

МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКО ОБРАЗОВАНИЕ, 2015  
MATHEMATICS AND EDUCATION IN MATHEMATICS, 2015  
*Proceedings of the Forty Fourth Spring Conference  
of the Union of Bulgarian Mathematicians  
SOK "Kamchia", April 2–6, 2015*

**ЕВРОПЕЙСКИЯТ ПРОЕКТ *KeyCoMath* И  
ОРИЕНТИРАНОТО КЪМ УСВОЯВАНЕ НА КЛЮЧОВИТЕ  
КОМПЕТЕНТНОСТИ ОБРАЗОВАНИЕ ПО МАТЕМАТИКА**

**Петър Кендеров, Тони Чехларова, Евгения Сендова**

Главната цел на проекта *KeyCoMath* [1-3] е да се развият и изпробват дидактически концепции и стратегии за развитие на ключовите компетентности, необходими за ученето през целия живот [4], чрез образованието по математика. През първия етап на този проект екипът на ИМИ-БАН разработи и експериментира три дидактически концепции, свързани с тези ключови компетентности.

**I. Префокусиране на съществуващите ресурси.** Направена бе оценка и промяна на съществуващи учебни среди с цел те да бъдат пригодени за култивиране и развитие на ключови компетентности на учениците и учителите. За целта бяха използвани учебни единици от *Виртуалния училищен кабинет по математика* [5], [6], както и ресурси, разработени от екипа на ИМИ-БАН в рамките на предишни и текущи европейски проекти, посветени на изследователския подход в образованието [7], [8], [9].

**II. Квалификационни курсове за учители, основани на работа в екип и на модели за учене, които могат да се адаптират към конкретна училищна обстановка с цел развитие на ключовите компетентности.** Съществена съставна част на тези курсове е съпреживяването на различни етапи от изследователски процес. Участниците в курсовете работят по методически задачи, свързани с:

- преформулиране на задачите за ученици с цел развитие на ключовите компетентности;
- съставяне на практически задачи, които не са решими с текущите математически знания на учениците, но за които те могат да конструират модел (например в *GeoGebra*), чрез който да изследват задачата експериментално и да намерят решение с достатъчна точност;
- подходи за решаване на неопределени и преопределени задачи;
- работа по традиционни задачи, но с „неподходящи“ числови данни, при които използването на компютър е наложително;
- преформулиране на част от задачите като игри;
- формулиране на конкретните нови умения на учениците и използване на новите информационни ресурси за математическо образование и изследвания;
- формулиране на критерии за оценяване на учениците;

- оценяване на учебни материали по отношение на възможности за формиране и/или развитие на всяка от ключовите компетентности;
- целенасочено използване на методи за научни изследвания като анализ и синтез, абстрахиране и конкретизация, аналогия и др. за подготовка на план на урок или фрагмент от него;
- работа по проект и представяне на резултатите;
- бинарни уроци и др.

Такъв курс беше реализиран с 22 учители през юли и август 2014г. и резултатите са обнадеждаващи. Първият етап бе в присъствена форма. Във втория етап се очакваше учителите да съпреживеят елементи на дистанционно обучение, да разработят и представят проект, както и да рецензират проект на колега. Някои от разработените проекти бяха на равнище, което позволяваше да бъдат включени в хранилището от ресурси на българския сайт на *Mascil* [10] (например проектите на Румяна Ангелова и Динко Цвятков). Отделни части от проектите на Нели Стоянова, Галя Пенчева, Стелиана Кокинова, Руска Илиева и Кремлина Черкезова бяха включени в състезанията *Математика с компютър* и *Тема на месеца*, които са свързани с третата концепция и се публикуват на портала *VIVA Cognita* [11].

**III. Тема на месеца – веб-базирана платформа за формиране и развитие на няколко ключови компетентности в извънкласна форма на обучение.** Всяка тема на месеца съдържа пет задачи, обединени от обща математическа идея, които се публикуват в началото на месеца. Очаква се учениците да решат задачите и да изпратят отговорите (онлайн) до края на месеца. Някои от задачите са придружени от динамични файлове, с които учениците да могат да експериментират и изследват математическата ситуация, да открият подходящи свойства, да изпробват различни стратегии и да намерят (обикновено приблизителен, но с достатъчна точност) отговор. За да решат по-трудните задачи, те трябва да адаптират помощните файлове от предходни задачи от темата или да разработят свои собствени инструменти-файлове за изследване. Така участващите ученици развиват програмистки умения и алгоритмично мислене. Тяхната дигитална компетентност надхвърля значително тази на традиционните „пасивни“ потребители на информационни технологии. Задълбочават се и математическите знания, защото почиват на собствени изследвания и наблюдения на математически факти и явления. Освен това, учениците задълбочават своето разбиране за значението на математиката и специално на „математиката с компютър“.

Авторите считат за свой приятен дълг да отбележат благодарността си към Европейския съюз, към неговата програма за „Учене през целия живот“ и нейната част „Коменски“, за финансовата поддръжка при реализацията на проект *KeyCoMath*.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] П. Кендеров, Е. Сендова, Т. Чехларова. Развиване на ключови компетентности чрез образованието по математика: Европейският проект *KeyCoMath*. *Математика и математическо образование*, **43** (2014), 99–105.
- [2] CAROLIN GÖTZ, VOLKER ULM. EU-Projekt “KeyCoMath” – Developing Key Competences by Mathematics Education. In: UBT aktuell 3, 2014, S. 15.

- [3] CAROLIN GÖTZ, VOLKER ULM (Hrsg.) Aufgaben für kompetenzorientierten Mathematikunterricht. Universität Bayreuth und Deutsches Bildungszentrum, Autonome Provinz Bozen, Südtirol, 2014
- [4] <http://www.marilenabeltramini.it/materiali/europe/EUkeycompetenciesframeworkdec2006.pdf> (последно посещение 14.11.2014)
- [5] Т. ЧЕХЛАРОВА, Г. ГАСЧЕВ, Р. КЕНДЕРОВ, Е. СЕНДОВА. A Virtual School Mathematics Laboratory. V-та Национална конференция по електронно обучение. Русе, 16–17.06.2014
- [6] <http://www.math.bas.bg/omi/cabinet/> (последно посещение 14.11.2014)
- [7] Проектът *MaSciL* <http://www.mascil-project.eu/> (последно посещение 14.11.2014)
- [8] Проектът *Scientix* <http://www.scientix.eu/> (последно посещение 14.11.2014)
- [9] Проектът *KeyCoMath*, <http://keycomath.eu/> (последно посещение 14.11.2014)
- [10] Български сайт на проекта *MaSciL* <http://www.math.bas.bg/omi/mascil/resources.html> (последно посещение 14.11.2014)
- [11] Проектът *VIVA Cognita* <http://vivacognita.org/> (последно посещение 14.11.2014)

Петър Кендеров

e-mail: [kenderovp@cc.bas.bg](mailto:kenderovp@cc.bas.bg)

Тони Чехларова

e-mail: [toni.chehlarova@math.bas.bg](mailto:toni.chehlarova@math.bas.bg)

Евгения Сендова

e-mail: [jenny@math.bas.bg](mailto:jenny@math.bas.bg)

Институт по математика и информатика

Българска академия на науките

ул. Акад. Г. Бончев, бл. 8

1113 София

## THE EUROPEAN PROJECT *KeyCoMath* AND THE COMPETENCES ORIENTED EDUCATION IN MATHEMATICS

**Petar Kenderov, Toni Chehlarova, Evgenia Sendova**

A short description is given of three didactical concepts that enhance the development of the key competences mentioned in the Framework 2006/962/EC through mathematics education.