

МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКО ОБРАЗОВАНИЕ, 2014
MATHEMATICS AND EDUCATION IN MATHEMATICS, 2014
Proceedings of the Forty Third Spring Conference
of the Union of Bulgarian Mathematicians
Borovetz, April 2–6, 2014

ДЕКОНТЕКСТУАЛИЗАЦИЯ

Борислав Лазаров

За основа на тезата, развивана в статията, служи схващането за ситуативния характер на придобиваните знания и умения по математика. По този начин пътят за достигане на обявените цели на задължителното образование – компетенция от синтетичен тип, преминава през задължителна междинна фаза, която е определена като *деконтекстуализация*. Приведени са примери за добри практики, където в различна степен е постигнат пренос на знания и умения в нов контекст.

Вместо увод. В разговор с Петър Кендеров относно представянето на наши много изявени ученици в Австралийското математическо състезание в началото на 90-те години на миналия век, Питър О'Халоран изразил недоумение как нашите млади таланти не са се справили с една доста елементарна задача за лихви. Отговорът на Кендеров бил, че те знаят какво е геометрична прогресия, но не са чували за лихва. Тази поучителна история отразява много съдържателно ролята на контекста в математическото образование. Докато математическите знания и умения не излязат от контекста на изграждането им, т.е. да бъдат *деконтекстуализирани*, ползата от тях в практиката и ежедневието остава неясна, а самото математическо образование е критикувано като схоластично.

Осъзнавайки важността на проблема за организиране на обучение, позволяващо да се излезе от рамките на определен контекст на обучение, ние сме предлагали идеи за интегрирано разглеждане на определени математически въпроси още в средата на 90-те години на миналия век. По-долу привеждаме пример за деконтекстуализация на модела за движение $s = vt$ в 7. клас. В брошурата *Задачи за движение* [1] този модел се прилага еднотипно в следните четири формулировки на една математическа задача:

1) Фирма трябва да изплати кредит на месечни вноски от 40 долара. Фирмата внасяла по 45 долара месечно, в резултат на което последния месец трябвало да внесе само 20 долара. Да се намери какъв кредит е получила фирмата.

2) Автобус трябва да измине по разписание едно разстояние със скорост 40 км/ч. Автобусът поддържал средна скорост 45 км/ч, в резултат на което един час преди времето за пристигане по разписание му оставало да измине само 20 км/ч. Да се намери какво разстояние е трябвало да измине автобусът.

3) Фермер трябва да засее блок в определен срок, като засява по 40 дка (декара) дневно. Обаче той успявал да засява по 45 дка на ден, в резултат на което последния ден трябвало да засее само 20 дка. Да се намери колко декара е блокът, който фермерът е засял.

4) Резервоар може да се източи за няколко дни, ако дневно от него се източват по 40 куб. м вода. От резервоара източвали по 45 куб. м вода дневно, в резултат на което последния ден останали само 20 куб. м. Да се намери колко вода е имало в резервоара.

Впоследствие същата идея е включена в сборника [2], който беше многократно преиздаван. В сборника [3] се предлага деконтекстуализация на модела $s = vt$ в серия от шест примера и се оставя отворен формат, който подсказва възможности за преформулиране на съответната математическа задача в още тематични направления. Нека подчертаем, че всъщност деконтекстуализацията е в рамките на учебното съдържание – примерите нямат претенции да решават реални проблеми от живота.

Изграждането на математически знания и умения според Лейв и Уокърдийн. В своя основополагащ труд [8] Джейн Лейв издига тезата, че схемата за решаване на задачи ситуация–модел–решение–тълкуване на практика не се реализира, т.е. няма екстракция на математическото съдържание от съответната ситуация. На практика това оставя обучението по математика чрез решаване на задачи в един тесен контекст на абстрактно формирани знания и умения, чрез формализъм, независим от широката социална среда. Според Лейв ученето на математика е ориентирано към откриване на структурни аналогии между отделни ситуации. Това е потвърдено в „лабораторни“ условия, създаващи подходящ контекст за формиране на отнапред планирани знания и умения. Извън тях, според Лейв, теорията не само няма прогностична стойност, но е и неприменима въобще.

Теорията на Лейв оперира с две единици (entities): личност, ангажирана с определена дейност, и среда (setting), в която се осъществява дейността. Тези две единици са в диалектично единство, когато са налице следните условия: *единиците си взаимодействат; това взаимодействие води до промяната им с течение на времето; кумулативният ефект на тази промяна е достатъчно обширен или сложен, че е трудно и даже невъзможно да се обхване в пълнота взаимодействието.*¹ Малко опростено – индивидът и средата си взаимодействат по свой специфичен за всеки казус начин, като математическото мислене се формира в контекста на съответната среда. Лейв няма претенции за всеобхватно описание на математическото мислене във всяка ежедневна ситуация, но наблюденията ѝ са достатъчно пълни, за да постави ситуативното математическо познание като основен продукт на обучението по математика.

Макар на пръв поглед да е организирана по различна схема, позицията на Валери Уокърдийн [15] има много общо с тази на Лейв. Тя оперира с едно абстрактно дете, което е продукт на различни социални дадености, включително класната стая. Нейната ключова теза е, че хората, овластени да въздействат на детето – учители, родители, администрация и други – направляват дейностите в клас и у дома според техните разбираня за правилно дете.² В тези си действия те се ръководят от

¹Прилагаме оригиналния текст, поради опасения, че може да има тълкуване, различно от нашето: *the entities interact with one another, the entities are changed over time through their interactions, and the cumulative changes are sufficiently extensive or complicated that it is difficult or impossible to give an account of either one except in terms of their unfolding relationship to one another.*

²... *people with authority over children – teachers, parents, school administrators and others – orchestrate classroom and home activities in elaborate ways that allow them to “see” something that they can understand as a proper child.*

сложни исторически формирали се представи за развитието на детето. За обосновка на тезите си Уокърдийн използва семиотичен речник и емоционални паралели, достигащи до поетично-фантастични алюзии – доста ефектни като теория, от които ние се разграничаваме. Обаче приемаме следните две заключения:

- 1) ученикът се формира в резултат на моделиране от страна на имащите средства за въздействие, като това става в контекста на техните разбирания за „правилно дете“;
- 2) търсенето на връзка с реални ситуации при изграждането на абстрактни знания и умения не решава въпроса с преноса им в реалността, доколкото е ориентирано към формално прекодиране на знаци, имащи връзка с ежедневието, в абстрактни математически кодове.

Нашата позиция е в съответствие и с двете накратко изложени тези (на Лейв и Уокърдийн). Ние разглеждаме реалността и възпитанието в единна платформа: *определяща поведението среда*, в чийто контекст традиционно се реализира обучението по математика. Теориите на Лейв и Уокърдийн ни подсказват, че шансовете да намерим деконтекстуализация на придобити знания и умения извън тази платформа не са големи.

Мотивация за учене или профанизация в обучението по математика.

Опитите да се мотивира изучаването на абстрактен математически въпрос чрез съмнителни житейски аналогии често предизвикват недоумение. В тази секция ще дадем примери на въвеждащ текст от учебника [13], който има за цел да мотивира чрез връзка с живота (а оттук и да представи в приложен, житейски контекст) необходимостта от изучаването на отделна, сама по себе си интересна, математическа тема. Избрали сме този учебник не толкова, че съдържа подобна структура, а повече затова, че е съставен от екип сънародници на Лейв и Уокърдийн, които са възприели техните резултати твърде буквално. Това е довело до малко странни похвати, два от които привеждаме като не особено удачни примери да се извади чисто математическо съдържание в житейски контекст.

[Тема:] Генериране членове на редица. [Въвеждаща част:] *Може да използвате редици, за да предсказвате събития (явления) от бъдещето. Много явления следват редица, например тези, свързани със синоптичното време.*³ Урокът е посветен на последователно пресмятане на членовете на аритметична прогресия, а също и на намирането на общия член на такава редица; всичко се прави без доказателства – на основата на индуктивно получени заключения. Никъде няма пример как може да се предскаже времето, ползвайки знания за аритметична прогресия.

Ето още един опит за мотивация на ученици да изучават интересната и съдържателна, но чисто математическа, тема (от същия учебник).

[Тема:] Редици, получени от фигури. [Въвеждаща част:] *Квадратни и триъгълни фигури се използват при маршируващите формации.*⁴ Урокът е посветен на квадратните и триъгълните числа. С интересни геометрични интерпретации се обосновават (в отделни частни случаи) рекурентни зависимости, както и изрази за суми на редици от такива числа. Никъде няма пример за маршируващите гвардейци на

³[title] Generating terms in a sequence [Why learn this?] *You can use sequences to predict some future events. Many events follow sequences, for example weather patterns.*

⁴[title] Sequences from patterns [Why learn this?] *Patterns of squares and triangles are used in marching formations.*

кралицата, които са изобразени при въвеждащия текст. Не се споменава и Питагор, от чиято школа са първите достигнали до днес сведения за такива числа.

Няма как да не възразим на подобна „подкрепа“ и/или „мотивация“ за необходимостта да се изучава математика в средния курс. Такава форма по-скоро дискредитира учебното съдържание, отколкото да убеждава обучаемите в полезността на конкретната тема. За нас обаче е по-интересно да разберем дали по този начин се постига връзка на изучаван абстрактен материал с конкретни житейски дейности, при наличието на която (връзка) да може да се говори за (макар и частично) изградена математическа компетенция. Считаме, че това не е пътят. Разбира се, няма как да бъдем категорични, понеже *определящата поведението среда* за учениците от Острова може да е доста различна от тази за нашите ученици. Преди да предложим нашия положителен отговор на въпроса „а как тогава?“, ще направим кратък преглед на теоретичната рамка, в която разработваме тезите си.

От базови знания към ключови компетенции. Това беше мотото на Работната група, предложила преди десет години рамката за развитие на образователните стратегии в Европейския съюз, съдържаща описание на осем вида ключови компетенции. Актуалността е запазена до днес, понеже новата наша нормативна база е разработена на основата на тази именно рамка. По наши сведения терминът *ключови компетенции* се въвежда от Вайнерт [16]. Според съдържателната рамка на Европейската комисия⁵.

Ключовите компетенции представляват преносим многофункционален пакет от знания, умения и нагласи (лично отношение), от който всеки индивид се нуждае за лична изява, развитие, включване в социума и реализация на трудовия пазар. Те трябва да се развият в края на задължителното училище и трябва да са основа за по-нататъшно учене през целия живот. [7]

Този текст е повече декларативен, отколкото съдържателен. Освен определянето на ключовите компетенции като триадата ЗУН = {знания, умения, нагласа}, в останалата част ясно прозира стремежът на авторите да направят преход от политическите решения на Лисабонския съвет (2000 г.) към прагматичната част, представяща всяка от осемте ключови компетенции в технически формат. Нещо повече, част от декларацията е очевидно неизпълнима в указания срок за повечето европейски образователни системи: в края на задължителното училище (у нас това е прогимназиалният курс) могат да се развият отделни елементи от ключовите компетенции и то не в обем, съответстващ на пояснителните описания към отделните компетенции. Важен и съдържателен е следният коментар на WG-B.

Определението набляга на преносимост и следователно на приложимост в много конкретни ситуации, както и на многофункционалност, което означава те (ключовите компетенции, Б.Л.) да се използват за постигане на различни цели, за решаване на различни задачи. [ibid.]

В горната бележка се съдържа основната идея при ключовите компетенции: преносимост, т.е. универсалност, компетенция извън контекст. Ние ще определим като

⁵Първата версия е на WG-B (Working group on basic skills, foreign language teaching and entrepreneurship) от февруари 2002 г. Пищещият тези редове имаше възможността по същото време да участва в Working group on mathematics, science and technology и в това си качество да следи в развитие формирането на идеите в Програма Education and training 2010, включително и свързаните с рамката относно ключовите компетенции.

деконтекстуализация даже частичен пренос на знания и умения от един контекст в друг. Според нас преносимостта е винаги частична и зависи (в по-голяма или по-малка степен) от контекста на придобиването на компетенцията (в този смисъл на понятието) и контекста на проявяването ѝ.

Две от въведените в съдържателната рамка осем ключови компетенции представляват за нас особен интерес. Нека се съсредоточим върху първата част на ключова компетенция 3.1. *Математическа грамотност*.

На първо ниво **математическата грамотност** обхваща използването на събиране, изваждане, умножение и деление, проценти и отношения, извършвани както писмено, така и наум за целите на решаване на задачи. Развивайки се по-нататък, **математическата компетенция** включва в съответствие с даден контекст възможността и желанието да се прилага математически тип мислене (логическо, пространствено) и представяне с универсално приложение за описване и обяснение на реалните (формули, модели, конструкции, графики и диаграми). [ibid.]

По-долу ще коментираме дефиницията заедно с двете много важни бележки под линия на WG-V, които я съпътстват в цитирания документ.

1) *Математическата грамотност е основополагащо умение за всякакво по-нататъшно учене в останалите ключови компетенции.*

2) *Математиката, даже и на ниво грамотност, е от висока степен на сложност. „Математическото поведение“ е описване на реалните с универсални конструкции и процеси. То се описва най-добре като синтез на умение и лично отношение. В дефиницията се подчертава, че съвременното математическо образование трябва да се обърне към дейностите и връзката с реалността.* [ibid.]

Двете бележки са особено интересни от методологическа гледна точка. При изработване на стратегии за развитие на образователните системи, при съставянето на учебни програми и планове, при описанието на междупредметни връзки и т.н. трябва да се има предвид доколко обучаемите от съответната целева група прищават ключова компетенция по математика. По този начин **математическото образование е натоварено с огромна отговорност: да формира основополагащо умение за всякакво по-нататъшно учене**. Осъзната е и степента на сложност на такава мисия. Натрупваните знания трябва да бъдат ориентирани към реалните потребности на личността, като част от социума. Наред с това фрагментарни умения, негативна нагласа към математическата страна на описание на процеси и явления не могат да доведат до пълноценна изява на личността, а **синтезът** на умения и нагласа са ключът към успешна социална реализация. Следвайки тази подсказка, у нас се оформи идея за нова образователна парадигма, основана на формиране на **компетенция от синтетичен тип** с подчертаване на водещата роля на математическата компонента и технологични умения, свързани с разширените възможности за операционализиране на математическите знания и умения. Това направление сме развивали в различен план, съобразно отделни целеви групи [9,11].

Втората, според нас стратегически важна, ключова компетенция е 4. от цитирания документ на Европейската комисия:

Използването на мултимедийна технология за намиране, създаване, представяне и обмен на информация. [7]

Тук се визират знания, умения и нагласи за ползване на компютърни и комуникационни средства и технологии в ежедневието и професионалното развитие. За нас е от особен интерес взаимовръзката на двете ключови компетенции 3.1. и 4. Съвместното им разглеждане позволява да се обхване в пълнота единен модел на модерната личност: с математическа култура и философия, а също и с технологични умения, разширяващи и допълващи природния капацитет на индивида в социума и разширявайки чрез новите технологии комуникативните му умения на естествен език (ключови компетенции 1 и 2). Къде в средното училище или извън него може да се постига обучение, подготвящо такава модерна личност? Ще предложим нашия отговор в следващите секции.

Компетенцията – интегрална характеристика. Ние разглеждаме компетенцията, изграждана в училище, като интегрална характеристика, при наличието на която знанията и уменията, придобивани в контекста на отделни предмети, стават преносими и многофункционални, т. е. приложими извън контекста на придобиването им. Нека подчертаем, че не следва да се търси пренос на ЗУН в друг контекст преди тези ЗУН да добият някаква завършеност в контекста на предметното обучение, т.е. в аналитичен план. За пренос може да става дума чак след като има какво да се пренася. Тази ни постановка изцяло подкрепя класно-урочната форма като основен дидактически формат за изграждане на ЗУН.

Пренос на ЗУН обаче не може да се реализира в класно-урочна форма в сегашния ѝ вид. Това е ясно не само от характера на нормативната база, уреждаща обучението в средното училище, но и от типа на учебниците, системата за оценяване, квалификацията на кадрите. Нашата гледна точка е, че синтетична компетенция, като интегрална характеристика, може да се изгражда в рамките на извънучилищна дейност или в училище, но в интегрирано обучение в извънкласни форми. В тази връзка ще отбележим, че разграничаваме интегрираното от интегралното обучение, което в 80-те години на миналия век беше реализирано в Проблемната група по образование в класно-урочен формат. При интегралното обучение, например в предмета *Език и математика*, се преподаваше по единна програма с единна методика и се учеше по един учебник [5]. В интегрираното обучение се съвместяват частните методики на отделни предмети, визира се тема, застъпена от програмите по отделните предмети, в която се прилагат вече създадени и до голяма степен изградени знания и умения в отделните предмети. Идеята на интегрираното обучение е да се предостави платформа за пренос на знания и умения в нов контекст, да се синтезира аналитично познание, да се изгради компетенция от синтетичен тип.

Проектно-ориентираното обучение като училищна стратегия. Проектното обучение не е наше откритие, но ние имаме достатъчно свои наблюдения и опит върху приложението му за реализиране на интегрирано обучение, че си позволяваме да споделим тези наблюдения и опит като свое ноу-хау. Първо ще представим накратко някои основни концепции относно проектно-ориентираното обучение като училищна стратегия. Повече детайли, както и подробности за прилаганите дидактически похвати, могат да се намерят в [4].

Трябва да подчертаем, че проектно-ориентираното обучение като масова практика може да има осезаем положителен ефект само ако се внедрява последователно и систематично в училище. Тази форма на обучение засега трябва да се прилага не

като алтернативна на класно-урочната, а като паралелна, с цел допълване и надстройка на плановия учебен процес. За развитието на компетенция от синтетичен тип естествено възниква необходимостта от интегрирано разглеждане на определени теми, непопадащи изцяло в обсега на нито една конкретна културно-предметна област.

Казаното по-горе води до необходимостта за преосмисляне на образователната парадигма. В тази връзка ние сме приели следната концептуална рамка: *обучението в класно-урочните форми да се допълва максимално с извънкласни дейности, интегрираният подход да е насочен към постигане на синергичен ефект, управлението и контролът на учебния процес да имат комплексен характер.*

Оттук става ясно, че интегриран подход не може да се реализира чрез проектно-ориентирано обучение от отделно взет учител или даже от двама-трима ентузиаста. За успешно прилагане на интегрирано обучение е необходим екип професионалисти, включващ ръководството на училището, учители и технически лица. Серията проблеми, както и някои практики за разрешаването им, при внедряване на проектно обучение са представени в [4]. Един пример за пренос на знания и умения, свързани с обикновени дробни, е даден в [6]. Може да се твърди, че е постигната деконтекстуализация на такива знания и умения за част от учениците, предимно измежду изявените по математика. Ще отбележим, че ние не свързваме напредъка в доизграждането на знания и умения, какъвто регистрирахме при по-голямата част от учениците, с деконтекстуализация, постигната от единици. Това е обусловено и от възрастовите особености на обучаемите: при ученици от 6. клас деконтекстуализацията е по-скоро изключение; при изявени ученици от 7. клас пренос на знания и умения в нетривиална нова среда сме регистрирали за по-голямата част от учениците в експерименталните групи.

Индивидуалните образователни траектории – платформа за деконтекстуализация. Проектно-ориентираното обучение може да се провежда в индивидуален план. Нашият опит в изграждането на индивидуални образователни траектории ни дава основание да гледаме оптимистично на възможностите за изграждане на синтетична компетенция в рамките на краткосрочна и средносрочна индивидуална програма с изявени ученици [10]. Един вид деконтекстуализация, какъвто може да се постигне, е свързан с преноса на знания и умения, придобивани в традиционния стил лист-и-молив, към знания и умения, приложими за работа със система за динамична геометрия (СДГ) и/или система за компютърна алгебра (СКА). Ще споделим, че това е изключително трудоемък тип обучение. Всеки, който е бил научен ръководител на средношколски проект, е наясно за какво става дума. За останалите ще отбележим, че подобен учебен процес изисква по естествен начин сократов стил на общуване с ученика. Първо се проектира индивидуална образователна траектория, която трябва да е достатъчно гъвкава, а впоследствие, движейки се по нея, непрекъснато се отчитат натрупваните знания и умения, наличието на преноса им и новите възможности, които се появяват от този пренос, или пък причините за липса на такъв и търсенето на начини тези причини да се преодолеят. Сократовият стил (по-мека форма на класическия сократов метод) е свързан с индуктивно построена система от малки стъпки, прилагана в интерактивен режим, която да води към определена дидактическа цел. Чрез сократов стил в индивидуалните образователни

траектории се постига интегрирано обучение, което при благоприятни обстоятелства (например, частично изградена синтетична компетенция) надхвърля обичайните рамки на образователен процес и преминава в творческа дейност от най-високо ниво [ibid].

Синтетичната компетенция включва широко използване на ИТ, но също и достатъчно високо развити дедуктивни умения⁶. Един сериозен проблем при изграждането на такава компетенция е недостатъчното осъзнаване на необходимостта от твърденията, получавани експериментално чрез СДГ и/или СКА, да бъдат доказани. Определен дефицит на пренос на знания и умения, изградени в СДГ-СКА среда към обичайния математически формат, е нещо, което се наблюдава много често даже при изявиени ученици. Въпросите за изграждането на дедуктивни умения са подробно изучавани в две направления (например в [14]):

- 1) формата на ученическите работи, когато се решават задачи за доказателство;
- 2) ученическите схващания за това дали са доказали едно твърдение или не.

Тук ще се позовем на едно изследване на Марадес и Гутиерез [12]⁷ върху това какво убеждава ученици, обучавани в СДГ среда, че едно твърдение е вярно. Първо, трябва да отбележим, че на изследваните ученици се поставят задачи да преоткриват свойства на геометрични фигури, експериментирайки чрез СДГ. Това, както сме установили, е трудно постижимо в реално време даже за най-изявиени ученици [10]. Обикновено учителите или изследователите подсказват (в сократов стил) ключови елементи от решението (например да се наблюдава сборът от срещуположни ъгли в четириъгълник, за да се установи връзка със свойството четириъгълникът да е вписан). Подобни подсказки понякога помагат на учениците да решават конструктивни проблеми и да формулират твърдения на основата на наблюденията си. Но в доказателствен план подсказките имат слаб ефект – Марадес и Гутиерез установяват, че наблюдаваните средношколци много трудно и бавно реализират пренос на емпирични наблюдения към строги математически твърдения. Обосновките, получени чрез проби и грешки, насърчават една малка част от учениците в търсенето на доказателства; за по-голямата част от учениците работата със СДГ не допринася за развитието на дедуктивни умения.

От доказателствата в приведеното изследване [12] заключаваме, че знанията и уменията при голямата част от учениците не се деконтекстуализират. Затова ние сме насочили вниманието си предимно към малкото ученици, при които подобни усилия дават осезаеми резултати. Наблюдавали сме, че за изявиени и активни ученици синтез на аналитично придобити знания и умения в различни образователни среди е реално постижим. При това за отделните възрасти такъв синтез се реализира в различна степен – доста скромно за ученици от 5. и 6. клас; по-голям за 7. и 8. клас (но далеч от желаното, за да говорим за изградена компетенция); много високо ниво за някои ученици от горните курсове.

Грамотност или компетенция. Нашата представа за компетенция е еволюирала от различни дидактически понятия, описващи формирането на ЗУН. Всички тези понятия гравитират около идеята за (математическа) грамотност – скромно и обосновано поставени образователни цели от изследователи, педагози, управленски

⁶В много документи се среща изразът *математическо мислене*, който за нас е с неясно съдържание; ние визираме аристотелов тип дедуктивни умения.

⁷От цитираната статия сме заимствали термина *decontextualization*.

кадри. Претенциите за масово постигане на компетенция, като цел на задължителното образование, ни изглеждат прекомерни. Разбира се, може да се жонглира с терминологията, за да се защитава подобна теза, но реалиите са категорични: компетенция, по определения в статията начин, не може да бъде изградена масово в училище и още по-малко в масовото училище.

Какво тогава може да се прави? Нашата позиция е, че следва да се ограмотяват училищата в рамките на възможното, а когато и където успеем с ограмотяването, придобитите знания и умения да се деконтекстуализират в по-широка образователна среда. Деконтекстуализацията е необходимо условие за изграждане на компетенция. Преносът на ЗУН може да се осъществява както в отделни теми, надграждащи определено учебно съдържание, така и в междупредметни области; може да става от традиционна среда в среда, където доминират ИТ. Фаворизирането на новите образователни среди като панацея за подобряване на грамотността на училищата не е оправдано – новата среда не способства за развитие на дедуктивни умения, а по-скоро измества доказателствата в посока тестване на опитно получени резултати. Според нас завръщането към емпирично-инструкционална математика (египетско-вавилонска) е нездравословно за отделния ученик и за обществото като цяло (звучи ли познато: *единствен критерий за истинност на теорията е практиката*).

Деконтекстуализацията на математическите знания и умения (даже и без да се постигне синтетична компетенция) би бил приемлив резултат от образователния процес в средното училище. Такъв резултат би бил добра предпоставка за бъдещо контекстно-ориентирано обучение в рамките на компетентностен подход за професионално обучение във ВУЗ или в съответни професионални курсове. Така нашата визия за необходимите етапи в обучението по математика е

грамотност – деконтекстуализация – компетенция.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Б. ЛАЗАРОВ. Задачи за движение. Образователна фирма РИК-І-С, София, 1995.
- [2] Б. ЛАЗАРОВ, В. ВЕЛИЧКОВ. Сборник задачи по математика за 7. клас. Регалия-6, София, 1997.
- [3] Б. ЛАЗАРОВ, Н. ГЕОРГИЕВА. Задачи и тестове по математика за кандидатстване в езикови и математически гимназии. КК ТРУД, София, 2001.
- [4] Б. ЛАЗАРОВ, Д. СЕВЕРИНОВА. Внедряване на интегриран подход – технологични аспекти. *Образование и технологии*, 4, 2013.
- [5] Бл. СЕНДОВ и др. Език и математика. Учебник за първи прогимназиален клас. ПГО, 1985.
- [6] Д. СЕВЕРИНОВА, Б. ЛАЗАРОВ, Й. БЕНЕВРЕШКА. Интегриран подход в обучението по математика и музика с елементи на информационни технологии в 5. клас. *Образование и технологии*, 3, 2012.
- [7] European Commission. Framework for key competences in a knowledge-based society. <http://ec.europa.eu/education/policies/2010/doc/basicframe.pdf> (active in Nov 2013)
- [8] J. LAVE. Cognition in practice: Mind, mathematics, and culture in everyday life. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1988.

- [9] B. LAZAROV. Competence approach in mathematics teachers education. In TEMIT-Proceedings Part I. Institute for advancement of education, Belgrade, 2009.
- [10] B. LAZAROV. Socratic style teaching and synthetic competence building of advanced students in mathematics. DARYN, Astana, 2013.
- [11] B. LAZAROV, S. KARAKOLEVA. Using CAS syntax for education in mathematics. Във Висшето образование в България и стратегия „Европа 2020“. Издателство на МВБУ 2011.
- [12] R. MARRADES, A. GUTIERREZ. Proofs produced by secondary school students learning geometry in a dynamic computer environment. *Educational Studies in Mathematics*, **44**, 2000.
- [13] K. PLEDGER (editor) 6–8 Level Up Maths. Heinemann, Essex, 2009.
- [14] L. SOWDER, G. HAREL. Types of students’ justifications. *The Mathematics Teacher*, **91**, 8 (1998) 670–675.
- [15] V. WALKERDINE. The mastery of reason: Cognitive development and the production of rationality. London, Routledge, 1988.
- [16] F. WEINERT. Concepts of competence. In OECD project DeSeCo. Neuchatel, 1999.

Борислав Лазаров
 Институт по математика и информатика
 Българска академия на науките
 ул. Акад. Георги Бончев, бл. 8
 1113 София
 e-mail: lazarov@math.bas.bg

DECONTEXTUALIZATION

Borislav Lazarov

The base of the considerations in the paper is the situative character of the mathematics knowledge and skills build in secondary school. The way to reach the desired goal of the compulsory education – a competence of synthetic type, passes through a phase which we call *decontextualization*. Some good practices of elaborating transition of math knowledge and skills in different context are given.

Key words: decontextualization, knowledge transfer, synthetic competence.