

ИЗСЛЕДВАНЕ ПРОБЛЕМИТЕ НА МЕТОДИКАТА НА ОБУЧЕНИЕ ПО МАТЕМАТИКА ПРИ ВЪВЕЖДАНЕ НА ИНОВАТИВНИ ОБРАЗОВАТЕЛНИ ПОДХОДИ ВЪВ ВИСШИТЕ УЧИЛИЩА

Владислав Тодоров, Аделина Иванова
Лесотехнически университет, София

Резюме

В настоящото изследване се разглежда обучението по математика в българските висши училища (ВУ), подготвящи специалисти в областта на икономиката, организацията и управлението. Анализират се проблемите на дидактиката на преподаване на математика в средното училище и тяхната връзка с обучението по математика във ВУ. Целта е да се изяснят някои проблеми на математическото обучение в средното и висше образование в тяхната взаимна връзка и влияние върху математическата подготовка на студентите. Чрез анализ на източници по актуални проблеми на математическото обучение се разкрива необходимостта от въвеждане на иновационни подходи, методи и средства на преподаване, както и свързаните с тях нови организационни форми на учебния процес. Решаването на някои проблеми на качеството на математическото обучение в средното училище пряко влияе на повишаване нивото на математическата подготовка на студентите и като цяло – на преподаването по математика като част от висшето образование.

Ключови думи: качество на обучението по математика, методика на преподаване, иновации в обучението.

Keywords: quality of teaching in mathematics, teaching methodology, innovations in training.

JEL: C02, A23, M10.

Увод

Използването на нови методи и технологии в преподаването на математика, както в средното, така и във висшето образование, е обща тенденция в последните години. Повишените изисквания към математическата подготовка на учениците, завършили средно образование е добра основа за да могат бъдещите студенти да използват тези знания за решаване на практически задачи в различните професионални области на икономиката, организацията и управлението на съвременния бизнес с използване на математически анализ, вероятности и статистика, аналитична механика, математическо оптимиране и др.

Методиката на обучението по математика (МОМ) изучава специфичните процеси и закономерности при обучението по математика [29]. МОМ има за цел да определи съдържанието на основните компоненти на математическото обучение и на връзките между тях, т.е. концентрира се върху целите, съдържанието, методите, формите и средствата за преподаване на математика.

Съществуват различни гледни точки относно съдържанието на понятието методика [3]:

- *методика на преподаване на математика* – наука за математиката като академичен предмет и законите, регулиращи процеса на преподаване на математика за ученици от различни възрастови групи и способности;
- *методика на обучение по математика* – педагогическа наука за задачите, съдър-

жанието и методите на обучение по математика. Тя изучава и изследва процеса на изучаване на математика, за да подобри своята ефективност и качество. МОМ обмисля как да се преподава математика.

Една от основните задачи на МОМ е да определи учебното съдържание по математика за всеки клас (курс) и да го структурира по теми и срокове, като се вземат предвид основни особености на възприемането у учениците/студентите, определяни от възрастта им и от тяхното професионално ориентиране.

Несъмнено, в последните 10–20 години се наблюдават и за съжаление – натрупват, проблеми на „взаимното отдалечаване“ на обучението по математика в средното и висшето училище в България. Тези проблеми като цяло се отразяват на липсата на съгласуваност в прилагането на някои иновативни подходи на обучение, възприети в средното училище и тяхната успешна продължимост във висшето училище. В настоящата работа авторите разглеждат някои от проблемите на МОМ и споделят своя опит в прилагането на подходящи иновативни подходи по математика, приложими за средното и висше образование.

1. Проблеми на методиката на обучение по математика

През 2018 година резултатите от националното външно оценяване на седмоласниците показват по-лоши резултати по български език и литература, но по-добри по математика в сравнение с миналата [30]. По данни на министерството на образованието и науката (МОН) двойки-

те по математика са близо 13 хиляди, а през 2017 г. са били почти 18 хиляди. Организацията за икономическо сътрудничество и развитие (OECD) представя резултати за 2015 г. от програмата за международно оценяване на учениците (PISA) за изследване функционалната грамотност на 15 годишните ученици в България [31]. Изследването има за цел да проучи уменията на учениците да приложат наученото в практиката и готовността им да се справят в живота след края на задължителното образование. Според резултатите за 2015 г., по показател представяне по математика, българските ученици имат 441 точки, по показател четивна грамотност – 432 т. и по природни науки – 446 т., като средния показател на страните от OECD е около 490. Данните показват неумението на учениците да се ориентират и концентрират в конкретните условия, да анализират информация, да прилагат знанията си в реални задачи от ежедневието.

В своето изследване Бокова изрежда няколко проблема на обучението по математика [3]:

- обучението е стандартизирано;
- нарушени са междупредметните връзки;
- системата за контрол и оценка на знанията е несъвършена;
- самата подготовката на преподавателите е недобра и др.

И според други изследвания недобрата подготовка на преподавателите по математика е причина за ниските резултати на учениците [2], [22]. Според авторите подготовката на учителите по математика трябва да е насочена към: знанията, които се дават на бъдещите учители; знанията, които имат действащите учители по математика; съдържанието на програмите и курсовете за подготовка и квалификация на учители по математика; овладяване и справяне с естествените емоционални реакции като заплахата от загуба, несигурност, непредвидимост (нестабилност) и др.

Класическият (традиционен) модел на преподаване се фокусира върху съдържанието на учебния материал, което го прави когнитивен (познавателен). Преподавателят основно представя, структурира и онагледява информацията, „превежда я“ на разбираем език, оценява резултатите на учениците. Учащите са пасивни – слушат, запомнят, възпроизвеждат, изпитват ги. Всичко това води до едностранен характер на общуването [20].

1.1. Обучението по математика в средното училище

Част от проблемите в обучението по математика се дължат на *учебното съдържание* в учебниците [18], като:

- прекалено много материал;
- неразбираем стил;
- неподходящи примери и др.

За да се справи с проблема преподавателят трябва да: адаптира самото учебно съдържание; разработи и използва подходящи примери и онагледяване (също и с използване технологиите на виртуална и добавена реалност).

Друг проблем е *неразбиране и несъобразяване* с индивидуалните особености и способности на учениците [17, 18]. Това предполага от преподавателя:

- да проведе индивидуални разговори с учениците, за да определи какви са интересите им, на какво ниво е подготовката им до момента, по какъв начин ще ги мотивира да учат и да ангажира вниманието им;
- да проучи индивидуалните различия, които ще доведат до положителна промяна в постиженията по математика;
- да осигури нелинейност на комплекса от умения за повишаване на интереса и високи постижения;
- да изследва начините, по които да посрещат затрудненията, които често се появяват при учене, и разнообразието от ефективни преподавателски методи за премахване на тези затруднения.

Според Петров неумението да се решават задачи, е основен проблем в методиката на обучението по математика, тъй като математическото мислене не се развива достатъчно осъзнато и трайно [12]. Други причини за това са: слабо познаване на разбирането като процес, противоречива същност и голяма специфика на процеса на решаване на задачи, наличието на огромен теоретичен и експериментален материал в науката, който е трудно да се обхване, систематизира, задълбочи и обясни и др.

1.2. Обучението по математика във ВУ

В свое изследване Алашка и Михалев [1] посочват някои основни трудности при обучението по математика на студентите-първокурсници:

- липсват основни знания от цели раздели на училищния курс по математика като допускат изчислителни грешки и невъзможност за решаване на линейни и квадратни уравнения;
- студентите не умеят и не желаят да учат самостоятелно;
- не умеят да си водят записки, защото не разграничават съществената от несъществената информация и се опитват да запишат всичко;
- не могат да ползват математически справочници;

- студентите учат епизодично – само преди контролни и най-вече преди изпит;
- в университета за много кратко време се въвеждат много нови теми;
- за да наберат необходимия брой студенти, ВУ намаляват изискванията по приема;
- съществува „сваляне на летвата“ на изпитните сесии и др.

Подобни проблеми на „входа“ на висшето образование изрежда в своето изследване и Христов [19]: ВУ осигуряват прием на всички кандидати, за да си осигурят максимална субсидия; тестовата форма на изпитване не е най-удачния показател за установяване на важни качества на личността и знанията на кандидат-студента за избраната от него специалност. Така, въпреки усилията на преподавателите, богатата информационна осигуреност на учебния процес, добрите условия на сградния фонд, често качеството на висшето образование остава ниско.

В свое изследване за математическата подготовка на студентите от факултет Стопанско управление на Лесотехническият университет, авторите обобщават отговорите на анкетираните техни колеги-преподаватели [15]. По-голяма част от преподавателите смятат, че са нужни допълнителни знания по математика на студентите-първокурсници, свързани с процентните изчисления (олихвяване, дисконтиране), а също така и други основни знания от елементарната математика, такива като - действия с дроби, действия с изрази, изследване на функции, системи от уравнения и неравенства. Наред с това те срещат съществени трудности, свързани с приложенията на диференциалното и интегралното смятане при решаване на конкретни задачи от стопанската практика.

2. За някои иновативни подходи в обучението по математика

Проблемите, на които бе обърнато внимание дотук налагат предприемане на мерки за подобряване качеството на обучение в средното училище, които да имат положителен ефект и да дадат своето благоприятно отражение и върху математическата подготовка на студентите. С цел подобряване на обучението и възпитанието на учениците МОН въведе съществени промени в учебните планове и програми за учениците от 1 до 12 клас, които са в сила от 2000 г. [26].

От м. февруари 2019 г. в българските училища стартират редица извънкласни дейности по интереси в областта на предприемачеството, информационните технологии, математиката, природните и инженерни науки, изкуствата и екологията за учениците в цялата страна [27]. За провеждането им са осигурени средства от

държавния бюджет. Заместник-министърът на образованието и науката Таня Михайлова [28], обяви че седемнадесет национални програми ще подпомогнат процеса на модернизиране на българското образование през тази година чрез мотивиране на учители, прилагане на иновативни методи на преподаване и организация на учебния процес, ранно кариерно ориентиране и отваряне на училищата към други институции.

Всички тези реформи няма да дадат положителни резултати, ако не се променят методите на преподаване и обучение, избора на правилен подход на преподавателя за съответния клас и към конкретното учебно съдържание, взаимодействието му с учениците.

Въвеждането на интерактивни методи на обучение е съвременен и иновативен модел за изграждане на образователен диалог и преодоляване на все по-очевидните слабости на класическите методи на преподаване. Според Цанева [20] акцент на интерактивните методи на обучение е да се създадат „специално и целенасочено организирани ситуации и взаимодействия, в които обучаемите чрез преживяване и емоционална рефлексия (осъзнаване на своите чувства и емоции) придобиват различни знания и умения”, т.е. в ученето вече има преживяване, действия, различен тип активности, добавя се усещането за „правене на нещата”. Ученето чрез преживяване се фокусира не само върху съдържанието на учебния материал, но и върху процеса на изграждане и по-самостоятелно достигане до новото знание. Учебния процес е насочен към все повече практически задачи и стимулира достигането на самопознание в обучаемите. Така ролята на преподавателя става все по-различна. Той е източник на ресурси, създава условия за преживявания на учениците, предлага различни ситуации, фасилитатор, медиатор, треньор, провокира различно мислене, стимулира учащите да задават въпроси и сами да се доближават до отговорите. Учащите активно взаимодействат с преподавателя, участват в групови дейности, стават по-отговорни за тяхното учене, резултати и поведение, развиват социални умения, емоционална интелигентност и емпатия към себе си и другия.

Интерактивното обучение води до осъзнаване на редица взаимовръзки в сложната материя [8]. Неговото използване подпомага преодоляването на бариерите на общуването, стимулира мисленето, генерирането и обменянето на идеи. Всеки участник се изявява със собствен принос в образователния процес и в развитието на учебната среда. Взаимодействието в процеса на обучение предполага умение да се изслушва, да се възприеме, да се обсъди друго виждане,

мнение или отношение, различно от собственото.

Известни са редица интерактивни методи и техники, приложими в образованието, такива като: SWOT-анализ, пирамида, светкавица, мозъчна атака, записване на идеи, лавина, завъртане, съчинения, дискусии и др. [4]. В обучението по математика подходящи методи, приложими както в средното училище, така и във ВУ могат да бъдат: светкавица, мозъчна атака, „незавършени изречения“, записване на идеи, тристъпково интервю, мозъчни карти, мозайка, математически притчи (приказки), симулационни и ситуационни игри и др.

Метод „Светкавица“ е широко използван метод с разнородни сфери на приложение [7]. В часовете по математика може да се използва както за „разсънване“ на класа в началото на часа, така и за бърза проверка на знанията на учениците.

Метод „Мозъчна атака“ е подходящ за събуждане на интерес и за припомняне на термини, мерни единици, алгоритми за извършване на аритметични действия [7].

Метод „Незавършени изречения“ е свързан с усвояване на математически правила. На листчета или на дъската се записват подходящи незавършени въпроси, на които учениците/студентите трябва да отговорят [16].

Метод „Записване на идеи“ (*brainwriting*) е вариант на мозъчна атака. Целта е анализиране и обобщаване на голям брой въпроси в един учебен час [7]. Подходящ за обобщителни уроци, тъй като изисква повече време.

Метод „Тристъпково интервю“ е подходящ за обучение в началните класове. За целта класът се разделя на три [10]. Всеки получава роля – първият задава въпроси, вторият отговаря, третият – записва. Всички четат задачата и изпълняват ролите си. След разбирането на условието, съставят план и пристъпват към решението. Резултата може да се представи пред класа. При подходящ учебен материал методът може да се използва и при по-големи ученици и студенти.

Метод „Мозайка“ – класът/групата се разделя на 4–5 екипа, наречени „домашни“ групи [10]. Всеки в групата получава различна задача. Учениците с еднакви задачи от всяка домашна група се прегрупираат и образуват така наречените „експертни“ групи. В експертните групи решават задачата. Връщат се в домашната група, представят задачата и разясняват решението ѝ. Така във всяка домашна група се решават 4 или 5 задачи. Методът е приложим без особени модификации и при работа със студенти.

От 2011 г. у нас е в действие иновативната система за преподаване на математика *JUMP*

Math, посветена на развитие потенциала на всяко дете [33]. *JUMP Math* не променя учебното съдържание, нито структурата на обучение, тя променя начините и стъпките на обяснение, отношението на преподавателя към обучаемите. Задачите са специално подбрани и се предлагат стъпка по стъпка – така, че всеки обучаем да може да ги разбере и да придобие увереност за следващия етап. Така се създава положителна нагласа, мотивация на учениците и носи резултати, които са над максималните изисквания на образователната система.

Други иновативни технологии, успешно внедрявани в обучението както по математика, така и по информационни технологии както в училище, така и във ВУ са електронните платформи за обучение с учебни материали и ресурси за самоподготовка и дистанционно обучение, разположени в базирана в Интернет система [5]. Такива платформи са *Moodle*, *BlackBoard*, *eLSe* и др.

Moodle е софтуерна платформа за високотехнологично реализиране на широко достъпно, адаптивно, качествено и високо ефективно електронно образование за българи и чужденци, а също така и за хора с увреждания. Само някои от възможните области на приложение на проекта са: за електронно образование на студенти и докторанти, посредством управление на обходостъпното (онлайн базирано) учебно съдържание и управление на учебния процес в рамките на разнообразните формати на онлайн базираните учебни дисциплини и курсове, както и като допълнение на обучението в реална учебна среда [32].

Софтуерната онлайн платформа *BlackBoard*, в помощ на дистанционното електронно обучение, предоставя набор от технологии, инструменти и подкрепа, за да отговори на специфичните нужди на всички участници в образователния процес – ученици, студенти, преподаватели и служители [35]. Системата предлага гъвкави и удобни приложения, свързан с богат учебен опит и мрежа за подкрепа за обучение на служители и обучаеми и онлайн обучение. *BlackBoard* предоставя точната информация на точния човек в точното време, за създаване на безпроблемно, интуитивно преживяване, необходимо на обучаемите за успех в образователна среда.

Софтуерната система за електронно обучение *e-Learning Shell (eLSe)* е разработка на Русенския университет, използвана от множество български университети за редовна и дистанционна форма на обучение [34]. Ефективното управление и разработване на един учебен електронен курс налага методика, технология и средства изграждането му, както изследване на спе-

цифични проблеми свързани с адаптирането му и проучване на добри практики [6, 11, 25].

За осигуряване на дистанционно обучение по математика чрез видео лекции в Обединеното кралство 20 университета са обединени в програмата *MAGIC* [36]. *MAGIC* е една от шестте програми, която е въведена в центровете за преподаване на курсове (*Taught Course Centres – TCCs*), които са в подкрепа на програмите за докторантура във Великобритания. Тя се изпълнява от 2006 г. и е създадена с финансиране от Изследователски съвет по инженерни и физически науки (*Engineering and Physical Sciences Research Council – EPSRC*).

Други софтуерни продукти с тясно приложение в математиката са: *MatLab* [37], *Maple* [38], *Mathematica* [39], *LaTeX* [40], *GeoGebra*, достъпна през браузър [41], *SageMath* [42], *Cinderella* [43] и др. Те виртуално осигуряват визуалната връзка между теория, практика, симулации, експериментирание и анализ на резултати.

В помощ на обучението по математика до 12 клас е и онлайн платформата *ucha.se* с помощни материали на разбираем и интересен език [44]. Сайтът предлага видео-уроци по дисциплините, изучавани в средното училище като допълнителен до тези ресурси е платен.

Платформата *mathematica.bg* предлага разнообразни материали по алгебра и геометрия за ученици и студенти като: изпити и тестове, сборник от задачи, форум с различни теми, забавна математика, както и програма за решаване на задачи [45]. Достъпът е безплатен.

3. Предложения за подобряване качеството на обучение по математика във ВУ

Като цяло качеството на обучението по специалните предмети и по математика във висшето образование трябва да е насочено към практиката [13]. За това е необходимо да се постигне разумен баланс между теоретичната и практическа насоченост на учебното съдържание чрез:

- промяна на учебните планове;
- разширяване на факултетните и академични съвети с представители на браншовите организации;
- създаване на университетски фирми за консултации и експертни услуги;
- поемане на външни поръчки в научните лаборатории.

Иновативните методи за обучение, базирани на специализирани и нестандартни информационни и комуникационни технологии, се използват за формиране на екипи от обучавани в различни области с цел повишаване на успеваемостта и разбирането от обучаемите на учебно-

то съдържание за нуждите на съвременното образование [23, 24].

Осигуряването на връзката на обучението по математика и информатика с използване възможностите на ИКТ, позволява не само визуализация в компютърна среда, но и избор на подходящ метод за решаване на задачите, избор на средство за лесно и интуитивно въвеждане на математически формули, възможност да се провери прецизно, обективно и индивидуално точността и дълбочината на знанията на студентите, както и техните умения да разбират и адекватно да интерпретират математическите формули [14, 21].

Включването на интерактивни методи на преподаване предоставя на студентите повече възможности да излагат собствени тези, да ги защитават, да задават въпроси, да изслушват колегите си и като цяло – повишава качеството на образователния процес [9].

Други иновации, които успешно могат да бъдат приложени във ВУ са:

- въвеждане на проблемно-базирано обучение – придобиване на знания и умения с непосредствено използване на ключови професионални ситуации в качеството им на начални стимули и фокус на учебната дейност;
- използване на софтуерни модели за виртуална и добавена реалност за онагледяване и изследване на 2D и 3D фигури и повърхнини, тригонометрични и векторни уравнения, системи уравнения, 3D принтери и др.;
- решаване на проблеми чрез създаване или гледане на видео филми, участие в *WIKI*-страници или форуми и др.

Заклучение

Интерактивните методи на обучение в съвременните ВУ се утвърждават все повече като водещ елемент в техните стратегии и политики за повишаване на качеството на обучение. Те изискват радикална промяна в нагласите на преподавателите, изискват творчески решения, комбинативност и смелост в търсенето, апробирането и налагането на иновации в учебния процес. Знае се, че образованието е консервативна система, а особено консервативно е обучението по математика, но изискванията за търсене на иновативни подходи в университетското образование се налагат императивно и от промените, настъпващи в средата на приложение на математическата подготовка на специалистите с висше образование, а именно – формиращата се икономика на знанието.

Решаването на някои проблеми на качеството на математическото обучение в средното

училище ще съдейства за повишаване нивото на математическата подготовка на студентите и като цяло – на качеството на преподаване по математика като част от висшето образование на специалистите в областта на икономиката, организацията и управлението у нас. Авторите са убедени, че методиките за обучение в университетските курсове по математика и в курсовете по информационни технологии все повече ще се интегрират като методика и взаимно ще се допълват като организация на преподаване чрез използването на сходни или близки иновативни образователни решения.

Литература

1. Алашка, Р. Михалев, Д. Проблеми в обучението по математика на студентите и начини за тяхното преодоляване. *Сп. Комуникации*. том 16. брой 3/1. 2018. [<http://www.mtc-aj.com>. статия № 1640].
2. Банков, К. *Проблеми в обучението на учителите по математика*. Mathematics And Education In Mathematics. Proceedings of the Thirty Ninth Spring Conference of the Union of Bulgarian Mathematicians Albena. April 6–10. 2010. [<http://scigems.math.bas.bg/jspui/bitstream/10525/1841/1/smbvol39-num1-2010-73p-85p.pdf>].
3. Бокова, Л. *Методика на преподаване на математика в училище*. 2015. [<https://nsportal.ru/shkola/raznoe/library/2015/04/23/metodika-prepodavaniya-matematiki-v-shkole>].
4. Гюрова, В. и кол. *Интерактивността в учебния процес*. Изд. Агенция Европрес. София. 2006.
5. Желязова, Б., Палигорев, И., Тодоров, В. *Иновативни технологии в обучението в Лесотехнически университет*. София. VII-та Национална конференция по електронно обучение във висшите училища. 20–23.09.2018 г. Боровец., Университетско издателство „Св. Кл. Охридски“. София. 2018.
6. Желязова, Б. Розева, А. Тодоров, В. Милчев, Р. Младенова, М. *Методика, технология и средства за изграждане на електронен курс*. Изд. „Авангард прима“. 2009. София.
7. Иванова, Н. *Интерактивност в обучението. Интерактивни методи и техники*. 2014. [<http://staging.44sou.eu/wp-content/uploads/2014/01/Interaktivnost-v-obucheniето.-Interaktivni-metodi-i-tehniki-Prof.-dpr-Neli-Ivanova.pdf>]
8. Калинова, Д. *Мотивация на учебния процес чрез интерактивни методи на обучение по химия*. Юбилейна научна конференция с международно участие. Медицински университет. Пловдив. 2016. [http://research.bfu.bg:8080/jspui/bitstream/123456789/900/1/385_PDFsam_Final_Tom2.pdf].
9. Каракашева-Йончева, Л. *Стимулиране активността на студентите в процеса на обучение чрез използване на интерактивни методи*. сп. Математика и информатика. Volume 58. Number 1. 2015. [https://azbuki.bg/component/docman/doc_download/2243-karakasheva-yoncheva012015].
10. Кожухарова, Г., Недялкова, М. *Инструменти за модерно мислене в обучението по математика в първи клас*. Електронно списание Педагогически форум. бр. 1. 2015 г. [<http://www.dipkusz.net/izdanie/183/instrumenti-za-moderno-mislene-v-obucheniето-po-matematika-v-prvi-klas>].
11. Милчев, Р. Изследване на проблеми свързани с адаптиране и разширяване на обхвата на системи за електронно обучение с отворен код. *Управление и устойчиво развитие*. 1. 2008. стр. 391–399.
12. Петров, П. Развитие на методиката на обучението по математика. сп. *Математика и информатика*. Volume 60. Number 1. 2017. [https://azbuki.bg/component/docman/doc_download/3716-matematika-1-17-petarpetrov].
13. Рибов, М. *В търсенето на нова концепция за висшето образование*. Осма международна научно – практическа конференция „Преподаване, учене и качество във висшето образование – 2011“. МВБУ. Ботевград. 17–18.06.2011 г. стр. 340–350.
14. Русаков, А. Реализация дидактических возможностей информационных и коммуникационных технологий в развитии творческих способностей и формировании исследовательских навыков. сп. *Математика и информатика*. Volume 59. Number 1. 2016. [https://azbuki.bg/component/docman/doc_download/2928-alexander-rusakov012016].
15. Тодоров, В. Иванова, А. Изследване на математическата подготовка на студентите от факултет стопанско управление на лесотехнически университет. *Управление и устойчиво развитие*. 4(71). 2018. стр. 58–67.
16. Тонева, Т., Димитрова, Т. *Използване на интерактивни методи в часовете за ЗИП по математика в началните класове*. 2016. [<https://www.obrazovaniebg.net/interaktivni-metodi-pozip/>].
17. Топова, Т. *Когнитивни модели в обучението по математика на ученици от 3–6 клас*. Дисертационен труд за присъждане на ОНС „Доктор“. 2012. СУ „Св. Климент Охридски“. [https://fmi.unisofia.bg/sites/default/files/dissertation_work_of_phd/dissertaciya_tanja.pdf].
18. Хепър, Е. *Материали в помощ на учителя. Информационен наръчник за съвременни методи и теории в образованието*. 2013. [<http://vtoro-ougd.com/content/uploads/2013/03/BG-Pomagalo.pdf>].
19. Христов, И. *За някои проблеми и решения в българското образование*. Осма международна научно – практическа конференция „Преподаване, учене и качество във висшето образование – 2011“. МВБУ. 17–18.06.2011. Бояна. стр. 83–105.
20. Цанева, М. *Интерактивните методи – реална алтернатива в работата на учителя*. 2015. [<http://communication-academy.eu/учители/интерактивните-методи-на-учителя/>].
21. Borovik, A. Information and communication technology in university level mathematics teaching. *The De Morgan Journal*. 2 no. 1. 2012. pp. 9–39.
22. Korthagen, F. *Linking practice and theory: the pedagogy of realistic teacher education*. Annual

- Meeting of the American Educational Research Association. Seattle. April 2001.
23. Miltchev, R., Milchev, G., Manchev, I. *Approach for Integration of the Methods of the Network Analysis in the Field of Distance and Electronic Education*. Proceedings of the 15th International Conference on Computer Systems and Technologies. CompSysTech 2014. Russe, ACM International Conference Proceeding Series. Vol. 883. pp. 460–467. <http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=2659532.2659604>.
 24. Miltchev, R., Zhelyazova, B. *Research of possibilities for building-in a RSS and podcast for the needs of contemporary e-learning education*. Proceedings of the International Conference on Information Technologies (InfoTech-2010). 2010. pp.95–104.
 25. Miltchev, R., Zhelyazova, B. *Experience and best practices in using e-learning systems in the University of Forestry*. Proceedings of the International Conference on Information Technologies (InfoTech-2011). September 15–16. 2011. Bulgaria. vol. 1. pp. 373–382.
 26. МОН *Учебни програми по класове*. [<https://mon.bg/bg/28/>].
 27. МОН. Извънкласните занимания в училищата започват през февруари. 15.01.2019. [<https://www.mon.bg/bg/news/3449>].
 28. МОН. Със 76 милиона лева МОН ще финансира 17 национални програми за модернизирание на образованието. 29.01.2019. [<https://www.mon.bg/bg/news/3461>].
 29. Пловдивски университет. Факултет по математика и информатика. *Учебна програма по дисциплината „Методика на обучението по математика“*. [<http://fmi-plovdiv.org/index.jsp?id=270&ln=1>].
 30. Димитрова, Е. *МОН изнесе обобщени данни за резултатите от HBO след 7. клас (обобщение)*. БНТ. 06.06.2018. [<http://news.bnt.bg/bg/a/po-malko-otlichni-otsenki-na-izpitite-sled-vii-klas-v-sravnienie-s-minalata-godina>].
 31. OECD. *Bulgaria. Students performance (PISA 2015)*. [<http://gpseducation.oecd.org/CountryProfile?primaryCountry=BGR&treshold=10&topic=PI>].
 32. Moodle. [<https://moodle.org/mod/page/view.php?id=7336>].
 33. Институт за прогресивно образование. *Въведение в системата*. [<http://www.progresivno.org/jump-math/jump-math-about/>].
 34. Русенски университет. *e-Learning Shell 02*. 2012. [<https://e-learning.uni-ruse.bg/>].
 35. Blackboard Inc. 2019. [<https://blackboard.com/index.html>].
 36. Magic. [<https://maths-magic.ac.uk/>].
 37. MathWorks Inc. 1994–2019. [https://www.mathworks.com/?s_tid=gn_logo].
 38. Maple Soft Inc. 2019. [<https://www.maplesoft.com/>].
 39. Wolfram. *Wolfram Mathematica*. [<https://www.wolfram.com/mathematica/>].
 40. The LaTeX Project. *An introduction to LaTeX*. [<https://www.latex-project.org/about/>].
 41. GeoGebra. 2019. *GeoGebra Math Apps*. [<https://www.geogebra.org/>].
 42. Sage. [<http://www.sagemath.org/>].
 43. Cinderella. *The Interactive Geometry Software Cinderella*. [<https://cinderella.de/tiki-index.php>].
 44. Уча се. Уроци и тестове. [<https://ucha.se/>].
 45. Математика. 2015–2019. [<https://www.mathematica.bg/>].

STUDY PROBLEMS OF THE METHODOLOGY OF MATHEMATICS TRAINING AND INTRODUCTION OF INNOVATIVE APPROACHES IN MATHEMATICS TRAINING IN HIGHER EDUCATION SCHOOLS

Vladislav Todorov, Adelina Ivanova
University of Forestry, Sofia, Bulgaria

Abstract

The subject of this study is the state of mathematics education in the Bulgarian higher schools who prepare specialists in the field of economy, organization and management. Some problems of didactics are considered as part of the teaching methodology of mathematics in secondary school related to mathematics education in higher schools. The aim of the paper is to clarify the influence of some trends in mathematical education in the secondary school on the quality of mathematical preparation of students. There is a need to introduce innovative approaches, methods and teaching tools and related new forms of organization of the higher school educational process as a natural continuation of secondary school education.