – се казва още в доклада, са дело на обединените усилия на много хора и институции”. В резултат, с указ на френското правителство от 2006 г., се приема Обща рамка на знанията и компетентностите, които всеки ученик трябва да усвои до края на задължителното обучение [11]. Трета сред тези 7 компетентности е научната и технологичната грамотност.

В Германия проблемът за научната грамотност е на дневен ред сравнително отскоро, но затова пък се развива интензивно. Организацията *Wissenschaft im Dialog*¹⁵⁾, инспирирана от научните среди и подкрепяна от Федералното министерство на образованието и науката (BMBF) активно работи за засилване на интереса на младите хора към природните науки. Според международните програми за оценяване TIMSS 2007 и PISA 2006 и 2009 германските ученици се представят много добре по природни науки – с резултати значително над средните (12-то място в TIMSS 2007 и 13-то място и в PISA 2006, и в PISA 2009). И все пак, както показват редица публикации [12-14], в училищата усилено продължават да се експериментират и внедряват добри практики за решаване на задачи и проблеми в реални житейски ситуации.

Успехите на Финландия – страната-отличник в PISA, се коренят в една дългогодишна комплексна политика, насочена към в масовото образование [15]. Разковничето на успеха на финландското училищно образование се крие във високия статус на учителя в обществото. Това е потвърждение на тезата [16], че измежду всички фактори, които оказват влияние върху постиженията на учениците, опреде-

лящият е учителят. В допълнение към това идва доброто състояние на материалната база и съответно – подходящи условия за експериментална работа.

Сред добрите примери за успехи, свързани с научната грамотност на учениците, могат да се посочат редица азиатски страни, между които са Сингапур, Япония, Корея, някои области от Китай и др.^{16,17)} [17] , както и Канада, Австралия и Нова Зеландия^{18,19)} [18].

Днес, след като е изминал повече от половин век от призива за издигане на научната грамотност за основна цел на образованието по природни науки, въпреки усилията и въвеждането на редица програми и мерки, някои от които са споменати по-горе, в много страни, сред които за съжаление и България, все още няма напредък в усвояването на знанията за науката и приложението на методите на научното познание в училище. Продължава и спадът на интереса към природните науки, особено към химията и физиката. По данни на TIMSS 2007, PISA 2006 и 2009, както и според наши изследвания в национален мащаб, България се нарежда сред държавите с ниски постижения по природни науки [19-23]. Очевидно е, че са необходими действия, които да доведат до радикални промени. Мерките, стратегиите, начините за формирането и подобряването на грамотността на учениците и в частност, тази по природни науки, възможностите за измърването ѝ и засилването на интереса на учениците, са въпроси, които надхвърлят границите на този обзор и изискват специално внимание и обсъждане. Без да се подценяват фактори като училищната дисциплина и състоянието на материалната база, чуждият опит показва, че за да има успех държавната политика в посока на по-добро природонаучно обучение, определящо значение има учителят – с неговата квалификация, новаторски идеи, подходи и методи на работа. Този брой на списание „Химия” публикува две статии с резултати от проучвания на възгледите на учители по природни науки за научната грамотност. С това се надяваме да насочим вниманието на изследователите и хората, отговорни за политиките в областта на образованието, към актуалния проблем за природонаучната грамотност на нацията.

БЕЛЕЖКИ

1. Българският превод на термина *Scientific Literacy* е *природонаучна грамотност*. В изложението ще използваме добилото популярност по-кратко название научна грамотност.
2. p. 14: “The intermediate problem is one of closing the gap between the wealth of scientific achievement and the poverty of scientific literacy in America.”
3. Project 2061 – този дългосрочен проект е наречен така, защото в годината на началото му – 1985, Халеевата комета преминава край Земята. Идеята е, че до 2061 – годината на повторното преминаване на кометата, поколението, което е започнало да учи през 1985 г., трябва да израсне научно и технологично грамотно.
4. Докладът е изготвен от National Commission on Excellence in Education, създадена от президента Роналд Рейгън. <http://www2.ed.gov/pubs/NatAtRisk/index.html>
5. Council of Ministers of Education, Canada Common framework of science learning outcomes. Toronto: CMEC Secretariat, (1997).
6. 46th session of the International Conference of Education (Geneva, 5-7 September 2001). *Working documents*, 2001.

7. Trends in International Mathematics and Science Study
8. Programme for International Student Assessment
9. No Child Left Behind (NCLB) <http://www2.ed.gov/policy/elsec/leg/esea02/107-110.pdf>
10. Beyond 2000: Science education for the future.
11. <http://www.nuffieldfoundation.org/gcse-science>
12. <http://www.lamap.fr/>
13. La main à la pâte au collège
14. <http://www.senat.fr/notice-rapport/2002/r02-392-notice.html> La diffusion de la culture scientifique. Rapport d'information de Mme Marie-Christine BLANDIN et M. Ivan RENAR, fait au nom de la commission des affaires culturelles n° 392 (2002-2003) - 10 juillet 2003
15. <http://www.wissenschaft-im-dialog.de/de/wir-ueber-uns/aktivitaeten.html>
16. Website of Korean Ministry of Education, Science and Technology: http://english.mest.go.kr/web/1707/site/contents/en/en_0275.jsp
17. Amran, N. Education in Singapore and Finland: A Comparison, posted 2009 in Singapore Educational Consultants: <http://educononline.com>
18. Berry, D. Perspectives: The State of Science Education in Canada: Are We Keeping Up?, posted 2011 in: <http://www.scienceadvice.ca/en/news/council-news/perspectives/mar2011.aspx>
19. http://www.edu.gov.on.ca/bb4e/Executive_Summaries_EN.pdf

ЛИТЕРАТУРА

1. Hurd, P.D. Science Literacy: Its Meaning for American Schools. *Educational Leadership* **16**(1), 13-16 (1958).
2. Hurd, P.D. Science Education for the 21st Century. *School Science & Mathematics* **100**, 282-288 (2000).
3. American Association for the Advancement of Science. *Science for All Americans: A Project 2061 Report on Literacy Goals in Science, Mathematics and Technology*. Washington, AAAS, 1989.
4. American Association for the Advancement of Science. *Benchmarks for Scientific Literacy*. Oxford, Oxford University Press, 1993.
5. Tafrova-Grigorova, A. Some Trends and Problems in Science Teaching at School. *Chemistry* **12**, 31-38 (2003) [In Bulgarian].
6. *Curriculum Redefined: Schooling for the 21st Century*. OECD/CERI, Paris, 1994.
7. *L'évaluation des acquis scolaires: situation et tendances 2000*. UNESCO, Paris, 2000.
8. Mons, N. Évolution des politiques éducatives et comparaisons internationales. *Revue française de pédagogie* **164**, 5-13 (2008).
9. Darling-Hammond, L. No Child Left Behind and High School Reform. *J. Harvard Educ. Review*. **76**, 642-667 (2006).
10. Charpak, G., „La main à la pâte”: les sciences à l'école primaire. Flammarion, France, 1996.
11. *Le socle commun des connaissances et des compétences*. Direction générale de l'enseignement scolaire, Paris, 2006.
12. Albe, V. When Scientific Knowledge, Daily Life Experience, Epistemological and Social Considerations Intersect: Students' Argumentation in Group Discussions on a Socioscientific issue. *Research in Science Education* **38**, 67-90 (2008).
13. Eilks, I. Promoting Scientific and Technological Literacy: Teaching Biodiesel. *Science Education International* **11**, 16-21 (2000).
14. Marks, R., I. Eilks. Promoting Scientific Literacy Using a Sociocritical and Problem-Oriented Approach to Chemistry Teaching: Concept, Examples, Experiences. *Intern. J. Environmental & Science Education* **4**, 231-245 (2009).

15. Darling-Hammond, L. Steady Work: How Finland Is Building a Strong Teaching and Learning System. *Voices in Urban Education* **24**, 15-25 (2009).
16. Darling-Hammond, L. Teacher Quality and Student Achievement: A Review of State Policy Evidence. *Education Policy Analysis Archives*. **8**(1), January 2000.
17. Иванова, З. Японската образователна система. История, традиции и съвременни тенденции. Изток-Запад, София, 2008.
18. Coll, R. K., N. Taylor. Exploring International Perspectives of Scientific Literacy: An Overview of the Special Issue. *Intern. J. Environmental & Science Education* **4**, 197-200 (2008).
19. Петрова, С., Н. Василева. Природните науки, училището и утрешният свят. Резултати от участието на България в Програмата за международно оценяване на учениците – PISA 2006. ЦКОКО, София, 2007.
20. Петрова, С. Училище за утрешния ден. Резултати от участието на България в Програмата за международно оценяване на учениците – PISA 2009. ЦКОКО, София, 2010.
21. TIMSS 2007 User Guide for the International Database-Released Items, Science-Eight Grade. IEA, 2008.
22. Kirova, M., E. Boiadjieva, A. Tafrova-Grigorova. Chemistry and Environment: Students' Achievements on State Educational Requirements. *Chemistry* **19**, 116 – 140 (2010) [In Bulgarian].
23. Tafrova-Grigorova, A. Bulgarian School Chemical Education: The State of the Art, What Then? (Results from International and National Studies). *Chemistry* **19**, 163-188 (2010) [In Bulgarian].

SCIENTIFIC LITERACY: A KEY GOAL OF SCIENCE EDUCATION IN SCHOOLS

Adriana Tafrova-Grigorova

***Abstract.** The term scientific literacy first appeared in the educational literature in the late 1950s. In recent decades a key goal of science education in the years of compulsory schooling is the development of scientific literacy. The increasing impact of science and technology on life of the planet induce the need of scientifically literate population. A brief review of the international experience is made in this article. The author's intention is to enhance a debate among educators in order to reveal the complex of factors that influence the promotion of greater scientific literacy.*

✉ **Dr. Adriana Tafrova-Grigorova**

Research Laboratory on Chemistry Education
and History and Philosophy of Chemistry,
Department of Physical Chemistry,
University of Sofia,

1 James Bouchier Blvd., 1164 Sofia, BULGARIA

E-Mail: a_grigorova@yahoo.com