

- *Новата информационна среда* •
- *New Information Media* •

СИСТЕМА ЗА ОПРЕДЕЛЯНЕ НА КОМПЕТЕНТНОСТИ НА УЧИТЕЛИ ПО ХИМИЯ ЗА ПРИЛОЖЕНИЕ НА ЕЛЕКТРОННО ОБУЧЕНИЕ

Милена КИРОВА

Софийски университет „Св. Климент Охридски“

Резюме. Ефективността на електронното обучение в училище в голяма степен зависи от уменията на учителите и от тяхната компетентност за реализацията му в различни ситуации. В статията са представени някои изисквания към подготовката на учителите по химия за приложение на елементи на електронното обучение в клас. Те са разработени въз основа на анализ на системи от стандарти за електронни компетентности на учители от различни страни. За установяване на компетентността на учителите по тези изисквания е предложена система от методи със средствата за тяхното реализиране.

Keywords: ICT competency, e-competency standards, chemistry teachers, e-learning

Използването на информационните и комуникационни технологии в българското училище има различни измерения. Съществуват сайтове и портали, съдържащи специализирана информация или електронни учебни ресурси по различни учебни предмети. Така учителите имат свободен достъп до много и разнообразни материали на различни езици, по различни учебни предмети, за ученици в различни възрастови групи. Качеството на тези материали също

е различно както от гледна точка на научната достоверност на представената информация, така и от гледна точка на педагогическата им целесъобразност. В тази връзка приложението на технологиите в училище за реализирането на ефективен процес на обучение изисква от учителите нови специфични компетентности, свързани с подбора на електронни учебни ресурси според съдържанието и целите на обучението по съответния учебен предмет.

Държавните образователни изисквания за учебно съдържание определят със стандарти основните елементи учебно съдържание и нивото на неговото усвояване.¹⁾ Тяхното постигане предполага използването на богат набор от методи и средства. Използването на компютърни технологии в средното училище е особено подходящо поради спецификата на химията като наука, която разглежда обектите и явленията на макрониво, микрониво и семиотично (знаково) ниво. За осъществяването на тези процеси в реалната практика е необходимо учителите да имат не само точни критерии за подбор на електронни учебни материали, но и ясни и конкретни виждания за тяхното използване в уроците по химия: място в структурата на урока, подходящи методи и техники, комбиниране с други учебни средства и т.н.

Така наред с все по-честото използване на елементи от електронно обучение по химия в средното училище е необходимо да се определят настоящите компетентности на учителите за неговото осъществяване. Към тях се поставят широка гама от изисквания, които обхващат както използване на различни електронни приложения и среди, така и интегриране на технологиите в специфична образователна среда. Провежданото изследване е свързано в по-голяма степен с този втори аспект, като се търсят отговори на въпросите: *какви специфични компетентности притежават учителите за подбор на електронни учебни материали по химия; как учителите определят в методически план мястото на електронно учебно съдържание в даден урок.*

В настоящата статия е представена система от изисквания и съответните им методи и инструменти за определяне на компетентности на учители за интегриране на технологиите в обучението по химия. Те са разработени въз основа на анализ на стандарти за компетентност в ИКТ за учители от различни страни и на методики за тяхното приложение.

Електронни компетентности на учителите

Системите от стандарти за електронни компетентности на учители, разработени в различни страни²⁻⁸⁾ включват редица изисквания, необходими за подобряване на преподаването и на ученето чрез ефективно използване на технологиите. Съществуват определени различия между тези системи както в подходите, така и в разработените нива и комплексността на изискванията. Част от стандартите са свързани повече с общи умения за използване на технологиите (ICT users standards), а не с прякото им приложение в образователния процес. Изискванията, които се отнасят до прилагане на технологиите в преподаването и ученето, често са разработени в общ план, без конкретизация за отделните предмети или области.

Използването на информационните и комуникационни технологии (ИКТ) в клас от учениците в най-голяма степен зависи от учителя и използваните от него подходи.⁹⁾ Това прави ролята му стратегическа в процеса на интегриране на технологиите. В тази връзка подготовката му трябва да включва богат набор от ресурси, информация и познаване на добрите практики, както и умения и техники за включване на ИКТ в учебния час, за подбор на качествени учебни ресурси и използването им по най-добрия начин за подобряване на възприемането, осмислянето и овладяването учебното съдържание.¹⁰⁾ Това предполага развитие във висока степен на критично мислене и разбиране за връзките между технологиите и обучението. Използването на ИКТ допринася и за повишаване на педагогическата компетентност на учителите при разработването на съдържанието в електронна форма, като и при успешното интегриране на други ресурси (електронни или неелектронни, формални или неформални) в учебната среда на учениците.

Тези особености в изискванията към учителите за прилагане на ИКТ клас са разработени по-подробно и със съответни методически насоки за проверка в стандартите за ИКТ компетентност на учители, предложени от ЮНЕСКО,⁸⁾ които са приети като основни на изследването.

Рамковата структура на тази система е изградена като матрица на компетентности, разработена чрез свързване на:¹¹⁾ (а) образователните подходи за развитие на човешките способности в днешното общество, означени като технологична грамотност, дълбочина на знанията и създаване на знание; (б) компоненти на образователната система — образователна политика и подходи, съдържание и оценяване, педагогика (дидактически умения в съответната област), информационни и комуникационни технологии, организация и администрация, обучение и професионално развитие на учителите. Както се виж-

да от таблица 1, всяка клетка от получената матрица включва един модул от рамката за електронни компетентности на учителите. Анализът за всеки модул показва постепенно задълбочаване на очакваните резултати по компоненти с усложняване на подхода.

Таблица 1. Рамка на ИКТ компетентности за учители¹²⁾

Компоненти	Образователна политика и подходи		
	Технологична грамотност	Дълбочина на знанията	Създаване на знание
Учебно съдържание и оценяване	Опорни знания	<u>Приложени на знанията</u>	Умения на 21 век
Педагогика (дидактически умения)	<u>Интегриране на технологиите</u>	Решаване на комплексни задачи	Самоуправление
ИКТ – умения	Основни инструменти	Комплексни инструменти	Широко използване на инструментите
Организация и администрация	Стандартна класна стая	Групи за сътрудничество	Е-среда за учене
Професионално развитие на учителите	Дигитална грамотност	Управление и ръководство	Учителят като модел на учещ се

Трябва да се подчертае, че приемането и прилагането на каквито и да било стандарти за приложение на ИКТ в клас, трябва да е съпътствано с редица промени в образователната и учебната среда. Състоянието на организацията и средата за обучение по химия у нас предполага приложение само на някои модули или на отделни стандартиот горната рамка, като те са подчертани в таблица 1. Значение при техния подбор имат и поставените основни въпроси на изследването — умения на учителите за подбор на учебни ресурси и за тяхното интегриране в клас.

Система за определяне на електронни компетентности на учители по химия

В рамките на изследването системата за определяне на електронни компетентности на учители по химия включва три части: изисквания, методи за регистриране и инструменти. Изискванията са разработени в три основни направления: компетентности за подбор на електронни учебни ресурси за обуче-

нието по химия в средното училище; умения за използване на електронни учебни ресурси в рамките на традиционна образователна среда — смесено електронно обучение; минимални технологични умения (ИКТ умения), необходими за реализиране на първите две групи (таблици 2-4).

Приложението на системата изисква комбиниране на четири вида методи — тестване, работа във фокус-група, индивидуално интервюиране и наблюдение на работата на учителя в реална среда.

Таблица 2. Система за определяне на електронни компетентности на учители по химия — подбор на електронно учебно съдържание

Изисквания. Учителят:	Методи	Инструменти
свързва стандарти от учебната програма с електронни учебни ресурси или части от тях.	тестване	задачи, включващи стандарти, очаквани резултати и учебни ресурси
описва как постигането на тези стандарти се подпомага от тези ресурси.	индивидуално интервюиране	въпроси за обяснение на избора
подпомага учениците при усвояване на електронни умения чрез обучението по химия.	тестване	задача: предлагане на кратък план на урок с елементи на преподаване на електронни умения, свързани с химията
подбира и обосновава избора си на учебни електронни ресурси за представяне и усвояване на: • химични факти • химични понятия • закони и закономерности • специфично-химични действия.	тестване, интервюиране	задачи за подбор на части от учебни ресурси в съответствие с изискванията на визуализация и организиране на дейности по това учебно съдържание; въпроси за уточняване на причините за избора
описва функциите и предназначението на учебни компютърни програми в своята област и как те подпомагат ученето.	работа във фокус-група	протокол за наблюдение при обсъждане на възможностите на интерактивни учебни ресурси за подкрепа на ученето в клас или извън клас
оценява учебни електронни ресурси по учебно съдържание и съответствие със стандарти.	интервюиране	по въпроси се обсъжда качеството на съдържанието на ресурсите и съответствието му със стандарти от учебната програма; изброява критериите, по които оценява учебното съдържание.

Таблица 3. Система за определяне на електронни компетентности на учители по химия — интегриране на ИКТ в рамките на традиционна образователна среда

Изисквания. Учителят:	Методи	Инструменти
описва как преподаването с помощта на ИКТ може да подпомогне постиженията на учениците по химия.	интервюиране	въпроси за електронно подпомагане на възприемането, осмислянето и усвояването
включва подходящи дейности, подкрепени с електронни учебни ресурси, в урока.	тестиране	задача: включване на дейности, подкрепени от електронни ресурси в предложен вариант на урок
използва презентации и дигитални ресурси в помощ на обучението.	тестиране	задачи за съставяне на план на урок с използване на презентации и за разработване на презентации за урок
конструира онлайн материали, които подпомагат по-задълбоченото разбиране от учениците на основни понятия и приложението им при решаване на реални проблеми.	работа във фокус-група	протокол за наблюдение на работата на всеки член на групата в процеса разработване на сценарий за онлайн материала
прилага електронни ресурси в реален урок.	наблюдение	протокол за наблюдение на работата в реални условия

Таблица 4. Система за определяне на електронни компетентности на учители по химия — технологични умения

Изисквания. Учителят:	Методи	Инструменти
описва и демонстрира използване на хардуера.	наблюдение	протокол за регистриране на работата с преносим компютър и проектор
демонстрира използване на текстови редактори.	тестиране	задача: форматиране и печатане на текст
описва и демонстрира предназначението и основните характеристики на презентационен софтуер и други дигитални ресурси.	тестиране	задачи за поправяне и/или създаване химични презентации

демонстрира умения за работа в интернет.	тестиране	задача: намиране на определен сайт по адрес и намиране на материали по ключова дума.
демонстрира използване на e-mail.	тестиране	осъществява се в процеса на изследването
описва функциите и предназначението на учебни компютърни програми в своята област и как те подпомагат ученето.	работа във фокус-група	протокол за наблюдение при обсъждане на възможностите на интерактивни учебни ресурси

Като илюстрация на разработения инструментариум са представени някои **примери**.

Изискване: Свързва стандарти от учебната програма с електронни учебни ресурси или части от тях.

Метод: тестиране.

Инструмент: задача:

Към кой от следните очаквани резултати в най-голяма степен се отнасят слайдовете под заглавие „Обща характеристика“ от презентацията „ПА група на Периодичната система“. (1) Разпознава прости вещества, неорганични химични съединения и смеси по състав и свойства; (2) Използва Периодичната система на химичните елементи; (3) Описва строежа на веществата с помощта на атоми, молекули и йони.

Изискване: Описва как постигането на тези стандарти се подпомага от тези ресурси.

Метод: интервю.

Инструмент: въпрос:

Какви характеристики на включените в слайдовете елементи ще подпомогнат постигането на стандарта?

Изискване: Подбира и обосновава избора си на учебни електронни ресурси за представяне и усвояване на: химични факти; химични понятия; закони и закономерности; специфично химични действия.

Метод: тестиране.

Инструмент: задача:

Подберете части от презентацията „ПА група на Периодичната система,“ с които се подпомага усвояване на химичната символика. Запишете номерата на слайдовете. Опишете накратко, в какво се състоят техните възможности по отношение на това учебно съдържание.

Заклучение

Предложената система от изисквания към електронните компетентности на учители по химия отразява възможностите за приложение на ИКТ в обучението по химия в настоящата образователна среда — най-много един компютър в кабинета по химия и проектор. Това дава възможност за приложението ѝ при установяване и анализ на компетентности на настоящи учители. В процеса на изследването възможностите на системата и най-вече на включените в нея задачи и въпроси ще бъдат проверени чрез експертна оценка за съдържателна валидност.

От друга страна системата от изисквания може успешно да се прилага и при обучение на студенти - бъдещи учители по химия. В този случай изискванията трябва да се обогатят с тези от по-високите нива, посочени в таблица 1, например като се включат умения на учителите за използване на електронни ресурси в клас при решаване на реални проблеми и за организиране на съвместна работа на учениците при проектно-базирано обучение.

Благодарност. Изследването е осъществено с помощта на оперативна програма „Развитие на човешките ресурси“, Подкрепа за развитието на докторанти, пост-докторанти и млади учени, договор № BG051PO001-3.3.04/52(2009-2010) „Укрепване и устойчиво развитие на научно-изследователския потенциал на Софийски университет в областта на електронното обучение“.

БЕЛЕЖКИ

1. Наредба № 2 от 18.05.2005 г. за учебното съдържание. Държавен вестник, бр. 48 (2000) http://www.minedu.government.bg/top_menu/general/doi/
2. La Competencia Bàsica en Tecnologies de la Informació i la Comunicació. Departament d'Ensenyament Direccio. Generalitat de Catalunya. Catalonia (2000). http://www.xtec.es/escola/tec_inf/tic/eixitic.pdf
3. European Pedagogical ICT Licence. <http://www.epict.org>
4. ICT QTS skills test. Training and Development Agency for Schools, UK, 2010. <http://www.tda.gov.uk/trainee-teacher/qts-skills-tests/ict.aspx>
5. National Educational Technology Standards for Teachers. International Society for Technology in Education, USA (2008) http://www.iste.org/Libraries/PDFs/NETS_for_Teachers_2008_EN.sflb.ashx

6. Raising the Standards. A Proposal for the Development of an ICT Competency Framework for Teachers. Australian Commonwealth Department of Education, Science and Training, 2002 <http://www.dest.gov.au/NR/rdonlyres/B35D8670-5447-4DFC-8388-1C81F3329113/1574/RaisingtheStandards.pdf>
7. Raising the Standards. A Proposal for the Development of an ICT Competency Framework for Teachers. Australian Commonwealth Department of Education, Science and Training, 2002.
8. Norwegian Ministry of Research and Education. Digital competence: from ICT skills to digital 'bildung'. Norway, 2003. http://www.itu.no/filearchive/Dig_comp_eng.pdf
9. ICT Competency Standards for Teachers. Implementation Guidelines. UNESCO (2008). <http://cst.unesco-ci.org/sites/projects/cst/The%20Standards/ICT-CST-Implementation%20Guidelines.pdf>
10. Law, N., W. Pelgrum, T. Plomp (Eds.). Pedagogy and ICT Use in Schools Around the World: Findings from the IEA Sites 2006 Study. Springer, Hong Kong, 2006.
11. Balanskat, A. Assessment Schemes for Teachers' ICT Competence - A Policy Analysis. Results from PIC/P2P Survey. Brussels, European Schoolnet, 2005. http://www-old.eun.org/insight-pdf/special_reports/PIC_Report_Assessment%20schemes_insightn.pdf
12. ICT Competency Standards for Teachers. Policy Framework. UNESCO, 2008. <http://cst.unesco-ci.org/sites/projects/cst/The%20Standards/ICT-CST-Policy%20Framework.pdf>

AN ASSIGNMENT SYSTEM FOR E-COMPETENCES OF CHEMISTRY TEACHERS

Abstract. The teacher's competences are important in respect of improving students' achievements and motivation during e-learning. In present study, different ICT standards for teachers have been analyzed. Based on the framework, suggested by the UNESCO experts, we propose requirements that will support chemistry teachers to use e-learning more effectively. A system of tasks and situations is developed to establish teacher's competences according to these requirements.

✉ **Dr. Milena Kirova**

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