

ОЩЕ ВЕДНЪЖ ЗА КАЧЕСТВОТО НА ОБРАЗОВАНИЕТО В ДИГИТАЛНАТА ЕРА: В ПАМЕТ НА БЛАГОВЕСТ СЕНДОВ

Евгения Сендова

В този кратък мемоарен текст споделям размисли върху написано, чуто и преживяно с акад. Благовест Сендов в образователен контекст. Спомените са свързани с разговори с него по време на професионалната ми дейност (от 1969 г. насам), започнала като математик в ръководения от него сектор „Математическо моделиране“ към Единния център по математика и механика, съчетана с учителстване в Националната математическа гимназия, участие в лятна школа за математически таланти в Хаинбоаз (1970) и водене на упражнения по анализ във ФМИ; продължила с участие в информатичната част на ръководената от него Проблемна група на образованието (ПГО) при БАН и МНП¹ (1979–1991) и в провеждането на 3 последователни конференции „Децата в информационния век“; завършила с интензивна работа с учители и с ученици, проявили изявен интерес към изследователския подход, към чието израстване (професионално и духовно) той също се чувстваше съпричастен. Тази негова ангажираност към образованието в България се чувстваше не само в редица доклади на конференции, но и през последните ни срещи, в които той неизменно подчертаваше дългата на учените към децата на България с ключовата фраза „*Не само знание, но и възпитание!*“.



Как да измерваме качеството на образованието? Има ли „демократично възпитание“? – акад. Благовест Сендов в доклада си *Образование и знание* [1]

¹Министерство на народната просвета

1. Може ли професор по математика да ръководи написването на буквар? Една година след като акад. Благовест Сендов напусна този свят, все по-често се връщам към споделеното от него като човек, дълбоко ангажиран с проблемите на образованието в най-широк контекст [2, 3]. При чествания на годишнини и спомени за живота му се споменават *Проблемната група по образованието* и *Моделът на висшето образование* [4, с. 9–11] наред с научните му приноси, но акцентът естествено е върху последните. Нещото, което трудно се предава на хартия като преживяване, обаче, е атмосферата по време на „следобедното кафе“ в бараките на Института по математика и информатика (тогава ЕЦММ) в края на 60-те и началото на 70-те години. За мен като новопостъпил член на сектора *Математическо моделиране* най-интересни бяха разговорите около модела *Килиндрос* на клетъчната диференциация (разработван от него съвместно с акад. Румен Цанев) – следяхме с вълнение поведението на компютърния клетъчен организъм, споделяхме с *Професора*² как сме се справили в часовете в училище (всеки нов математик в сектора му трябваше да води часове в Националната математическа гимназия по предмети, свързани с изчислителната математика и програмирането), а той пък ни казваше впечатленията от посещенията си в часовете на колегите, работещи със студентите на ФМИ по *Модела*. Обръщаше изключително сериозно внимание на процеса на преподаване, процес, в чийто център бяха учениците и студентите! Толкова по-изненадани останахме, когато няколко години по-късно (1979) главната тема бе Букварът! Представете си 20-ина математици, които пият следобедно кафе с научния си ръководител и с вълнение слушат последните идеи за един енциклопедичен буквар, илюстриран от Доньо Донев, в който свежи математически идеи се преплитат със стихчета, кратки текстове с повишена честота на дадена буква и с игри на думи от Валери Петров и Марко Ганчев [5].



Фиг. 1. Страници от Буквара на ПГО

Малко у, недеи се бута, тук сме само главни Ута! или Лутал се, лутал, лалугерт, но невестулката я нямало. Не му се и вестила вече. (Фиг. 1) и досега са реплики, които си разменяме с приятели и колеги като символ на онази атмосфера.

²Специално употребявам тази титла в целия материал като *прозвище*, защото именно тя е свързана с ангажираността му към образованието.

Да не говорим за логическите задачи, с които Благовест Сендов караше да *размърдат мозъците* си малки и големи (Фиг. 2). (Признавам си, че и моето предложение за решение съвпаднаше с това на детето.)



Фиг. 2. Б. С.: *Да, това е вярно твърдение, но не е вярно равенство!*
(Оригиналното условие е: *Добави само една чертичка в $5 + 5 + 5 + 5 = 555$, за да получиш вярно равенство.*)

Както споделя в книгата си „Алгоритъм на живота“ [6, с. 44], в този момент той не си е давал сметка какво започва с неговото съгласие да ръководи съставянето „само на един буквар“ във връзка с проект за коренно преустройство на образованието по идея на Георги Ангушев (съветник на тогавашния министър на народната просвета) – необходим бил нов подход в обучението на 6-годишните първокласници. Теоретичните постановки по проблемите на езиковото обучение в Буквара са се основавали на ерудицията и изследванията на д-р Розалина Новачкова и проф. Мирослав Янакиев, но в дискусиите по съдържанието на Буквара са участвали на практика всички членове на авторския колектив от 12 души. Противопоставянето на статуквото в образованието според Благовест Сендов е имало за цел да подобри обучението и **възпитанието** на българските деца за едно по-добро бъдеще, което да дойде чрез по-резултатно и по-демократично бъдеще. Забележете думата „възпитание“, която е ключова и в един от последните му доклади на образователна тематика [1], на който ще се спра по-подробно малко по-нататък, защото ми се струва особено актуален и в днешните дни на сериозни изпитания пред образованието.

2. Кое от ПГО си струваше усилията? Интересно е да се погледне формулираното от колектива на ПГО през юни 1980 г. „Изходно равнище за завършващите ЕСПУ в НРБ“ [6, 64-69] от гледна точка на някои важни аспекти на възпитанието (цитирам само по-характерни фрагменти от всеки раздел).

2.1. Формулировката на уменията на изходното равнище.

• **Умствено равнище:**

- Да умеят да тълкуват и да използват статистически данни, за да определят точността на твърденията си и на изводите за действителността; **да умеят да измерват ефективността на собствената си трудова дейност;**
- Да познават основните природни закони, **да намират правилно решение по въпросите за равновесието в природата и за опазване на околната среда;**

- Да притежават елементарни знания и умения в областта на здравеопазването и медицината, за да опазват собственото си здраве и **да оказват първа медицинска помощ на околните**;
- На основата на познанията си в областта на икономиката и правото (...) **да имат гражданско отношение към политическите и икономическите проблеми**;
- **Да ценят родния си език като средство за обмен на информация и като средство за запазване на българщината**;
- Да имат основни умения да участват в дискусия.
- **Нравствено равнище:**
 - **Да имат потребност от обществено-полезен труд, да се радват на продукта на своя труд, да го преценяват**;
 - Да имат познавателни потребности, **да се самообразоват непрекъснато**, като знаят как и къде да намерят интересуващата ги информация;
 - Да бъдат критични, самокритични и да се борят против остарели възгледи и постановки. **Да имат гражданско становище и свое становище, което да умеят да защитават**;
 - **Да ценят и уважават колектива, в който работят**;
 - Да имат съвременно полово възпитание.
- **Естетическо равнище:**
 - Да имат създаден естетически усет за преценка на художествени творби въз основа на познанията си за развитие на изкуството, на теченията и жанровото разнообразие;
 - Сами да правят опити да създават творби на изкуството в различни области и **чрез творчеството си да се ориентират в езика на изкуството**;
 - Да имат основни знания по ергономия; да умеят да правят проста схема на местоположение; да съчетават естетически цветовете на облеклото си, **да съчетават естетически моменти в устройството на жилището си и работното си място**;
 - Да могат да танцуват народни, класически и модерни танци; да разбират балета;
 - Да имат представа за актьорско и режисьорско майсторство;
 - Да умеят да преценяват достойнствата на кинотворбите, като се ориентират в жанра и течението.
- **Техническо-психомоторно развитие:**
 - Да владеят: управление на автомобил, машинопис и фотография, които **да подпомагат усвояването на професия**;
 - Да умеят да си взаимодействат с автоматични устройства за преработка на информация, за да могат да **използват съвременната изчислителна техника в трудовата си дейност и всекидневния бит**.
- **Физическо равнище:**
 - **Да имат трайни и системни потребности за здравна профилактика...** за спортуване „за здраве и настроение“...
- **Професионално равнище:**
 - Да умеят да оценяват качествата на своя продукт...;
 - **Да умеят да обясняват производствената си дейност на непознати с нея хора**.

2.2. Оценката на специалиста по педагогика. Цялостният документ е пратен за оценка и препоръки на ректора на Софийския университет (тогава проф. Илчо Димитров), който го предава на известен специалист по педагогика. Оценката е, че *намеренията на авторите на проекта са добри*, но че: *колективът е пристъпил несериозно към една твърде сериозна задача*, която досега не е била решена задоволително от нито един изследователски колектив. По-нататък авторът на оценката твърди: *Не е трудно да се формулират абстрактни постулати, трудно е да се намерят разумните граници, до които трябва да достигнат учениците от последния клас на общообразователните училища; всички цели носят печата на дилетанството – те трябва да се декомпозират по класове, а са представени глобално; буди недоумение фактът, че подобен проект се поднася от името на БАН и МНП; терминът „изходно“ не е подходящ за завършващите ЕСПУ, кибернетичната аналогия в случая не е целесъобразна*. И завършва с доста саркастичния въпрос и заключение: **Не си ли поставят някои хора повече задачи, отколкото могат да решат?** (Вярно е, че за Благвест Сендов това е в сила поне в математиката – 60 години, след като е формулирал една задача, тя все още е решена частично [7]). *Такива прецеденти са особено опасни³ за теорията и практиката (особено за практиката).*

2.3. Новият обект на обучение. Изброените умения, които авторите на проекта препоръчваха като необходими за гражданите на *информационния век*, отразяваха в някаква степен виждането на Благвест Сендов за един нов обект на образованието – не просто ученик, а *ученик с компютър*. Именно Сендов бе човекът, който направи всичко възможно компютърът да стане неразделна част от едно ново учебно съдържание, а не да бъде привнесен като „чуждо тяло“ към вече установено в други условия учебно съдържание. Представил експеримента ПГО на конференция в САЩ заедно с резултатите от първите 4 години, той срещна пълно одобрение от пионерите на компютризацията в училище (свързани с идеите на конструкционизма) и се върна с дискета на езика Лого, връчена му лично от Пепърт [8]. Така през 1984 г. се роди първият учебник на български по Лого с автор Румен Николов [9], в който бе успешно реализирана една от основните идеи на ПГО – създаване на нови предмети на интеграционен принцип. Лого в рамките на ПГО бе не само език и среда за програмиране, но и образователна философия и култура. Като програмен език той стана елемент от предмета *Език и математика* [10] (въведен във втори прогимназиален клас), в който се изучаваха 3 естествени езика – български, руски и английски, и 2 формални – математиката (разглеждана като език) и Лого (не само формален, но и изпълним от компютър!). В рамките на този предмет децата реализираха и друг основен принцип на ПГО – *learning by doing* (буквално – *учене чрез правене/действие*). Принципът *learning by doing* прераства в *learning by making*⁴ [11], защото от това *правене* трябваше да се произведе резултат, който да се споделя – със съученици, с учители, с родители, понякога дори на страниците на училищни списания, произвеждани от край до край от учениците. Разбира се,

³Може би още по-интересен факт, който научих наскоро от Марко Ганчев, е, че негов съсед (също писател) къде шеговито, къде сериозно подхвърлил, че работата му в ПГО прилича по-скоро на ОПГ (Организирана престъпна група)!

⁴*Doing* най-общо казано се отнася до самото действие (което може и да не е по Ваш избор), а *making* – до създаване, произвеждане на нещо, което е резултат от действие по Ваш избор.

че компютърът бе инструмент в ръцете на децата: за едни – среда за експерименти в *костенурковата геометрия*, за други – среда, в която да кодират, редактират и дори да композират мелодии, за трети – да правят анимационни филмчета, други – да правят *софтуер* за най-малките, а всички заедно – да подготвят самостоятелно училищни списания.

Възпитанието, за което толкова се вълнуваше Сендов, ставаше не само целенасочено, но и често като страничен ефект. Става дума за: учители, които не се смущаваха, когато не знаят нещо или когато сгрешат, и се радваха на въпросите и идеите на децата; за родители, които се радваха да научат нещо от децата си; за гости, които осъзнаваха, че децата предпочитат уважение към интелекта си, а не снизхождение поради възрастта си. Следната сцена предавам в първо лице, защото толкова пъти съм я разказвала, че не помня дали само съм я чувала от *Професора* или самата аз съм присъствала: На годишния изпит в 119. училище след първата година на експеримента присъстваха и родителите на първолачетата. Гостите имаха право да задават въпроси и първият бе зададен от една майка: *Коя е първата жена космонавт?* Макар Терешкова да бе леля, преди да се родят, смятахме, че за децата това би трябвало да е лесен въпрос. Настана няколко минути (дори тягостно) мълчание и най-после едно момиченце вдигна усмихнато ръка. *Кажси, моето дете?* – светна учителката. *Баба Яга!* – гласеше гордият отговор сред аплодисментите на останалите деца – просто те са търсели ефектен отговор. Последва математически въпрос: *Ако имате 5 балона и червените са повече от сините, колко балона има от всеки цвят?* Едно дете веднага каза: *3 червени и 2 сини!* Още неседнало, друго побърза да го предизвика: *А защо не 4 червени и 1 син?* Намеси се нов ентузиаст: *Аз предлагам още едно решение: 5 червени и 0 сини.* И докато изкушенията от математиката се споглеждахме доволни, едно момиченце ни изненада с коментара си: *Ако питате мен, тази задача въобще няма смисъл! Кой казва, че няма други цветове?*

Радвахме се на ентузиазма на децата, но не бързахме да провъзгласим някого за „бог на компютрите“ (определение на родител), ако се блъскаше с лакти, за да влезе първи в компютърния кабинет. Или пък, ако настояваше за цифрова оценка (вместо оценка в стил: *Програмата Ви на Лого е най-четивна от целия клас!*), защото майката била обещала награда на детето си, ако получи шестлица. . . Имаше родители, които се тревожеха, че децата пишат с печатни, а не с ръкописни букви (въпреки лекотата, с която четяха още след края на първия срок), че не дават *скоростни* отговори, дори че питат родителите си за неща, на които те не могат да отговорят. . . По този повод Сендов често казваше: *Ние обучаваме децата за ездачи, а обществото ги изпитва на 110 м с препятствия. . .* С малко тъга заключваше, че както и много други добри неща, ПГО-то е изпреварило времето си. . . Но аз си мисля, че не е бил толкова прав да тъгува, защото това, което е останало като дух и у учениците, и у учителите, си е струвало усилията!

Най-краткото описание, което успях да дам за ПГО пред гостувалия ни руски психолог Соловейчик⁵, без да използвам (по негова молба) думата *компютър*, бе: *Нашите деца обичат да ходят на училище!* Остана доволен (може би защото по това време вече бе излязла книгата му *Учение с увлечением*).

⁵Симон Соловейчик (1930–1996).

2.4. Десетилетия по-късно. Днес, когато срещам бивши седмокласници от 119. училище в София, на въпроса какво помнят от часовете по математика и информатика, най-честият отговор е: *Когато в резултат на експерименти със система „Планиметрия“⁶ сами измисляхме задачи и формулирахме теореми в единия час и ги доказвахме в следващия!*

Впрочем, бях свидетел на час в 7. клас, в който учениците успяха да формулират около 60 собствени задачи, благодарение на грешно поставена от учителката им задача. В оригиналното условие се искаше доказателство за равенство на две конкретни отсечки. Но в построените от децата динамични конструкции се виждаше, че въпросните отсечки не са равни. Учителката не се смути и използва творчески ситуацията: *Добре, забравила съм оригиналното условие, но ви предизвиквам – намерете начални условия, при които да се получават равни отсечки!* Така се родиха 60-те задачи и този час се помни от всички участници. . .

Интересно наблюдение на един от първите автори на книги по Лого (Peter Good-year) е, че най-важният образователен принцип на 19. век е *debugging*⁷-ът (и то не само в програмен и в учебен, а и в житейски контекст). С други думи, как реагираме, когато се натъкнем на грешка – смущаваме ли се, замисляме ли се за характера ѝ, бързаме ли да я поправим или я впрягаме като идея за нова цел (*degoaling*) и т.н. Една от най-съществените специфики на Лого и базираната на него *Геомландия* бе да се подхранва един непрекъснат стремеж за създаване на неочаквани нови ситуации, които да бъдат предизвикателство както за учениците, така и за учителите. Идеята ни беше, че когато човек се научи да приема интелектуалните предизвикателства спокойно, без да се страхува от грешките си, той ще се осмели да изследва и твори в много области, в които при традиционното образование би бил най-вече наблюдател.

А в курсовете за професионално развитие на учители не е рядкост да работя с учители от страната, които са били в ПГО. Ето едно сравнително скорошно споделяне на учителка от Разград, успешно внедряваща и разпространяваща изследователския подход в образованието:

Н. С. *Когато реша да дам задачи, предполагащи изследователски подход, зарязвам учебни програми и разпределения и оставям учениците да търсят, мислят, измислят, комбинират, създават и да ме надминават. Радвам се, когато те се чувстват откриватели и най-вече, когато решат сами да търсят и намерят вариант, начин, идея. . . (Преди първата им работа беше да питат Google.) Така действа изследователският подход върху учениците – мотивира ги да бъдат търсещи и ги прави можещи.*

В ПГО учениците имат свободата да мислят нестандартно, да разсъждават творчески, да пробват нещата, да експериментират, да грешат, да спорят (по дадена тема). Освен нов стандарт за учебници и методика на обучение, ПГО направи и още нещо – промени учителите. Успя да създаде сплотени, действащи колективи и работни групи. . . Искрата на ПГО всеки учител от системата си я носи и до днес в себе си.

⁶Програмна среда от тип математическа лаборатория, разработена от екип на ПГО, известна и като *Geotland* [6].

⁷*Debugging* (буквално – *поцене*) – в програмирането „откриване и редактиране на грешки в програмата“. Боян Пенков (също член на екипа на ПГО) предлагаше да използваме *поцене* и в контекста на програмирането.

За радост, такъв дух на ентузиазъм от работата с учениците, сме наблюдавали на редица семинари с учители и с ученици, свързани с изследователския подход в образованието (Фиг. 3). Спомням си интересен епизод от Лятната школа в Узана (2013 г.). На дъската се коментираше задача, свързана с покриването на квадрат със страна $n + \varepsilon$ с единични квадратчета. В някакъв момент Сендов се намеси с репликата: *Не може да има такава конструкция!* От публиката нежен момичешки глас го контрира: *Може, може... Е покажете на дъската, де!* – заинтригува се Професора. *Ще Ви покажа след малко в презентацията си!* И това не бе изключение – да спорят на дъската, на лист от тетрадка, дори на салфетка, бе нормалната атмосфера, в която учениците се чувстваха като изследователи, равноправни членове на една математическа общност. (По-късно въпросното момиче, Р.Г. от Пазарджик, спечели две награди от INTEL-ISEF, а впоследствие успешно завърши MIT, с основна специалност математика и допълнителни – финанси и информатика).



Фиг. 3. Национален семинар: *Изследователски подход в образованието по математика* – 2011 г. <http://www.math.bas.bg/omi/nso/> и Лятна школа на УЧИМИ в Узана (2013 г.)

3. Дали бъдещето е това, което беше?⁸ През 1985 г. във Варна бе проведена първата от 3 последователни конференции на тема *Децата в информационния век* (Варна – 1985 г., София – 1987 и 1989 г.) с подзаглавие: *Утрешните проблеми – днес*. Придобитият (макар и все още скромнен) опит ни даде самочувствие, че имаме какво да споделим и да покажем и на много по-напреднали в техническо отношение страни. Преглеждайки докладите от тази конференция и 2 документални филма с нови очи, резюмирах основните въпроси, по които дискутираха видни специалисти в областта на информатиката от различни страни [12]:

- *Как трябва да обучаваме учениците, че да използват рационално компютрите в бъдеще?*
- *Трябва ли да използваме компютрите, за да направим образователния процес по-технологичен или по-чужден?*
- *Какво всъщност означава „компютърна грамотност“?*
- *Кои твърдения днес ще бъдат отживелица след няколко години, ако ли не и след месеци?*

⁸Парафраза на прочутата шеговита реплика на Пол Валери: *Même l'avenir n'est plus ce qu'il était.* (Дори бъдещето не е вече това, което беше.)

- *Трябва ли да гледаме на компютъра като на атракция сам по себе си, задържайки детето вкъщи с изкуствени симулации (на външния свят), колкото и реалистични да са те?*
- *Каква е новата роля на учителите (дейците на образованието)?*
- *Какво всъщност бихме искали да видим?*

За да получат по-пълна представа за проблемите, с които се сблъскват учители, психолози, софтуерни и хардуерни специалисти, организаторите на първата конференция (проф. Сендов бе един от основните) бяха поканили както поддръжници на идеята за масово приложение на компютрите от най-ранния етап на образование, така и експерти с резерви към тази идея [13].

Участниците наброяваха 250 души от 40 страни. Особена чест бе участието на Джон Атанасов (наречен от Сендов *електронния Прометей*). Имаше представители на такива внушителни организации като UNESCO, IASA, WHO, IFIP и UNICEF. Това ни даде възможност да получим достатъчно широка представа за положителните и отрицателните страни на внедряването на технологиите въз основа на споделения опит от най-напредналите в това отношение страни.

Може би е поучително да си дадем сметка над какви проблеми са разсъждавали пионерите на информационния век, кои от тях сме решили, кои са все още на дневен ред и кои изглеждат може би наивни от днешна гледна точка. Например, в края на 40-те години се е смятало, че поради високата си цена и специализираното използване компютрите нямат търговско бъдеще и ще се използват основно във военното дело или в индустриални лаборатории. Идеята да се използват компютри в образованието била окачествена като *чиста глупост* [14, с. 29]. Дори първата версия на езика Лого е била реализирана на компютър, чиято цена днес би се равнявала на 1 милион долара. Общото мнение било, че такъв проект не би имал практически последици [15, с. 97].

Вариации на въпроса за компютърната грамотност [14] включват: *Какви езици за програмиране да изучават децата, ако в бъдеще те биха могли да програмират на естествен език, например японски? Понятието „problem solving” (решаване на проблеми) има ли семантично съдържание и ако е така, метод ли е?* Истинското предизвикателство според големият френски информатик Ж. Hebenstreit (1926-2020, *ibid*) за учителите е да подготвят децата за проблеми, които дори не познаваме днес. Решението, което предлага, е: първо – да развиваме тяхното прозрение, интуиция и въображение въз основа на солидно разбиране на основната научна парадигма, и второ – да им помагаме да определят коя част от проблема изисква тяхното собствено усилие и коя може да бъде предоставена на компютъра като помощник. Други интересни отворени въпроси, които Hebenstreit повдига на конференцията и все още стоят отворени (доколкото ми е известно), включват: *Какво е влиянието на програмите за текстообработка върху скоростта, с която децата се научават да четат и пишат?* Цитирайки Пиаже, според когото *детето постепенно осъзнава, че в сравнение с обектите в околния свят, то е изпълнител*, той поставя въпроса: *Щом компютърът е едновременно изпълнител и обект, това променя ли начина, по който едно дете разбира света и своето отношение към него (и ако да, как)?* Въпросите, които го вълнуват, са емблематични за образованието в ранната дигитална ера: *Как да изменим цялата система на образованието, отчи-*

тайки съвременните технологии, които са били немислими преди 10, 20 години? Как да ги интегрираме в ново, добре съгласувано съдържание на всички равнища, така че да образуваме всички – от началното училище до университета – да използват ефективно и рационално тези технологии? На конференцията Hebenstreit изразява становище, което в заключителната си реч Благовест Сендов обявява като консенсусно за участниците: *Крайната цел на (компютърните) пресмятания*⁹ *не би трябвало да е да превърне хората в слуги на компютъра, а да развие у тях онези качества, които са уникални за хората, т.е. – да помогне на хората да станат по-хуманни* (*ibid*, р. 45). Това е чудесна парафраза на мотото на Ричард Хеминг в неговите *Числени методи за учени и инженери* (1962 г.): *Целта на изчисленията е прозрението, не числата*¹⁰.

Като говорим за *по-хуманни*, нека да хвърлим поглед върху доклада на друг участник в конференцията – Shiba [16], за това, как новите технологии са повлияли на образователната система в Япония по това време. В своя анализ Shiba твърди, че истинският проблем на компютрите в образованието не е свързан толкова с хардуера или софтуера, а с това, което той нарича: *human ware* и *heart ware*, т.е. със спецификата на човека, защото на човек му трябва време, за да приеме съществени промени. Shiba изразява тревогата си за съперничеството между децата на интелектуална основа, за насилието в училище и вкъщи. Песимизмът му е свързан и с нарастващия в Япония брой учители, които гледат на работата си единствено като печелене на пари срещу прекаран период от време в училище. За да бъде ефективно внедряването на компютрите в образованието, той препоръчва **нов тип образователни институции** (вън от обсега на традиционното училище) и **нов тип управление на образованието**.

Свързани с новата роля на дейците на образованието са и въпросите: *Каква е целта на образованието – да подготвим бъдещи работници в производството, да им помогнем да увеличат знанието си или още по-важно – да впрегнат това знание в нещо смислено от тяхна гледна точка.*

В заключителните слова на Благовест Сендов на конференцията чуваме още [17], че има няколко безспорни принципа, споделени от всички участници в дискусиите (i) *няма компютър, който да замени учителя;* (ii) *компютърът е само инструмент; учениците трябва да бъдат обучавани как да учат, а учителите трябва да окуражават и развиват желанието и необходимостта за непрекъснато учене.*

Някои свои разочарования от динамиката на ценностите *Професора* е споделял в неформални разговори:

Десет души ритат топка и получават милиони, а милиони гледат и ядат вафли. . . ; Целта на образованието в момента не е да подготвим хора, които ще бъдат щастливи; Единственият измерител са парите, няма други ценности; Необходимо е съвсем ясно да се каже на какво обучаваме и какво целим с това обучение – да произведем интелигентни работници, които ще работят и консумират, но няма да са готови да се радват на живота, това ли целим?

Продължаваше обаче да се ангажира и с официално формулиране на проблемите, които го вълнуват. Счита за свой професионален и морален дълг да приведа (и превода на български) това, което той сподели на конференцията QED'14 относно

⁹В оригинала – *computing*.

¹⁰*The purpose of computation is insight, not numbers.*

качеството на образованието в дигитално свързания свят [1]:

*Естествено е да очакваме радикално подобрене на образованието с използването на ИТ. Потенциалът им е огромен благодарение на ресурсите, свързани с обема на паметта, скоростта на търсене и разнообразието на визуализацията. Въпросът е как да измерваме качеството на образованието. Един начин, който не е много обещаващ, е да се измерва количеството информация, усвоена от учениците. Но образованието не се измерва само с изграденото знание. Образованието е много по-комплексно, с много повече от едно измерения. Едно от най-важните измерения е формирането на бъдещи граждани, а това е свързано с възпитанието! **Не напразно говорим за „възпитаник“ на дадено училище или университет, а не за „обученик“!** Какво всъщност разбираме под „възпитание“ – традиционната дефиниция е свързана с начален процес, в който главната роля е на родителите. В литературата и ежедневието срещаме термини като „християнско“, „военно“, „социалистическо“ възпитание. А има ли „демократично възпитание“? В демократичните общества възпитанието е оставено на родителите или на църквата. В съвременните демократични общества има голям брой деца, които растат в нестабилни семейства или въобще без семейства. Човек може да види просецо дете със смартфон, с други думи, дори технологиите да са достъпни, въпросът е какво правим с тях. . . Тогава, трябва ли в съвременното образование на демократичните общества да говорим за качество, без да засягаме възпитанието? И отговорът досега е положителен – няма опит да се измерва качеството на възпитанието, когато говорим за качество на образованието. Това не е случайно, защото не може да се мери ефектът от възпитанието незабавно, той се вижда след години. . . Но това не трябва да бъде извинение. Дюи е написал книгата „Democracy and education“¹¹ преди стотина години. В нея той твърди, че демокрацията е най-добрата социална среда за качеството на образованието. Но той вижда образованието като основен инструмент за възпитанието на децата. Днес тези понятия са разделени. . . При демокрацията децата са свободни да действат, както си искат. Хората казват: „Важното е да знаят. . .“*

Не е ли по-важно обаче какво правиш с това, което знаеш. . . И Сендов продължава:

*Но човек, който „знае“, но не знае как да прилага знанието си, може да е по-опасен (от незнаещия). . . Дюи вижда образованието в демократичното общество като основен фактор децата да бъдат възпитавани като демократи, като хора, свободни да задават въпроси, да споделят знанието си. Днес никой не се съмнява, че технологиите са отличен инструмент за образованието. Но въпросът е как да ги използваме за възпитанието на децата. Днес те могат да видят в Интернет картинки и думи, които навремето ние като деца можехме да видим само в тоалетните. Фундаментален проблем за демократичното общество в информационния век е да предложи образователни модели, които да са отговорни за възпитанието на децата – не само за изграждане на знанията им, а и за възпитанието им! **Ако погледнете работата с талантиливи деца – тяхната подготовка, изграждане на умения за самостоятелна работа и работа в екип, за дисциплина – това включва възпитание!***

Това особено добре се наблюдава в работата на УЧИМИ, където вече 20 години [18] участниците се учат да изследват, да представят пред различна публика изследванията си, да оценяват получената помощ от учители и ментори, да споделят

¹¹John Dewey (1859–1952) <https://uchiteli.bg/interesting/obrazovaniето-e-samiqt-zhivot-dzhon-diui/2357>

результатите си с връстниците си, да се радват и на техните резултати, и най-важното – да предават „изследователската щафета“ на следващите поколения. . .

Не съм сигурна колцина помнят, че не преди 20, а преди 50 години *Професора* поведе десетина от сътрудниците си (Васил Попов, Георги Христов, Жени Коларова, Здравка Желева, Йордан Митев, Мирослав Иванчев, Никола Янев, Румяна Калгинска, Стефка Димова, Тодор Боянов), за да работят няколко седмици с 15-16 годишни ученици в рамките на лятна школа в Хаинбоаз, именно в изследователски стил. Някои от тях станаха изявени математици и информатици, други – вдъхновени учители, сред тях имаше и момче (Стоян Камбарев), което избра професията на театрален режисьор и остави ярка следа в съвременния български театър. Това, което днес споделя една от участничките (Е.М.), дългогодишна учителка по математика, дава някаква представа за атмосферата в тази школа:

Покрай вас (преподавателите) всички се влюбихме и в математиката. Така ни увлякохте в овладяването ѝ, че това ни остана за цял живот. По-късно, когато самата аз преподавах, се стремях да показвам на децата красотата на математиката, да я овладяват с удоволствие. Тогава аз бях в 10. за 11. клас и бях решила да уча медицина. Но след този лагер реших да уча математика. Вие, преподавателите, преобърнахте живота ми, запалихте ме и този огън ме грее и до днес.

А какво е характерно за възпитанието на студентите в най-престижните университети по света? Ето какво е мнението на акад. Сендов:

В най-добрите университети възпитанието е естествен елемент от образованието, защото студентите следват модела на своите учители. Но проблемът е как да повдигнем равнището на онези деца, които са на дъното. Това става особено трудно в т. нар. „нови демокрации“. Една от основните пречки е, че в образованието се използва моделът на пазарната икономика. Тази тенденция се поддържа от индустрията на дигиталните технологии. Вярно ли е, че демокрацията и пазарната икономика са като джин и тоник? (в смисъл, че джинът е добър само с тоник, с нищо друго). Пазарните модели ли са най-добрите за образованието? Трябва да си отговорим на този въпрос. В книгата „Education and the Struggle for Democracy: the Politics of Educational Ideas“ [19] четем: „Всяка визия за образованието, която гледа сериозно на демокрацията, не може да не е в противоречие с образователни реформи, които боравят с езика и ценностите на пазарните сили и третираат образованието като стока, която трябва да бъде закупена и употребена.“

Образованието е бизнес. Аз не съм против пилотните университети и училища. Елитни университети в САЩ (например Станфорд) са построени с парите на богати хора, които са милеели за образованието и не са гледали да извлекат печалба от начинанието си. Но в съвременния демократичен свят има частни университети, които се интересуват основно от печалбата си (макар и да твърдят друго). Използването на пазарния модел в образователните институции не е следствие от демокрацията. То е резултат от слабостта на демокрацията и агресивността на пазарната икономика. И ако сме истински демократи, трябва да намерим равновесието.

Редовното изпитване на учениците със стандартизирани тестове в Тексас е показало, че провежданата там реформа е обречена на провал. Но това е вярно и за много други образователни реформи. Какво да се прави? Едно е ясно, поне за мен – педагогическите изследвания (като наука) не са адекватни.

Може би е уместно да вметнем тук мнението на Sjöberg [20] относно толкова

влиятелен за образователните политики днес тест, какъвто е PISA:

Писмен (или дигитален) тест като PISA едва ли може да измери уменията и компетентностите, които се придобиват при лабораторни занимания или на екскурзия; нито пък може да улови онзи интерес, любопитство и ентузиазъм, които се появяват в резултат на изследване, аргументиране и твърсене на решения на проблеми, формулирани от самите ученици.

Най-тревожните за образованието по природни науки анализи сочат, че постигнатите резултати на PISA имат отрицателна корелация с почти всички аспекти на изследователския подход в природните науки (IBSE) – подход, препоръчан както от учените, така и от специалистите по образование по природни науки. От друга страна, изследователският подход е в положителна корелация с епистемологичните възгледи на учениците за науката, с тяхното отношение към нея и интереса им да се занимават с наука по-късно в живота. А от образователна гледна точка, тези резултати могат да се окажат в дългосрочен план по-важни, от верните отговори на тест, положен на 15-годишна възраст.

Във връзка с целите на изследователския подход в образованието (цели, които вълнуват и българската образователна общност) Sjøberg поставя въпроса: *Каква е целта – да подхранваме у децата мотивацията, радостта и интереса от науката или да ги тренираме за висок успех на стандартните тестове?* [21]:

(Или да го кажем по-общо с думите на Професора – *подготвяме ли ги да бъдат хора, щастливи от това, с което се занимават...*)

И по естествен начин отново идва ред на ролята на учителите – Сендов завършва доклада си с огромно уважение към тяхната роля:

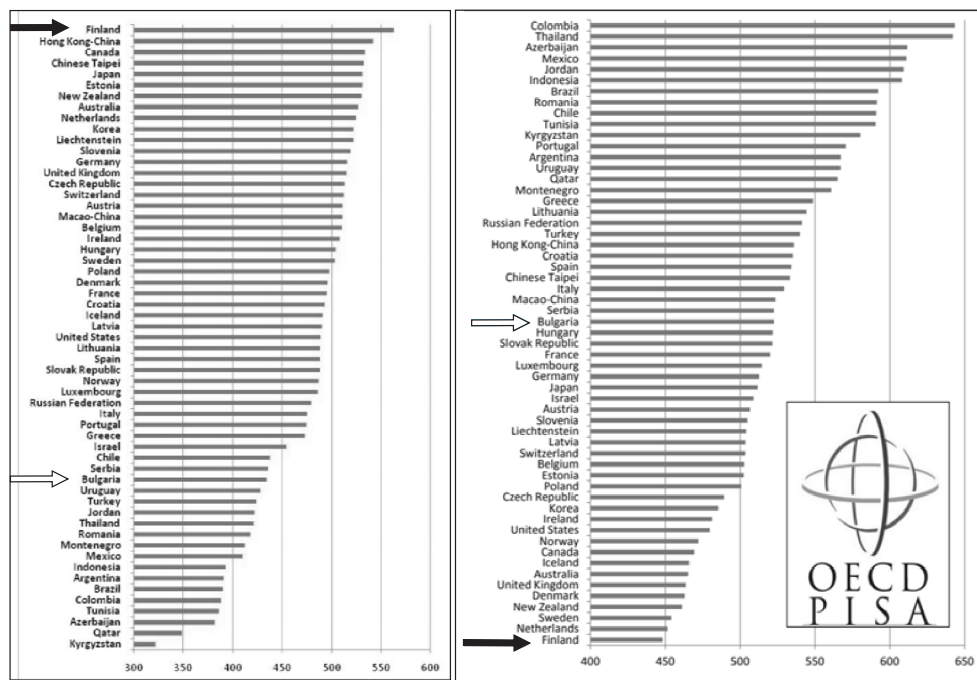
*След толкова години на успешно прилагане на технологиите в образованието става ясно, че **качеството на образованието зависи най-вече от качеството на учителите!** Ако нямате добри учители и най-добрата технология може да доведе до лоши резултати. В началото на компютърната ера в образованието имаше мнения, че от учители няма да има нужда – децата ще слушат лекции на най-добрите преподаватели (в света) онлайн. Напълно погрешно виждане!*

***На всички учители трябва да се гледа като на потенциални изследователи, като на доктори по медицина.** Разбира се, в информационния век е естествено бизнест, свързан с образованието, да се развива бързо. Но ако всичко в образованието стане бизнес, това ще е катастрофално за демократичното общество – то ще загуби своята привлекателност.*

На въпроса как ще се отрази на обществото дистанционното образование при липсата на типичните за традиционното образование „малки социални общности“ Сендов отбелязва, че отговорът не е едномерен и че нищо не е универсално „добро“ или „лошо“. Трябва да има равновесие между бизнеса и отговорността на правителството, най-важното е да се „повдигне дъното“ на достатъчно високо равнище, за да имаме в бъдеще граждани на едно демократично общество.

Да се върнем за кратко на едно шокиращо сравнение, представеното от Sjøberg [21], между постиженията на финландските ученици на PISA, 2006 г. и тяхното отношение към природните науки като възможна бъдеща професия (Фиг. 4). От отбелязаното (с черни стрелки от автора и със бели – от мен) се вижда, че не трябва да сме песимисти поне що се отнася до отношението на нашите деца към науката – явно сме на прав път в подкрепата си на изследователския подход в образованието [22–30]!

Накрая да припомним, че след някакви си 100000₂ години след първото изда-



Фиг. 4. PISA 2006 г. Класирането на Финландия и България съответно по успех на теста по природни науки (ляво) и по изразено отношение към природните науки като възможна бъдеща професия (дясно) [21]

ние на *Децата в информационния век, Професора се включи в преосмислянето на образованието в дигиталната ера*, на една конференция под същото название (EDUsummIT'17: *Rethinking learning in a digital age*), привлякла участници от 80 страни, все изследователи с вдъхновяваща енергия (Фиг. 5)



Фиг. 5. Благовест Сендов с гости от 80 страни на EDUsummIT'17: *Rethinking learning in a digital age*

Професоре, от името на многобройните Ви ученици, Ви обещавам: Ще носим в сърцата си завета Ви: *Да направим училището място, в което учениците да не могат да не се влюбят!*

Благодарности. Изразявам моята дълбока признателност на всички учители, ученици, колеги и приятели, които пазят жив спомена за пионерските времена на изследователския дух в българското образование и за приноса на Благовест Сендов в него.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] BL. SENDOV. Education and Knowledge. In: UNESCO International Workshop QED'14: Quality of Education and Challenges in a Digitally Networked World (Eds E. Kovatcheva and E. Sendova), Sofia, Za Bukvite, O'Pismeneh, 2015, 20–23.
- [2] BL. SENDOV. Education for an Information Age. Impact of Science on Society, **37**, No 2 (1987), 193–201.
- [3] BL. SENDOV. Towards global wisdom in the era of digitalization and communication. Prospects, **27**, No 3 (1997), 415–426.
- [4] П. КЕНДЕРОВ, А. АНДРЕЕВ, С. ДИМОВА, С. МАРКОВ. Академик Благовест Сендов на 80 години. *Математика и математическо образование*, **41**, 2012, 7–22.
- [5] БЛ. СЕНДОВ и колектив. Буквар – експериментален учебник за шестгодишни деца, ПГО, издава МНП, ДП Балкан, София, 1980.
- [6] БЛ. СЕНДОВ. Алгоритъм на живота. София, Издателство „Захарий Стоянов“, 2001.
- [7] Т. ТАО. Sendov's conjecture for sufficiently high degree polynomials. <https://terrytao.wordpress.com/2020/12/08/sendovs-conjecture-for-sufficiently-high-degree-polynomials/> (15.01.2021).
- [8] Е. СЕНДОВА. Конструкционизмът като образователна философия и култура в български контекст – в памет на Сиймър Пепърт. *Математика и математическо образование*, **46** (2017), 29–51.
- [9] Р. НИКОЛОВ. Лого. Експериментален учебник за 5. клас, София, ПГО, 1983.
- [10] Р. НИКОЛОВ, Е. СЕНДОВА. Език и математика. Лого. Експериментален учебник за 6. клас, София, ПГО, 1984.
- [11] S. MARTINEZ, G. STAGER. Invent to Learn: Making, Tinkering, and Engineering in the Classroom. Constructing Modern Knowledge Press, 2013.
- [12] E. SENDOVA. Back 100 000₍₂₎. In: Proceedings of Constructionsim 2018: Constructionism, Computational Thinking and Educational Innovation (Eds V. Dagiene, E. Jasute), August 20–25, Vilnius, 2018, 94–103.
- [13] BL. SENDOV, I. STANCHEV. Forward of Children in an Information Age: Tomorrow's Problems Today, Selected Papers from the International Conference, Varna, Bulgaria, 6–9 May, 1985, Pergamon Press, 1986, v–vi.
- [14] J. NEBENSTREIT. Children and Computers. Myths and Limits. In: Children in an Information Age: Tomorrow's Problems Today (Eds Bl. Sendov, I. Stanchev), Selected Papers from the International Conference, Varna, Bulgaria, 6–9 May, 1985, Pergamon Press, 1986, 29–45.
- [15] A. DISSA. Principles for the Design of an Integrated Computational Environment for Education. In: Children in an Information Age: Tomorrow's Problems Today (Eds Bl. Sendov, I. Stanchev), Selected Papers from the International Conference, Varna, Bulgaria, 6–9 May, 1985, Pergamon Press, 1986, 97–109.

- [16] S. SHIBA. Information society and education. Past experiences and new trends in Japan. In: Children in an Information Age: Tomorrow's Problems Today (Eds Bl. Sendov, I. Stanchev), Selected Papers from the International Conference, Varna, Bulgaria, 6–9 May, 1985, Pergamon Press, 1986, 11–28.
- [17] BL. SENDOV. Children in information age (a concluding talk). In Children in an Information Age: Tomorrow's Problems Today (Eds Bl. Sendov, I. Stanchev), Selected Papers from the International Conference, Varna, Bulgaria, 6–9 May, 1985, Pergamon Press, 1986, 195–200.
- [18] E. SENDOVA, A. VASSILEVA, E. KOLEV. It is not about “brain drain”, it is about “brain gain” – 20 years High School Institute of Mathematics and Informatics. *Math. and Education in Math.*, **49** (2020), 31–47.
- [19] W. CARR, A. HARTNETT. Education and the Struggle for Democracy: the Politics of Educational Ideas, McGraw-Hill Education (UK), University Press, 1996.
- [20] S. SJØBERG. The power and paradoxes of PISA: Should Inquiry-Based Science Education be sacrificed to climb on the rankings? *Nordic Studies in Science Education*, **14**, No 2, May 2018.
- [21] S. SJØBERG. The importance of Inquiry-Based Science Education: nurturing motivation, joy and interest in science – or improving standardized test scores? 20-21, http://files.eun.org/Scientix3conf/Sjoberg_Scientix_Brussels-final.pdf (15.02.2021).
- [22] Е. СЕНДОВА, Т. ЧЕХЛАРОВА. Да съживим изследователския подход в математическото образование (проектът Фибоначи в действие). *Математика и информатика*, бр. 5 (2010), 3–10.
- [23] P. KENDEROV, E. SENDOVA, T. CHENLAROVA. IBME and ICT – the experience in Bulgaria. In: Implementing Inquiry in Mathematics Education (Eds P. Baptist, D. Raab), Bayreuth, 2012, 47–54.
- [24] П. КЕНДЕРОВ, Е. СЕНДОВА (редактори), Изследователски подход в образованието по математика. Издателство „Регалия 6“, 2013, ISBN 978-954-745-224.
- [25] П. КЕНДЕРОВ, Т. ЧЕХЛАРОВА, Е. СЕНДОВА. Изследователският подход в образованието по математика, В: Дидактически основи на изследователския подход в обучението. Том 1 - Благоевград: Университетско изд-во „Неофит Рилски 2014, ISBN 978-954-680-947-6, 11–17.
- [26] П. КЕНДЕРОВ, Т. ЧЕХЛАРОВА, Г. ГАЧЕВ. Изследователски подход в математическото образование (помагало за обучение на обучители). Макрос, 2015, ISBN 978-954-561-367-8.
- [27] Т. ЧЕХЛАРОВА. Изследователският подход в обучението по математика с използване на динамични образователни среди (помагало за учители). Макрос, 2015, ISBN 978-954-561-373-9.
- [28] Т. ЧЕХЛАРОВА. Изследователски подход в началното математическо образование (помагало за обучение на обучители). Макрос, 2016, ISBN 978-954-561-412-5.
- [29] Т. ЧЕХЛАРОВА. Подготовка на обучители за внедряване на изследователския подход в училищното образование по математика. Макрос, 2017, с. 140.
- [30] P. KENDEROV. Powering Knowledge Versus Pouring Facts. In: Invited Lectures from the 13th International Congress on Mathematical Education (Eds G. Kaiser, H. Forgasz, M. Graven, A. Kuzniak, E. Simmt, B. Xu) ICME-13 Monographs. Springer, Cham, 2018, 289–306.

Евгения Сендова

Институт по математика и информатика

Българска академия на науките

ул. „Акад. Г. Бончев“ бл. 8

1113 София, България

e-mail: jenny.sendova@gmail.com

ONCE AGAIN ABOUT THE QUALITY OF EDUCATION IN THE DIGITAL ERA: A TRIBUTE TO BLAGOVEST SENDOV

Evgenia Sendova

In this short memoir I am sharing reflections on thoughts and experiences I have shared with Blagovest Sendov, related to conversations in an educational context. The memories are related to conversations with him during my professional activity (since 1969). His commitment to education in Bulgaria was evident not only in his leadership of the Research Group on Education, and the implementation of a new model for higher education decades ago, but also in his active involvement in activities dedicated to the Inquiry based learning at all levels (with teachers and students alike).

I will discuss his pioneering efforts in bringing specialists from the world to Bulgaria (3 conferences on *Children in the information age*, 1985-1999) focused on discussing today's problems.

During our last meetings he invariably emphasized the debt of scientists to the children of Bulgaria with the key phrase *Not only knowledge, but also upbringing!* I am referring to his concerns about the education and the upbringing in the democratic society expressed at the most recent conferences he had participated in. I will also discuss his observation that the use of market models in the educational institutes is not a consequence of the democracy but rather the result of the weakness of the democracy and the aggression of the market. *After decades of successful use of digital technology for education – he claimed – the quality of education depends mostly on the quality of the teacher, and all teachers have to be potential researchers.*