

МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКО ОБРАЗОВАНИЕ, 2021
MATHEMATICS AND EDUCATION IN MATHEMATICS, 2021
*Proceedings of the Fiftieth Spring Conference
of the Union of Bulgarian Mathematicians
2021*

**ПРИПОКРИВАНЕ НА МАТЕМАТИЧЕСКАТА КЛЮЧОВА
КОМПЕТЕНТНОСТ С ДРУГИ КОМПЕТЕНТНОСТИ**

Стефана Петрова

Тезата се основава на наблюдаваната на национално равнище тенденция към преминаване от предметноориентирано обучение към прилагане на компетентностноориентирани подходи и възможностите, предоставени на училищата за развитие в тази посока. Представен е пример за добра практика, с която е поставено началото на целенасочено обучение в посока интегриране на знания и умения от една предметна област в друга в търсене на начини за постигане на синергичен ефект. Разработката е резултат от работата на екип от преподаватели, съставители на училищните учебни програми по дисциплините от въведения интегративен учебен предмет.

Въведение. След влизането в сила на Закона за предучилищното и училищното образование (обн. ДВ. бр. 79 от 13.10.2015 г.) и последвалите го нормативни актове, свързани с промяна на учебните планове, ДОС и учебните програми по предмети, в българското образование навлизат и нови за страната ни тенденции по отношение на промяната на фокуса на обучение, изразена чрез преминаване от обучение към учене, от знания към умения, от предметноориентирани към компетентностноориентирани подходи [6].

Компетентностноориентираният подход, както и целенасоченото изграждане на ключовите компетентности, са заложиени в действащите държавни образователни стандарти и учебни програми за гимназиален етап, влизащи в сила поетапно от учебната 2017/2018 година. Именно обучението в този етап е обект на настоящата разработка.

От ключови компетентности към комплексна компетентност. За основа на представяната в статията концепция използваме две дефиниции, заложиени в материали, публикувани на официалната интернет страница на МОН, в помощ на педагогическите специалисти относно компетентностния подход и неговото интегриране в образователния процес, а именно: (1) Компетентността е „динамична съвкупност от знания, умения и нагласи и отношения, които се придобиват в процеса на обучение“ и (2) „Всички ключови компетентности се считат за еднакво важни, припокриват се и са взаимосвързани. Разтворени са и се придобиват интегрирано чрез обучението по всички учебни предмети“ (ibid.). Така представени, те са в пълен унисон с начина, по който учениците възприемат обкръжаващата ги действителност – не фрагментирано, а в нейната цялост – и респективно не прилагат фрагментирани знания и умения.

Това на свой ред поставя въпроса за необходимостта от интегрирането на ключовите компетентности в една комплексна (съчетателна) компетентност, с подчертана водеща роля на математическата компонента и умения за използване на ИКТ [1]. Приемаме тази теза, макар и не единствена по темата за развиване на ключовите компетентности в рамките на средното образование, поради практическата ѝ насоченост и преките наблюдения на автора на първите стъпки при нейното въвеждане в малки групи.

Тук е редно да уточним, че под *ключова компетентност* разбираме понятието, прието в Европейската рамка на ключовите компетентности, в което се поставя особено ударение на преносимостта на знания, умения и нагласи и приложимостта им в контекст, различен от учебния [7]. Следователно, проследявайки конкретно математическата компетентност и преноса на специфични знания и умения, те трябва първо да бъдат деконтекстуализирани, т.е. пренесени (макар и частично) от един контекст в друг, да бъдат разглеждани извън конкретното учебно съдържание по математика за съответния клас [1].

Стратегия за изграждане на компетентност от съчетателен тип. Като следваща стъпка в посока създаване на подходяща среда за развиване на компетентност от съчетателен тип виждаме създаването на специфична такава на равнище училище за прилагане на интегриран подход в гимназиален етап (с водещ предмет математика), а именно: съвместяване на дидактическите средства на различни учебни предмети за многостранен обхват на конкретна образователна цел, в резултат на което се изгражда единен процес на обучение, като се запазва самостоятелната трактовка на отделните дисциплини. Очакваният краен резултат е постигане на синергичен ефект в процеса на обучение и пренос на знания и умения в нова среда [3]. През последното десетилетие в българската научна литература вече са налице редица публикации в подкрепа на изложената позиция, въпреки че преобладават примерите за прилагане на подхода в начална и прогимназиална образователни степени. Желанието ни е да продължим изследването си върху приложимостта и резултатите от прилагане на интегративен подход в рамките на гимназиален етап на средното образование.

Така на практика оформяме примерна стратегия за развиване на компетентност от съчетателен тип на базата на следните стъпки:

Деконтекстуализация ⇒ *прилагане на интегриран подход* ⇒ *изграждане на съчетателна компетентност*

Считаме, че това от своя страна би довело на практика до увеличаване на мотивацията за учене на гимназистите, която на свой ред влияе пряко на нагласата за развиване на компетентности (на съчетателна компетентност).

Нормативни основания. Заявеното намерение да се търсят възможни решения за прилагане на интегриран подход в обучението в гимназиален етап и изграждане на съчетателна компетентност на базата на припокриващи се компетентности намира нормативно основание, както следва:

- 1) В държавните образователни стандарти: по математика, чужд език (интензивно изучаван) и информационни технологии за първи гимназиален етап; по математика и чужд език за втори гимназиален етап. Внимателният прочит

дава възможност ясно да бъдат открити припокриващите се елементи и респективно възможности за пренос на знания и умения от една предметна област в друга. (Приложения №2, №3 и №7 към чл. 6 от Наредба №5/30.11.2015 г., доп. ДВ, бр. 79/2020 г.)

- 2) В учебните програми за първи и втори гимназиален етап по посочените общообразователни предмети, където в частта „Междупредметни връзки“ и „Развиване на ключови компетентности“ са явни препратките към другите предмети от общообразователната подготовка и ключовите компетентности.
- 3) Във възможността за включване в общообразователната подготовка на допълнителен и/или интегративен учебен предмет в иновативните училища при реда и условията на чл. 4, ал. 3 и чл. 5, ал. 2 от Наредба №5/2015 г на МОН.

Изборът на предмети, в които да се изследва припокриване на компетентности, не е случаен, така, както връзката между предметите математика и език (майчин и/или чужд език) е естествена поради наличието на неоспорими сходства между двете дисциплини. В научната литература се срещат няколко дефиниции на понятието „език“, като повечето включват наличието на речник от еднозначно определени думи и символи; набор от правила, дефиниращи употребата на речника; организирани линейни структури от символи; дискурс и група (групи) от хора, за които този език е разбираем. В математиката са налице всички предпоставки да бъде разглеждана като универсален писмен език, който извлича символи от различни азбуки и разполага с уникални за математиката символи [9]. За целите на по-нататъшните разсъждения, приемаме тази теза, макар в този си вид да изглежда значително опростена. Различни научни източници разглеждат темата в много по-голяма дълбочина, което за целите на настоящата статия не е необходимо.

За всеки, работещ в сферата на образованието, а и не само, необходимостта от умения за използване на ИКТ за достъп до неограничени ресурси във всяка област на познанието и прякото им участие като (не)явен проводник за пренос на знания и умения от една предметна област в друга, по наше мнение, не се нуждае от доказателство. В тази насока България има безспорен опит и традиции чрез реализираните международни проекти KeyCoMath и Mascil и последвалите ги обучения на преподаватели и представителни изяви [10, 11].

Връзката математика–английски език–ИКТ е съществена за обучението по математика в гимназиален етап, което категорично не изключва такава с останалите предмети от общообразователната и профилираната подготовка, напротив – в една или друга степен припокриване на математическата с другите ключови компетентности може да бъде намерено във всяка от учебните програми, което прави възможностите за интегриране на дейности в процеса на обучение и постигане на синергичен ефект безкрайни. Изборът на представената междупредметна връзка е направен на базата на личния опит на автора и училищния екип, с който работи.

На практика. Стъпвайки на нормативните основания, посочени в предната секция, и на базата на предложената примерна стратегия за развиване на компетентност от съчетателен тип, представяме следната практика, въведена на равнище училище.

Въведен е допълнителен учебен предмет „*Приложни науки*“ в рамките на първи и втори гимназиален етап. Този предмет се изучава паралелно с останалите общообразователни предмети, като от една страна темите, компетентностите и понятийният

апарат в обособените му раздели (в рамките на предмета всяка година се изучават отделни дисциплини с различен хорариум) не се изучават в общообразователното училище, каквото е и цитираното, а от друга – използва и надгражда знанията и уменията, придобити в рамките на общообразователната, избираемата и факултативната подготовка. Считаме, че по този начин се реализира деконтекстуализация на знания и умения, придобити при обучението по дадена учебна дисциплина и преноса им от един към друг (макар и все още учебен) контекст, което е и един от мотивите за въвеждане на предмета. Учебният предмет като цяло е фокусиран върху приложни дисциплини, а очакваните резултати са свързани с придобиването на ключови компетентности, което в дългосрочен план да прерасне във формиране на съчетателна компетентност.

Представяме две от дисциплините, изучавани в рамките на допълнителния предмет в първи гимназиален етап, които имат пряко отношение към изследването по-горе припокриване на ключови компетентности. *„Геометрични структури – GeoGebra“* е дисциплина, изучавана в рамките на допълнителния предмет в осми клас като разширение и допълнение на обучението по математика в рамките на общообразователната, разширената и допълнителната подготовка. Основните цели на учебната програма включват изграждане на навици и умения за проучване на обектите и откриване и прилагане на интегративния характер на научните постижения. Учебните дейности имат предимно проучвателен и изследователски характер. Тематичното съдържание включва запознаване с интерфейса и инструментите на динамичния софтуер, усвояване на умения за конструиране по дадено правило, умения за изследване на изменения и обобщаване, за прилагане на инструментите в непознати ситуации и (евентуално) решаване и представяне на изследователски задачи. Придобитите знания и умения се използват за постигане на целите и очакваните резултати по друга дисциплина в рамките на *Приложни науки*, а именно *Технология на превода*, изучавана в девети и десети клас. Базисните цели, поставени при въвеждането на дисциплината са: запознаване с основни термини в английския език, свързани с обучението по математика, информатика и природни науки; подготовка за участие в състезания и форуми с работен език английски; изграждане на умения за проследяване на смислова връзка в непознат специализиран текст на чуждия език; изграждане на трайни умения за съставяне на самостоятелен текст и защита на теза на английски език. Обучение в девети клас е проведено за първи път през учебната 2019/2020 година, като в процеса на усвояване на специфична алгебрична и геометрична терминология стартира съставянето на учебен двуезичен речник, онагледен с графични изображения, изготвени от учениците, използвайки инструментариума на *GeoGebra*. В рамките на следващите години желанието на преподавателския екип е това учебно помагало да бъде разширено със специфична терминология от предметните области на профилиращите за класовете предмети информатика, физика и астрономия, биология и здравно образование с оглед обогатяване на понятийния апарат както на български, така и на чуждия език, създаване на предпоставка за успешно представяне на международни форуми и последващо образование в областта на математиката и природните науки.

Постигнатите дотук резултати, макар и частични, дават основание за училищния екип да счита въвеждането на допълнителния предмет за уместно и перспективно. Анализът показва известни слабости основно в две направления: 1) Наличие на

малка компактна група от ученици, които сравнително бързо и лесно успяват да преминат от състояние на пасивни получатели на чужди знания в активни конструктори на собствено знание, и по-голяма група от ученици, срещащи значителни трудности в този процес; 2) Взаимодействието и синхронизирането на екипната работа между отделни преподаватели в немалко случаи зависи повече от личната им квалификация и познаване на специфичен софтуер и/или платформа, което на свой ред предизвикват колегията да се стреми към повишаване на личната мотивация и квалификация.

Изводи. (1) Действащата към момента нормативна уредба в сферата на средното образование осигурява нови възможности за реализиране на компетентностно-ориентиран образователен процес в средното образование; (2) Създаден и частично реализиран е пример за изграждане на компетентност от съчетателен тип в рамките на средното образование; (3) Ресурсното осигуряване на училищно равнище е ключов фактор при управлението и контрола на учебния процес и формирането на екип от преподаватели, и прилагането на интегриран подход в обучението; (4) Предложените в учебните програми методи и подходи трябва да бъдат адаптирани към възможностите и нуждите на конкретна група ученици, но това вече е друга (макар и свързана с настоящата) посока на размисъл.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Б. ЛАЗАРОВ. Деконтекстуализация. *Математика и математическо образование*, (2014), 67–76.
- [2] Б. ЛАЗАРОВ. Относно преноса на математически знания и умения в контекста на международните програми за оценяване на постиженията по математика. Дидактическо моделиране - Институт по математика и информатика, БАН, **7** (2019), 1–19.
- [3] Б. ЛАЗАРОВ, Д. СЕВЕРИНОВА. Внедряване на интегриран подход – технологични аспекти. *Образование и технологии*, **4** (2013), 17-23.
- [4] МОН. Наредба №5 от 30.11.2015 г. за общообразователната подготовка. Обн. ДВ. бр.95 от 8.12.2015г., изм. и доп. ДВ. бр.80 от 28.09.2018г., изм. и доп. ДВ. бр.71 от 10.09.2019г., изм. и доп. ДВ. бр.79 от 8.09.2020г.
- [5] МОН. Учебни програми по математика и английски език за VIII–XII клас, достъпни на: <https://mon.bg/bg/1698>.
- [6] МОН. Компетентности и образование. 2019. Достъпна на <https://www.mon.bg/bg/100770>.
- [7] European Commission. Framework for key competences in a knowledge-based society. през Б. Лазаров, Д. Северинова. Внедряване на интегриран подход – технологични аспекти. *Образование и технологии*, **4**, (2013), 17–23.
- [8] Училищен учебен план и проектна документация за кандидатстване за придобиване статут на иновативно училище. 2017.
- [9] А. ХЕЛМЪНСТИЙН. Защо математиката е език. Налична на: <https://bg.eferrit.com/защо-математиката-е-език/>.
- [10] <https://btmdx1.mat.uni-bayreuth.de/kcm/#> – Международен проект KeyCoMath.
- [11] <http://www.math.bas.bg/omi/mascil/> – Международен проект Mathematics and Science for Life.

Стефана Петрова
125. СУ „Боян Пенев“
ул. „Никола Геннадиев“ № 1
1784 София, България
e-mail: s.petrova@125su.com

OVERLAP OF THE MATHEMATICAL KEY COMPETENCE WITH OTHER COMPETENCES

Stefana Petrova

The thesis is based on the observed tendency at the national level to move from subject-oriented training to the application of competence-oriented approaches and the opportunities provided to schools for development in this direction. An example of good practice is presented, which marked the beginning of purposeful training in the direction of integrating knowledge and skills from one subject area to another in search of ways to achieve a synergistic effect. The paper is a result of the efforts of a team of teachers, compilers of the school curricula in the disciplines of the introduced integrative subject.