

CREATION OF ELECTRONIC LEARNING OBJECTS FOR THE HIGH COGNITIVE LEVELS OF BLOOM'S DIGITAL TAXONOMY

Evgenia Goranova

‘Angel Kanchev’ University of Ruse – Branch Silistra, Bulgaria egoranova@uni-ruse.bg

Abstract: The training of students - future teachers in Informatics and Informational Technologies is a responsible and multi-layered task. It requires future teachers to use the modern digital technologies providing the digital competence required by national and European standards; to know the current and perspective features of modern young people; to be skillful at software tools for creating electronic learning objects so that they can create effective blended learning in accordance with the generally accepted ergonomic and didactic aspects of pedagogical psychology; to apply digital training methodologies for training in computer science subjects; to define, research and find solution to scientific problems in their pedagogical practice.

Changes in the characteristics of modern pupils that characterize them as a ‘Digital Generation’ genuinely generate the need for interactive e-learning, mobile and blended learning, especially in the field of computer sciences. Considering these facts parallel changes in the taxonomy of learning objectives have also emerged - from classic to revised to digital.

To explore the problem of synchronizing the training of future teachers in Informatics and Informational Technologies in line with the dynamics of the learning objectives taxonomy, we use the following methods: we clarify the concepts of ‘blended learning’, ‘e-learning’, ‘m-learning’ and ‘electronic learning object’; we review the characteristics of the digital generation; we follow the evolution in the taxonomy of learning objectives; we clarify the levels of interactivity that are achieved when creating e-learning objects for blended learning implementation; we offer digital instrumentation and authoring tools that students acquire to create electronic learning objects for the high cognitive levels of Bloom's digital taxonomy - evaluation and creation.

In conclusion, we comment on the advantages of being skillful at the toolkit for creating electronic learning objects of varying degrees of interactivity and suitable models for their inclusion in the Informatics and Information Technology teaching units in the implementation of blended learning.

Keywords: Bloom's Digital Taxonomy, Evaluating and Creating, Digital Tools.

СЪЗДАВАНЕ НА ЕЛЕКТРОННИ УЧЕБНИ ОБЕКТИ ЗА ВИСШИТЕ КОГНИТИВНИ РАВНИЩА ОТ ДИГИТАЛНАТА ТЕКСОНОМИЯ НА БЛУМ

Евгения Горанова

Русенски университет „Ангел Кънчев“ Филиал Силистра, България egoranova@uni-ruse.bg

Резюме: Обучението на студенти - бъдещи учители по информатика и информационни технологии е отговорна и многопластова задача. Тя изисква бъдещите учители: да използват съвременни дигитални технологии, осигуряващи необходимата по националните и европейски стандарти дигиталната компетентност; да познават текущите и перспективни характеристики на съвременните младежи; да владеят софтуерни инструменти за създаване на електронни учебни обекти, за да могат да създават ефективно смесено обучение в съответствие с общоприетите ергономични и дидактическите аспекти на педагогическата психология; да прилагат дигитални методики за обучение по учебните предмети от областта на компютърните науки; да дефинират, изследват и намират решение на научни проблеми в педагогическата си практика.

Промените в характеристиките на съвременните ученици, които ги характеризират като „дигитално поколение“, закономерно генерират потребност от интерактивно електронно, мобилно и смесено обучение, особено в областта на компютърните науки. Отразявайки тези действителност, като следствие са се породили и паралелни промени в таксономията на целите на обучението - от класически към ревизирани до дигитални.

За да изследваме проблема за синхронизиране на обучението на бъдещите учители по информатика и информационни технологии в съответствие с динамиката на таксономията на целите на обучението, ние си служим със следните методи: изясняваме понятията „смесено обучение“, „електронно обучение“, „мобилно

обучение“ и „електронен учебен обект“, правим обзор на характеристиките на дигиталното поколение; проследяваме еволюцията в таксономията на целите на обучението; изясняваме нивата на интерактивност, която се постига при създаването на електронни учебни обекти, за реализиране на смесено обучение; предлагаме дигитални инструментални и авторски средства, които студентите усвояват, за да създават с тях електронни учебни обекти за висшите когнитивни равнища от дигиталната таксономия на Блум – *оценяване и създаване*.

В заключение коментираме предимствата от овладяване на инструментариума за създаване на електронни учебни обекти с различна степен на интерактивност и подходящи модели за тяхното включване в урочните единици по информатика и информационни технологии при реализиране на смесено обучение.

Ключови думи: дигитална таксономия на Блум, оценяване и създаване, дигитални инструменти.

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Развитието на компютърната и комуникационна техника през първите години на новото хилядолетие генерира нови начини за обработка и разпространяване на информацията, а въвеждането на информационните и комуникационни технологии в обучението в България, представлява най-мощната и смислова промяна на доминиращата образователна парадигма през последните десетилетия. Тези реалности промениха начина на възприемане и преработка на информацията от младите хора, закономерно доведоха до бурна революция в образователните стандарти и до появата на ревизирани и дигитални таксономии. В отговор педагогическата психология и частните дидактики в синергетично взаимодействие започнаха да търсят най-добрите начини за промяна на преподаването и ученето в съответствие с формираните се характеристиките на съвременните ученици и студенти.

За да се синхронизира обучението на бъдещите учители по информатика и информационни технологии в съответствие с динамиката в таксономията на целите на обучението, е необходимо: бъдещите учители в областта на компютърните науки, да използват съвременни дигитални технологии, осигуряващи необходимата по българските и европейските стандарти дигитална компетентност; да познават текущите и перспективни характеристики на съвременните младежи; да владеят софтуерни инструменти за създаване на електронни учебни обекти, за да могат да създават ефективно смесено обучение в съответствие с общоприетите ергономични и дидактическите аспекти на педагогическата психология; да прилагат дигитални методики за обучение по учебните предмети от областта на компютърните науки; да дефинират, изследват и намират решения на научни проблеми в педагогическата си практика.

2. СМЕСЕНО ОБУЧЕНИЕ

Известно е, че смесеното обучение е форма, доказала своите предимства. Смесеното обучение се осъществява като традиционното обучение се подкрепи с електронно и мобилно.

Електронното обучение е процесуално и функционално единство между дейностите на преподаването и ученето чрез различни електронни медии и мултимедийни технологии (Goranova, 2014). То се осъществява с електронни образователни ресурси, които могат да бъдат текстови файлове, видео демонстрации, симулации, тестове за проверка и оценка или забавни обучителни игри. Смесеното обучение се осъществява както във формалното обучение в класните стаи, така и извън тях. То изисква наличие на персонален или преносим компютър и връзка с интернет.

Развитието на компютърната техника и комуникационните технологии, появата на мобилни устройства като таблети, фаблети и смартфони, породиха една нова тенденция - BYOD (Bring your own device). Във времето извън класните стаи съвременните ученици учат, пътуват или се забавляват, като непрекъснато носят мобилните си устройства. Те ги използват рационално както за комуникация, включително и чрез социалните мрежи, така и за непрекъснато търсене на нова информация, игри или споделяне на данни (Goranova & Voinohovska, 2018).

Някои автори определят мобилното обучение като естествен наследник на електронното обучение. Въпреки това мобилното обучение се характеризира със своя собствена терминология. Например понятията мултимедия, интерактивност, хипервръзки, богатата на медии среда и др. са сред терминологията на електронното обучение, а термини като спонтанно, лично, бързо търсене и намиране, свързано, неформално са сред терминологията на мобилното обучение (Kogucu & Alkan, 2011).

Електронното и мобилното обучение изискват разработването на подходящи обучителни среди, най-често мултимедийни. Според Nokelaipen „мултимедийната среда за обучение е приложение, съставено от електронни дидактически материали. Електронните дидактически материали са създадени с образователна цел, публикувани са в цифрова форма и са достъпни с компютър“, а учебният обект е „най-малката смислова

единица от електронния дидактически материал“ (Nokelainen, 2006). Учебният обект е „всяко нещо (entity) цифрово или нецифрово, което може да бъде използвано, повторно използвано или реферирано в процеса на технологично поддържано обучение“.

Електронните учебни обекти са подходящи за самостоятелно използване, във фронталното обучение, за въвеждане в електронни среди за обучение, както и за обучение с мобилни устройства. Тяхното широко приложение отговаря на потребностите на дигиталното поколение.

3. ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ДИГИТАЛНОТО ПОКОЛЕНИЕ

Съвременните ученици и студенти, родени след 1994 г., са определяни като „дигитално поколение“ (Prensky, 2001). Те обичат да получават информацията бързо, харесват паралелни процеси и мулти задачи, предпочитат да получават графична и мултимедийна информация вместо текстова, работят най-добре в мрежа, очакват незабавен резултат и стимули като награда.

По-новото поколение младежи, родени след 1999 г., са определяни като „поколение на хилядолетието“. Те „искат всичко“ и го „искат сега“, стремят се да се възползват от предимствата на настоящето, търсят бърз напредък в кариерата, баланс между работата и личния живот, удовлетворение от заниманията си и признание от обществото. Новото поколение е екипно ориентирано, не е само потребител на интернет съдържание, а се занимава със създаването на съдържание – от фотографии и видеоклипове до web страници и блогове (Ng, Schweitzer & Lyons, 2010).

Това ново поколение навлиза сега във висшето образование. То трябва да бъде обучавано по очаквания от него начин от една страна, а от друга - трябва да бъде подготвено да обучава следващата генерация от млади хора, съобразно присъщите ѝ характеристики. За да успеят да се справят с тази задача, висшите училища трябва да осигурят обучение, което да подготвя бъдещите преподаватели по информатика и информационни технологии да владеят дигитални инструменти, с които да създават електронни учебни обекти за ефективно смесено обучение в съответствие с общоприетите таксономии.

4. ТАКСОНОМИИ НА ЦЕЛИТЕ НА ОБУЧЕНИЕТО

През 1956 г. Бенджамин Блум предлага **когнитивна таксономията на целите на обучението** в шест йерархично представени когнитивни равнища, започвайки от най-ниското към най-високото – **знание, разбиране, приложение, анализ, синтез и оценка** (Bloom, Engelhart, Furst, Hill & Krathwohl, 1956). Всяко от тези когнитивни равнища може да бъде представено чрез определени дейности, с които се постигат определени учебни цели. Таксономията представлява йерархия, тъй като всяко равнище се разглежда като предпоставка за следващото.

Ревизираната версия на таксономията на Блум е разработена 45 години по-късно по същия начин както оригинала (Anderson & Krathwohl 2001), но има редица значителни промени. Въпреки че първоначалният брой когнитивни равнища (шест) остава същият, две от тях са преименувани, две са пренаредени, а имената на равнищата са променени на техните глаголни форми, което съответства на начина, по който са използвани за целите на обучението. Когнитивните равнища в ревизираната таксономия са **запаметяване, разбиране, приложение, анализ, оценяване и създаване**.

Идеята за **дигиталната таксономия** на Блум е предложена от Andrew Churches. Тя не ревизира съдържанието на преработената таксономия, а я разширява, като допълва списъка на глаголите с термини, наложени от използването на Web 2.0 технологиите за всяко познавателно равнище. Така за висшите когнитивни равнища **оценяване** и **създаване** са добавени нови дейности (глаголи) (Churches, 2008).

За равнище **оценяване** са добавени:

- Blog/vlog commenting and reflecting - коментиране и отразяване на чужди коментари в блогове;
- Posting - публикуване на собствени коментари в блогове и участие в дискусии;
- Moderating - действа като модератор (дава аргументирана оценка на публикации от различни гледни точки);
- Collaborating and networking - сътрудничество и работа в мрежа с други участници;
- Testing – тестване (на приложения, процеси и процедури);
- Validating - валидиране (на достоверността на източниците на информация).

За равнище **създаване** са добавени:

- Programming – програмиране на собствени приложения - образователни или игрови в структурирана среда;

- Filming, animating, videocasting, podcasting, mixing and remixing - Заснемане, анимация, видеокастинг, подкастинг, смесване и ремиксиране - отразяват нарастващата тенденция за използване на мултимедийни инструменти за създаване и редактиране;
- Directing and producing – режисиране и продуциране (разбира и обединява компоненти в съгласуван продукт);
- Publishing - публикуване (чрез интернет на авторски мултимедийни продукти, създадени с дигитални инструменти).

Нашият интерес към висшите когнитивни равнища *оценяване* и *създаване* от дигиталната таксономия е продиктуван от факта, че именно при тях е възможно в конструктивистки подход (Voinohovska, 2011) използването на електронни учебни обекти, които могат да предложат на обучаваните висока степен на интерактивност, като атрактивен компонент на електронното и мобилно обучение.

5. СТЕПЕНИ НА ИНТЕРАКТИВНОСТ В ЕЛЕКТРОННОТО ОБУЧЕНИЕ

Интерактивността осигурява управление на процесите преподаване и учене при необходимост с пълна степен на автоматизация (Goranova, 2014). Терминът „интерактивност“ е навлязъл в българската лексика от английския език и означава „взаимодействие“. Докато в традиционното обучение се извършва взаимодействие между ученика и учителя, то в контекста на електронното обучение формулировката търпи модификация, тъй като взаимодействието се извършва не само в направлението „човек-човек“, но и в направлението „човек“-„компютър“ и „човек“ - „компютър“ – „човек“ (Dureva, 2007). Използването на електронни учебни обекти, предоставя възможности за реализиране на тези взаимодействия. В теорията на електронното обучение са регламентирани *четири нива на интерактивност* в релацията „човек“ - „компютър“ (Tuparov, Dureva, & Musova, 2011) :

- *ниво първо – ниска интерактивност*: потребителят почти няма възможност да контролира взаимодействието с учебното съдържание. Интерактивност от такова ниво се свързва преди всичко с възможността за придвижване на потребителя напред - назад в учебното съдържание;
- *ниво второ - умерена интерактивност*: включва ниво първо, но дава повече възможности за контрол върху учебното съдържание. Може да включва аудио поддръжка за изложение на учебното съдържание. По отношение на навигацията се използва придвижване напред-назад, менюта, разклонения, карта на съдържанието и речници;
- *ниво трето – средна интерактивност*: включва взаимодействие с по-сложна информация и позволява да се повиши нивото на контрол. Операциите могат да се илюстрират чрез графика, видео, анимация или тяхната комбинация. Симулациите са част от представянето на учебното съдържание. Освен това се получава бърз отговор на действията на потребителя, което осигурява запомняне на учебния материал;
- *ниво четвърто – висока интерактивност*: включва детайлно представяне на учебната информация и позволява пълен контрол върху учебното съдържание. Повечето от задачите са демонстрирани с пълно взаимодействие и симулации. Включва всички елементи на взаимодействие, описани в нива 1-3, плюс разширено разклоняване чрез многослойни менюта, сложни анимации и видео.

Разнообразието от дигитални инструменти и авторски средства дава възможност за създаване на учебни обекти с различно ниво на интерактивност, необходима за тяхното включване в урочните единици по информатика и информационни технологии.

6. ДИГИТАЛНИ ИНСТРУМЕНТИ И АВТОРСКИ СРЕДСТВА ЗА СЪЗДАВАНЕ НА УЧЕБНИ ОБЕКТИ

Студентите - бъдещите учители по информатика и информационни технологии трябва да познават текущите и перспективни характеристики на съвременните младежи, да владеят дигитални инструменти, с които да създават електронни учебни обекти с подходяща степен на интерактивност. Студентите интегрират създадените учебни обекти в ефективно смесено обучение в съответствие с общоприетите дидактическите аспекти на педагогическата психология и в отговор на потребностите на дигиталното поколение от съвременен начин на обучение.

В таблица 1 са представени електронни учебни обекти, създадени с дигитални инструменти или авторски средства от студентите по информатика и информационни технологии, за постигане на различни степени на интерактивност за когнитивните равнища *оценяване* и *създаване* от дигиталната таксономия на Блум.

Таблица 1. Дигитални дейности, учебни обекти и дигитални инструменти

Когнитивно равнище <i>Оценяване</i>			
Дигитални дейности	Учебни обекти	Дигитални инструменти и авторски средства	Ниво на интерактивност
Collaborating and networking - сътрудничество и работа в мрежа с други участници	Тестове за мобилни телефони	Създадени с платформата Kahoot	първо
Testing – тестване (на приложения, процеси и процедури)	Тестове за проверка на знания	Създадени с авторската среда Toolbook	трето
	Тестове и задачи за оценяване на компетенции	Създадени с авторската среда Adobe Captivate	трето
Когнитивно равнище <i>Създаване</i>			
Дигитални дейности	Учебни обекти	Дигитални инструменти и авторски средства	Ниво на интерактивност
Programming – програмиране на собствени приложения	Мултимедийни приложения по информационни технологии	Създадени с авторската среда Toolbook	четвърто
Filming, animating, videocasting, podcasting, mixing and remixing - Заснемане, анимация, видеокастинг, подкастинг, смесване и ремиксиране	Видео файлове	Създадени с авторска среда Camtasia Studio	трето
	Видео файлове	Създадени с авторска среда Adobe Captivate	трето
	Симулации	Създадени с авторска среда Adobe Captivate	четвърто
	Аудио файлове	Създадени с Audacity	второ
Publishing - публикуване	Инфографики	Създадени и публикувани с Easel.ly	първо
	Презентации	Създадени и публикувани с Prezi.com	второ
	Презентации	Създадени и публикувани с Powtoon.com	трето

От таблицата се вижда, че най-високото ниво на интерактивност на учебните обекти се постига при мултимедийните приложения и симулациите на когнитивно равнище *създаване* за дейностите *програмиране* и *смесване*.

7. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представените учебни обекти могат да се използват самостоятелно или да се вграждат един в друг. Например видеофайловете, създадени с Adobe Captivate, се озвучават с аудиофайлове и се допълват с текстови файлове. Или симулациите за упражнение и оценка, създадени с Adobe Captivate, се вграждат като

обекти в мултимедийно приложение, създадено с Toolbook. Така на практика се осъществяват и дигиталните дейности смесване и ремиксиране.

Създадените учебни обекти се използват в уроците по информатика и информационни технологии от стажант-учителите, с което се осъществява смесено обучение. Включването им в урочните единици зависи от текущата дидактическа задача. Например в уводната част на урочните единици, на етапа на актуализация на знанията, могат да се използват инфографики, тестове и презентации. В етапа на изложение на новото учебно съдържание - инфографики и презентации. В етапа на формиране на умения - видеофайлове и симулации. При осъществяването на обратната връзка и обобщаването – тестове за мобилни телефони или електронни тестове. Подходът за приложение на различните учебни обекти зависи от конкретната тема и от творческите виждания на стажант-учителя.

Изготвянето на подходящи учебни обекти е продължителен процес, изискващ много умения и усилия. Резултатът от приложението им е едно атрактивно и ефективно смесено обучение по информатика и информационни технологии, което отговаря на характеристиките на дигиталните ученици.

ЛИТЕРАТУРА

- Anderson, L.W., & Krathwohl, D. (Eds.) (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: a Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. Longman, New York.
- Bloom, B. S., Engelhart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. H., & Krathwohl, D. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals. Handbook 1: Cognitive Domain*. New York: David McKay Company.
- Churches, A. (2008). Bloom's Digital Taxonomy.
URL: <http://burtonslifelearning.pbworks.com/f/BloomDigitalTaxonomy2001.pdf> (Accessed on 12.05.2019).
- Dureva, D. I. (2007). Interactive methods and e-learning. In: *Science education, art in the 21st century, USB-Blagoevgrad*.
- Goranova, E. D. (2014). Model for Information Technology Training in Multimedia Environment. *Ruse: Publishing center of the University of Ruse*.
- Goranova, E. D., & Voinohovska, V. N. (2018). Students' attitudes toward the use of m-learning – a study in the Bulgarian secondary schools. *Proceedings of ICERI 2018 Conference, Seville, Spain*, 5257-5263.
- Korucu, A. T., & Alkan, A. (2011). Differences Between M-learning (mobile learning) and E-learning, Basic Terminology and Usage of M-learning in Education. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 15, 1925–1930.
- Ng, E. S., Schweitzer, L., & Lyons, S. T. (2010). New generation, great expectations: A field study of the millennial generation. *Journal of Business and Psychology*, 25(2), 281-292.
- Nokelainen, P. (2006). An empirical assessment of pedagogical usability criteria for digital learning material with elementary school students. *Educational Technology & Society*, 9 (2), 178-197.
- Prensky, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants. *MCB University Press*, Vol. 9 No. 5.
- Tuparov, G., Dureva, D., & Musova, T. (2011). Interactive simulation objects,
URL: http://www.leo.swu.bg/file.php/1/papers/Simulations_A4.pdf, (Accessed on 12.05.2019).
- Voinohovska, V. N. (2011). Model for quality management of education in conditions of constructivist and hi-tech environment. *Ruse: Publishing center of the University of Ruse*.