



Раздел 3
ОБРАЗОВАТЕЛНИ ТЕХНОЛОГИИ
Section 3
EDUCATIONAL TECHNOLOGIES

МОНИТОРИНГ НА ЕФЕКТИВНОСТТА НА ЕЛЕКТРОННО ОБУЧЕНИЕ

MONITORING OF E-LEARNING EFFICIENCY

Лиляна Начева-Скопалик¹
Технически Университет – Габрово

Статията е постъпила на 30 септември 2014 г.; приета за отпечатване на 28 април 2015 г.

Abstract

E-learning is a priority at European and national level and for TU-Gabrovo. Using attractive modules for e-learning with high quality is with a particular importance. The paper presents the developed approach and the chosen criteria for monitoring of efficiency of e-learning modules. Pilot evaluation of the efficiency of e-learning courses, applying developed methodology and criteria are presented. The results from the monitoring are used for improving e-learning quality.

Keywords: e-learning, e-learning quality, quality criteria, satisfaction measurement.

ВЪВЕДЕНИЕ

Модерните методи за електронно обучение могат да се нарекат глобално предизвикателство. Електронното обучение (ЕО) не е просто въпрос за наличие на технологии и на инфраструктура. Това, което е от решаващо значение е съдържанието на електронния курс. Усилията трябва да са насочени към разработване на съдържанието на електронен курс с високо качество. Оценяването на качеството на един курс на обучение е по начало трудна задача, а оценката за качество на електронен курс е още по-голямо предизвикателство. Усилието обаче си струва, защото електронно обучение ще се превърне в общоприет образователен стандарт само ако се предлагат електронни курсове с високо качество [18]. Една от съществените предпоставки за постигане на ефективно модерно обучение е комбинацията между техническия потенциал на информационните технологии и подходящи педагогически походи [19].

Електронното обучение - европейски приоритет

През 2000г. Европейската комисия приема е-Европа пътна карта и Инициатива "e-Learning: Проектиране на образованието утре" за модернизиране на икономиката. Стратегия „Европа 2020“ има за цел интелигентен устойчив растеж чрез по-ефективни инструменти в образованието, изследванията и иновациите. Определени са пет амбициозни цели, една от които е образованието, със силен акцент върху използването на цифровите технологии, подобряване на всички степени на образование и

обучение и на привлекателността на университетите в Европа [9], [1], [2]. Редица Европейски и международни организации работят в тази област, като например European Distance and E-learning Network (EDEN) (<http://www.eden-online.org/>) и European Foundation for Quality in E-learning (<http://efquel.org/>).

Електронното обучение - национален приоритет

Като член на ЕС, България приема общите цели на Европа 2020 и ги адаптира чрез Национална програма за развитие на България 2020. Министерски Съвет определи науката и образованието за приоритет през новия програмен период 2014-2020 г. (http://www.minedu.government.bg/news-home/2013/13-01-10_OP-nauka.html) [6], [7], [8]. Оперативна програма "Наука и образование за интелигентен растеж 2014 – 2020" има за основна и стратегическа цел постигане на интелигентен растеж и изграждане на общество, базирано на знанието, чрез повишаване на качеството на научните изследвания и образованието. Основен акцент е подобряване на качеството на висшето образование (ВО) и неговото технологично развитие чрез въвеждане на по-модерни информационни и комуникационни технологии.

Чрез Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси“ и Европейски социален фонд [7] приоритетно е осигурено безвъзмездно финансиране на редица схеми за развитие и модернизиране на образованието, и в частност – ВО, като например: „Развитие на електронни форми на дистанционно обучение в системата на ВО”,

¹ Тел.: 066827476; e-mail: lilis@tugab.bg

„Актуализиране на учебните програми във ВО в съответствие с изискванията на пазара на труда”, „Усъвършенстване на системите за управление във ВО”, „Система за квалификация и кариерно израстване на преподавателите във ВО”, „Подкрепа за развитието на докторанти, постдокторанти, специализанти и млади учени”. Научните изследвания са обявени за национален приоритет в "Национална стратегия за развитие на научните изследвания 2020" [8]. В документа "ЕВРОПА 2020: Национална Програма за Реформи" [6] се подчертава необходимостта за България да компенсира изоставането от другите държави-членки на ЕС чрез реформиране на системата на ВО, включително утвърждаването на гъвкави форми на модерно обучение [7], [8], [9].

Електронното обучение - приоритет на ТУ-Габрово

Академичният съвет на ТУ-Габрово утвърждава (10/02.06.2009) използването на виртуалната учебна среда Moodle за развитие на форми на ЕО. Разработени са електронни учебни материали по дисциплини от специалности „Компютърни системи и технологии”, „Електроника”, както и по общообразователни дисциплини „Математика”, „Физика”, „Информатика” и има първоначален опит при използването им. Създаден е Център за Електронно обучение.

Най-висок приоритет в мандатна програма на ръководството на ТУ-Габрово за периода 2012 – 2015 е "утвърждаване на ТУ-Габрово като конкурентоспособен университет в РБ, предлагащ модерно обучение с гарантирано качество, съобразено с динамичните промени на пазара на труда" и устойчиво развитие на университета. Разработване на стратегия за ЕО и комплектоване на материали за подготовка, самопроверка и контрол на усвоените знания е също сред приоритетите. В раздела на мандатната програма за студентска политика сред задачите с най-висок приоритет са включени: "Създаване на система за проучване на студентското мнение и обсъждане на студентската успеваемост" и "Повишаване ролята на студентите при оценка на качеството на обучение, и при генериране на управленски решения" [14].

Ключов момент за ускореното развитие и прилагане на ЕО в ТУ-Габрово е започналата през Октомври 2012 г. работа по проект BG051PO001-4.3.04-0051-C0001 - Д01-396/ 11.10.2012 - "Развитие и внедряване на виртуални технологии за устойчиво развитие на дистанционното обучение в ТУ-Габрово" (<http://dlearn.tugab.bg/>). Общата цел на проекта е развитие, внедряване и устойчивост на дистанционно обучение с използване на съвременни виртуални технологии, съобразно със съвременните тенденции в учебния процес за динамичност, достъпност и ефективност, като се отчитат опита и специфичните особености за ТУ – Габрово.

ЕФЕКТИВНОСТ НА ЕЛЕКТРОННОТО ОБУЧЕНИЕ

На настоящият етап информационните и комуникационни технологии са развити на много високо ниво. Фокусът сега е върху проблемите, свързани с тяхното използване по-най добрия начин за образователни цели. Ударението е върху педагогически, психологически и социални проблеми, свързани с ЕО, за да се постигне ефективно и качествено обучение и най-добри възможни резултати.

Научноизследователската работа в тази насока е съществена предпоставка за подобряване ефективността и качеството на ЕО, и в същото време е трудна и противоречива област за търсене на иновативни решения. Една от причините е, че на практика не е възможно да се повтори един и същ експеримент, което е обоснован подход за доказване на идеи и хипотези в технически области. Ето защо в някои случаи се налага да се прилагат комбинация от емпирични и интуитивни доказателства за обобщения и заключения на научни изследвания в образованието.

Оценяването на ефективността на електронното обучение е много трудно и все още липсва солидна научноизследователска работа в това направление (Adams, 1999). За специалистите в образованието все още не е съвсем ясно какъв адекватен инструментариум да използват за такова оценяване. Извършена е работа в тази насока [3], [4], [11], [13] но все още остават множество нерешени проблеми.

Ефективността на образователните системи зависи от множества фактори, които могат да се обобщят в следните основни групи: свързани директно с учебния процес и предоставените курсове за обучение, от психологическото въздействие върху обучаемите, организационни, административни, финансови. Голямото разнообразие на конкретните национални и регионални различия, типа обучение и други фактори, налага усилена научноизследователска работа. Изведен е частичен опит, еталони и практики за най-често срещани форми на обучение [3], [4], [11], [13].

Цялостното изследване на ефективността на ЕО изисква задълбочена работа на екипи от различни специалисти: в предметната област, педагози, психолози, компютърни специалисти, социолози, инженери, математици, администратори. Въпросите, които трябва да се решават са много, сериозни, сложни, актуални и практически необходими. Това е свързано с огромен обем работа на големи екипи. Обхватът на тази разработка е мониторинг на ефективността на отделен курс за ЕО.

В условията на съвременната икономическа криза и проблемите с разпределението на оскъдните ресурси за образование, въпросът как да се оптимизират инвестициите в образованието, за да се постигнат най-добри резултати е ключов. Този научноизследователски проект е принос в тази насока и допринася за заемане на по-добра позиция на ТУ-Габрово на пазара на образователни услуги.

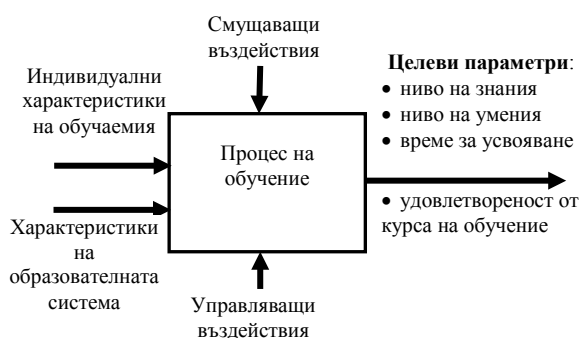
ПОДХОД ЗА ОПТИМАЛНО УПРАВЛЕНИЕ НА ОБУЧЕНИЕТО

Въпросът как да се постига обучение по-добре, по-бързо и с по-добро качество винаги е бил актуален през всички фази на развитието на обществото. Разработване на подходящ модел и стратегия за обучение за постигане на определените цели са основна задача, гарантираща успешно и ефективно управление на обучението. От анализа на основните етапи, изисквания и процеси на обучение се установи, че постигането на оптимална и ефективна система за обучение е възможно, ако се приложат основните принципи на кибернетичното управление [11].

Основната цел е управление на процеса за постигане на оптимални показатели, съобразно заложените критерии. Характерна черта е съществуването на обратна

връзка между обекта на управление (студента, група студенти) и екипа от обучаващи, който въздейства на обекта на обучение чрез прилагане на различни управляващи въздействия.

Разработването на модел с обратна връзка дава възможност ясно да се определят основните компоненти на системата т.е. участниците в процеса на обучение, техните задачи и взаимовръзки, както и ясно да се определят действията за постигане на поставените задачи (цели) на обучението. Този модел е и основание за реализиране на надежден подход за оценка на ефективността. Обобщена схема на процеса на обучение с основните въздействия в показана на Фиг. 1 [11]. Основните характеристики и параметри на процеса на обучение са:



Фиг. 1. Обобщена схема на процеса на обучение

1. Входни въздействия:

Индивидуални характеристики на студента като лични качества, предварително ниво на знания и умения, мотивация, психологически качества и др.

Характеристики на образователната система като законодателство, учебни планове и програми, вид на обучението и др.

2. Смущаващи въздействия: лични, социални, административни, финансови проблеми.

3. Управляващи въздействия: организация на учебния процес, качество на учебния материал, методи на преподаване и оценяване, административни въздействия, психологически въздействия.

4. Целеви параметри (образователни цели, резултати): ниво на знания и умения, време за усвояване на материала.

Кибернетичния подход изисква да се определят целите на управлението. Целта на процеса на обучение е да се постигнат максимални резултати (знания и умения) за планираното време, при най-добри условия както за обучаемите, така и за преподавателите, и с най-високо качество. За тази цел се налага реализиране на целенасочено управление в реално време на процеса на обучение. Това води до изискване за качествен мониторинг на процеса.

Целевите параметри, които характеризират учебния процес, могат да бъдат обект на оптимизация с цел подобряване на качеството на обучение чрез различни управляващи въздействия. Най-често критериите за оптимизация се определят от нормативи, стандарти и изисквания, а оптималните условия - от методи за оптимизация [17].

Качеството на обучение също се оценява по няколко показателя, които се различават в зависимост за различните видове и цели на обучение. Някои от критериите за качество могат да са общи за всички видове обучение, а други да са специфични за конкретни случаи. Трудно е да се наблюдават и оценяват всички характеристики. Ето защо, изборът на подходяща съвкупност от характеристики на качеството на обучение, които да се оценяват, е от съществено значение за цялостната оценка на качеството. За курс на обучение за отделните дисциплини като характеристики на качеството се приемат определените целеви параметри от обобщения модел (Фиг. 1.). Приема се, че максималното доближаване до най-добрите изисквания, определени от действащите норми, означава добро качество на обучение. Оценяването на допълнителни качествени характеристики въвежда допълнителна обратна връзка в модела и по този начин допринася за подобряване на управлението на качеството на обучение [11]. Оценката на удовлетвореността от курса на обучение е такава допълнителна характеристика, обоснована от стандартите за управление на качеството.

Ефективността на един процес, подобно на оптимизацията и оценката на качеството, се оценява чрез оценяване на множество критерии. За процеса на обучение във ВО постигането на оптимално обучение с високо качество е най-важният критерий за ефективност. Ефективността се оценява и от различни гледни точки. От гледна точка на студента ефективно обучение означава то да се провежда в най-добрите условия за него – финансови условия, време за обучение, наличие на обучаващи материали, подпомагане в подготовката, административна и техническа помощ и др. От гледна точка на преподавателите висока ефективност на обучението се свързва с по-добри условия на работа, намаляване на педагогическото натоварване, наличие на средства за подпомагане при: оценяване и ръководство на студентите, предоставяне на бърза и навременна обратна връзка към студентите за нивото на тяхната подготовка (важен проблем, особено за големи групи студенти), обобщаване на резултатите и др.

Като се отчита казаното до тук, се приема обобщението, че ефективно обучение означава постигане на оптимално обучение с високо качество при най-добри възможни условия и за студенти и за преподаватели.

Прилагането на изискванията и стандартите за управление на качеството за процеса на обучение изисква оценка на удовлетвореността от обучението, като задължителен елемент в стандарт БДС EN ISO 9001:2008 - Системи за управление на качеството. Изисквания (ISO 9001:2008) (http://www.bds-bg.org/standard/?national_standard_id=72662). Тази оценка е и един от показателите за ефективност на обучението.

ПРИЛАГАНЕ НА ПОХОДИТЕ ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА КАЧЕСТВОТО В ОБРАЗОВАНИЕТО

Един от показателите на потенциала на една нация е качеството и капацитета на знанията на хората. По този начин знанието вече не е само обществено благо, а се превръща в особена стока/услуга. Това засилва вниманието към оценката на качеството и ефективността на обучението, както и приноса на ВО в икономическия растеж и повишаване на конкурентоспособността. От

ВО се изисква да отговаря на обществените потребности. Това налага образователната услуга да удовлетворява изискванията на стандартите за качество.

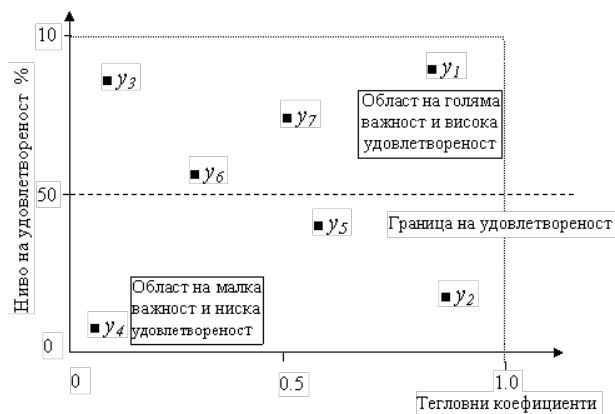
Обучението е специфичен процес, но съвременните подходи за управление на качеството са приложими и за него. Един курс на обучение трябва да удовлетворява изискванията на студентите. От тази гледна точка студентите са една от групите „клиенти“ в образованието. Стандартът БДС EN ISO 9001:2008 изисква непрекъснато подобряване на системите за управление на качеството и оценка на удовлетвореността на клиентите от продукт/услуга.

ПОДХОД ЗА ОЦЕНКА НА УДОВЛЕТВОРЕНОСТТА

Удовлетвореността от качеството на продукт (услуга), както и оценката за ефективността, е субективна оценка и зависи от много фактори. Това налага прилагането на подходящи методи за многокритериална оценка. Разработен е авторски подход за измерване на удовлетвореността [10], [11]. При този комбиниран подход за определяне на важността на качествените характеристики (качествена оценка) се изчисляват тегловни коефициенти и цифрово се оценява нивото на удовлетвореност от всяка характеристика (количествена оценка). За целта се провежда анкета с клиентите, за да се съберат необходимите данни.

Разработеният подход е базиран на утвърдени методи от областта на многокритериалната оптимизация, субективната статистика, управление на качеството. Надеждността и обективността разработката се обосновават от следните характерни особености: за изчисляването на надеждни тегловни коефициенти се проучва мнението на потребители и се прилагат методи от субективната статистика и ранговата корелация за обективна оценка на техните субективни мнения [15], [16]. Тези методи гарантират достоверност на резултатите с избрана вероятност при наличие на съгласуваност в мненията на анкетираните.

Определянето на тегловните коефициенти по тази методика е утвърден научен подход при оптимизационни процеси и многокритериално вземане на решения в технологичните процеси и мениджмънта [16]. Разработеният подход за измерване на удовлетвореността е приложен успешно за различни цели в сферата на обучението [12], [13], [14] и е оценен като подходящ за целите на мониторинг и оценяване на ефективността на електронно обучение. Графичното представяне на резултатите (Фиг. 2) дава нагледно състоянието на изследваните показатели на качеството. Това помага в процеса на вземане на решение за подобряване на качеството на продукта (услугата). Очертават се 4 области (Фиг. 2.): голяма важност и висока удовлетвореност; голяма важност и ниска удовлетвореност; малка важност и висока удовлетвореност; малка важност и ниска удовлетвореност. Критерият за високо качество е постигнат, ако всички показатели са в областта на висока удовлетвореност. От особена важност е да се постигне висока удовлетвореност за показателите на качеството с висок приоритет.



Фиг. 2. Удовлетвореност на клиентите от качествените характеристики на продукт

ЦЕЛ НА ИЗСЛЕДВАНИЯТА

За постигане на целите и задачите за мониторинг на ефективността на ЕО спомага разработваният институционален проект „Развитие и внедряване на виртуални технологии за устойчиво развитие на дистанционното обучение в ТУ-Габрово» (<http://dlearn.tugab.bg/>). Проектът реализира 5 електронни модули за изравнително дистанционно обучение, 32 модула за ЕО по дисциплини за ОКС "Бакалавър" и ОКС "Магистър". Разработени са 3 програми в ОКС "Магистър" за дистанционно обучение: "Автомобилна електроника", "Управление на проекти" и "Социална работа и европейски политики". Тестването на разработения подход за оценка на удовлетвореността с разработените модули допринася съществено за подпомагане на разработките на ефективни курсове за електронно обучение с високо качество. Това от своя страна е принос както за постигане на амбициозните цели на институционалния проект, така и за устойчиво развитие и прилагане на електронно и дистанционно обучение в университета.

Основната цел на научното изследване е чрез мониторинг на ефективността на електронно обучение, да се постигнат изискванията за европейските стандарти за качество на електронното обучение и да се оптимизира провеждането му. Допълнителни цели са: повишаване на ефективността на използване средата за ЕО Moodle и автоматизиране на обработването на данни, свързани с оценка на ефективността на електронен курс на обучение.

В съответствие с разработваните електронни модули, изследването е насочено към три основни категории електронни курсове: изравнително обучение, за ОКС "Бакалавър" и за ОКС "Магистър".

ПРИЛОЖИМОСТ НА РЕЗУЛТАТИТЕ В ПРАКТИКАТА И В УЧЕБНИЯ ПРОЦЕС

Предлаганата разработка е ползотворно съчетание на реални практически цели и научно-изследователски подход за тяхното решаване.

Научен резултат от научното изследване е разработен подход за мониторинг на ефективността на ЕО, съобразен с условията на ТУ-Габрово и различните категории електронни курсове.

Практическите резултати са: разработване на критерии за оценяване и оценка на ефективността на ефективността на ЕО за различни категории курсове (виж по-горе), подобряване на качеството и ефективността на ЕО в ТУ-Габрово, принос за постигане на приоритетите на ТУ-Габрово, заложи в Мандатната програма за 2012-2015г. (т.2.3).

ИЗБОР НА КРИТЕРИИ ЗА ОЦЕНКА НА УДОВЛЕТВОРЕНОСТТА

Проведено е задълбочено проучване и анализ на собствен и чужд опит при провеждане на подобни проучвания [1], [2], [3]. Обсъдени и оценени са целите, задачите и спецификата на електронните курсове за изравнително обучение и за студенти от 1 курс на бакалавърска степен на обучение. В резултат на научноизследователската работа са определени критериите за мониторинг и оценка на ефективността на електронно обучение за тази категория курсове.

Разработени са анкетни карти, според утвърдени изисквания [10]. Анкетирани трябва да дадат своята оценка за важността на всеки критерий (Фиг. 3) и за степента на удовлетвореност от този критерий.

ОЦЕНКА НА УДОВЛЕТВОРЕНОСТТА ОТ МОДУЛИ ЗА ЕЛЕКТРОННО ОБУЧЕНИЕ

Обект на пилотно научно изследване са разработени през 2013 г. модули за електронно обучение за студенти от първи курс.

АНКЕТНА КАРТА

Уважаеми колега,
Тази анкета има за цел да проучи удовлетвореността на студентите от електронен курс за изравнително обучение по дисциплината „Математика“.
Моля да дадете Вашето мнение, като подредите по важност изследваните показатели за качеството на курса на обучение. Молим Ви в колоната „Ранг“ да поставите ранг (приоритет) с цифра от 1 до 11 за всеки от показателите, представени в таблицата по-долу.
Най-високият ранг (приоритет) е 1. Най-ниският ранг (приоритет) е 11.
По Ваша преценка може да поставите еднакъв ранг за повече от един показател.

АНКЕТАТА Е АНОНИМНА!

Показател за качеството на обучение	Ранг
Структура на учебното съдържание	
Количество на включените примери и задачи	
Използваната система за електронно обучение	
Разбираемо представяне на учебния материал	
Количество задачи за самостоятелна работа	
Нагледност и атрактивност на представяне на материала	
Самостоятелна подготовка чрез достъп до допълнителни източници на информация	
Обективност и точност при оценката на знанията	
Обем на учебното съдържание	
Сложност на тестове	
Други (моля, посочете конкретно какво)	

Фиг. 3. Анкетна карта за ранжиране на показателите на качеството

Трябва да се споменат специфичните условия за това пилотно проучване. То е проведено в условия на тестване на средата за електронно обучение и проведенето на подобен род електронно обучение е новост, както за преподавателския екип, така и за студентите.

Модул за изравнително обучение по математика е разработен от екип на катедра „Математика“. Пилотно обучение е проведено през април-май 2013 г., по време на което са анкетирани част от студентите. Обработени са 20 коректно попълнени анкетни карти (Таблица 1., Фиг. 4.).

Модул за изравнително обучение по информатика е разработен от екип на катедра „Приложна Информатика“. Пилотно обучение е проведено през декември

2014 г. с 11 студенти от специалност ИМ. (Таблица 1, Фиг. 4.).

Модул по "Програмиране и използване на компютри" (ПИК) за лабораторни упражнения е разработен в интегрирания в УИС moodle+. Той е използван със студентите от задочно обучение през септември 2013 г. От регистрите на системата moodle+ се вижда, че студентите и в момента работят с електронните материали за самообучение. Анкетирани са общо 39 студента, от които коректно попълнените и обработени са 29 анкетни карти (Таблица 1., Фиг. 5.).

За представените пилотни оценявания показателите на качеството попадат в зоната на висока удовлетвореност [17]. За показателите с ранг 1 удовлетвореността е над 71%, 72% и 73%, а за тези с ранг 2 и 3 е над в диапазона 63% - 81%. Вижда се, че има разлика в ранжирането на показателите за двата модула. Това на практика зависи не само от субективните мнения на анкетирани, а също от вида на конкретния курс. За да се получи пълна картина е необходимо да се обобщат резултатите след като се направи серия от проучвания с различни групи студенти, като по този начин се реализира част от мониторинга на ефективността на ЕО. Резултатите от такова изследване са един, но не единствен фактор при вземане на управленски решения за подобряване на качеството и ефективността на електронно обучение. Необходимо е да се отчитат и фактори като предметна област, дисциплина, вида и целите на обучението и др.

Подобно проучване, с последващи подобрения в обучението, е проведено по дисциплината Химия [16].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Развитието на ЕО е с най-висок приоритет за ТУ-Габрово, на европейско и национално ниво. Необходимо е ускорено развитие и внедряване на виртуални технологии за устойчиво развитие на дистанционното обучение в ТУ-Габрово, както и да се създадат условия за ефективно използване на образователните ресурси на средата за електронно обучение Moodle в ТУ-Габрово.

Има належаща практическа нужда от оценка на ефективността на ЕО, което е амбициозна научноизследователска задача с огромно практическо приложение за повишаване конкурентоспособността и устойчивото развитие на ТУ-Габрово.

Прилагането на подходите за оптимално управление на обучението и на подходите за управление на качеството в процеса на обучение, в частност, оценката на удовлетвореността от обучението, са приноси на представената разработка, които слагат началото на мониторинга за ефективност на ЕО.

Обхватът на това изследване е мониторинг на ефективността на отделен курс за ЕО. Оценката на удовлетвореността на студентите от електронен курс е един от критериите за ефективност. Разработен е подход за оценка на удовлетвореността от модули за електронно обучение и е направен избор на критерии за тази оценка. Резултатите от проведените изследвания са обнадяващи и показват работоспособността на подхода.

Работата по тематиката е частично подпомогната от проект BG051PO001-4.3.04-0051 "Развитие и внедряване на виртуални технологии за устойчиво развитие на дистанционното обучение в ТУ - Габрово" и проект на ТУ-Габрово С 1307/2013.

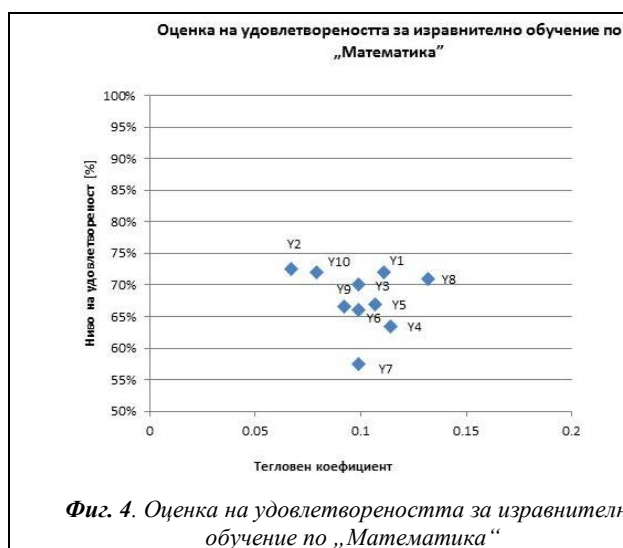
ЛИТЕРАТУРА

- [1]. UNESCO. Reforming Higher Education, <http://www.unesco.org/en/higher-education/reform/>
- [2]. UNESCO (2009) WCHE (World Conference on Higher Education: The New Dynamics of Higher Education and Research For Societal Change and Development) Paris, 5-8 July 2009, <http://www.unesco.org/en/wche2009>.
- [3]. Стоилова Кр., Стоилов Т., Виртуални платформи за обучение. Добри практики. Национален семинар по ЕО "Добри практики, иновации и тенденции" 27.11.09, София.

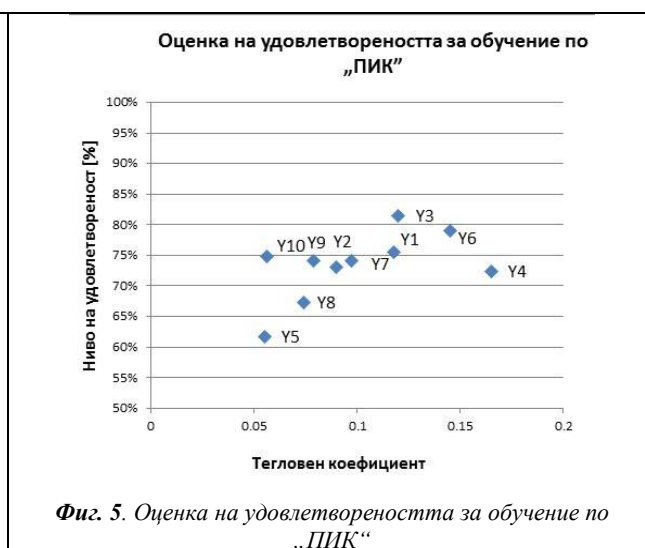
- [4]. Смикаров А. Националната програма за създаване на виртуално образователно пространство. Национален семинар по ЕО. "Добри практики, иновации и тенденции" 27.11.2009.
- [5]. (Anon) (2010) EU's growth strategy for the coming decade Europe 2020 (Retrieved July 21, 2011 from http://ec.europa.eu/europe2020/index_en.htm).
- [6]. Европа 2020: Национална Програма за Реформи, http://ec.europa.eu/europe2020/pdf/nd/nrp2012_bulgaria_bg.pdf
- [7]. Дирекция "Структурни фондове и международни образователни програми", <http://sf.mon.bg/>

		Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9	Y10	общо
Изравнително обучение по „Математика“	Тегловен коефициент	0.111	0.067	0.099	0.114	0.107	0.099	0.099	0.132	0.092	0.079	
	ранг	3	8	5	2	4	5	5	1	6	7	
	Удовлетвореност	72.0%	72.5%	70.0%	63.5%	67.0%	66.0%	57.5%	71.0%	66.6%	72.0%	67.7%
обучение по „ПИК“	Тегловен коефициент	0.118	0.090	0.120	0.165	0.055	0.145	0.097	0.074	0.079	0.056	
	ранг	4	6	3	1	10	2	5	8	7	9	
	Удовлетвореност	75.5%	73.1%	81.4%	72.4%	61.7%	79.0%	74.1%	67.2%	74.1%	74.8%	74.3%
Изравнително обучение по „Информатика“	Тегловен коефициент	0.100	0.089	0.118	0.088	0.076	0.102	0.077	0.134	0.114	0.102	0.100
	ранг	5	6	2	7	9	4	8	1	3	4	5
	Удовлетвореност	75.45%	73.64%	76.36%	66.36%	79.09%	73.64%	76.36%	73.64%	78.18%	81.82%	75.45%

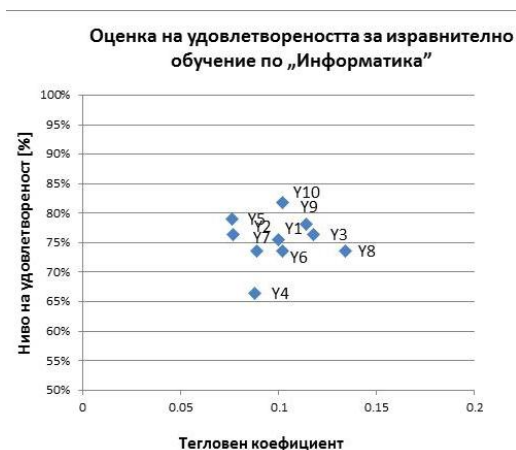
Таблица 1. Оценка на удовлетвореността от модули за електронно обучение



Фиг. 4. Оценка на удовлетвореността за изравнително обучение по „Математика“



Фиг. 5. Оценка на удовлетвореността за обучение по „ПИК“



Фиг. 5. Оценка на удовлетвореността за изравнително обучение по „Информатика“

- [8]. Национална стратегия за развитие на научните изследвания 2020, Държавен вестник, 62/12.08.2011 г.
- [9]. „Наука и образование за интелигентен растеж 2014 – 2020“, http://www.minedu.government.bg/news-home/2013/13-01-10_OP-nauka.html
- [10]. Мандатна програма на ръководството на ТУ-Габрово за периода 2012 – 2015, Университетско издателство "Васил Априлов", Габрово, 2012.
- [11]. Nacheva-Skopalik L., An examination of an intelligent cybernetic learning model for formative assessment and diagnostics in open and distance learning, PhD thesis, University of Teesside, UK, 2007.
- [12]. Nacheva-Skopalik L., Green S., Student learning process control – more than just formative assessment, International conference Infotech'09, St. Konstantin and Elena, 16-20.09.09.
- [13]. Nacheva-Skopalik L., Cumulative test system for automated formative and diagnostic assessment, ICL 2010, Hasselt, Belgium, 15-17.09.2010

- [14].Nacheva-Skopalik L., Satisfaction measurement in Education, book chapter, Handbook of Research on E-Learning Standards and Interoperability: Frameworks and Issues, IGI Global, USA (2011).
- [15].Nacheva-Skopalik L., Stoyanov S., Skopalik E., Satisfaction measurement, V. Aprilov University Publishing House of Gabrovo, 2004.
- [16].Nacheva-Skopalik L., Koleva M., Evaluation of students' opinion for enhancing their motivation in learning chemistry at technical universities, The "New Perspective in Science Education", Florence, Italy, 8 - 9 March, 2012.
- [17].Стоянов С., Оптимизация на технологични процеси, София, Техника, 1993
- [18].Laine M., E-learning-better learning for Europe, European commission, http://ec.europa/en/dgs/education_culture/publ/pdf/elearning/en.pdf, www.elig.org
- [19].Slavicek P. & Mazak E., Zaklady pedagogicko-psychologickich znatosty pro uzivatele pocitacove vynyky a didacticke techniky, CVUT, Praha,1990 (in Czech).