

## ИНОВАТИВНИ ПРАКТИКИ В ОБУЧЕНИЕТО ПО МАТЕМАТИКА В БЪЛГАРИЯ

Петър Петров<sup>1</sup>, Йордан Иванов<sup>2</sup>,  
Асен Велчев<sup>3</sup>, Станислав Стефанов<sup>4</sup>

<sup>1</sup> СУ, *petrofp@mail.bg*

<sup>2</sup> ШУ, *yordan\_5@abv.bg*

<sup>3</sup> ТУ, *asen\_v@abv.bg*

<sup>4</sup> УАСГ, *stanislav.toshkov@abv.bg*

**Резюме.** В статията са разгледани експериментални обучения, провеждани в България, засягащи пряко и обучението по математика.

**Ключови думи:** иновации, подходи, експериментални дейности, обучение по математика.

### Въведение

Динамичните промени в съвременната цивилизация налагат изменения в основните послания, характерни за новия тип образование. В тази посока у нас често се говори за иновации в образованието, които се възприемат като модели, които преобразуват характера на обучението относно целевата ориентация, структурата на взаимодействията между субектите, както и техните позиции в хода на процеса на обучение. Иновация е само това изменение, което е същностно и се съпровожда от промени в дейността и в стила на педагогическото мислене [12].

В процеса на обучение се отделят два основни иновационни подхода – технологически и изследователски. Технологическият подход (модел) е базов и е насочен към възпроизводим учебен цикъл с учебни резултати, тръгвайки от ясно обосновани учебни цели, към предоставяне на модели за овладяване на знания от учениците въз основа на учебно съдържание, през диагностичен контрол и корекции за достигане на ефективни крайни резултати. Вторият подход разглежда обучението като творческо търсене, изразено посредством търсене на проблеми и хипотези за тяхното решаване, стимулиращо познавателна рефлексия, спрямо

резултатите и процеса на познание. И двата подхода са реализирани в експериментални иновационни системи на обучение, провеждани у нас.

### Изложение

Един от най-известните експерименти в образованието в България е на акад. Благовест Сендов (български математик – 1932-2020), свързан с интегралното обучение. Същият е проведен в периода 1979-1991г. и обхванал 29 училища от различни краища на България. В разработката на учебници участвали учени от всички области: видни поети, писатели, математици, художници, карикатуристи и музиканти. Ръководител на авторския колектив бил Благовест Сендов. Образователният процес бил фокусиран не върху преподаването на готови знания, а върху усвояването на навици за самостоятелно придобиване (откриване) на необходимата информация и проникване в същността на изучавания материал [17], [25]. Системата предлагала: *нови методи на обучение; ново учебно съдържание по класове, с връзки между всички предмети; доброволно записване в нея; целодневно обучение, започващо най-често от 6-годишна възраст и др.* Предложеният експеримент представлявал своеобразна енциклопедия за първите елементарни знания във всички научни области [24], [26]. Характерното за разглежданата „иновационна система“ е, че при нея се конструира нов образователен модел, изискващ реформи и в съдържателната и в процесуалната страна на обучението. Тази особеност на свой ред предопределя характера на съпътстващите промени по отношение на теоретичните модели за овладяване на знанията и уменията (на преподаване и учене). Следвайки логиката на иновационните промени (насочени към качествено образование), идеята за визиране на конструктивистки възгледи се явява основна част от радикалните изменения. Най-широко застъпена от възгледите на конструктивизма е необходимата висока степен на интерактивност в процеса на обучение, пряко свързана с приложимостта на теориите на учене, указващи как най-успешно да се усвояват знанията от обучаемите [28]. В ПГО-обучението, математиката се представяла на подрастващите основно като език, макар тя да не е само това. Разкриването на този неин аспект било свързано и с обучението по компютърна грамотност. Всичко бива постигано и научавано в проблемни ситуации. Понеже учениците обучавани по неговата система се чувствали по-свободни, те – разсъждавали, по-смело задавали въпроси и не се притеснявали да грешат. Оттук идвал и повишеният интерес у тях към интелектуална активност. Те имали умения по математика, които другите деца нямали – редактирали, работели с хистограми и блок-схеми и т.н. [24].

*Интересно е да се споменат два подексперимента, съпътствали ПГО (Проблемната група на образованието) на акад. Бл. Сендов [9], [10], [16]:*

1) *Експериментални часове по мислене* у нас са се провеждали в няколко паралелки в 4 софийски и 2 пловдивски училища, като подексперимент в рамките на експерименталното обучение на ПГО. Основната цел на експеримента била развиване на мислителните умения на учениците чрез отделен учебен предмет „Мислене“, за който били отделяни два часа седмично в течение на две години. Както е известно от нашумялата в целия свят теория „Шест мислещи шапки“ за развитие на мисленето на Едуард де Боно (малтийски мислител, философ и психолог – 1933-1987), възможно е човек да се научи да мисли (т.е. мисленето е умение, което може да се формира чрез мислене). Едуард де Боно въвежда т. нар. от него „перпендикулярно мислене“ и „наклонено (латерално) мислене“. В своята теория той разработва общо 60 инструмента за развитие на мисленето. От тях експериментира в България 11 инструмента: *плюс, минус, интересно; пресмятане на всички фактори; следствия и резултати; кратки преследвани цели; намиране на варианти; важност и приоритет; възгледи на другите; физическа част – мисловна част; сравнения, сходства и различия; налична информация – скрита информация; случайна дума*. Прякото преподаване на мислене в училище създава умения чрез усвояването, упражняването и практикуването на самото мислене. То оказва влияние върху развитието на учениците във връзка с тяхната социализация и интегрирането им към живота като цяло.

2) *Проектът „Действена математика“* предвиждал математиката в училище да се изучава не само във връзка с други учебни предмети, но и с особено близки до децата житейски проблеми. Някои от залегналите в него идеи за обучение в 5-ти клас започнали да се експериментират през учебната 1989/1990г. в 12 училища в България. Проектът „Действена математика“ гледал на учителя по нов начин. Учителят следвало да бъде натоварен с нови, доста отговорни и трудни задачи. Преди всичко – намиране на точно време и място за възловите моменти при овладяване на нови за учениците знания или затвърдяване на стари такива, като тук следвало учителят да изхожда от факта, че необходимостта от обяснения възниквала по различно време за различните ученици.

По въпроса за подготовката на талантиливи ученици за участия в математически състезания и конкурси, интересен е опитът, реализиран от българският математик - професор Дочо Дочев, в Русенската Ученическа Математическа Школа (РУМШ), с така нареченото „изпреварващо обучение“ в периода 1960-1989г. В РУМШ били обхванати най-перспективните ученици по математика от 7 до 11 клас в града. Занятията се провеждали два пъти седмично, по два часа. На успешно завършвалите

учебната година в РУМШ се издавали специални удостоверения, с които те се записвали в следващия клас на школата. Положителните резултати от усилената работа в школата не закъснели. [27], [29].

За РУМШ било характерно функционирането на „специализирани групи“. Отначало те били организирани за всеки клас. Впоследствие силно нараснали изискванията към учениците, готвещи се за национални и международни състезания и олимпиади (ММО), и станало ясно, че не може да се разчита само на усвоени знания от училищния програмен материал. Това наложило да се помисли за „изпреварващо обучение“ – стигнало се до идеята за създаване на „елитна специализирана група“ ученици от 8 до 11 клас, които имали изключителни постижения в математическите състезания и огромно желание за развитие. Обучението в тази група наблягало особено много на самостоятелното овладяване на учебния и допълнителния материал за по-горните класове. Оставането в тази група било много трудно – освен математически изяви, нужни били и състезателни качества. Изключително важен момент в развитието на РУМШ (след 1969г.) бил завръщането на нейни възпитаници, завършили с отличие висшето си математическо образование. По тяхна инициатива, през 1970 г. в гр. Русе, на основата на съществуващата РУМШ била създадена Русенската Ученическа Академия (РУА). Същата предлагала обучение в три отделения - за ученици от: 3 до 5 клас, от 6 до 8 клас и от 9 до 11 клас.

Интересно е да отбележим как протичал процесът на подготовка в елитната специализирана група със споменатото вече изпреварващо обучение [27]:

Провеждали се редовни занимания с цялата група, съдържаща ученици от 8 до 11 клас. В процеса на подготовка се използвали: сериозни сборници, съдържащи трудни логически задачи; списания от типа на - „Математика в школе“, „Математика“, „Квант“, както и други актуални за времето сериозни български, руски, унгарски, полски и румънски списания; теми от състезателни задачи, давани на национални и международни математически олимпиади.

Големи са успехите, постигнати от възпитаници на елитната специализирана група на РУМШ (после - РУА) през годините: 1964, 1968, 1969 и 1988. По това време в българския национален отбор за ММО са участвали средно по трима русенци. Ненадмината индивидуална изява било трикратното участие на Цанко Дончев през 1973, 1974 и 1975г., а двукратни участници в ММО през годините били десетки състезатели [29].

Математическият модел на проф. Сава Гроздев за подготовката на елитни състезатели по математика тук само ще споменем [4], [7]. Същият изисква отделно, специално изследване.

Освен разгледаните дотук, у нас са провеждани и други експерименти, засягащи обучението по математика. Интересно е например как се отразява (след 09.09.1944 г.) на качеството на знанията – увеличаването в учебния план на дела на тригонометрията, или на построятелните задачи, или на геометричните преобразования, или на векторите, или премахването на стереометрията, или въвеждане изучаването на програмните езици: ALGOL, FORTRAN, LOGO, BASIC и др.

Има и по-частни експерименти – като например този на Златка Търсанкова – учителка в гр. Горна Оряховица, свързан с прилагането на т.нар. „разширени определения“ под девиза, издигнат от проф. дпн Иван Ганчев: „Теоремите подсказват, но не ги наказват“ [18].

Интересни са и експерименталните дейности на Антон Моллов от гр. Шумен и на Боряна Богданова от гр. Кюстендил, свързани с въвеждането на така наречените опорни план-конспекти и план-рисушки, по идеите на В. Ф. Шаталов [13], [2].

Все още няма цялостно проведено изследване, което да показва връзката между промените в учебния план и програмите по математика, с възпитаване на изследователски дух у учениците и как те влияят върху повишаване качеството на знанията им, въпреки че образователната система на ПГО съдържа основните белези на „Изследователския подход към образованието“ (Inquiry Based Education). През последните 10 години ЕС инвестира значителни средства за разпространението на този метод в европейските училища, така че и за в бъдеще ще се налага да усвояваме неща, в развитието на които България вече е имала международно признат принос [11].

### **Заклучение**

Изследваните от нас експерименти не могат да се оценят еднозначно, дори само затова, че не са проведени цялостно и докрай, поради различни политически и икономически причини. Характерното за разгледаните иновационни системи е, че при тях се конструира нов образователен модел, предполагащ реформи и в съдържателната и в процесуалната страна на обучението.

Днес често се говори за иновации в образователната политика, адекватни на процесите и тенденциите в европейски и световен контекст. Присъединяването на България към европейските образователни стандарти предопределя характера и спецификата на съвременните реформи и насоки за обновяване сферата на образованието. Целта е ученето да се превърне в нещо много повече от усвояване на знания – да се трансформира в овладяване на компетентности и развитие на много по-сложни, цялостни, личностни структури, чрез устойчиви тенденции за масовост, откритост,

хуманизация, демократизация, непрекъснатост и стандартизация в образованието.

Работата на Станислав Стефанов е подкрепена от Министерството на образованието и науката по Националната програма за научни изследвания „Млади учени и постдокторанти“, одобрена с РМС № 577 от 17.08.2018г.

### **Литература**

- [1] Атамуратова, Р., М. Алферов, М. Белорукова, В. Ненков, В. Майер, Г. Клековкин, Р. Овчинникова, М. Шабанова, А. Ястребов. „Энциклопедия замечательных плоских кривых” – международный сетевой исследовательский проект в рамках МПТЕ, *Математика и информатика*, 6, 2018, 566-584, ISSN 1310-2230.
- [2] Богданова, Б., Ефективен път за активизиране познавателната дейност на учениците от 6. Клас, *Обучението по математика*, София, 1, 1984, 5-12.
- [3] Георгиева, М., С. Гроздев, *Морфодинамиката за развитието на ноосферния интелект*, Изток-Запад. София, 2016, 987-619-152-869-1.
- [4] Гроздев, С., *Теория и практика на подготовката на изявени ученици за участие в олимпиади по математика*, Дисертация за „Доктор на педагогическите науки“, Институт по математика и информатика и Институт по механика на БАН, София, 2002.
- [5] Гроздев, С., *Европейско кенгуру*. СМБ, София, 2005.
- [6] Гроздев, С., В. Ненков, Св. Дойчев, *За високи постижения в математиката (в помощ на учителя)*, София: „Фондация Миню Балкански“ & „Фондация Америка за България“, 2012, ISBN 978-954-92830-3-7.
- [7] Гроздев, С., Б. Лазаров, *Експерименталната работа в училище*, *Математика и информатика*, София, 2, 2013, 103-111.
- [8] Гроздев, С., В. Ненков, И. Шаркова, *В помощ на учителя по математика*, *Сборник от методически разработки*. София: „Фондация Миню Балкански“ & „Фондация Америка за България“, 2015, ISBN 978-954-92830-5-1.
- [9] Де Боно, Е., *Научете детето си как да мисли*, Кибеа, София, 2001.
- [10] Иванов, Й., *Развитие продуктивного мышления учащихся при обучении геометрии в 6-7 классах (на материале болгарской основной школы)*, Дисертация, КГПИ, Киев, 1990.
- [11] Кендеров, П., Академик Бл. Сендов – реформатор на образованието и науката в България, *41-ва Пролетна конференция на съюза на математиците в България (Математика и математическо образование)*, Сборник научни доклади, Боровец, 2012.

- [12] Кларин, М., *Иновации в мировой педагогике*, Рига, 1995.
- [13] Моллов, А., Използуване на опорни план-конспекти в уроците за годишен преговор по алгебра в 6. клас, *Обучението по математика*, София, 1, 1983, 39-44.
- [14] Ненков, В., *Формиране на изследователски умения по математика с помощта на информационни технологии*, Дисертация, София, 2010.
- [15] Ненков, В., *Повишаване на математически компетенции с динамична геометрия*, Архимед, София, 2020, ISBN 978-954-779-291-3.
- [16] Раковска, Д., За проекта „Действена математика“, *Доклади (резюмета) на Трета конференция на СМБ: Приложение на математиката в икономиката и проблеми на обучението по математика и информатика*, Свищов, 7-9 май, 1993, 90-92.
- [17] Сендова, Е., Конструкционизмът като образователна философия и култура в Български контекст – в памет на Сиймър Пепърт, 46-та Пролетна конференция на съюза на математиците в България (*Математика и математ. образование*), Сборник научни доклади, Боровец, 2017, 29-51.
- [18] Търсанкова, З., Систематизиране знанията на учениците по геометрия в 6.-7. клас, *Обучението по математика*, София, 2, 1984, 44-47.
- [19] Шабанова, М., М. Белорукова, Р. Атамуратова, В. Ненков, Первый международный сетевой исследовательский проект учащихся в рамках МПТЕ, *Математика и информатика*, 6, 2016, 567-571, ISSN 1310-2230.
- [20] Шабанова, М., М. Белорукова, Р. Атамуратова, В. Ненков, Второй международный сетевой исследовательский проект учащихся в рамках МПТЕ, *Математика и информатика*, 5, 2017, 457-465, ISSN 1310-2230.
- [21] Grozdev, S., *For high achievements in mathematics. The Bulgarian experience (theory and Practice)*, Association for the Development of Education, Sofia, 2007, ISBN 978-954-92139-1-1.
- [22] Grozdev, S., V. Nenkov, Gaining new knowledge by computer experiment, *Journal of Educational Sciences & Psychology*, vol. VII (LXIX), No 1B, 2017. Special Issue – International Conference Education and Psychology Challenges – Teachers for the knowledge society – 4<sup>th</sup> edition, May, 122-125, ISSN 2247-6377. (ISSN online version 2247-8558)
- [23] Shabanova, M., R. Atamuratova. M. Belorykova, V. Nenkov, M. Pavlova, The game “Geometry scrabble in cloud” an organizational form of the

- international student research groups, *Mathematics and education in mathematics*, 45, 2016, 223-228, ISSN 1313-3330.
- [24] <http://socbg.com/2014/09/%d1%81%d0%b5%d0%bd%d0%b4%d0%be%d0%b2%d1%81%d0%ba%d0%b0%d1%82%d0%b0-%d0%be%d0%b1%d1%80%d0%b0%d0%b7%d0%be%d0%b2%d0%b0%d1%82%d0%b5%d0%bb%d0%bd%d0%b0-%d1%81%d0%b8%d1%81%d1%82%d0%b5%d0%bc%d0%b0.html>, (последно влизане на дата 29.07.2020).
- [25] <http://www.math.bas.bg/omi/docs/FiboBook-Final-v4.pdf> - Кендеров, П., Е. Сендова и колектив. Изследователски подход в образованието по математика, (последно влизане на дата 25.07.2020).
- [26] <https://referatite.org/specifiki-v-bylgarskata-sistema-za-ogramotqvane-i-neini-alternativi/60163/ref/p8>, (последно влизане на дата 27.07.2020)
- [27] [http://www.math.bas.bg/talents/bg/prep/Material\\_bul.pdf](http://www.math.bas.bg/talents/bg/prep/Material_bul.pdf), (последно влизане на дата 25.07.2020).
- [28] <https://ankrasteva.files.wordpress.com/2011/09/inovacionni-strategii.pdf>, (последно влизане на дата 19.07.2020).
- [29] [https://smb-ruse.com/?page\\_id=2](https://smb-ruse.com/?page_id=2), (последно влизане на дата 22.07.2020).

## INNOVATIVE PRACTICES IN MATHEMATICS EDUCATION IN BULGARIA

**Petar Petrov<sup>1</sup>, Yordan Ivanov<sup>2</sup>, Asen Velchev<sup>3</sup>, Stanislav Stefanov<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>*SU, petrofp@mail.bg*

<sup>2</sup>*SHU, yordan\_5@abv.bg*

<sup>3</sup>*TU, asen\_v@abv.bg*

<sup>4</sup>*UASG, stanislav.toshkov@abv.bg*

**ABSTRACT:** In this article, we consider different experimental, mathematics educations, conducted in Bulgaria.