

CONCEPTUALLY NEW ARCHITECTURE FOR UNIVERSITY CURRICULA FOR ICT IN THE AGE OF DISRUPTIVE INNOVATION OF ON-LINE LEARNING

Georgi PETROV*, Antoni SLAVINSKI** and Ivan BOGOMILOV***

* New Bulgarian University, Department of Telecommunications, 1618 Sofia, Bulgaria, 21 Montevideo Blvd., B2. fl.6, office 609 E-mail: gpetrov@nbu.bg

** E-mail: aslavinski@nbu.bg *** E-mail: ibogomilov@nbu.bg

Abstract (in English). Today's structure of university programs developed over past centuries that are repeatedly updated and modified on small parts requires totally new concept for the realization of advanced training programs in ICT. Outdated architecture of classical academic programs make them completely inadequate in terms of disruptive innovation that is coming from of modern online technology. The question to be decided is not what kind of technologies we must use to make training modern, but how to use these technologies properly, considering disruptive innovations coming from online innovations and new players in the market. Implementation of old school regulations should be considered totally inappropriate for making delays in the entry of new commers in online learning field. Academics must understand that we need to create entirely new curriculum that will be really flexible and expandable to support long term evolution of today's education.

Keywords: ICT curricula architecture

УВОД

Съвременни университетски учебни програми в областта на високите технологии изискват огромни инвестиции, дългосрочна държавна политика и експертиза на квалифицирани преподаватели и представители на бизнеса [1]. В периодът на своето съществуване днешните учебни планове по компютърни и комуникационни технологии са се превърнали в силно диверсифицирани клонове на едно и също нещо. Етапите на развитие на тези университетски специалности добре отговарят на икономическите процеси съпътстващи развитието на Европа, САЩ и СССР. Едновременно с това тясната специализация на голямо количество инженери в контекста на съвременната икономика не е решаващ фактор, а често се явява дори и пречка, за икономически растеж. Централизираният процес на производство в огромни предприятия, географската концентрация на специалисти, ползването на

остарели технологии няма това значение, каквото имаше преди 30 години. Нещо повече, икономиката базирана на добива на невъзобновяеми суровини [2] отстъпва пред технологичните индустрии базирани на ноу-хау и «естествени» материали. Що се касае до самото производство, възможностите за използване на съвременни компютърни модели и системи за недеструктивен анализ и симулация, дори в биологията и медицината, водят до необходимостта от една вторична интеграция на свързаните с това специалности. Тази конвергенция разширява възможностите за реализация на съвременните инженери при дизайна на иновативни продукти и услуги ориентирани към крайния потребител. Възможностите предоставяни от т.нар. Disruptive Innovations (термин свързан с пробивните технологии, рус. прорывные) изменят индустрията и представляват явно предизвикателство към съвременната образователна система. Класическото академично образование в частта инженерни науки е предвидено за подготовка на тесни специалисти имащи в отделни силно сегментирани области. След реализацията на китайския модел [3] стана ясно, че чрез комбинация на класически и нови технологии и бърза квалификация е възможно да бъде реализирано производство даващо ниска себестойност на сравнително добро качество. Чрез въвеждането на изцяло нови енергоефективни технологии следва да очакваме, че този процес ще се подобри. За съжаление производството на потребителски ориентирани изделия и услуги продължава да излиза извън рамките на масовия сегмент, и при това не поради технологично несъвършенство, а поради липсата на потребителска култура и познания относно възможностите на новите технологии. Същите проблеми пред които днес се изправя икономиката могат да бъдат съотнесени и към училищното и висшето образование [8]. Съвременният бизнес не се интересува от наличието и степени във висшето образование, а се фокусира над същността, като търси комуникативни хора с умения, находчивост, инициативност и желание за постоянно самоусъвършенстване.

РАЗРУШИТЕЛНАТА РОЛЯ НА ОНЛАЙН ОБУЧЕНИЕТО

Появата на нещо ново неминуемо е свързана с отпадането на нещо старо, същото правило важи и за класическия академичен модел. Архитектурната конструкция на висшето образование в световен мащаб не е претърпяла съществени изменения по отношение на въвеждането на иновации. Тези процеси се поддържат от условията на пазара на висше образование поставящи ограничения по отношение на това кой и как може да оперира. Така някои университети се озовават в ролята на оператори на образователни услуги с господстващо положение, а други като новонавлизащи оператори в неравностойно положение и борещи се да наложат нов иновативен продукт в условията на тежка държавна регулация, дори често това да води до неговата

постепенна деградация и ликвидация [5]. Мащабите на развитие на тежката индустрия преди, по време и след края на Втората световна война и Студената война, налагат необходимостта от конвейерна подготовка на огромно количество инженери и технолози [1], също толкова ненужни днес. Това не помага на университетите да развият структурата на съвременното образование, като все още битувания модел за архитектура във висшето образование наподобява един пантеон Фиг. 1.а или *фабриката на Мазерати* [4].



Фиг. 1.а Съвременното образование по своята архитектура не се отличава много от класическия пантеон – *Parthenon*, 1.б Модулната архитектура позволява реализация на сложни по функции ансамбли, 1.с Отворения подход позволява надграждането на вече съществуващи и остарели структури, чрез адаптационни и интерфейсни слоеве - *Hearst tower*.

Липсата на действия в тази област способстват за отливът на интерес към инженерното образование в ЕС, САЩ и Япония, с незакъснелият срив на икономиката. Обективната истина е че класическият коридорен или монолитен подход на университетското образование не позволява да бъдат обучавани динамични специалисти необходими на модерния пазар на труда, пазар с постоянно изменящи се тенденции и географски параметри. Това принуждава редица компании да основават свои собствени Корпоративни академии. Днес те са така усъвършенствани, че университетите признават опита на служителите на тези компании за част от системата на висшето образование. Примери за това са компании, като: Cisco, Microsoft, IBM, HP, Altera, Xilinx, Nvidia и др. Наред с това WEB технологиите създават предпоставки за иновации в този процес, т.нар. **онлайн обучение**. Стационарността на университетите се обяснява с тяхното дългогодишно господстващо положение на институции оторизирани да дистрибутират човешкото знание. WEB представляват онази пробивна иновация в образованието, която отваря пазара за нови играчи. Онлайн моделът съществено застрашава дейността на класическите университети, а за България това са основно големите държавни университети. Новата технология ни снижава разходите, подобрява ползваемостта и като цяло повишава качеството на живот на студентите. Онлайн иновацията ни позволява да разделим технологично и финансово обучението от изследователската работа.

ОТГОВОРЪТ НА ГОЛЕМИТЕ УНИВЕРСИТЕТИ

Големите университети, като: Massachusetts Institute of Technology (MIT), Stanford University United States, University of California, Berkeley, California Institute of Technology (Caltech), Princeton University, University of Cambridge, University of Oxford и др. от Япония, Франция, Канада, Китай, Индия, Турция и Русия [6] вече активно развиват платформи за онлайн обучение. Интегрирайки моделът **Creative Commons** повечето от тях постигат максимално отваряне на своите програми към външния свят [7].

КЛАСИЧЕСКИ ПОДХОД

Класическият подход на съвременното образование предполага, че неговата актуализация се извършва върху една общоприета база от знания, напр. математика, физика, химия, анатомия и др. Тази база е рудимент останал в дългия процес на диверсификация на знанието. Така погрешно се получава, че за „фундаменталните“ научни дисциплини се привързват останалите курсове засягащи дадена конкретика. Този подход намира приложение но за една мобилна модерна индустрия не е особено полезен.

МОДУЛЕН ПОДХОД

В контекста на академичните програми, развитието на индустрията обуславя диверсификация в свързаните с това специалности. Като следствие университетските програми преминават към модулизация. В рамките на монолитната и взаимно обвързана архитектура от курсове това е единствения начин за въвеждане на модерна тематика (30-35%). Модулния подход макар и неефективен решава частично проблемите свързани с мобилността на студентите. Капсулирайки нуждите на реалния бизнес университетите могат сравнително бързо да подготвят актуализирани учебни програми. Така се губи ясната представа за цялата картина Фиг. 1.б. Модулният подход има еквивалента на т.нар. **майнър** и **мейджър** програми, чрез които западните университети се опитват да компенсират динамичните потребности на пазара. Така в затворения архитектурен ансамбъл от взаимно обвързани курсове се създават нови специфични за даден кръг потребители програми. Този процес силно оскъпява крайната продукция. Така пътя през който студента минава през университета става дълъг и отнема огромен ресурс за управление Фиг. 1.б. За разлика от монолитния модулният принцип позволява на надграждане и отваряне на университетите. Във всъщност модулизацията не предлага съществено повишаване на качеството на живот на самия студент, а само улеснява пакетирането и продажбата на вече съществуващи дисциплини в други пазарни сегменти.

ОТВОРЕН МОДЕЛ

Съвременните специалисти следва да притежават разбиране и виждане на цялостната картина в технологичния свят. Отворения модел прилича на надстройка на модулния, но конкретните детайли могат да бъдат събирани от различни доставчици на образователни услуги. Този модел не води до пряк конфликт с функциите на академичното образование и фирмените академии. Формирането на „академичен фундамент“ от знания в отворения подход не е ангажиращо с конкретен университет и не ангажира потребителя на услуги с даден производствен цикъл (степени). **Онлайн подходът, е тази иновация в образованието**, която позволява бързо да се създадат подходящите „адаптационни слоеве“ и „интелигентни интерфейси“, като така процесите на много наподобят свързването на една отворена многослойна комуникационна (ISO/OSI) или софтуерна архитектура (UNIX/LINUX). В тази процес чрез WEB е възможно 100% спецификация на един учебен материал към конкретни нужди и възможности на всеки отделен потребител. Тук ограничаващата роля на класическият академичен фундамент предопределящ профила на специалиста отсъства. Отворения модел дава и максимална мобилност и преквалификация на специалистите Фиг. 1.с. Подобен подход би наложил да се направят структурни изменения в академичния модел, а не да се актуализират съществуващите учебни планове и програми. Естествено без експеримент е трудно да се даде ясен модел на това видоизменение. Например в изучаването на математиката за инженери това би наложило всеки един основен блок от тази наука да бъде „разглобен“, като отделните компоненти бъдат повторно „асемблирани“ но вече заедно в един „пилонен“ елемент. Чрез този модел една конструкция би могла да бъде изградена върху пилонни курсове имащи коренно различна насоченост: история, математика, физика, химия, биология, електроника и електротехника, компютърни науки и др. Разликата с диверсифицирания модулна модел, и класическия монументален профил се крие в гъвкавостта и устойчивостта. Така преквалификацията на специалистите става достъпна. Проблем възникващ от повишената мобилност на гражданите, с който днешните университетски програми не могат да се справят е именно средното образование, новият модел може да реши тези проблеми. От конкретния ни опит в програмата „Телекомуникации“ можем да посочим някои общи заключения. Новите вертикално ориентирани учебни програми трябва да позволяват създаването на „интерфейси“ за асоциативно привързване на нови знания, наричани от нас „куки“. В частност този експеримент придоби реални очертания в преподаването по електрониката в НБУ. Другата важна особеност на вертикалния модел, е че студентите могат да проявяват творчество при конструиране на своето собствено образователно пространство.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Секторът на ИКТ може да бъде характеризирани, като един от най-динамично развиващите се. Подобрието на редица услуги и продукти чрез ползването на компютърните и комуникационни технологии с крайна цел създаването на нови интелигентни вещи (виж Интернет на нещата) ни подтиква да се замислим за належащото реструктуриране и промяна в моделите на финансиране и функциониране на висшето образование. Навлизането на онлайн обучението е фактор, който налага бързи и точни реформи в сектора на висшето образование, с цел действащите университети да могат да запазят своята досегашна роля влияеща върху повишаване качеството на живот на населението. Тези и редица други фактори ни подтикват да анализираме възможностите от предлагане на нови модели на висшето образование имащи далеч по-голяма гъвкавост, мобилност и перспективи за развитие. Авторите представиха едно от възможните архитектурни изменения в учебните планове на програми свързани с ИКТ. Смятаме че обмяната на модели и опит ще позволи да съдействаме процесите за максимална отвореност при модернизацията и реструктуриране на образователната система превръщайки образованието от една поддържаща в иновационна индустрия. Настоящия доклад представя част от резултатите по проект: **„Подобряване на интердисциплинарните умения и взаимодействието с бизнеса на специалистите по телекомуникации“** договор №BG051PO001-3.1.07-0062, финансиран от МОМН по ОПРЧР.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] S.Blank, *“The Secret History of Silicon Valley”*, 2011
- [2] Л.Търоу, *“Бъдещето на капитализма”*, 2000
- [3] Х.Кисинджър, *“За Кумай”*, 2012
- [4] С.Christensen, Н.J.Eyring, *“The Innovative University: Changing the DNA of Higher Education”*, Harvard University, Brigham Young University-Idaho, 2011
- [5] Д.Гатоу, *“Затъпяване - скритата цел на държавното образование”*
- [6] *„Top 100 universities for Engineering and Technology 2013-14“*, <http://www.timeshighereducation.co.uk/world-university-rankings/2013-14/subject-ranking/subject/engineering-and-IT>
- [7] *„Guidelines for Open Educational Resources (OER) in Higher Education“*, UNESCO, 2011
- [8] Д.Елиът, У.Саймън, *„Лидерът - Стив Джобс“*, 2011