

## **КОМПЕТЕНТНОСТИ И ВИЖДЕНИЯ НА УЧИТЕЛИ ЗА ПРИЛОЖЕНИЕ НА ЕЛЕКТРОННОТО ОБУЧЕНИЕ ПО ПРИРОДНИ НАУКИ В СРЕДНОТО УЧИЛИЩЕ**

**Милена Кирова, Елена Бояджиева, Румяна Пейчева-Форсайт**  
*Софийски университет "Св. Климент Охридски"*

**Резюме.** Превръщането на съвременните информационни и комуникационни технологии (ИКТ) във фактор за повишаване на качеството на учебната практика в средното училище е сред приоритетите в образователната реформа в България. Наличието на съвременни информационни и комуникационни технологии в класните стаи, макар и задължителна, съвсем не е сред най-съществените детерминанти на успеха в компютърно подпомогнатото обучение. Решаващи за него, както доказва историята на интегриране на компютърните технологии в образованието, са равнището на педагогическите и методическите компетентности и мотивация у учителите за подходящо използване на технологиите в конкретен образователен контекст. В статията са представени резултати от проведено национално представително проучване на компетентности и нагласи на учители от български училища за използване на ИКТ в обучението. Конкретен обект на анализа са част от анкетираните лица, а именно учителите по природни науки от различни видове училища и региони на страната. Резултатите от изследването показват недостатъчна увереност на учителите, както в компютърните им умения, така и във възможностите им за тяхното използване в практиката на обучението. В същото време в теоретичен план те много ясно открояват ролята на технологиите в преподаването и ученето по природни науки, предвид същността и потенциалните им възможности. Налице е желанието на учителите за повишаване на тяхната квалификация, свързана с компютърната компетентност, както и за промяна на образователната среда чрез възможностите, които предлага електронното обучение.

**Keywords:** science education, teaching and learning, e-learning, ICT in education, teachers' ICT competency, teachers' attitudes to ICT

## **Въведение**

В съвременното общество познаването и използването на информационните и комуникационни технологии (ИКТ) е съществен елемент от грамотността на всеки човек и необходимо условие за неговата лична и професионална реализация. В последните години приложението на ИКТ в обучението е един от фокусите на образователните изследвания и е обект на редица национални и международни научни проекти. В различните страни според степента на достъп и приложение на ИКТ в училищната среда, изследванията имат различна насоченост – от проучване на мнения и виждания на учителите за тяхното приложение, през анализ на компетентностите на преподавателите за използване на компютъра в клас, до изследвания, свързани с подходи и методи за по-ефективно интегриране на технологиите в училище (Bee Theng & Chia Hua, 2008; Bingimlas, 2009; Buabend-Andoh, 2012; Lougma et al., 2012; Zhou et al., 2010).

През 2000 г. у нас стартира Национална стратегия<sup>1)</sup> за въвеждане на ИКТ в българските училища, чийто основни приоритети са свързани с: (а) модернизиране на цялостната образователна система и подобряване на качеството на образование, така че всички ученици да бъдат напълно подготвени за информационното общество, чрез постигане на необходимата компютърна и информационна грамотност; (b) разработване на стандарти за обучение, базирани на един дейностен модел на обучение, на мястото на съществуващия репродуктивен модел; (c) обогатяване на учебното съдържание и въвеждане на иновационни образователни технологии и методи в учебния процес; (d) развиване на уменията на учителите за използване на ИКТ за преподаване и обучение.

Степента на реализирането на посочените цели определя възможностите за успешното използване на електронно обучение в българското училище.

## **Информационните и комуникационните технологии и обучението по природни науки в училище**

Същността и спецификата на природните науки в училище предполага богати възможности за прилагане на информационни и комуникационни технологии в различни аспекти. Някои от тях се свързват с използването им за представяне на учебното съдържание: *в информативен план* – мултимедийни симулации, анимации, презентации (Кирова, 2011; Kirova, 2012; Lewis, 2004; Musker, 2004; Osborne & Hennessy, 2003; Zabunov & Velichkova, 2009) и дигитални видеозаписи (Lewis, 2004; Osborne & Hannessy, 2003); *в дейностен план* – събиране, анализ, представяне на данни и умения за тяхното интерпретиране (Barton, 2004; Newton & Rogers, 2003; Osborne & Hannessy, 2003; Wardle, 2004). Osborne & Collins (2000) както и Musker (2004) поставят акцент върху значението на новите технологии в природонаучното образование като средство за повишаване на мотивацията за учене на

учениците, за по-задълбочено разбиране и осмисляне на учебното съдържание, а също и за развитие на специфични умения, свързани с него, например анализ и интрепретиране на данни. Не на последно място редица учени насочват вниманието към значението на технологиите като средство за комуникация, общуване и сътрудничество при осъществяване на изследователски учебни дейности между ученици или между ученици и техните преподаватели (Gillespie, 2006; Murphy, 2006; Osborne & Hannessy, 2003).

Успешното и пълноценно реализиране на посочените възможности на ИКТ в обучението по природни науки изисква определени компетентности не само от страна на учениците, но най-вече от страна на техните учители. В европейската референтна рамка тези компетентности се определят като „дигитални” и включват увереното и критично използване на технологиите на информационното общество за работа, забавление и общуване. Основните умения в областта на ИКТ се свързват с използване на компютри за намиране, оценяване, съхраняване, представяне и обмен на информация; общуване и участие в мрежи със сходни интереси чрез Интернет.<sup>2)</sup>

До каква степен учителите по природни науки имат готовност за включване на ИКТ в обучението на учениците е обект на настоящото изследване.

### **Цел на изследването**

Цел на изследването е изграждане на обобщена картина за компетентностите и вижданията на българските учители по природни науки за приложението на информационните и комуникационни технологии в преподаването и ученето в средното училище. Изследването дава отговор на следните въпроси: Какви са уменията на учителите за работа с компютри, компютърни приложения и Интернет? Доколко те се чувстват уверени в различни аспекти на приложение на ИКТ в обучението? Какви са вижданията им за възможностите за по-нататъшно приложение на ИКТ в обучението по природни науки?

### **Параметри на изследването**

*Период на провеждане:* 2010 година; *Метод на изследване:* анкетно проучване; *Инструментариум:* анкета с отворени и затворени въпроси като в настоящата статия се коментират отговорите на онези от тях, които се отнасят до поставените изследователски въпроси. Анкетата е разработена като адаптация на изследователския инструментариум от „SITES 2006.”<sup>3)</sup>

### **Обем и състав на извадката**

В националното анкетно изследване е използвана 3-стъпкова стратифицирана клъстерна извадка според 2 критерия: „Тип училище” и „Културно-образователна

област.” Пропорциите са определени според данните на Националния статистически институт (НСИ) към 01.12.2009 г.

На стъпка 1 се избират училищата според типа им (начално училище, основно училище, средно общообразователно училище и прогимназии и профилирани и непрофилирани гимназии). Това става с метода PPS (Probabilities Proportional to Their Size), т.е. вероятността училище от даден тип да попадне в извадката е пропорционална на броя на учениците, които учат в него. На стъпка 2 се избира Културно-образователна област от избраните вече училища (клъстер). На стъпка 3 от списъка на всички учители в училището в дадената културно-образователна област се избират чрез проста случайна извадка трима учители.

Анализът в настоящата статия е фокусиран върху учителите по природни науки от различни райони на България – 41 на брой. От тях 36 са жени и 5 мъже. В изследваната извадка няма учители под 30 годишна възраст.

В Таблица 1 са представени данни за разпределението на учителите по възраст и вида на населеното място, където се намира училището.

**Таблица 1.** Състав на изследваната извадка учители

| Населено място    | Възраст на учителите по природни науки, участвали в изследването, г. |       |       |             | Общо |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------------|------|
|                   | 30-39                                                                | 40-49 | 50-59 | 60 и повече |      |
| Областен център   | 2                                                                    | 2     | 6     | -           | 10   |
| Общински център   | 3                                                                    | 6     | 4     | 1           | 14   |
| Необщински център | 7                                                                    | 3     | 6     | 1           | 17   |
| Общо              | 12                                                                   | 11    | 16    | 2           | 41   |

Професионалната характеристика на участвалите в изследването учители е представена чрез техния педагогически стаж, образователно-квалификационна степен, специалности и преподавани от тях учебни предмети (Таблицы 2 и 3).

**Таблица 2.** Състав на изследваната извадка – педагогически стаж и образователно-квалификационна степен

|              | Образователно-квалификационна степен |            |           |          |        | Педагогически стаж, г. |     |     |       |        |
|--------------|--------------------------------------|------------|-----------|----------|--------|------------------------|-----|-----|-------|--------|
|              | Средно                               | Специалист | Бакалавър | Магистър | Доктор | под 2                  | 2-4 | 5-9 | 10-19 | над 20 |
| Брой учители | 0                                    | 6          | 4         | 31       | 0      | 0                      | 3   | 4   | 12    | 22     |

**Таблица 3.** Състав на изследваната извадка – специалност на учителите и учебни предмети, по които преподават

| Специалност          | Брой учители | Учебен предмет                                                            | Брой учители* |
|----------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Физика               | 1            | Физика                                                                    | 12            |
| Химия                | 2            | Химия                                                                     | 34            |
| Биология             | 5            | Биология                                                                  | 25            |
| Химия и физика       | 10           | Човекът и природата                                                       | 27            |
| Биология и химия     | 21           | География                                                                 | 5             |
| Биология и география | 1            |                                                                           |               |
| Други                | 1            | * по-голяма част от анкетираните преподават повече от един учебен предмет |               |

### Резултати и обсъждане

Задължително условие за успешното използване на съвременните информационни и комуникационни технологиите в училище е тяхната наличност, както и наличността на надеждна информационна инфраструктура и специалист, който да я поддържа. Проучването показва, че разпределението на компютри в българските училища е твърде неравномерно. Недостигът на компютри и подходящи компютърни програми, както и липсващата или неподходяща връзка с Интернет могат да оказват негативно влияние и дори да пречат на качествено провеждане на учебния час. По данни на PISA<sup>4)</sup> в Япония, Норвегия, САЩ, Великобритания, Хонконг (Китай) и Лихтенщайн един компютър в училище се използва от 4 и по-малко ученици. За сравнение в България средно 25 ученици използват един компютър за обучение в училище като само част от тях са свързани в Интернет. По данни от това изследване едва 8,5% от българските ученици посочват, че имат възможност да използват компютър ежедневно в училище, а около 61,5% от учениците използват компютър в училище веднъж или два пъти седмично. В същото време около 60% от българските ученици споделят, че използват компютър почти всеки ден у дома. Данните от проучването на PISA са от независим източник, но са с шестгодишна давност, а в последните години в страната не са правени проучвания в тази област, въпреки изразходваните финансови средства за снабдяване на българските училища с качествени компютри, високоскоростен интернет и компютърно обучение на заетите в средното образование.

Основна цел на стратегията за въвеждане на ИКТ в българските училища е свързана с развиване на уменията на учителите за използване на ИКТ за преподаване и обучение. В следващото изложение обект на анализ ще бъдат отговорите на изследваната извадка учители по въпроси, групирани в следните направления в съответствие с поставените изследователски въпроси:

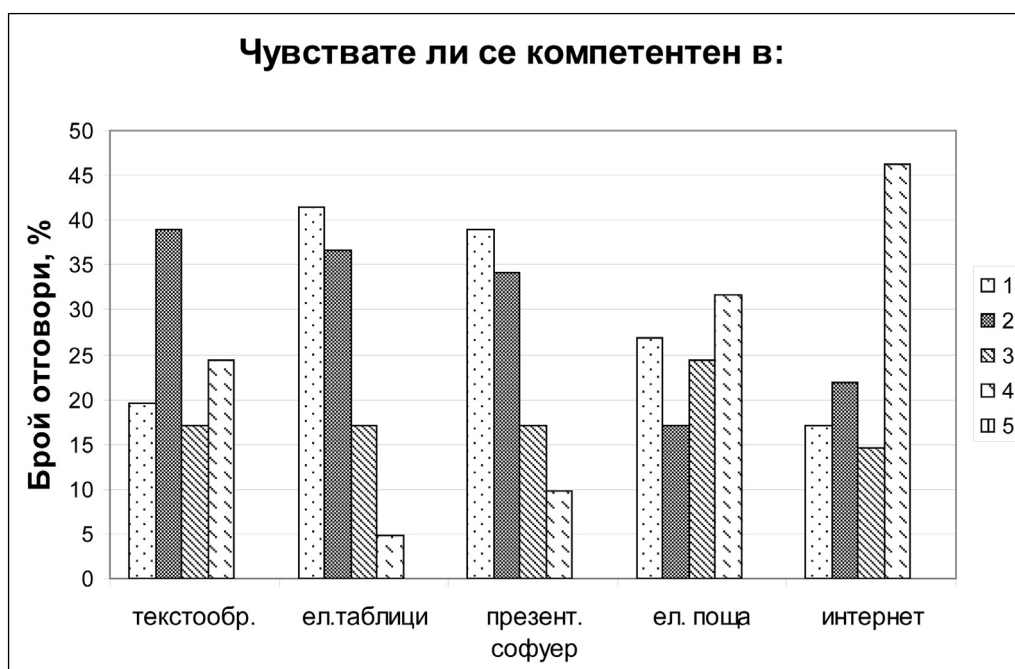
1. *Компютърни умения* на учителите по природни науки (компютърна тексто-обработка, електронни таблици, работа с електронни бази данни, презентационен софтуер, електронна поща, Интернет).

2. *Увереност на учителите да използват технологиите*: (i) при представяне на учебно съдържание (създаване на анимации, намиране на подходящи ресурси, разработване и използване на презентации); (ii) за интегрирането им в урока (подбор ИКТ и използване на Интернет за различни учебни ситуации); (iii) за организиране на екипна работа (използване на ИКТ за съвместна работа с други колеги, с ученици, участие в дискуссионни форуми и др.).

3. *Виждания на учителите за възможностите на ИКТ за подобряване на преподаването*.

#### *Резултати и анализ на анкетни въпроси свързани с компютърни умения*

Важно е да се подчертае, че мнозинството от анкетираните учители имат достъп до компютър у дома (само 7 посочват, че нямат такъв), което логично насочва към заключението, че за състоянието на качеството на интегриране на



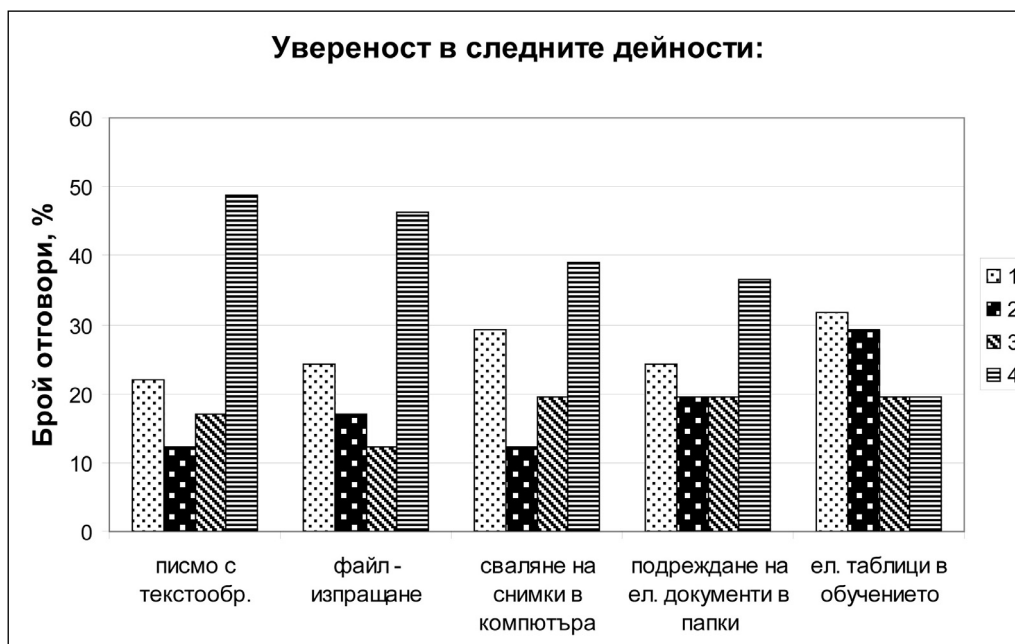
**Фиг. 1.** Самооценка на учителите за компютърните им компетентности

технологиите в учебния процес причините не могат да се търсят в липсата на достъп до компютър.

Обобщените резултати от отговорите на учителите по отношение на самооценката им за тяхната компетентност в определени компютърни умения са представени на Фиг. 1. Скалата, по която те дават своите отговори е петстепенна цифрово-вербална със стойности: 1 – почти не съм компетентен, 2 – компетентен съм за основни дейности, 3 – за повечето дейности, 4 – почти за всичко, 5 – не зная.

Както се вижда от графиката, като цяло, броят на отговорите е основно в лявата част на скалата. Сравнително малък е процентът на учителите (под 25%), които използват основните компютърни умения почти за всички дейности. Сравнително по-голям (но по-малък от 50%) е броят на отговорите на учителите, които притежават умения за работа в Интернет. Учителите от изследваната извадка, обаче, имат ясна самооценка за своите компютърни умения, като нито един от тях не е дал отговор „Не зная” на поставената група въпроси.

Тези отговори на учителите в голяма степен корелират и с отговорите за тяхната увереност в използването на посочените умения (Фиг. 2).



**Фиг. 2.** Увереност на учителите в съответните дейности (4-степенна скала: 1- изобщо не съм уверен/а; 2 – малко съм уверен/а; 3 – уверен/а съм до известна степен; 4 – много съм уверен/а)

От Фиг. 2 се вижда, че учителите се чувстват сравнително уверени в тези основни дейности, които са свързани с Интернет, с работа с операционната система и текстообработка. Забелязва се все пак, че отговорите в дясната част на скалата не надвишават 50%. За сравнение изследването на PISA<sup>4)</sup> показва, че 60% от учениците самостоятелно използват текстообработващи програми (20% с чужда помощ), 75 % от тях посочват, че самостоятелно общуват онлайн (10% с чужда помощ), 74,3% самостоятелно търсят информация в интернет (9,6% с чужда помощ), 70% свалят музика (12% с чужда помощ), 68,7% самостоятелно пишат и изпращат писма по електронната поща (13,2% с чужда помощ), 67,3% самостоятелно записват данни върху CD (14,4% с чужда помощ), 66,8% самостоятелно свалят файлове и програми от интернет (14,5% с чужда помощ).

Очевидна е разликата в компютърните умения на учителите и техните ученици. Тези резултати са очаквани като се има предвид както разнообразието на неформални контексти на използване на технологиите от обучаваните, така и ранното включване на учениците в изучаването на информационните технологии в училище.

Отговорите на учителите и от гледна точка на демографските им характеристики също са анализирани. Обобщенията на отговорите „чувствам се компетентен/тна за повечето дейности и за всички дейности“ за цялата група въпроси при самооценка на компетентностите показва следните резултати: за основните три възрастови групи: 30-39 години – 35%; 40-49 години – 36%; 50-59 години – 51%; според вида на населеното място на училището: областен център – 46%; общински център – 39%; необщински център – 33%.

Прави впечатление, че учителите от високата възрастова група имат най-висока самооценка за своите умения. Резултатът за учителите от областните центрове може да се обясни с по-големите възможности за допълнителна квалификация и достъп до образователни и Интернет услуги в по-големите градове.

*Резултати и анализ на анкетни въпроси, свързани с увереността на учителите да използват технологиите в различни области.*

На Фиг. 3 са представени обобщените резултати от отговорите, свързани с увереността на учителите да използват технологиите при представяне на учебно съдържание. Те показват, че учителите не се чувстват особено уверени в тази дейност. Под 30% са отговорите на учителите, които до известна степен могат да създават и използват анимации, да разработват сами презентации и да подбират ситуации, подходящи за използване на ИКТ. Сравнително по-голям е броят на отговорите им (но под 40%), свързани с използване на учебни ресурси от Интернет.

Подобни са резултатите и от отговорите на учителите на въпросите, свързани с увереността им да използват ИКТ за организация на дейността в екипна работа

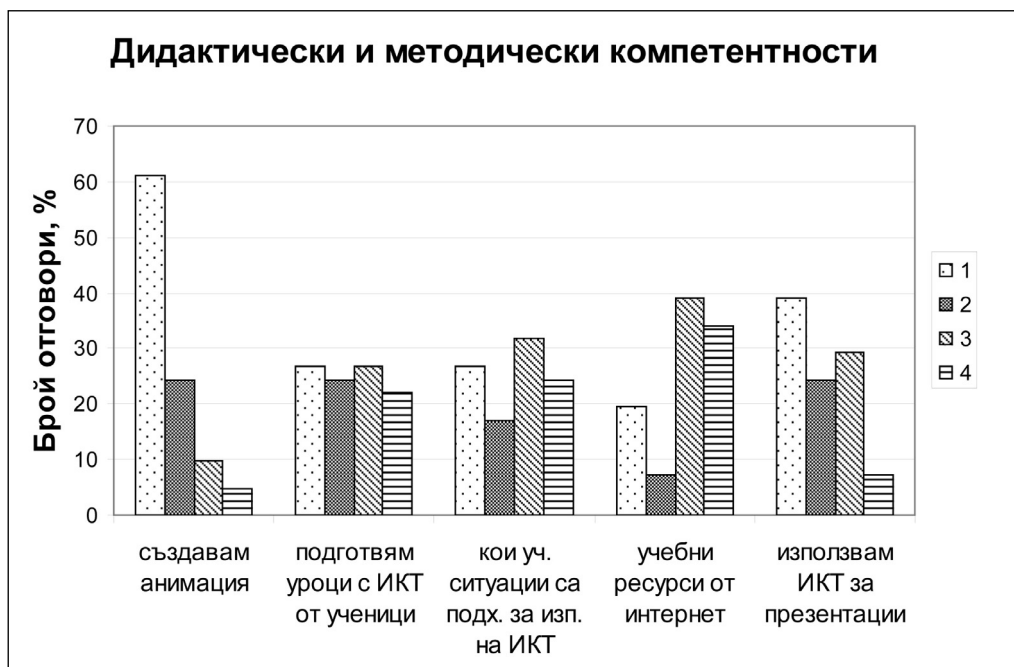


(участие в дискуссионни форуми с ученици и други колеги, подпомагане на ученици чрез онлайн комуникация (Фиг. 4). За сравнение 75% от учениците посочват, че самостоятелно общуват онлайн (10% с чужда помощ).

Демографският анализ на отговорите на учителите за тяхната увереност общо по тези две групи въпроси показва че „уверен/а за повечето дейности и за всички дейности” са: 40% от 30-39 годишните; 43% от 40-49 годишните; 58% от 50-59 годишните. Най-уверени в осъществяване на учебни дейности с помощта на ИКТ са учителите от областните центрове – 53% от отговорите. Учителите от общинските и необщински центрове по тези въпроси показват умерена увереност – съответно 43% и 49%.

### *Резултати и анализ на анкетни въпроси, свързани с възможностите на ИКТ за подобряване на преподаването*

Тази група въпроси е свързана с приоритетите, които учителите дават на

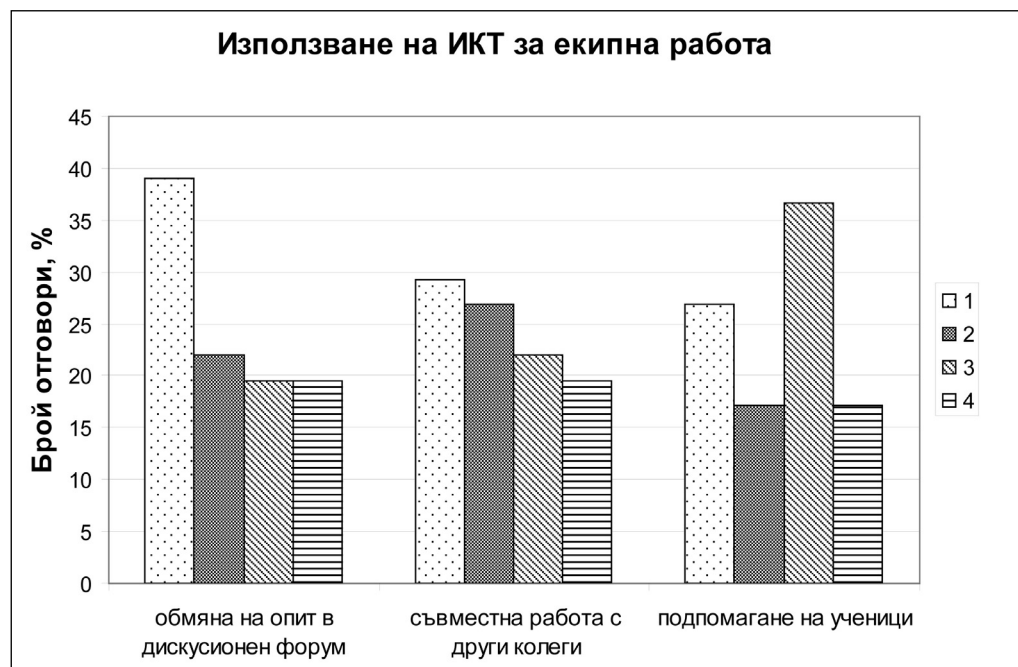


**Фиг. 3.** Увереност на учителите в съответните дидактически и методически умения, свързани с използване на ИКТ за представяне на учебното съдържание

ИКТ за подобряване на преподаването в близко бъдеще. Въпросите са групирани в две направления: доколко ИКТ ще подпомогне съвместната дейност на учителите и учениците и за какви дейности в процеса на обучение по природни науки ИКТ ще бъдат най-полезни. Учителите представят отговорите си по тези въпроси в 4-степенна скала: *изобщо не представлява приоритет, нисък приоритет, среден приоритет, висок приоритет*.

Обобщението на резултатите от първата група въпроси за среден и висок приоритет, показва че: за 69% от учителите ИКТ ще бъдат полезни за по-ефективното проследяване на прогреса на учениците; 80% от тях смятат, че ИКТ ще са подходящи за индивидуализиране на работата с учениците; 68% - за организиране на дейности, свързани с оценяване и самооценяване на учениците; 86% считат, че ИКТ ще подпомогне в значителна степен представянето на новите знания чрез презентации.

Вижданията на учителите за дейности на учениците, в които могат да се прилагат ИКТ са обобщени в Таблица 4.



**Фиг. 4.** Увереност на учителите при използване на ИКТ за организиране на дейности

**Таблица 4.** Как ще се прилагат ИКТ в бъдеще  
според мнението на учителите

| Предложени за оценка дейности                                                                   | Брой отговори за<br>среден и висок<br>приоритет, (%) |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Провеждане на упражнения за формиране на конкретни умения                                       | 78                                                   |
| Ангажиране на учениците в създаване на мултимедийни проекти                                     | 80                                                   |
| Ангажиране на учениците в съвместни (колаборативни) проекти                                     | 71                                                   |
| Ангажиране на учениците с учебно-изследователски дейности<br>(включително и лабораторни работи) | 73                                                   |
| Предоставяне на повече възможности за работа на учениците в екип                                | 85                                                   |
| Включване на външни експерти в учебния процес                                                   | 37                                                   |

Прави впечатление, че учителите виждат много и различни възможности за интегриране на новите технологии в дейността на учениците. Според нас ниският резултат по последната дейност се дължи на това, че в българското училище няма практика за използване на знания и помощ от външни експерти, въпреки че при развитието на технологиите за видеоконферентни връзки такива дейности са напълно възможни в рамките на училищната среда.

В анкетата бяха предвидени и въпроси със свободни отговори, свързани с ползата от ИКТ за прякото им приложение в процеса на преподаване. Отговорите на учителите се групират около следните направления: успешно усвояване на химичната символика чрез подходящи виртуални модели; възможности за виртуални демонстрации на опасни за здравето експерименти; анимиране на сложни теории, процеси и явления за по-добро разбиране на тяхната същност; възможности за графично представяне на закономерности; елементи на интерактивно обучение чрез използване на мултимедия, свързана с решаване на различни по вид задачи; използване на мултимедийни презентации при преподаване на новото учебно съдържание.

Оценявайки същността на природонаучното обучение и теоретико-експерименталния му характер, всички посочени мнения имат своето категорично основание.

### **Заклучение**

Проведеното проучване на мненията на учителите относно използването на информационните и комуникационни технологии в обучението показва необходимостта от повишаване на техните компетентности в тази област. На първо място това е свързано с овладяване на основни компютърни умения. Като се имат предвид изложената статистика за компютърните умения на учениците съвсем естествен

е изводът за необходимостта от синхронизирането на тези умения между учители и ученици, което би довело до успешното използване на електронното обучение в природните науки. На второ място е необходимо запълването на сериозния дефицит на компетенции за използване на придобитите технологични умения в разнообразен педагогически контекст за повишаване на качеството на учебния опит на обучаемите. Налице е положителната нагласа на учителите към интегриране на новите технологии в тяхната работа, което ясно проличава от приоритетите, които те им дават.

От друга страна учителите са мотивирани и категорично заявяват желанието за повишаване на своята квалификация в това направление. В последните години подобни квалификации не са изключение и дават добри резултати.

Наши изследвания, свързани с проучване на мнението на учители и ученици за настоящата образователната среда (Boiadjieva et al., 2011) показват желанието и на двете страни за нейната промяна, както и за промяна в методиката на преподаване. В този смисъл, на подпомогнатото от технологиите обучение може да се гледа като на една възможност за разчупване на стереотипа на преподаване и учене и за реализиране на един по-интерактивен и качествен учебен процес.

**Благодарност.** Изследването е финансирано и осъществено с помощта на Фонд „Научни изследвания“ като част от научната програма по проект “Интегрален Университетски център за изследване, създаване и осигуряване на качество на електронното учене в разнообразен образователен контекст” (№ INZ01/0111).

#### **БЕЛЕЖКИ**

1. [http://helpdesk.mon.bg/files/strategia\\_ikt.pdf](http://helpdesk.mon.bg/files/strategia_ikt.pdf)
2. Ключови компетентности – Европейска референтна програма. Министерство на образованието и науката, Дирекция “Политика в общото образование”, София, 2007.
3. [http://www.sites2006.net/appendix/SITES2006\\_TeacherQuestionnaire.pdf](http://www.sites2006.net/appendix/SITES2006_TeacherQuestionnaire.pdf)
4. *Природните науки, училището и утрешният свят*. Резултати от участието на България в Програмата за международното оценяване на учениците – PISA 2006. ЦКОКО, 2007

#### **ЛИТЕРАТУРА**

Кирова, М. (2011). Възможности на интерактивната мултимедия за представяне на учебно съдържание по химия (с.с. 274-280). В: *Електронно дистанционно или обучението на 21-ви век*. Сборник научни доклади от международна конференция. 6-8 април, София, България.

- Barton, R. (2004). Why use computers in practical science (pp. 27-39). In: Barton, R. (Ed.) *Teaching secondary science with ICT*. Buckingham: Open University Press.
- Bee Theng, L. & Chia Hua, S. (2008). Exploring the extend of ICT adoption among secondary school teachers in Malaysia. *Intern. J. Computing & ICT Research*, 2(2), 19-36.
- Bingimlas, K.L. (2009). Barriers of successful integration of ICT in teaching and learning environment: a review of the literature. *Eurasia J. Math. Sci. & Techn. Educ.*, 5, 235-245.
- Boiadjieva, E., Kirova, M. Tafrova-Grigorova, A. & Hollenbeck, J.E. (2011). Science learning environment in the Bulgarian school: students' beliefs. *Chemistry*, 20, 43-56.
- Buabeng – Andoh, C. (2012). An exploration of teachers' skills, perceptions and practice of ICT in teaching and learning in the Ghanaian second-cycle schools. *Contemporary Educational Technology*, 3(1), 36-49.
- Gillespie, H. (2006). *Unlocking learning and teaching with ICT: indentifying and overcoming barriers*. London: David Fulton.
- Kirova, M. (2012). Specific requirements for chemical multimedia and their application for formative evaluation. *GESJ: Education Science & Psychology*, 20(1), 46-51.
- Lewis, S. (2004). *Using ICT to enhance teaching and learning chemistry*. London: RSC.
- Lougma, K., Krunsvall, J. & Ümarik, M. (2012). E-learning as innovation: exploring innovativeness of the VET teachers' community in Estonia. *Computers & Education* 58, 808-817.
- Murphy, C. (2006). The impact of ICT on primary science (pp. 13-32). In: Warwick, P., Wilson, E. & Winterbottom, M. (Eds.). *Teaching and learning primary science with ICT*. Maidenhead: Open University Press.
- Musker, R. (2004). Using ICT in a secondary science department (pp. 7-24). In: Barton, R. (Ed.). *Teaching secondary science with ICT*. Maidenhead: Open University Press.
- Newton, L. & Rogers, L. (2003). Thinking frameworks for planning ICT in science lessons. *School Science Review*, 84(309), 113-120.
- Osborne, J. & Collins, S. (2000). Pupils' and parents' views of the school science curriculum. *School Science Review*, 82(298), 23-31.
- Osborne, J. & Hennessy, S. (2003). *Literature review in science education and the role of ICT: promise, problems and future directions*. London: Futurelab.
- Wardle, J. (2004). Handling and interpreting data in school science (pp. 107-126). In: Barton, R. (Ed.) *Teaching secondary science with ICT*. Maidenhead: Open University Press.
- Zabunov, S. & Velichkova., K. (2009). Teaching physics using virtual laboratory exercises in the environment of an adaptive e-learning system. *Chemistry*, 18, 299-313.

Zhou, Q., Hu, J. & Gao, S. (2010). Chemistry teachers' attitude towards ICT in Xi'an. *Procedia Social & Behavioral Sciences*, 2, 4629-4637.

## INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN SCIENCE EDUCATION: COMPETENCIES AND BELIEFS OF BULGARIAN TEACHERS

**Abstract.** The meaningful integration of Information and Communication Technologies (ICT) in the learning process is viewed as one of the key instruments for improving the quality of pupils' learning experiences; it is also among the priorities of the school reform in Bulgaria. Pupils' and teachers' access to ICT in the classroom is of course a necessary condition for successful teaching and learning with new technologies but it is not the most significant factor that predetermines the success of computer-enhanced education. Research on the integration of new technologies in education reveals that the key factor for success is the degree to which teachers have developed the necessary skills, competencies, and motivation for meaningful integration of technologies. This article presents the results of a national representative study of teachers' competencies and beliefs related to the incorporation of ICT into their teaching. The participants in the study were natural science teachers from different types of schools and different country regions. The results of the study suggest that in their teaching practice, the participants are not confident in their technical skills and are hesitant about using ICT in their teaching. However, when asked to discuss the issue on a theoretical level, they show awareness of the role and potentials of ICT for teaching science. The outcomes of this study show strong evidence that teachers need further training in order to support the development of their skills and competencies related to ICT enhanced teaching and learning; they show readiness to participate in such training and recognize that this would allow them to improve their teaching practices as well as the learning environment.

✉ Dr. Milena Kirova, Dr. Elena Boiadjieva  
Research Laboratory on Chemistry Education and History and Philosophy of Chemistry,  
Department of Physical Chemistry,  
University of Sofia,  
1, James Bourchier Blvd., 1164 Sofia, BULGARIA  
E-Mail: [kirova\\_m@abv.bg](mailto:kirova_m@abv.bg),  
E-Mail: [leni\\_b@abv.bg](mailto:leni_b@abv.bg)

Dr. Roumiana Peytcheva-Forsyth  
Faculty of Education, University of Sofia  
15, Tzar Osvoboditel Blvd., 1504 Sofia, BULGARIA  
E-Mail: [R.Peytcheva@fp.uni-sofia.bg](mailto:R.Peytcheva@fp.uni-sofia.bg)