

**ЕЛЕКТРОННОТО ОБУЧЕНИЕ ЗА ПОВИШАВАНЕ КАЧЕСТВОТО НА
ПРОФЕСИОНАЛНАТА ПОДГОТОВКА ПО ПРИРОДНИ НАУКИ ВЪВ ВИСШЕТО
УЧИЛИЩЕ**

Елисавета Семерджиева, Ваня Найденова
ПУ-Филиал „Любен Каравелов”, 6600 Кърджали, България
elisaveta_s@abv.bg, vaniyanay@abv.bg

**ELECTRONIC EDUCATION FOR IMPROVING THE QUALITY OF THE
PROFESSIONAL TRAINING IN NATURAL SCIENCES IN UNIVERSITIES**

Elisaveta Semerdzhieva, Vanya Naydenova
“Lyuben Karavelov” branch of PU, 6600 Kardzhali, Bulgaria
elisaveta_s@abv.bg, vaniyanay@abv.bg

ABSTRACT

The study describes the authors' good practices in natural sciences electronic education at the Kardzhali Branch of Plovdiv University. A methodic concept is presented for complex application of computer educational technologies aimed at improving the quality of education in university and in field activity of students. The emphasis is put on online study forms in web-based environments Moodle и MelonQuiz. The authors describe electronic study resources they developed as part of the project ““Plovdiv electronic university”(PeU): national standard for conducting quality electronic education”, which ensure flexible forms for interaction among students and the teacher and the study material. The article outlines the capabilities of the MelonQuiz electronic platform for generation of various e-tests with different goals – streaming of students, assessment of the acquired knowledge and skills, as well as for self-assessment and self-preparation.

Key words: *electronic education, good practices, quality of education, interactive lectures, e-tests, streaming, Moodle e-environment.*

Актуалност и цел на работата

Бурното развитие на информационните и комуникационни технологии (ИКТ) установи редица проблеми в сферата на висшето образование. Днес все повече намалява присъственото аудиторно обучение, а в противовес - нараства обемът на информацията, транслирана посредством електронни носители. Обикновените статични методи на преподаване се променят към по-динамични синхронни методи като видео-конференция, онлайн разговори и др. Тези промени в обучението са част от основните предпоставки за изготвянето на нова „Стратегия за развитие на висшето образование в Р. България за периода 2014 - 2020 г.“. Една от конкретните цели на Стратегията за ускорена модернизация на висшето образование е *широко приложение на различни електронни форми за дистанционно обучение и все по-активно използване на информационните и комуникационните технологии* [5].

В този смисъл концептуалният проект на авторите е насочен към активно приложение на електронното обучение за постигне на по-висока степен на интерактивност и визуализация, за по-добър достъп до знания и умения, за по-добро адаптиране на учебните материали към нуждите на студентите и по-голяма обективност и прозрачност при оценяването. Правим уточнение, че понятието *електронно обучение/учене* ще бъде употребявано в най-широко обхватния му смисъл: „*Учене, подпомогнато от използването на информационни и комуникационни технологии.*” [7].

Цел на работата е *провеждането на педагогически експеримент, в който е приложена разработена от авторите методическа концепция за комплексно и целенасочено използване на компютърни образователни технологии за повишаване качеството на професионалната подготовка по природни науки във висшето училище.*

Обект на нашето изследване са *студентите от специалностите “Биология и опазване на околната среда”, „Начална училищна педагогика и чужд език” и „Предучилищна педагогика и чужд език” във филиала на Пловдивския университет “Л. Каравелов” – Кърджали, а предмет – качеството и ефективността на учебната им дейност в часовете по природни науки.*

Изложение

Природните науки разкриват богати възможности за прилагане на ИКТ в различни аспекти - в *информативен план*: компютърно моделиране на явления и процеси (симулации и анимации), мултимедийни презентации, дигитални видеозаписи; в *дейностен план*: събиране, анализ, представяне на данни и умения за тяхното интерпретиране и пр. Тези важни особености на ИКТ дават достатъчно аргументи на авторите да насочат своите усилия към комплексно използване на цифровата технология в аудиторната и извънаудиторна дейност на студентите за постигане на няколко значими цели, а именно: повишаване на мотивацията за учене, по-задълбочено разбиране и осмисляне на учебното съдържание, по-добра комуникация и сътрудничество при осъществяване на изследователски учебни дейности, обективно оценяване на постиженията им и пр. Във връзка с това бяха разработени висококачествени електронни ресурси с професионален дизайн на учебното съдържание, което да отговаря на изискванията за мултимодалност и интерактивност. Една част от създадените учебни ресурси са под формата на интерактивни мултимедийни лекции-презентации, които обезпечават традиционното аудиторно обучение на студентите с нужната информация и визуализация на природни явления и процеси. Авторски идеи за педагогическия и визуален дизайн на тези електронни ресурси са обсъждани в поредица от статии през последните няколко години [4; 8]. Настоящата работа се явява продължение на предишните изследвания на авторите по дискутирания проблем, като акцентът е поставен върху онлайн формите на учене в уеб базирани среди.

Новите ИКТ предлагат уникалната възможност да подпомагат самостоятелността в обучението на студентите както в университета, така и вкъщи или на работното място. За тези нужди авторите създадоха електронни ресурси в средата за *e-обучение Moodle* по проекта „Пловдивски електронен университет (ПеУ): национален еталон за провеждане на качествено електронно обучение“. Проектът е реализиран по договор № BG051PO001-4.3.04-0064 с подкрепата на Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси“ (2007-2014) [6].

Ще представим два електронни ресурса, разработени по проекта, представляващи интерактивни MS PowerPoint презентации, в които ефективно са съчетани абстрактни научни теории и атрактивни компютърни симулации и анимации. Електронният ресурс „*Вълнова оптика*“ притежава нелинейна и гъвкава структура, осъществена чрез бутони за активни действия и хипервръзки, които осигуряват висока степен на интерактивност. Учебното пособие съдържа мултимедийна информация за основни понятия и закони, свързани с оптичните явления интерференция и дифракция на светлината. За целите на интердисциплинарното и професионално обучение е описано приложението на вълновите явления в някои биофизични методи за изследване структурата на белтъци и ДНК. Ресурсът се отличава с богата визуализация на разглежданите явления чрез чертежи, илюстрации и компютърни анимации. Особено атрактивни са Flash-симулациите, притежаващи бутони и плъзгачи, чрез които могат да се променят параметри в хода на виртуалната лаборатория, да се задават различни начални условия, да се стопира или повтаря анимацията. Като пример,

ще посочим симулация на опита на Юнг за интерференция на светлината, позволяваща да се изменя дължината на електромагнитната вълна, разстоянието между двата точкови източника и положението на екрана, върху който се наблюдава интерференчната картина. Посредством бутона „Видео“, студентите се насочват към виртуална лаборатория и имат възможността самостоятелно да провеждат компютърни експерименти (фиг. 1). Това им позволява трайно и в дълбочина да осмислят физичната същност на формулата, която описва ширината на интерференчната ивица. Електронният ресурс съдържа разнообразни интерактивни инструменти – бутони за активни действия, хипервръзки, плъзгачи, които дават възможност на обучаемите сами да правят избор на учебно съдържание по темата, да определят темпото на своята самоподготовка и да изучават в динамика разглежданите оптични явления. В качеството на пример ще посочим анимационното представяне на принципа на Хюйгенс-Френел, при което са използвани възможностите на презентационната програма MS PowerPoint за виртуално демонстриране на получаването и разпространението на вторични кохерентни вълни (фиг. 2).

В е-средата Moodle обучаемите могат да използват и друг електронен продукт - „Електростатика – основни понятия и закони“. Това е учебно пособие, чийто дизайн е съобразен с визуално-кинетичния стил на учене на съвременните студенти. То съдържа ярки и фокусиращи вниманието динамични обекти, компютърни модели и симулации на електростатични явления. На слайдовете анимационно са представени формули на физични величини и дефиниции, поетапно са изведени закономерности, поставени са акценти върху важни елементи от чертежи и схеми. (фиг. 3) Учебното пособие притежава висока степен на интерактивност, постигната чрез бутони за активни действия и хипервръзки. Чрез тях студентите могат да управляват преходите между слайдовете, да определят вида на информацията и темпото на самоподготовка. Приведен пример за онагледяване електричното поле на дипол чрез екипотенциални повърхнини и силови линии, които се визуализират в динамика. (фиг. 4) Посредством бутона „Старт“ студентите могат многократно да наблюдават симулацията, а чрез приложени хипервръзки към новите понятия - да получават информация за тяхното дефиниране. От изключително значение за качествената професионална подготовка на студентите е учебната информация да бъде специализирана и актуална, да отразява научните новости и тяхното приложение. В този модул авторите са предвидили учебно съдържание, което има интердисциплинарна насоченост, тъй като се разглеждат не само базисни понятия и закони от електростатиката, но и приложението им в живите организми - поляризация на хетерогенни системи, дисперсия на диелектричната проницаемост на клетки и тъкани и др. Чрез бутон „Информация“ студентите от специалност „Биология и ООС“ могат да научат любопитни факти и допълнителни сведения по изучавания проблем.

Комплексното и целенасочено използване на ИКТ в учебния процес неминуемо включва и такъв важен аспект като текущия контрол на усвоените знания и придобити компетенции. За тази цел авторите изготвиха *компютърни тестове за фронтална работа* по време на семинарни упражнения. Софтуерният продукт е реализиран в работната среда на презентационната програма MS PowerPoint. Тестовете, предназначени за аудиторна работа, включват три групи задачи – за съответствие, с избор на един верен отговор и с открита форма. Отговорите на поставените задачи са представени на отделни слайдове, преходът към които се осъществява посредством специален бутон за действие. На фиг. 5 е показан вариант на задача за съответствие между наименование на физичен закон и формула, която го изразява. По време на семинарни упражнения студентите самостоятелно установяват вярното съответствие, след което отговорът се показва и в хода на дискусия се прави анализ на най-често допусканите грешки.

В актуалната педагогическа практика електронният тест е една от най-активните форми за контрол на придобитите знания. Тестовото оценяване позволява бързо диагностициране на пропуските и затрудненията по учебния материал, както и групирането на студентите по научни интереси и успеваемост. В светлината на тези разсъждения, авторите създадоха *онлайн тестове*, разработени чрез *електронната платформа MelonQuiz* (фиг. 6). Софтуерният продукт позволява да се осъществяват редица настройки за теста:

- избор на език – български или английски;
- задаване на минимален процент от верни отговори за успешно преминаване на теста;
- автоматично разбъркване на въпроси и задаване на определен брой от тях, които да се генерират;
- заключване на отговора при напускане на екран;
- показване (или скриване) на резултатите в края на теста;
- показване (или скриване) на обратна връзка;
- задаване на интервал от време за решаване на теста.

В зависимост от това дали тестът е предназначен за оценяване или за провеждане на самоподготовка, може да се изключи (или включи) функцията за визуализация на верните отговори, когато студентите откриват и асимилират своите грешки. В допълнение, програмата притежава и опция за цветови настройки, която позволява различни творчески решения за дизайнерско оформяне на отделните тестове.

Посредством програмния продукт MelonQuiz могат да се активизират няколко типа задачи – с един верен отговор, с няколко верни отговора, с избор на вярно/невярно, с попълване на поле и със свободен отговор. Дидактическата цел на теста определя и правилния подбор на типа въпроси. Авторите са създатели на електронни тестове не само за крайно оценяване и самооценяване, но и за вземане на важни решения, свързани със *стриймिंग* на обучаемите - разпределение на студентите по групи в зависимост от знанията и уменията им за оказване на помощ в обучението или за сформирване на екипи по научни интереси. Натрупаният опит показва, че създадените и внедрени разнообразни компютърни тестове съдействат за повишаване качеството на професионалната подготовка на студентите. Те дават възможност за обективно оценяване на постиженията на обучаемите, подпомагат самостоятелното осмисляне на знанията, насърчават мотивацията и активността им, позволяват да се оформят екипи, съобразно творческите способности и интереси на студентите.

Заключение

Съвременните информационни технологии предлагат уникални възможности за подобряване качеството на академичното обучение чрез тяхното надграждане, вплитане и интегриране в традиционния образователен процес. Електронното обучение, разглеждано в този широк контекст, промени характера на взаимоотношенията между преподавателя и студента и тяхната роля в учебния процес. Академичният преподавател от транслятор на готови знания се превърна в консултант, навигатор, подпомагащ студента сам да намери индивидуален път за своята професионална подготовка. Студентите, на свой ред, от пасивни потребители на образователния продукт станаха активни участници, създаващи и натрупващи знания и умения. Постигането, обаче, на високо ефективно електронно обучение зависи от качеството на използваните електронни ресурси, от уменията на академичния преподавател сам да създава такива и да прилага нови педагогически технологии в академична среда.

В своята преподавателска дейност авторите са изградили и прилагат методическа концепция за комплексно и целенасочено използване на електронното обучение по природни

науки във всички аспекти на аудиторната и извънаудиторна дейност. Новите ИКТ се прилагат в обучението чрез използване на интерактивни лекции-презентации, аудиовизуални виртуални лабораторни упражнения и демонстрации, анимации и симулации на природни явления и процеси, текущ контрол и проверка чрез фронтални компютърни тестове, оценяване и стрийминг посредством онлайн електронни тестове. А прилагането на иновационни образователни технологии, в това число разнообразни формати на електронно обучение, предопределя и едно по-високо качество на професионалната подготовка и съответно по-висока професионална компетентност на бъдещите специалисти.

Литература:

1. Андриюшкова, О.В., А.В. Козлова, 2010. Комплексный подход к модернизации образовательного процесса при комбинированной форме обучения // Электронное обучение в традиционном университете: – НГТУ, 25–36.
2. Пейчева-Форсайт, Р. 2012. За качеството на електронното обучение – В: Четвърта национална конференция с международно участие по електронно обучение във висшето образование, Академично издателство „Ценов”, 11-13 Май, Свищов, 32-48.
3. Пейчева-Форсайт, Р. 2010. Електронното обучение – теория, практика, аспекти на педагогически дизайн. – В: Годишник на Софийския университет, книга Педагогика, том 103
4. Семерджијева, Е. 2012. Интерактивни мултимедийни презентации за лекционен курс по физика. В: Годишник „Науката, образованието и изкуството през 21-ви век”, СУБ Благоевград, т. VI, I част, 87-74
5. Стратегия за развитие на висшето образование в Р. България за периода 2014-2020 г., София1, 2013 г.
6. Тотков, Г., Р. Донева, 2014. Пловдивски електронен университет – национален еталон за провеждане на качествено е-обучение в системата на висшето образование. Пета национална конференция по електронното обучение във висшите училища, Русенски университет „Ангел Кънчев“, Русе, 103-108.
7. Beetham, H. Review: developing e-learning models for the JISC Practitioner communities, (<http://www.elearning.ac.uk/resources/modelsreview>)
8. Semerdzhieva, E., V. Naydenova, 2013. Interactive simulations and animations using MS Power Point – efficient method for improving the physics and chemistry learning quality. International scientific on-line journal “Science & Technologies”, Stara Zagora, Volume III, Number 3, Natural & Mathematical science, 55-60


ПРИЛОЖЕНИЕ

3.6. Анализ на интерференчната картина.

Положение на максимумите: $\frac{xd}{l} = m\lambda \Rightarrow x_{max} = m \frac{l}{d} \lambda$
 $m = 0, \pm 1, \pm 2, \pm 3 \dots$

Положение на минимумите: $\frac{xd}{l} = (2m + 1) \frac{\lambda}{2} \Rightarrow$
 $x_{min} = (2m + 1) \frac{l}{d} \cdot \frac{\lambda}{2}$

Ширина на интерференчната линия:
 $\Delta x = x_m - x_{m-1}$
 $\Delta x = \frac{l}{d} \lambda$



x_{max}, x_{min} и Δx зависят от l/d и λ .

Фиг. 1.

4.1. Принцип на Хюйгенс – Френел.

Принцип на Хюйгенс
 При разпространението на вълна в еластична среда, всяка точка, до която достигне вълновият фронт, става източник на вторична сферична вълна. Обвивката на фронтите на вторичните вълни представя фронта на вълната във всеки момент.

Френел
 Вторичните вълни са кохерентни и интерферират помежду си при разпространението си напред.



Фиг. 2.

9. Проводник в електрично поле.

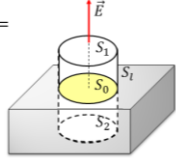
Проводници
 Метали Електролити Газове

а) Разпределение на зарядите в метален проводник;

$$\Phi_E = \int_S \vec{E} \cdot d\vec{S} = \int_{S_1} \vec{E} \cdot d\vec{S} + \int_{S_2} \vec{E} \cdot d\vec{S} + \int_{S_1} \vec{E} \cdot d\vec{S} =$$


$$= \int_{S_1} E \cos \alpha dS + 0 + 0 = ES_1 = ES_0$$

$E = 0$ за втория интеграл
 $\cos \alpha = 0$ за третия интеграл ($\alpha = 90^\circ$)



Фиг. 3.

Електрично поле на дипол



Еквипотенциални повърхнини $\varphi = const.$

Силови линии на електричното поле

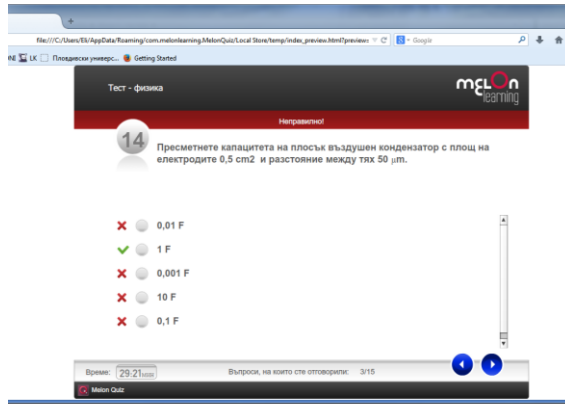
Фиг. 4.

Зад.1 Срещу названието на физичен закон посочете номера на съответната му формула от третата колона, която я изразява.

Физичен закон	№	Формула
Втори закон на динамиката	7	6. $E = \sigma T^4$
Лоренцова сила	5	1. $p = p_0 (1 + \beta t)$
Закон на Кулон	4	7. $\vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt}$
Основно уравнение на МКТ	9	2. $PV = \frac{m}{\mu} RT$
Закон на Архимед	10	3. $pV^\gamma = const.$
Закон на Стефан - Болцман	6	8. $v = \sqrt{2gH}$
Уравнение на Поасон	3	9. $pV = \frac{2}{3} E_x$
Закон на Гей - Люсак	1	4. $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$
Закон на Торичели	8	5. $F = qvB \sin \alpha$
Уравнение на Клапейрон - Менделеев	2	10. $F = \rho g V$

Група А Отговор

Фиг. 5.



Тест - физика

14 Пресметнете капацитета на плосък въздушен кондензатор с площ на електродите 0.5 cm^2 и разстояние между тях $50 \text{ }\mu\text{m}$.

0,01 F
 1 F
 0,001 F
 10 F
 0,1 F

Фиг. 6.