

Тони Чехларова

**ПОДГОТОВКА НА ОБУЧИТЕЛИ
ЗА ВНЕДРЯВАНЕ НА ИЗСЛЕДОВАТЕЛСКИЯ ПОДХОД
В УЧИЛИЩНОТО ОБРАЗОВАНИЕ ПО МАТЕМАТИКА**

2017

Макрос

СЪДЪРЖАНИЕ

Увод	5
1. Обучители за внедряване на изследователския подход в училищното образование по математика	
1.1. За внедряването на изследователския подход в училищното образование по математика	7
1.2. Условието в България за внедряване на изследователския подход в училищното математическо образование	21
1.3. Концепция за подготовка на обучители за внедряване на изследователски подход в училищното образование по математика	27
2. Квалификационен курс за обучители “Изследователски подход в училищното образование по математика“	
2.1. Цели, методика и учебна програма	31
2.2. Методически бележки относно присъственото обучение	
2.2.1. За новите формулировки на задачите	35
2.2.2. Представяне на всеки участник пред групата	36
2.2.3. Представяне на теоретични постановки чрез задачи	37
2.2.4. Компютърен модел и формулиране на хипотези	38
2.2.5. Преформулиране на задача за изчисление в задача за доказателство..	48
2.2.6. Решаване на задача с помощта на компютърен модел	54
2.2.7. Приблизителна оценка на верността на резултат	58
2.2.8. Динамични математически фигури	64
2.2.9. Исторически подход.....	70
2.2.10.Закономерности и числови редици	75
2.2.11. Методи на научно познание	76
2.2.12. Прилагане на интерактивни методи при решаване на задача	78
2.2.13. Съчетаване на различни педагогически средства	80
2.2.14. Математика и изкуство	89
2.2.15. Способи за затрудняване на достъпа до готов отговор на задача	90
2.2.16.За самооценката.....	93
2.2.17. Бинарни образователни форми	95

2.3. Методически бележки относно дистанционното обучение	
2.3.1. Работа с ресурси, разработени и поддържани в страницата за дистанционна форма на обучение на ИМИ-БАН	97
2.3.2. Разработване на курсова работа	98
2.3.3. Рецензиране на курсова работа на колега	99
2.4. Анализ на удовлетвореност от обучението	99
3. Продължаваща подкрепа на обучителите	
3.1. Продължаващо обучение чрез участие в реални събития	
3.1.1. Участие в периодично провеждани мероприятия	105
3.1.2. Участия в европейски и други проекти, по които ИМИ-БАН е партньор	114
3.1.3. Участия в състезания и конкурси	116
3.1.4. Установяване на сътрудничество на ИМИ-БАН с училища.....	119
3.2. Продължаващо обучение според индивидуални нужди	
3.2.1. Система за повишаване квалификацията на педагогически специалисти с обучаваща организация ИМИ.....	119
3.2.2. Квалификационен курс в музей	121
3.2.3. Други обучения, организирани от ИМИ	121
3.3. Помощ при описание на добра практика	122
3.4. Учебни ресурси, разработвани и поддържани от или със съдействието на ИМИ-БАН	123
3.5. Добри практики на обучителите	130
Заключение.....	132
Благодарност.....	132
Литература	133

УВОД

Интелектуалното и емоционалното развитие на всяко дете и на всеки ученик в съответствие с възрастта, потребностите, способностите и интересите му са изведени на преден план в новия закон за предучилищно и училищно образование [5]. Очаква се това развитие да се реализира чрез придобиване на ключови компетентности [73] за успешна личностна и професионална реализация и за активен граждански живот в съвременните общности, за разбиране на глобалните процеси, тенденции и техните взаимовръзки.

Резултати от международни проучвания на способността на учениците да използват придобитите знания при справяне с проблемни ситуации в различни сфери на човешката дейност показват, че на европейско ниво има пропаст между теоретичните знания на учениците и способността им да ги прилагат в ежедневието си. В редица европейски страни нараства вниманието към изследователския подход в образованието като един от начините за справяне с този проблем. Това важи с особена сила за образованието по природни науки, технологии, технически науки и математика. Под влияние на англоезичната литература у нас понякога за този вид образование се използва терминът „STEM образование” (STEM = Science, Technology, Engineering and Mathematics).

По отношение на изследователския подход в образованието, в литературата се използват различни термини, с различни акценти: *inquiry-based learning* (IBL), *Inquiry-based teaching and learning* (IBTL), *inquiry learning*, *inquiry teaching*. Срещат се и предметни конкретизации: *inquiry based mathematics education* (IBME), *inquiry based mathematics and informatics education* (IBMIE). Има и редица други подходи, които в значителна степен се припокриват с изследователския подход, като *Problem-based learning*, *Learning-by-doing* и др. В [96] се посочва липсата на консенсус в академичните среди по отношение на термина и дефинирането на изследователския подход, (което не е необичайно за педагогиката). Подчертава се и очакването педагогическите изследвания да се съсредоточат върху увеличаването на използването на този подход.

Изследователският подход не е новост за българската образователна практика по математика. Съвременните информационни и комуникационни технологии и разработените специализирани софтуерни продукти обаче създават условия за широкото му прилагане във всички образователни степени.

През последните десет години екип от Института по математика и информатика на БАН (ИМИ-БАН) целенасочено и системно провежда разнообразни дейности в подкрепа на изследователския подход в училищното образование. Отделни учители вече го използват и споделят добри практики. Образувани са няколко мрежи от учители около мероприятия, които са силно свързани с изследователския подход в STEM образованието. Засилва се и използването на изследователския подход в обучението по български език. Създадените мрежи се разширяват, но бавно и не може да се каже, че навлизането на изследователския подход в българското образование е необратима тенденция. Една от стратегиите за широко внедряване на този подход и за осигуряване на дългосрочна стабилност е подготовката на т.нар. обучители, които да разпространяват сред учителите идеите и практиките, свързани с изследователския подход в математическото образование. **На подготовката на тези обучители е посветена настоящата книга.**

В първа глава са представени концепции и практики за разпространяване на изследователския подход в образованието по математика. Описани са факти за българското образование през последните 40 години, които имат отношение към внедряването на изследователския подход в образованието по математика. Представена е концепцията за подготовка на обучители за разпространяване на изследователския подход в образованието по математика.

Втора глава съдържа учебната програма и ключови характеристики на квалификационните курсове за обучители за внедряване на изследователския подход в обучението по математика за всички степени на училищното образование, провеждани от ИМИ-БАН, със съдействието на Министерството на образованието и науката (МОН). Някои от акцентите са новите формулировки на задачите, същността на динамичните математически фигури, решаването на задачи с компютърен модел, самооценката, бинарните образователни форми, съчетаването на различни педагогически средства.

В трета глава е описана продължаващата подкрепа на учителите. Тук може да се намери информация за конференции и семинари за учители, за квалификационни курсове и специфични състезания, които са организирани от ИМИ-БАН с цел улесняване на внедряването на изследователския подход не само в клас, но и в цялостния образователен процес, който днес е съставна част на почти всички дейности в обществото.

В педагогиката няма еднозначен отговор на много от въпросите, възникващи в педагогическата практика. В зависимост от конкретните условия учителят трябва да направи избор. Владееенето на разнообразни подходи, методи, средства, умението за преценка и хармоничното им прилагане е в основата на успешната практика. Промяната на отношението, нагласата, активността, усъвършенстването на изследователските умения и култура изискват усилия. Учителите, които ги положиха, споделят, че това се отплаща многократно.

Надявам се книгата да съдейства за увеличаване на броя на учителите, които желаят и са в състояние да използват изследователския подход.

Тони Чехларова

ЛИТЕРАТУРА

1. Банков, К., Е. Сендова. Действена математика. Обучението по математика и информатика, 3, 1990.
2. Денчев, С., Е. Ковачева, Р. Николов. Информационен мениджмънт. УниБИТ, Издателство „За буквите – О писменехъ“ 2014.
3. Димова, Й. А. Софрониева, Р. Манева. Пътешествие в периодичната система. Ямбол. 1999.
4. Димова, Й., Т. Кънчева, Т. Чехларова, Ж. Райкова – Бозова. Рефлексия и обучение. 2. част, Макрос 2000, Пловдив, 2004.
5. Закон за предучилищното и училищното образование Обн., ДВ, бр. 79 от 13.10.2015 г., в сила от 1.08.2016 г.
6. Иванов, И. и др. Обучение на изявени педагогически специалисти за насърчаване и подкрепа на професионалното им развитие (учебно помагало за учители). МОН. 2013. с.132-135
7. Кендеров, П., Т. Чехларова, Г. Гачев. Изследователски подход в математическото образование (помагало за обучение на обучители) София, Макрос, 2015.
8. Кендеров, П., Т. Чехларова, Е. Сендова. Изследователският подход в образованието по математика. В: Дидактически основи на изследователския подход в обучението. т 1 – Благоевград. УИ "Неофит Рилски", 2014 г., с. 11-17
9. Кендеров, П. Иновации в математическото образование: европейските проекти InnoMathEd и Fibonacsi. 39. Пролетна математическа конференция на СМБ, С., 2010.
10. Кендеров, П., Е. Сендова, Т. Чехларова. Развиване на ключови компетентности чрез образованието по математика: Европейският проект KeyCoMath 43. Пролетна математическа конференция на СМБ, С., 2014. с.99-105
11. Кендеров, П., Е. Сендова (редактори). Изследователски подход в образованието по математика Издателство "Регалия б". 2013.
12. Кендеров, П., Д. Мушкарров. Десет години „Ученически институт по математика и информатика“ Proceedings of the Thirty Ninth Spring Conference of the Union of Bulgarian Mathematicians Albena, April 6–10, 2010.
13. Кендеров, П., Д. Мушкарров. Б. Паракозова. Петнадесет години ученически институт по математика и информатика. Proceedings of the Forty Fourth Spring Conference of the Union of Bulgarian Mathematicians SOK “Kamchia”, April 2–6, 2015.
14. Кендеров, П., Е. Сендова, Т. Чехларова. Общности в рамките на европейските проекти Mascil и Scientix. 44. Пролетна математическа конференция на СМБ, С., 2015. с.151-154
15. Кендеров, П., Е. Сендова, Т. Чехларова. Европейският проект KeyCoMath и ориентираното към усвояване на ключови компетентности чрез образование по математика. 44. Пролетна математическа конференция на СМБ, С., 2015. с.155-157
16. Кендеров, П., Е. Сендова, Т. Чехларова. Европейският проект MASCIL – математика и природни науки за цял живот!. 42. Пролетна математическа конференция на СМБ, С., 2013. с.183-186
17. Кожухарова, Г., П. Крумова. Квалификацията на учителите – състояние, проблеми, перспективи. Proceedings of the Thirty Third Spring Conference of the Union of Bulgarian Mathematicians Borovets, April 1–4, 2004.
18. Кожухарова, Г., Д. Брънекова, Изграждане на информационно образователна среда за компютърно обучение в квалификацията на учителите по математика. International conference computer methods in science and education, proceedings, University Press “Bishop Konstantin Preslavski”, 2008.
19. Лукашенко, С. Н. Модель развития исследовательской компетентности студентов вуза в условиях многоуровневого обучения (на примере изучения математических дисциплин). Образование и наука. 2012. № 1 (90)
20. Маринов, М. Обучение по математика със система за символно смятане. Математика и математическо образование, 44 Пролетна конференция на СМБ, 2015.

21. Наредба №12 от 01.09.2016 г. за статута и професионалното развитие на учителите, директорите и другите педагогически специалисти.
22. Национална стратегия за учене през целия живот за периода 2014–2020 година
23. Национална стратегия за развитие на педагогическите кадри
24. Николов, Р. Глобалният кампус. Авангард Прима. София, 2009.
25. Петрова, Т. Относно самооценката на учениците в обучението по математика. В: Научни трудове на ПУ “П. Хилендарски”. т. 29, кн. 2, Методика на обучението, 1992. с. 22 – 26
26. Пойя. Д. Как се решава задача. С., Народна просвета, 1972.
27. Портев, Л., В. Милушев, Н. Николов, Р. Маврова. Проблемност при обучението по математика. С.: Народна просвета, 1983, 124 с.
28. Сергеева, Т., И. Сербис. Интерактивна геометрическа среда как средство за развитие на изследователската дейност на учениците в процеса на обучение по геометрия.
29. Стефанов, К. и др. Цифровите библиотеки в обучението на учители. Математика и математическо образование, Пролетна конференция на СМБ, 2011.
30. Ташева, С., Д. Павлов. Технологии на обучението при професионалната подготовка. София: МОН, Национален институт по образование. 2003
31. Чехларова, Т., Ж. Райкова. Създаване на проблемност при изучаването на физика в 7. клас чрез използване на числови редици. сп. Физика, бр. 2, 2003. с. 40 – 43
32. Чехларова, Т. Способи за затрудняване на достъпа до готов отговор на задача. Научни трудове на СУБ, Пловдив, т. IV, 2004. с. 68 – 72,
33. Чехларова, Т. Проверка на знанията и уменията на студентите по темата “Математически понятия и методика на изучаването им”. В: Сборник научни трудове Математика и методика на обучението по математика и информатика. УИ “Епископ Константин Търновски”, Шумен, 2003. с. 52 – 55
34. Чехларова, Т. Формиране на математическа и дигитална компетентност чрез творчество в стил Мондриан. В: ИКТ в библиотечно-информационните науки, образованието и културното наследство Сборник с научни доклади и съобщения от Национална научна конференция в чест на 70 години от създаването на ЮНЕСКО и 65-та годишнина на УниБИТ, 29 май 2015 г., УниБИТ, София Съставители: Т. Тодорова, и др. София, 2015. с.263-272
35. Чехларова, Т., Е. Сендова. Динамично паркетирание. сп. Математика и информатика, бр.6, 2011. с. 5-17
36. Чехларова, Т. Прегъване на салфетка или за преформулирането в изследователския процес. сп. Математика и информатика, бр.2, 2011. с. 6-12
37. Чехларова, Т., Редици за 5. и 6. клас. Макрос 2000, 2003.
38. Чехларова, Т., И. Ганчев. Из историята на числовите редици и възможности за използването ѝ в обучението. Макрос 2000, 2004.
39. Чехларова, Т. Редици в обучението по математика до 6. клас. Асоциация за развитие на образованието, С., 2007.
40. Чехларова, Т., Й. Димова. Използване на числови редици при изучаване на периодичната система на химичните елементи (7 клас). сп. Химия, бр. 1, 2003. с. 50–61
41. Чехларова, Т., Е. Сендова. Математическият пърформанс – социална игра или образователна технология. 42. Пролетна математическа конференция на СМБ, С., 2013. с. 159-166
42. Чехларова, Т., Н. Чехларова. Динамични композиции в стил Анди Уорхол. В: Педагогически форум. Тракийски университет, ДИПКУ, Ст. Загора, бр.2. 2013.с. 56-62
43. Чехларова, Т. Задачи с дробни в стил Ешер, В: Изследователски подход в образованието по математика. Регалия 6, С., 2013. с. 127-132
44. Чехларова, Т. Педагогически средства за математическото образование. В: Педагогически форум. Тракийски университет, ДИПКУ, Ст. Загора, бр.1. 2013. с. 104-112
45. Чехларова, Т. Изследователският подход в обучението по математика с използване на динамични образователни среди (помагало за учители). Макрос, 2015.

46. Чехларова, Т. Изследователски подход в началното математическо образование (помагало за обучение на учители) Макрос, 2016.
47. Чехларова, Т. Изучаване на математика с динамични конструкции в началното училище. (помагало за учители). Макрос, 2016.
48. Цветанова-Чурукова, Л. Модел за изследователскообучение на учниците в българското училище. В: Дидактически основи на изследователския подход в обучението. т 1 – Благоевград. УИ "Неофит Рилски", 2014 г., с. 11-17
49. Шабанова, М. и др. Экспериментальная математика в школе. Исследовательское обучение. РАО. Москва. 2016.
50. Angelova, R. One Binary Lesson. Proc. V Congres. 2014 (8-12). Скопје, Македонија
51. Asenova, P., Supporting the Bulgarian Young Talent in the Field of Informatics. Serdica. V9, Number 3-4, 2015. pp. 269-280
52. Banchi, H. & Bell, R. (2008). The Many Levels of Inquiry. Science and Children, 46(2), 26-29,
53. Baptist, P., E. Jost, C. Miller. Mathematik andersARTig, Universitat Bayreuth. 2012
54. Baptist, P., D. Raab (eds.): Implementing Inquiry in Mathematics Education, Bayreuth 2012.
55. Baptist, P.: Art that intrigues. The artist Eugen Jost and his approach to mathematics. Math. Lehren, No. 157, 60-62. 2009.
56. Bilek, M. and all. Mascil Project Implications for Teachers Professional Development in the Czech Republic 2nd conference 7-8 November 2016. Freiburg, Germany pp.19-21
57. Borko, H. Professional Development and Teacher Learning: Mapping the Terrain Author(s): Reviewed work(s): Source: Educational Researcher, Vol. 33, No. 8 (Nov., 2004), pp. 3-15 Published by: American Educational Research Association Stable
58. Borda-Carulla, S. Setting up, Developing and Expanding a Centre for Science and/or Mathematics Education (CSME) Elbedruckerei Wittenberg GmbH, 2012.
59. Blagotinšek, A. The Needs of Teachers are Central, but Evaluation and Assessment are Equally Important. Borda-Carulla, S. (ed) Setting up, Developing and Expanding a Centre for Science and/or Mathematics Education. Fibonacci Project, 2012.
60. Canu, M. and all. A CPD Strategy Based on In-class Support, Tutoring, and Formal Training. Borda-Carulla, S. (ed) Setting up, Developing and Expanding a Centre for Science and/or Mathematics Education. Fibonacci Project, 2012.
61. Čeretková, S., I. Jakab, Z. Naštická PRIMAS Multiplier Concept Implementation in Slovakian Context. IN: Katja Maaß and all (Editors) Conference Proceedings in Educating the educators. 15 -16 December 2014 in Essen, Germany. Pp. 167-176
62. Chehlarova, T., G. Gachev, P. Kenderov, E. Sendova., A Virtual School Mathematics Laboratory. V-та Национална конференция по електронно обучение. Русе, 16-17. 06.2014
63. Chehlarova, T., P. Kenderov, E. Sendova. Achievements and Problems in the In-service Teacher Education in Inquiry Based Style. Proceedings of the National Conference on "Education and Research in the Information Society". Plovdiv. May. 2015. 021p-030p
64. Chehlarova, T., Kenderov, P. (2015) Mathematics with a computer – a contest enhancing the digital and mathematical competences of the students, in Kovatcheva, E., Sendova, E (eds.) UNESCO International Workshop: Quality of Education and Challenges in a Digitally Networked World, Za Bukvite, O'Pismeneh, Sofia, Bulgaria, pp. 50-62.
65. Chehlarova, T., E. Sendova. Finding geometric patterns as a game of dynamic explorations. Scientia iuvenis, Book of Scientific Papers, Scientific guarantee: prof. RNDr. Ľubomír Zelenický, CSc. Slovak republic, Constantine the Philosopher University in Nitra, 2013, pp. 487-494
66. Chehlarova, T., E. Sendova. Enhancing the inquiry-based learning via reformulating classical problems and dynamic software. Годишник на НПУ "М.П.Драгоманов", Киев, Украина, бр. 8, серия 3, 2011. с. 125-132
67. Chehlarova, T., E. Sendova. Coffee Break+: A New Form of Scientific Communication. Thessalonica, GREECE, The 8th International Mathematical Week (Η 8η Διεθνής Μαθηματική Εβδομάδα διεξάγεται)

68. Chehlarova, T., K. Chehlarova. Photo-pictures and dynamic software or about the motivation of the art-oriented students. In *International Journal for Technology in Mathematics Education*. vol.21, n1, Plymouth, England, 2014.
69. Christou, C., and all. (2007). *Stereometry Activities with Dales*. University of Cyprus: Nicosia.
70. Coenders, F. Professionalizing teachers in a Teacher Design Team. IN: Katja Maaß and all (Editors) *Conference Proceedings in Educating the educators*. 15 -16 December 2014 in Essen, Germany. Pp. 167-176
71. Corieri, P., P. Léonard. Concepts on Resources and Materials for Secondary Schools within a Physics Museum. Borda-Carulla, S. (ed) *Setting up, Developing and Expanding a Centre for Science and/or Mathematics Education*. Fibonacci Project, 2012.
72. Dimitrova, N. From King's dream to pupil's dream, in *Proceedings of the 42 spring conference of the UBM, Borovets*, 2-6 April, 2013,c. 102-113
73. European Commission *Key Competences For Lifelong Learning European Reference*
74. European Commission, EUR22845, *Science Education NOW: A renewed Pedagogy for the Future of Europe* Luxembourg. Office for Official Publications of the European Communities, pp 16/17. 2007.
75. Farrugia, J. Long-term Teacher Professional Development: Lessons learnt from PRIMAS. IN: Katja Maaß and all (Editors) *Conference Proceedings in Educating the educators*. 15 -16 December 2014 in Essen, Germany. pp. 72-87
76. European Training Strategy in the field of Youth <https://www.salto-youth.net/rc/training-and-cooperation/trainingstrategy/>
77. Garoia, V., À. Gras-Velázquez, D. Stefanica, M, Stone. The Second Scientix Conference 24-26 October 2014 THE RESULTS. European Schoolnet, Brussels, 2015, retrieved May 24, 2016.
78. Götz, C., P. Ihn-Huber, V. Ulm KeyCoMath - Multipliers Concept for the Urban Network of Primary Schools IN: Katja Maaß and all (ed.) *Conference Proceedings in EDUCATING THE EDUCATORS*. 15 -16 December 2014 in Essen, Germany. Pp. 88-91
79. Guldager , I. Networking among Centres for Educational Resources. Borda-Carulla, S. (ed) *Setting up, Developing and Expanding a Centre for Science and/or Mathematics Education*. Fibonacci Project, 2012.
80. Guskey, T. Professional Development and Teacher Change. *Teachers and Teaching: theory and practice*, Vol. 8, No. 3/4, 2002
81. Harland, J., K. Kinder. (1997) Teachers' continuing professional development: framing a model of outcomes, *Journal of In-Service Education*, 23:1, 71-84,
82. Ivanova, K., E. Sendova, T. Chehlarova. Bulgarian Trace in Scientix. *Proceedings of the National Conference on "Education and Research in the Information Society"*. Plovdiv. May. 2015. pp.011-020
83. Jahnke, A. Analysing the architecture and epistemological foundation of Boost for Mathematics – a PD program conducted by 37,000 mathematics teachers in Sweden. *Educating the educators*. 2nd conference 7-8 November 2016. Freiburg, Germany. pp. 48-50
84. Jokić, S., Implementing Inquiry-based Science Education with Low Budget and High Community Involvement. Borda-Carulla, S. (ed) *Setting up, Developing and Expanding a Centre for Science and/or Mathematics Education*. Fibonacci Project, 2012.
85. Kenderov, P., Chehlarova, T., Sendova, E. A Web-based Mathematical Theme of the Month, *Mathematics Today*, vol. 51, no. 6, pp. 305-309
86. Kenderov, P., T. Chehlarova, E. Sendova. (2015) A Virtual Mathematics Laboratory in support of educating educators in inquiry-based style. IN: Katja Maaß and all (Editors) *Conference Proceedings in Educating the educators*. 15 -16 December 2014 in Essen, Germany. pp. 167-176
87. Kenderov, P., Sendova, E., Chehlarova, T. IBME and ICT – the experience in Bulgaria. B: Baptist, Peter and Dagmar Raab (eds.): *Implementing Inquiry in Mathematics Education*, Bayreuth 2012. pp. 47-54

88. Kenderov, P., T. Chehlarova, Extending The Class Of Mathematical Problems Solvable In School Serdica J. Computing 9 (2015), No. 3–4, 191–206 Serdica Journal of Computing Bulgarian Academy of Sciences Institute of Mathematics and Informatics.
89. Koehler, M. J., P. Mishra. (2009). What is technological pedagogical content knowledge? Contemporary Issues in Technology and Teacher Education, 9(1), 60-70.
90. Kotulakova, K. Implementing a Long-term CPD Credited Course in Inquiry-based Science Education. Borda-Carulla, S. (ed) Setting up, Developing and Expanding a Centre for Science and/or Mathematics Education. Fibonacci Project, 2012.
91. Kovatcheva, E.: Tuning the ICT instruments for Harmony in Mathematics and Arts, Working, Joint IFIP Conference: WG3.1 Secondary Education, WG3.5 Primary Education Informatics, Mathematics, and ICT: a 'golden triangle', Boston, Massachusetts, USA June 28-29, 2007.
92. Krainer, K. Scaling up professional development: Changes and challenges IN: Katja Maaß and all (Editors) Conference Proceedings in Educating the educators. 15 -16 December 2014 in Essen, Germany. 2015. pp 96-110
93. Lamberg, T. (University of Nevada) A Scale up Professional Development Project in U.S.A. Educating the educators. 2nd conference 7-8 November 2016. Freiburg, Germany. pp 56-59
94. Maaß, K. K. Reitz-Koncebovski. Freiburg (ed.) Inquiry-based learning in maths and science classes. Germany. Pädagogische Hochschule Freiburg, 2013.
95. Maaß, K. Research-based presentation on personal dimension Scaling up within the cascade model: What are PD facilitators' needs? Educating the educators. 2nd conference 7-8 November 2016. Freiburg, Germany. pp. 61-63
96. Maass, K., Wernisch, D., Reitz-Koncebovski, K. & Schäfer, E. Conference: Educating the educators. In: IN: Katja Maaß and all (ed.) Conference Proceedings in Educating the educators. 15 -16 December 2014 in Essen, Germany. 2015. pp 5-10
97. Maass, K., D. Wernisch, E. Schäfer, A.-M. Aldorf. mascil: maths and science for life! IN: Katja Maaß and all (ed) Conference Proceedings in Educating the educators. 15 -16 December 2014 in Essen, Germany. 2015. pp 18-22
98. Mahony, M. and All . Inquiry-based teaching and learning: What's in a name? 2003 HERDSA conference proceedings 2003.
99. OECD (2016), Ten Questions for Mathematics Teachers ... and how PISA can help answer them, PISA, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264265387-en>
100. Petr, J., and all. Inquiry based biology education in the Czech Republic: A reflection of five years dissemination. IN: Katja Maaß and all (Editors) Conference Proceedings in Educating the educators. 15 -16 December 2014 in Essen, Germany. Pp. 118-124
101. Raab, D. Teacher Networks as a Success Factor within a Large Scale Project. Borda-Carulla, S. (ed) Setting up, Developing and Expanding a Centre for Science and/or Mathematics Education. Fibonacci Project, 2012.
102. Rauch, F., G. Benke Operating and Evaluating Regional Networks, a Project initiated by the Government. Borda-Carulla, S. (ed) Setting up, Developing and Expanding a Centre for Science and/or Mathematics Education. Fibonacci Project, 2012.
103. Sendov Towards global wisdom in the era of digitalization and communication. Prospects - Quarterly Review of Education, Vol. 27, No. 3, 1997 (Issue 103) - New Technologies in Education II (UNESCO; 1997; 156 pages)
104. Sendova, E., Chehlarova, T. The specifics of the teacher education within the Fibonacci project in Bulgaria. In: Baptist, P., D. Raab (eds.): Implementing Inquiry in Mathematics Education, Bayreuth 2012. pp. 154-162, ISBN 978-3-00-040752-9
105. Sendova, E. The MaSciL seminar and the poster-session within QED'14 – a forum of innovative educational ideas. In the Proceedings of the – UNESCO International Workshop: Quality of Education and Challenges in a Digitally Networked World, Faleza 2000, Sofia, 2015
106. Sendova, E. Assisting the art of discovery at school age – a Bulgarian experience, Third chapter of Talent Development Around the World, coordinator Pedro Sánchez-Escobedo, Mérida, Yucatán, 2013, pp. 39-98.

107. Skiebe-Corrette, P. Weaving a Strong Support Network to Develop and Expand a Centre for Inquiry-based Science Education. Borda-Carulla, S. (ed) Setting up, Developing and Expanding a Centre for Science and/or Mathematics Education. Fibonacci Project, 2012.
108. Staberg, R.L. and all. Impact of Multiplier Concept on Teachers' Professional Knowledge. 2nd conference 7-8 November 2016. Freiburg, Germany. pp.75-77
109. Supovitz, J.A., and Turner, H.M., 2000. The Effects of Professional Development on Science Teaching Practices and Classroom Culture. International Journal of Science Education 37(9), pp. 963–80.
110. Westwell, J. The NCETM Accredited Professional Development Lead Programmes. 2nd conference 7-8 November 2016. Freiburg, Germany. pp. 92-93
111. The Fibonacci Project Presentation Booklet
112. Walker, M. Teaching inquiry based science. 2015. ISBN 978-1-312-95562-2.
113. Yoshinov, R., Kotseva, M. E-facilitators in school. - International conference ETAI, 1, 12, Ss. Cyril and Methodius University "Faculty of electrical engineering and information technologies, 2015.
114. Zehetmeier, S. Sustainability of Professional Development. Proceedings of CERME 6, January 28th-February 1st 2009, Lyon France
115. Zehetmeier, S. and all. Concepts for In-Service Mathematics Teacher Education: Examples from Europe. In: C. Gehring, F. Ulm (ed) Developing Key Competences by Mathematics Education. 2015. University of Bayreuth, Germany pp. 23-33
116. Zwetzschler, L. How to educate the educators for mathematics –Design Principles for PD-courses for educators Educating the educators. 2nd conference 7-8 November 2016. Freiburg, Germany.
117. <http://www.elica.net/>
118. www.geogebra.org/

**ПОДГОТОВКА НА ОБУЧИТЕЛИ
ЗА ВНЕДРЯВАНЕ НА ИЗСЛЕДОВАТЕЛСКИЯ ПОДХОД
В УЧИЛИЩНОТО ОБРАЗОВАНИЕ ПО МАТЕМАТИКА**

автор: Тони Чехларова
рецензент: проф. Галя Кожухарова

ISBN 978-954-561-428-6

издателство: Макрос

2017