

Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу



Назив студијског програма: Машинско инжењерство

Ниво студија: Основне академске студије

Модул: Индустријски инжењеринг

Предмет: Управљање развојем

Број индекса: 2020/2018

Андрија Б. Симић

Улога и значај модела троструке спирале за иновације

Завршни рад

Комисија за преглед и одбрану:

1. Доц. др Снежана Нестић - ментор

2. _____

3. _____

Датум

одбране: _____

Оцена: _____

У оквиру рада кандидат треба да да основне дефиниције модела троструке спирале из литературе (нео-институционалну и нео-евољуциону перспективу); однос универзитета, привреде и државе; анализира улогу и значај модела троструке спирале за моделирање иновационих стратегија; анализира изворе иновација са аспекта модела троструке спирале; да да преглед досадашњих студија и истраживања заснованих на моделу троструке спирале.

Препоручена литература:

- [1] Etzkowitz, H., (2008). *The Triple Helix: University-Industry-Government Innovation in Action*. Routledge, London.
- [2] Etzkowitz, H., Leydesdorff, L., (1995). „The Triple Helix: University - Industry - Government Relations: A Laboratory for Knowledge-Based Economic Development“. *EASST Review* 14, pp. 14-19.
- [3] Etzkowitz, H., Leydesdorff, L., (2000). „The dynamics of innovation: from National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of university-industry-government relations“. *Research Policy* 29, pp. 109-123.
- [4] Leydesdorff, L., (2000). „The triple helix: an evolutionary model of innovations“. *Research Policy* 29, pp. 243–255.
- [5] Leydesdorff, L., (2003). „The mutual information of university-industry-government relations: An indicator of the Triple Helix dynamics“. *Scientometrics* 58, pp. 445-467.

Крагујевац, датум

Ментор:

др Снежана Нестић, доцент

Изјава о самосталној изради рада

Изјављујем да сам овај завршни рад урадио самостално, служећи се стеченим знањем и искуством као и наведеном литературом.

Андрија Симић 2020/2018

(потпис)

РЕЗИМЕ

Модел троструке спирале се користи као извор инспирације за програме усмерене на подстицање иновација. Он се развија у читавом распону креирања политика, независно од контекста који одређују различите оквирне услове за промовисање иновација. Циљ рада је да анализира улогу и значај модела троструке спирале за иновације. Према моделу троструке спирале, универзитети, индустрија и влада једнако доприносе привлачењу иновација у друштву заснованом на знању. Јединствена карактеристика овог модела је продубљивање односа (изолованих, билатералних, трилатералних и мултилатералних) између три институционална подручја - универзитет, индустрија, влада. Овај рад представља концепт система троструке спирале као аналитички конструкт који систематизује кључне карактеристике интеракција универзитета и индустрије у формат „система иновација“ дефинисан у теорији система као скуп компоненти, односа и функција. Овај концептуални оквир нуди широку перспективу за разумевање извора и путева развоја иновација. Системи троструке спирале дефинишу како се нови режими појављују кроз креативну обнову и пружају нови увид у динамику иновација.

Кључне речи: *иновације, модел троструке спирале, улога, значај*

SUMMARY

The triple helix model is widely used as a source of inspiration for policies and programs aimed at fostering innovation. This is evolving across the entire range of policymaking, regardless of the contexts that set different framework conditions for promoting innovation. The aim of the paper is to analyze the role and importance of the triple helix model for innovation. According to the triple helix model, universities, industry and government equally contribute to attracting innovation in a knowledge-based society. A unique feature of this model is the deepening of the relationship (isolated, bilateral, trilateral and multilateral) between the three institutional areas - university, industry, government. This paper presents the concept of the triple helix system as an analytical construct that systematizes the key characteristics of university-industry interactions in the format of the "innovation system" defined in system theory as a set of components, relationships and functions. This conceptual framework offers a broad perspective for understanding the sources and pathways of innovation development. Triple helix systems define how new modes emerge through creative renewal and provide new insights into the dynamics of innovation.

Keywords: *innovation, triple helix model, role, significance*

САДРЖАЈ

УВОД.....	6
1. УТИЦАЈ ЗНАЊА И ИНОВАЦИЈА НА ЕКОНОМИЈУ	8
1.1. Значај знања	8
1.2. Економија засновања на знању	10
1.3. Модел троструке спирале као модел економије засноване на знању	11
2. ОСНОВНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ МОДЕЛА ТРОСТРУКЕ СПИРАЛЕ	13
2.1. Појам и дефинисање модела троструке спирале.....	13
2.2. Нео-институционална перспектива модела троструке спирале	16
2.3. Нео-еволуциона перспектива модела троструке спирале	16
2.4. Компоненте модела троструке спирале.....	17
2.5. Односи између компоненти модела троструке спирале	20
2.6. Функције модела троструке спирале	22
3. УЛОГА И ЗНАЧАЈ МОДЕЛА ТРОСТРУКЕ СПИРАЛЕ ЗА МОДЕЛИРАЊЕ ИНОВАЦИОНИХ СТРАТЕГИЈА	26
3.1. Развој модела троструке спирале.....	27
3.2. Транзиција модела троструке спирале	28
3.3. Улога владе.....	29
3.4. Примери примене модела троструке спирале на универзитетима	31
3.4.1. Универзитет МИТ.....	31
3.4.2. Католички универзитет у Левену.....	32
3.5. Будућност модела троструке спирале	36
3.6. Модел троструке спирале у Србији	39
ЗАКЉУЧАК	41
ЛИТЕРАТУРА.....	42

УВОД

Модел троструке спирале (*triple helix*) настао је 1990-их година прошлог века, у време када је висока политика подстицала уску сарадњу универзитета и индустрије. Модел је настао као резултат дугогодишњег проучавања односа између универзитета и индустрије, који је направио Henry Etzkowitz, и интересовања Loet Leydesdorff-a за еволуцијски модел у коме се комуникације између неколико различитих и независних домена преклапају. Etzkowitz и Leydesdorff су објавили свој први рад 1995. године под називом „Triple Helix - односи универзитета, индустрије и владе: лабораторија економског развоја заснованог на знању“ (*The Triple helix – University – Industry - Government Relations: A Laboratory for Knowledge-Based Economic Development*).

Triple helix представља спирални модел иновација који одражава тространи однос унутар капитализације знања. У односу на теорију система, модел троструке спирале је скуп компоненти (институционални домени универзитета - индустрије - владе), односа између компонената (сарадња и конфликти, управљање, изменљивост и умрежавање) и функције (знање, иновације, консензус).

У последњих 20 година модел троструке спирале се развио у широко прихваћени концептуални оквир који сублимира знање, консензус и иновације три (или четири) основна друштвена елемента: универзитета - владе - индустрије (и цивилног друштва) и пружа бољу основу за социјални и економски развој.

Ово је модел који проистиче из традиционалне улоге три кључна фактора иновативног система: науке, која ствара ново знање, економије која то знање претвара у производе и услуге, и наравно владе, која је одговорна за законодавни и инфраструктурни део. Међутим, данас се те улоге мењају: универзитет може да оснује *spin-off* предузеће и тако постане „предузетнички универзитет“, влада може да финансира иновацију и постане финансијер, док компанија може да улаже у нова знања. То, дакле, представља начин стварања динамике модела троструке спирале.

Циљ рада је да се анализира улога и значај модела троструке спирале за иновације. Према моделу троструке спирале, универзитети, индустрија и влада једнако доприносе привлачењу иновација у друштву заснованом на знању. Јединствена карактеристика овог модела је продубљивање односа (изолованих, билатералних, трилатералних и мултилатералних) између три институционална подручја - универзитет, индустрија, влада.

У раду је представљен концепт система троструке спирале као аналитички конструкт који систематизује кључне карактеристике интеракција универзитета и индустрије у формат „система иновација“ дефинисан у теорији система као скуп компоненти, односа

и функција. Овај концептуални оквир нуди широку перспективу за разумевање извора и путева развоја иновација. Системи троструке спирале дефинишу како се нови режими појављују кроз креативну обнову и пружају нови увид у динамику иновација.

У раду је такође анализирана улога и значај модела троструке спирале за моделирање иновационих стратегија. Такође је представљен развој модела троструке спирале, транзиција модела троструке спирале, улога владе, будућност модела троструке спирале и модел троструке спирале у Србији. Посебно су анализирани примери примене модела троструке спирале на универзитетима.

1. УТИЦАЈ ЗНАЊА И ИНОВАЦИЈА НА ЕКОНОМИЈУ

1.1. Значај знања

Библиотекари, филозофи, учитељи и писци употребљавали су технике, које су данас познате као технике менаџмента знања. Нарација и различити начини дистрибуције знања и преноса искустава са генерације на генерацију, спречавале су понављање грешака из прошлости. Људи су били најодговорнији за пренос знања. Посматрајући на тај начин, највећи део светске културне баштине створен је управо миграцијом различитих људи преко различитих континената и преносом знања које су они поседовали. Н. G. Wells (1938) иако није никада употребио термин менаџмента знања (*knowledge management*), дао је сопствену визију светског мозга (*World Brain*) као универзалну организацију и објашњење знања и идеја [4].

У тренутку када су сви почели да се фокусирају на знање, Tom Stewart је својим текстовима, почев од 1991. године у часопису „Fortune“ упозорио компаније да се мање фокусирају на оно што поседују (*own*), а да већу пажњу обрате на оно што знају (*know*), односно на сопствени интелектуални капитал. Потом је Peter Drucker препознао знање као нови основ конкуренције и такмичења у посткапиталистичком друштву и током раних 60-тих година је био први је који је употребио термин „радници знања“ (*knowledge worker*). Paul Romer, економиста са Станфорда је знање назвао јединим неограниченим ресурсом и вредношћу која расте у мери колико се користи [5].

Петер Сенге (1990) се усредсредио на организацију која учи (*learning organization*) као шансу за појединца да може да учи користећи претходна искуства. Двојица јапанских академика Ikujiro Nonaka и Hirotaka Takeuchi, 1995. године су објавили „The Knowledge – Creating Company“, студију о стварању знања и његовом коришћењу у јапанским предузећима, анализирајући како се знање креира, користи и дистрибуира у оквиру организације и на који начин такво знање доприноси иновацијама. Исте године Dorothy Leonard Barton је објавила темељну студију о учешћу знања у занатским фирмама „Well-springs of Knowledge“ [18]. Један број књига се у то време појавио на тржишту саветујући менаџере да треба да управљају знањем, али не говорећи ништа о начину на који то треба да се уради. Знатан број аутора је препознао растући значај организационог знања као средства за реализацију конкурентске предности. Свакако је потребно истаћи да је у прилог развоју менаџмента знања, свакако, ишао и вртоглави развој информационих и комуникационих технологија.

Последње године двадесетог века обележене су порастом интереса за знањем као јединим обликом који може да гарантује освајање конкурентске предности организације. Опстанак и успех организације су условљени искључиво њеном

способношћу да се адаптира у складу са динамиком пословног окружења. Традиционални фактори производње – земља, радна снага и капитал више не поседују примат приликом освајања конкурентске предности, или, како је рекао Петер Дракер „Основни ресурси у економији нису више капитал, природни ресурси, ни радна снага... то јесте и биће знање“ [5].

Пошто интелектуална компонента производа и услуга има све већи значај, тако и развој менаџмента знања у оквиру организације има све већи приоритет. Могућност управљања знањем представља неопходност у данашњој пословној економији, тј. економији знања (*knowledge economy*).

Стварање и дистрибуција знања у оквиру модерне организације постаје одлучујући фактор приликом постизања и одржавања њене конкурентске предности. Наиме, једина одржива предност модерне организације проистиче из онога шта фирма зна, колико ефикасно користи оно што зна и колико брзо стиче и користи ново знање [8]. Модерна организација у ери знања је она која учи, памти и делује на основу доступних информација и знања.

Све савремене компаније се такмиче у знању, али уколико се не користи и ако није у сваком тренутку доступно свима којима је неопходно, знање које егзистира у оквиру компаније губи на вредности. Непрестано одвијање процеса иновације је постала неопходност. Чувена је реченица директора *Northern Telecom*, Дејвида Вајса: „У будућности ћемо имати само две врсте компанија – брзе и мртве“ [4]. Избор је једноставан – организације су или брзе или заборављене. Нова економија не познаје ограничења брзине.

Као помоћ организацијама у њиховој трансформацији из индустријског у друштво знања, 80-те и 90-те године двадесетог века донеле су многе менаџмент концепте укључујући: Организацију која учи (Петер Сенге), Интелектуални капитал као објашњење разлике између тржишне и стварне вредности организације, Језгро компетентности, TQM (*Total Quality Management*), Реинжењеринг пословних процеса, *Downsizing*, *Outsourcing*, Управљање знањем и многе друге.

Питање је одакле потиче такав интензитет интересовања за знање? Пре свега, знање постаје најважнији и најдрагоценији ресурс у модерној индустријској економији. Друго, знање представља основну детерминанту иновативности и профитабилности једне организације. На крају, природа пословних организација се мења и карактерише се, поред осталог, и посматрањем свих пословних процеса као процеса знања, а свих запослених као радника знања.

Ми живимо у економији која је руковођена знањем. Компанија је успешна и добра само колико су добри и успешни појединци у њој. Из тог разлога, успешност организације и њених пословних резултата зависи од ефикасности којом запослени креирају своје знање, деле знање међу собом и користе га на најефикаснији могући начин.

1.2. Економија засновања на знању

Forai и Lundvall (1996) су први пут представили концепт „економије засноване на знању“ на радионици Организације за економску сарадњу и развој (OECD) 1994. године. На истој радионици Abramovitz и David (1996) су предложили да кодификовано знање треба да представља предмет темељне анализе и то су формулисали на следећи начин: „Можда је најистакнутија карактеристика недавног економског раста ослањање на кодификовано знање као основе за организацију и вођење економских активности“ [5]. Иако прећутно знање и даље има значајну улогу, утичући на индивидуалне и организационе компетенције и на локализацију научног и технолошког напретка, кодификација представља покретачку форму ширења базе знања.

Аналитички, фокус на кодификованом знању раздвојио је нови истраживачки програм од старијег концепта 'економије знања' са фокусом на раднике који раде на знању. Метафора економије засноване на знању цени све већи значај организованог истраживања и развоја у обликовању иновативних система. Функција производње знања постала је структурна карактеристика модерне економије.

Док су већину економиста углавном занимали ефекти кодификације на економију него сам процес кодификације, Daniel Bell је формулисао могућност овог новог истраживачког програма већ 1973. године: „Знање је, наравно, неопходно у функционисању било ког друштва. Оно што је карактеристично у постиндустријском друштву јесте промена у карактеру самог знања. Оно што је постало пресудно за организацију одлука и правац промене јесте централизовање теоријског знања - првенство теорије над емпиризмом и кодификација знања у апстрактне системе симбола који се, као и у сваком аксиоматском систему, могу користити за илустрацију много различитих области искуства“ [4].

Другим речима, Bell је постулирао „нову фузију између науке и иновације“. Ова фузија омогућава нове институционалне аранжмане између система. Линеарни модел иновације замењује се интерактивним и нелинеарним. У том контексту је потребно боље разумевање динамичке интеракције између истраживања, проналаска, иновација и економског раста. У доба промене праксе производње и дистрибуције знања, важно је анализирати како се знање и информације односе и разликују.

Како кодификације унутар сваке сфере и пренос знања између институционалних сфера функционишу? Иако се „национални системи иновација“ могу мерити у секторима и институцијама, на пример, коришћењем националних статистика, тренутна глобализација у економији заснованој на знању снажно сугерише теоријски вођену истраживачку агенду на наднационалном нивоу. Кодификација додаје динамичку сложеност мултиваријантној сложености односа.

OECD је издвојио значајна средства за развијање показатеља „економије засноване на знању“. То је довело до годишњег објављивања такозваних табли науке, технологије и индустрије, и периодичног сажетка напретка на министарском нивоу у статистичкој науци и технологији.

1.3. Модел троструке спирале као модел економије засноване на знању

У моделу троструке спирале, економије засноване на знању, као главне институције су дефинисане универзитет, индустрија и влада. Ипак, може се очекивати да ће се ови институционални носиоци иновативног система понашати двослојно: један слој институционалних односа у којем они ограничавају међусобно понашање и други слој функционалних односа у којем обликују очекивања и једних и других. На пример, функцију односа универзитета и индустрије могу обављати различити институционални аранжмани, као што су трансферне канцеларије, *spin-off* компаније, уговори о лиценцирању итд. Институционални односи нам пружају мрежне податке, али функције у економији заснованој на знању треба анализирати у смислу трансформативне динамике. База знања економије може се посматрати као специфична конфигурација у структури очекивања која се враћа као механизам трансформације институционалних аранжмана.

Како економија заснована на знању функционише другачије од тржишне или политичке економије? Тржишни механизам прво изједначава однос између понуде и потражње. Друго, односи економске размене могу се регулисати од стране политичких институција. Организована производња знања је у новије време додала трећи механизам координације друштвеном систему, поред економских односа размене и политичке контроле.

Три субдинамике репродукују се као функције економије засноване на знању [8]:

- (1) стварање богатства у економији,
- (2) генерисање иновација организованом науком и технологијом и
- (3) управљање интеракцијама између ове две субдинамике политиком - прављење у јавној сфери и управљање у приватној сфери.

Економски систем, академски систем и политички систем могу се сматрати релативно аутономним подсистемима друштва који раде са различитим механизмима. Међутим, да би се описала њихова међусобна међузависност и интеракција у погледу стварања знања, прво је потребно разликовати ове механизме.

Три субдинамике нису дате, већ се конструишу и континуирано реконструишу у друштвеним односима. Они се могу посматрати као три хеликоптера који делују селективно једни на друге. Међусобно деловање ових функционално диференцираних

механизма покреће културну еволуцију која захтева модел сложенији од биолошког модела еволуције [5].

Биолошка еволуција претпоставља 'природну селекцију' као јединствени механизам селекције. Када се бира један или други, може се очекивати да ће се два механизма селекције развити у коеволуцију - као у процесу „међусобног обликовања“. Међутим, може се очекивати да ће динамика између три механизма селекције довести до вишег степена нелинеарности и сложености. Резултирајућа сложена динамика развија се у смислу путања и режима који мењају систем у којем егзистирају.

У тако сложеној динамици, независне (управљачке) променљиве у једном тренутку могу постати зависне. Другим речима, динамика може постати самоорганизујућа јер подстицаји за промене могу потицати из различитих извора. Сходно томе, економски и политички механизми више не контролишу, већ функционишу као селективни механизми повратних информација који омогућавају и ограничавају развој научног и технолошког знања. Развој научног и технолошког знања постао је структурални услов и ограничавајући фактор у даљем друштвено-економском развоју [18].

Аналитичка функција модела троструке спирале је откривање сложене динамике економије засноване на знању у смислу њене субдинамике. Формални модел није велика супертеорија: гради се и остаје зависан од уважавања појава на нивоу теорија састављања. Подаци о развоју у различитим дискурсима дају податке. Није случајно модел троструке спирале настао из проучавања науке и технологије.

Модел није спецификован у смислу домена (нпр. националних система) или специфичних функција (нпр. производња знања), али омогућава интерактивне ефекте између домена и специфичне синергије функција и институција. Различите субдинамике у моделу могу се посматрати из различитих аналитичких перспектива. Неокласична економија се, на пример, фокусира на тржиште као равнотежни механизам у сваком тренутку, док се еволуциона економија усредсређује на иновације које ремете равнотежу током времена [4]. Међутим, различите перспективе могу се реконструисати у смислу њиховог доприноса спецификацији модела троструке спирале економије засноване на знању. Може се очекивати да три интерактивне субдинамике стварају троструку спиралу на врху циклуса (нпр. пословни циклуси, изборни циклуси, промене парадигме) између конститутивне поддинамике. Док се структуре података развијају дуж путање, овај модел пружа режим наредног реда. Овај режим може бити заснован на знању мање или више на знању, зависно од конфигурације механизма одабира на којем се гради на структуралном нивоу.

2. ОСНОВНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ МОДЕЛА ТРОСТРУКЕ СПИРАЛЕ

2.1. Појам и дефинисање модела троструке спирале

Теза троструке спирале је да потенцијал за иновације и економски развој у друштву знања лежи у важнијој улози универзитета и у хибридизацији елемената универзитета, индустрије и владе како би се створили нови институционални и друштвени формати за производњу, трансфер и примену знања [10]. Ова визија обухвата не само креативну моћ која се појављује као природна динамика иновација, већ и креативну обнову која настаје у свакој од три институционалне сфере универзитета, индустрије и владе, као и на њиховим пресецима.

Појачана улога универзитета у друштву знања произилази из неколико специфичних догађаја. Прво, најистакнутија је додавање универзитетске 'треће мисије' - укљученост у друштвено-економски развој, поред традиционалних академских мисија наставе и истраживања, у поређењу с 'другом академском револуцијом' [11]. Ово је у великој мери ефекат снажних владиних политика усмерених на јачање веза између универзитета и остатка друштва, посебно бизниса, али и ефекат тенденција фирми да користе истраживачку инфраструктуру универзитета за своје циљеве истраживања и развоја, чиме посредно преносе део њихових трошкова држави која обезбеђује велики део финансирања универзитета.

Колаборативне везе са осталим актерима модела троструке спирале побољшале су централно присуство универзитета у производњи научних истраживања током времена оповргавајући некадашње ставове да ће повећана диверзификација производних позиција умањити улогу универзитета у процесу производње знања [12]. Друго, континуирани капацитет универзитета да студентима пружи нове идеје, вештине и предузетнички таленат постао је главна предност у друштву знања. Студенти нису само нове генерације професионалаца у различитим научним дисциплинама, бизнису, култури итд., већ се могу обучити и подстаћи да постану предузетници и оснивачи фирми, доприносећи економском расту и отварању нових радних места [13]. Универзитети такође проширују своје могућности образовања појединаца на образовне организације, кроз предузетништво и програме инкубације и нове модуле за обуку на местима као што су интердисциплинарни центри, научни паркови, академска одељења, инкубатори.

Модел троструке спирале, као одговарајући концепт у приступу изазовима креирања новог знања, подразумева развој и примену интерактивних приступа који су знатно сложенији од једносмерних концепата трансфера технологије. Ово се посебно односи на сарадњу приликом утврђивања скале развојних приоритета, али и на уважавање

разлика, односно свих специфичности укључених организација. Сасвим сигурно, интерактивни модели сарадње науке и бизниса подстичу креативност, интерно предузетништво и доприносе појави нових идеја.



Слика 1. Етатистички модел односа државе, привреде и универзитета [14]

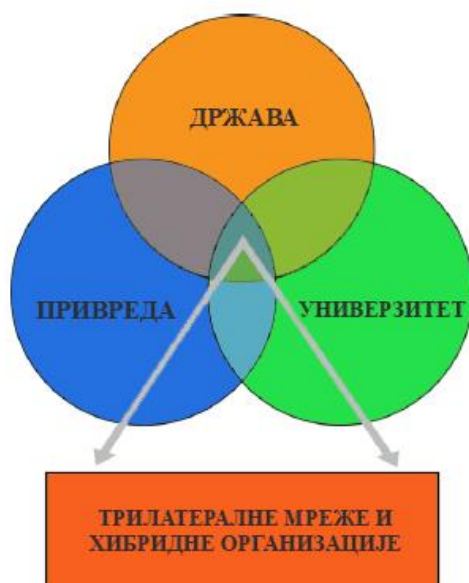
Развој иновационих система, као и несугласице око тога који би од модела требало узети као исправан пут до иновативне економије универзитет-индустрија, огледа се у односима различитих институционалних аранжмана између основних чинилаца (универзитета, привреде и државе). Прво, требало би разликовати специфичну историјску ситуацију коју можемо назвати модел троструке спирале I. У овој конфигурацији, коју можемо видети на слици 1, држава обухвата универзитет и привреду, истовремено усмеравајући односе између њих. Јача верзија овог модела се може наћи у земљама бившег Совјетског Савеза. Слабије верзије су формулисани у политици многих латиноамеричких земаља и донекле у европским земљама као што је Норвешка [14].

Други модел политика –модел троструке спирале II (Слика 2) састоји се од одвојене институционалне сфере са јаким границама раздвајања између основних чинилаца, као и од веома ограничених односа између сфера.



Слика 2. 'Laissez-faire' модел односа државе, привреде и универзитета [14]

Коначно, модел троструке спирале III представља инфраструктуру генерисања знања у смислу преклапања институционалних сфера, са међусобним узимањем узимањем улога и стварањем хибридних организација (Слика 3).



Слика 3. Модел троструког хеликса –модел троструке спирале [14]

Разлике између две последње верзије модела троструке спирале генерисале су највећи нормативни интерес. Наиме, модел троструке спирале I се у великој мери посматрао као пропали развојни модел. Са премало простора за иницијативу "одоздо", иновације су остајале обесхрабрене. Модел троструке спирале II подразумева *laissez-faire* политику, залажући се за шок терапију усмерену ка смањењу улоге државе у пређашњем моделу троструке спирале. У многим земљама и регионима убрзо је кренуло да се тежи ка постизању неке врсте модела троструке спирале III, уз заједнички циљ стварања иновативног окружења, састављеног од универзитета, *spin-off* предузећа и три-латералне иницијативе за економски развој заснован на знању [14].

Овај модел произишао је као резултат заједничког доприноса две струје истраживања, и то: анализе могућности развоја инфраструктуре знања из институционалне перспективе и извођења еволуционих анализа привредног раста заснованог на развоју базе знања у економском систему. Постоје одређене тврдње да модел троструке спирале нема јединствену истраживачку поруку, већ да само формулише истраживачки правац и програм. Отуда, у циљу разумевања теоријског контекста и импликација модела троструке спирале, важно је указати на његову нео-институционалну (тренутно подржану од стране аутора Etzkowitz-a) и нео-еволуциону (тренутно подржану од стране аутора Leydesdorff-a) перспективу.

2.2. Нео-институционална перспектива модела троструке спирале

Нео-институционална перспектива обухвата студије случаја и компаративне историјске анализе које истражују различите конфигурације које произилазе из позиционирања универзитета, индустрије и владе институционалне сфере једна у односу на друге и њихово кретање и преусмеравање, са једним гравитационим центром око којег се окрећу други [10].

На пример, у статистичком режиму влада игра водећу улогу, покрећући академије и индустрију, али и ограничавајући њихове могућности за покретање и развој иновативних трансформација (нпр. у Русији, Кини, неким земљама Латинске Америке и Источне Европе). У *laissez-faire* режиму, који карактерише ограничена државна интервенција у економију (нпр. САД, неке земље западне Европе), индустрија је покретачка снага, а остале две сфере су помоћне потпорне структуре и имају ограничене улоге у иновацијама.

У транзицији ка друштву знања, успоставља се уравнотежени режим, при чему универзитети и друге институције знања имају све већу улогу, делујући у партнерству са индустријом и владом, па чак и преузимајући водећу улогу у заједничким иницијативама. Уравнотежени модел нуди најважније увиде, јер се на пресецима сфера стварају најбоља окружења за иновације. Овде се појављују креативне синергије и покреће процес „иновације у иновацији“, стварају се нова места за интеракцију и нови организациони формати, јер појединачни и организациони актери не само да обављају своју улогу, већ и „преузимају улогу другог [13]. Кроз овај креативни процес, односи између институционалних сфера универзитета, индустрије и владе континуирано се преправљају у бескрајну транзицију ради унапређења иновација, рађајући нове технологије, нове фирме и нове врсте односа уз стални системски напор.

2.3. Нео-еволуциона перспектива модела троструке спирале

Нео-еволуциона перспектива, инспирисана теоријом друштвених система комуникације и математичком теоријом комуникације, која универзитет, индустрију и владу види као под-еволуирајуће под-системе друштвених система. Интеракција између њих догађа се прекривањем рекурзивних мрежа и организација које своје институционалне аранжмане преобликују рефлексивном под-динамиком (нпр. тржишта и технолошке иновације) [16].

Ови облици интеракције део су два процеса комуникације и диференцијације: функционалног, између науке и тржишта и институционалног, између приватне и јавне контроле на нивоу универзитета, индустрије и владе, који омогућавају различите степене селективног узајамног прилагођавања. Поред тога, унутрашња диференцијација унутар сваке институционалне сфере ствара нове врсте веза и структура између сфера,

као што су индустријске везе са центрима на универзитетима или стратешким савезима међу компанијама, стварајући нове механизме мрежне интеграције. Институционалне сфере се такође виде као окружење избора, а институционална комуникација између њих делује као механизми селекције, који може створити нова окружења иновација и на тај начин осигурати 'регенерацију' система. Активности актера модела троструке спирале мере се вероватноћом ентропије, која, када је негативна, указује на динамику самоорганизовања која се може привремено стабилизovati у преклапању комуникација између агенција.

Односи између експлоатације знања, стварања богатства и нормативне контроле дефинишу општу структуру економског система. Динамичан карактер нео-еволюционе перспективе огледа се у кретању три субдинамична система, која се налазе у основи економског система и исто тако у основи иновационог система. У привредној структури само два субдинамичка система преовладавају: (1) динамика тржишта која тежи равнотежи; и (2) механизми државе, док смо у друштву знања упућени на додавање трећег динамичког механизма у разматрање, односно динамику организоване производње знања подржане од стране друштва [17]. Кретање ка равнотежи тржишта, као и одклон од равнотеже тржишта, значи да се не може очекивати да цео систем буде стабилан, што подржава идеју да троструки односи садрже све врсте хаотичног понашања.

Нео-еволюциона перспектива троструке спирале разликује се од неоинституционалне перспективе у погледу визије појединачних спирала. Нео-еволюциона перспектива, уместо институција, у први план поставља функције. Динамика производње знања постаје кључни елемент економије засноване на знању. Уопштено, нео-еволюциона перспектива третира модел троструке спирале као динамички механизам који се налази у основи националног иновационог система и као главног покретача промена у оквиру националног иновационог система.

2.4. Компоненте модела троструке спирале

Велики део литературе о моделу троструке спирале фокусиран је на институционалне сфере универзитета, индустрије и владе као холистичке ентитете, не прелазећи дубље на ниво специфичних актера унутар сваке сфере, што затамњује неке специфичне начине на које институционални идентитети актера утичу на динамику интеракције. С једне стране, ова поједностављена перспектива понекад може бити корисна, посебно у контекстима где су један или више актера још увек у раним фазама развоја и култура сарадње је слаба, јер може повећати применљивост и погодност модела троструке спирале локалне политике и праксе [3]. Једноставност модела је привлачна креаторима политика и може помоћи у покретању локалних агената за иновације, увођењу легитимитета у напоре политике и побољшању кохерентности између различитих политика које су укључене у иновације. С друге стране, у напреднијим системима, где

су стране заинтересоване за иновације зрелије и већ су оствариле сложеније облике интеракције, горе описана поједностављена перспектива више није довољна. Интернационално диференцирани приступ актера модела троструке спирале неопходан је да би се разумело њихово понашање и посебни доприноси сложеној подели рада у производњи и коришћењу знања за иновације.

У дефинисању компоненти модела троструке спирале, праве се три важне разлике: а) између иновација за истраживање и развој и иновација које нису истраживачке и развојне; б) између „једно сферне“ и „више сферне“ (хибридне) институције; и ц) између појединаца и институција [19].

а) Иновације за истраживање и развој и иновација које нису истраживачке и развојне: ово разликовање, засновано на перформансама интерних истраживања и развоја, произлази из препознавања чињенице да истраживање и развој нису једини покретачи иновација. Остале активности попут усвајања технологије, инкременталних промена, имитације и комбиновања постојећег знања на нове начине такође могу повећати организацијски иновативни капацитет. Ова разлика одражава трајни, мада не увек и складан суживот прећутног и кодификованог знања и преводи се у различите начине учења и иновација, нпр. начин науке, технологије и иновација, заснован на производњи и употреби кодификованог научног и техничког знања, и начина рада, употребе и интеракције, заснованог на неформалним процесима учења и искуству.

- иноватори за истраживање и развој могу се наћи у свакој од универзитетских, индустријских и владиних институционалних сфера, као и изван тога, у непрофитном сектору (нпр. добротворне организације, фондације, струковна / трговачка удружења, услужне организације, непрофитне корпорације итд.) [15]. На универзитетима, кључни извођачи истраживања и развоја су академске истраживачке групе и интердисциплинарни истраживачки центри; у пословном сектору, одељења за истраживање и развој компаније; у државном сектору, јавним истраживачким организацијама, лабораторијама оријентисаним на мисију, итд. Овде се такође може поменути функционални еквивалент истраживачким и развојним активностима у областима уметности и дизајна, или шире у креативним индустријама, које слично стварају и уметничке и културне активности научним истраживањима и развоју, али са властитим изразитим откривањем, методологијама, поступцима валидације и ширења.
- иноватори који нису у области истраживања и развоја најчешће су повезани са институционалном сфером индустрије, као актери компанија који су укључени у не-истраживачке и развојне активности, као што су дизајн, производња, маркетинг, продаја, набавка технологије или машина које производе друге компаније или истраживачке организације, прилагођавање или модификација производа и процеса добијених од других, обука особља и изградња компетенција, интеракција са корисницима, набавка патената и лиценци,

консултантске услуге итд. На ширем нивоу, иновације које се не баве истраживањем и развојем такође су присутне у стварању и промени организација, трансферу технологије, активностима инкубације, финансирању, преговарању итд. Међутим, такве активности нису ограничене само на границе индустрије и могу се наћи у различитим облицима у владиној и универзитетској сфери, као и у непрофитном сектору [4].

(б) „Једно сферна“ и „више сферна“ (хибридна) институција:

- институције „једне сфере“ традиционално су разграничене унутар граница јединствене институционалне сфере, било да се ради о универзитету или индустрији или влади (нпр. образовне институције, пословне фирме, владине агенције). Њихово функционисање, својствено режиму *laissez-faire*, карактерише висока специјализација и централизација рада, ограничена мобилност радника, круте институционалне границе, слаба интеракција са ентитетима друге институционалне сфере итд [16].
- „више-сферне“ (хибридне) институције делују на пресеку институционалних сфера универзитета, индустрије и владе и синтетишу у својим институционалним дизајнерским елементима сваке сфере, у уравнотеженом режиму троструке спирале. Канцеларије за трансфер технологије на универзитетима, фирмама и владиним истраживачким лабораторијама, канцеларијама за индустријску везу, институцијама за подршку пословању предузећа (научни паркови, пословни и технолошки инкубатори), институцијама за финансијску подршку (јавним и приватним фирмама за ризични капитал, мрежама фондова, капиталним фондовима итд.) могу се уврстити у ову категорију. Имају хијерархије мањег обима, са мање слојева и више децентрализованог одлучивања, у циљу повећања флексибилности и реактивности на променљиве захтеве тржишта [10].

Такође, институционалне границе су пропусније, јер јединствене институционалне сфере универзитета, индустрије и владе повећавају сарадњу ради побољшања радне ефикасности. Након тога, границе између категорија посла које су укључене у ове хибридне структуре постају лабавије и захтевају већу размену задатака и знања.

Разлика између „једно сферних“ и „више сферних“ (хибридних) институција произилази из преласка са индустријског на друштво знања, што се манифестује све већом комуникацијом и међусобном повезаношћу људи и институција, мобилности људи и финансијског капитала, делокализацијом и глобализацијом производних локација, радних и социјалних односа итд.

Елементи попут стварања и интернализације нових вештина и способности потребних за интеграцију у динамичка радна окружења, приступ информацијама и знању, неравномерни развој научног и технолошког знања у различитим секторима

активности, приступа правима интелектуалног власништва и приватизације знања, као и приступу поверења и фрагментације знања чине важну разлику између једно и вишесферних (хибридних) институције.

ц) Индивидуални и институционални иноватори. Иновацијске студије, често фокусиране на тимове, институције и организације на нивоу државе или региона, имају слабу видљивост индивидуалних иноватора. Системи троструке спирале признају важност појединих иноватора и предузетника и њихову улогу у покретању и консолидацији институционалних процеса [4]. Концепти попут „организатор иновација“ и „научник предузетник“ пружају феноменологију бихевиоралних типова, истичући начине на које се појединачне и институционалне иновације и предузетништво међусобно иницирају и јачају.

- 'организатор иновација' је дефинисан као особа која обично заузима кључни институционални положај, садржи визију развоја заснованог на знању и има довољно поштовања за спровођење моћи да споји вођство у институционалним сферама. Организатор координира комбинацију процеса одоздо према горе који осигуравају договор и граде платформу на којој ће се актери иновације из различитих организационих позадина и перспектива окупити како би генерисали и добили подршку за нове идеје које промовишу економски и друштвени развој.
- концепт 'научног предузетника' комбинује академске и пословне елементе. Научни предузетник истовремено учествује у унапређивању граница знања и својих практичних и комерцијалних резултата за индустријске и финансијске приносе. Темелј овог развоја је поливалентна природа знања, која је истовремено теоретска и практична, објављива и патентбилна. Могу се разликовати различити академски предузетнички стилови и степени укључености, укључујући директан интерес за формирање *spin-off* компаније и за преузимање водеће улоге у овом процесу [15].

Заједнице комплементарних предузетничких појединаца посебно су видљиве у високотехнолошком предузетништву, што је практично увек колективна појава. Нова високотехнолошка фирма се обично покреће уз подршку особа са техничком и пословном експертизом коју подржава искусни предузетник, који заједно чине „колективног предузетника“, јер само ретко појединац поседује све ове потребне елементе.

2.5. Односи између компоненти модела троструке спирале

Интеракција између компоненти модела троструке спирале може бити у различитим облицима, одражавајући еволутивне социјалне и економске механизме који индукују промене у режимима троструке спирале [19]:

а) Сарадња и модерација сукоба је специфичан облик интеракције у тријадним ентитетима, који имају већи потенцијал претварања напетости и сукоба интереса у конвергенцију и спајање интереса. Овај капацитет да се напетост и сукоб интереса трансформишу у конвергенцију интереса око заједничких циљева и ситуација вин-вин је све важнија јер се сама природа сукоба и напетости мења у друштву знања, у складу са променљивом природом посла, радног места и организације. Како се садржај знања о многим пословима повећава, њихова повезаност с одређеним компанијама смањује се и креће се према визији посла која је дефинисана као целоживотни процес образовања и когнитивног развоја, а не каријере компаније.

б) Сарадничко лидерство, у смислу односа у којем су све стране стратешки изабрале да сарађују ради постизања заједничког исхода, саставни је део капацитета сарадње и модерације сукоба. Појединачни или институционални „организатори иновација“, како је горе описано, играју важну улогу у овој врсти интеракције.

ц) Супституција: ова врста интеракције настаје када институционалне сфере попуњавају празнине које настају када је друга сфера слаба. Супституција између сфера показује пример владиних агенција које преузимају, поред традиционалне функције регулисања и контроле, улагање и пружање јавног предузетничког капитала, што је традиционални задатак за индустријску сферу. Слично томе, универзитети се поред својих наставних и истраживачких активности често укључују у пренос технологије и формирање фирми, пружајући подршку и чак финансирање за подстицање предузетничких подухвата, остварујући на тај начин неку од традиционалних улога индустрије. Индустрија такође може да преузме улогу универзитета у развоју обуке и истраживања, често на истом високом нивоу као универзитети.

Супституција између сфера такође се може приметити на вишем нивоу, у земљама које немају или имају слабе регионалне владе, где можда нема владиног актера који би преузео водећу улогу у промоцији развоја иновација, али други актери, попут универзитета и фирми, могу предочити будући оствариви циљ (играјући улогу организатора иновација). Супституција унутар сфера је такође могућа, на пример када институције за стручно оспособљавање преузимају предност над универзитетима у укључивању у заједничке иницијативе са локалним фирмама (посебно са малим предузећима са ниском технологијом) које преферирају практичније, краће оријентисане могућности институција за стручно оспособљавање према сложенијим, дугорочним програмима универзитета.

д) Умрежавање у формалне и неформалне структуре на националном, регионалном и међународном нивоу је још један главни облик интеракције компоненти triple helix модела. Сакупљање може бити лакше или теже идентификовати, зависно од старости, обима мреже, чланству, активностима и видљивости у јавном домену. Мреже нису специфичан феномен интеракција triple helix модела, попут осталих описаних односа, али се такође широко могу наћи у оваквим интеракцијама.

Током последњих деценија све се чешће описују под разноликим ознакама, нпр. „техно-економске мреже“, „мреже иноватора“, и сл. Истраживачке мреже у академским установама постале су упоредиве са „заједничким улагањем“, чија се стабилност чини од пресудног значаја друштвено, политички и економски, како би се створила одређена подела рада међу учесницима. Умрежавање одражава растућу нелинеарност и интерактивност иновацијских процеса и пружа доста предности.

2.6. Функције модела троструке спирале

Функције модела троструке спирале дефинисане су као скуп процеса специфичних за просторе троструке спирале - знање, иновације и консензус:

а) Простор знања представља скуп активности генерисања, дифузије и употребе компонената троструке спирале. Изградња овог простора је суштински корак транзиције ка друштву знања и има сврху стварања „критичне масе“ ресурса знања како би се ојачала локална, регионална и национална база знања, избегла фрагментација и смањило дуплирање истраживачких напора. С тим циљем, ресурси знања се обједињују локално у региону, национално, широм региона или транснационално (нпр. Иницијативе Европске комисије за консолидацију европског истраживачког простора) кроз широк спектар механизма, од расипања или пресељења постојећих ресурса, стварања нових кроз формирање институција, физичко и виртуелно умрежавање [10]:

- *Пресељење неких националних јавних истраживачких организација из престонице у мање истраживачке регионе.* То је био случај да се владине истраживачке лабораторије преселе из Мексико Ситија у друге делове Мексика после земљотреса средином осамдесетих, и то са двоструким образложењем: да их заштите од новог земљотреса, али и да обезбеде истраживачке капацитете у регионима. Ова политика је на крају проширена до експлицитне стратегије регионалног развоја засноване на знању, с тим да је више истраживачких института пребачено из главног града у друге регионе како би ојачали своју базу знања.
- *Премештање и здруживање постојећих истраживачких ресурса* - у истраживачком троуглу Северне Каролине, држава Северна Каролина искористила је свој политички утицај да подстакне пресељење лабораторија савезне владе изван државе у Истраживачки парк, где су они коришћени за привлачење корпоративних лабораторија, у оквиру онога што је постало почетни оквир за стратегију развоја технологија.
- *Привлачење водећих истраживача оснивањем научно заснованог универзитета,* као у Сан Диегу, где је нова грана Калифорнијског универзитета створена 1950-их и коначно постала основа за водећи високотехнолошки комплекс. Привлачење водећих истраживача у областима комерцијалног потенцијала,

попут молекуларне биологије, рано је препознато као стратегија економског развоја од стране коалиције академских, пословних и политичких лидера који су позивали на оснивање овог кампуса. Уследила је трансформација Сан Диега из морнаричке базе и војне пензионе заједнице у зону засновану на знању.

- *Стварање нових универзитетских ресурса за подршку развоју нових индустрија или подизање постојећих на виши ниво.* На пример, Државни универзитет у Рио де Жанеиру у Фрибургу је створио нови кампус пружајући докторски програм оријентисан ка ИТ-у за снабдевање инпута знања високог нивоа у суседној индустријској регији која опада. У Норчепингу у Шведској, након деиндустријализације, основано је веће које представља пословно и политичко вођство градске регије, које је одлучило да створи универзитетски кампус са напредним академским истраживачким групама ради оживљавања папирне индустрије - једне од локалних традиционалних индустрија.
- *Виртуелна конгрегација географски раширених група са универзитета и индустрије око заједничких истраживачких тема, уз подршку владе,* попут Канадске мреже центара извршности. Велико владино спонзорство првобитно је мотивисало широко раширене академске истраживачке јединице да раде заједно на припреми апликација за финансирање, обично раздвајајући средства за проширење постојећих локалних пројеката. Интеракција и дискусија неопходне за припрему предлога створиле су нове истраживачке идеје и истинску интелектуалну сарадњу која се протеже на географским и организационим границама.
- *Умрежавање постојећих организација заснованих на знању и стварање нових кроз сарадњу међу постојећим играчима, како би постали међународно конкурентни.* Оваква стратегија је примењена у Шведској оснивањем Стокхолмске школе предузетништва као заједничке иницијативе Стокхолмског универзитета, Краљевског технолошког института и Краљевског уметничког колеџа. Пројект Оресунд који повезује јужну Шведску (Скане) и Копенхаген укључивао је стварање Универзитета Оресунд, организације која подстиче сарадњу и заједничке пројекте између универзитета на обе стране тромеђе који су претходно делили овај прекогранични регион. Каролинска институт покренуо је стратегију изградње универзитета која укључује низ малих школа из биолошких наука, сестринства и других слабо повезаних подручја разбацаних по Шведској, па чак и преко норвешке границе, како би се створила већа „критична маса“ истраживања, обуке и активности комерцијализације.

б) Иновацијски простор састоји се од активности које предузимају посебно „мулти-сферне“ (хибридне) организације и предузетнички појединац и институције, а које имају за крајњу сврху стварање и развој интелектуалног и предузетничког потенцијала, привлачење талената и иновативне фирме из других делова, градећи конкурентску предност за регион и земљу. Ови заједнички институционални и појединачни напори у

области иновација који се удружују у облик „јавног“ предузетништва надилазе развој предузећа и дају енергију и фокус за разне пројекте формирања институција. Иновативни потенцијал хибридних организација може се ојачати предузетничким програмима обуке и такмичењима у пословном плану који се сада све више имплементирају широм света и представљају кључни елемент економског и друштвеног развоја у националном, регионалном или локалном иновацијском окружењу. Стварање иновацијског простора може се одвијати кроз различите механизме, укључујући [10]:

- *Стварање универзитета у региону без капацитета високог образовања, као средство за подизање технолошког нивоа постојећих кластера или као извор нових.* МИТ је класичан примера универзитета основаног да подигне технолошки ниво постојећих кластера. Основан је 1862. ради подршке бостонској текстилној, кожној и машинској индустрији снабдевајући их новим идејама из научно засноване технологије. У време када је МИТ развијао истраживачке капацитете почетком 20. века, индустрије које је намеравао да подржи увелико су се преселиле из региона у близини сировина, линија дистрибуције и приступа јефтиној радној снази. Управо у том контексту МИТ је прешао на следећу фазу регионалног развоја, од подршке постојећим индустријама до играња улоге у стварању нових индустрија кроз стварање фирми из својих истраживачких програма.
- *Изградња интегрисаног окружења за пренос универзитетске технологије и предузетничке активности.* Када универзитет успостави канцеларију за везу или трансфер технологије, убрзо схвата да је потребан много шири спектар услуга и структура подршке за тржиште интелектуалне својине. Понекад то укључује уметање новог механизма иновације у шири институционални амбијент, као што је национална или регионална мрежа трансфер канцеларија како би се идентификовале тржишне могућности и партнери.

ц) Простор консензуса је скуп активности које окупљају компоненте модела троструке спирале да би расправљале и оцењивале предлоге за напредовање ка режиму заснованом на знању. Чак и када иницијатива потиче из одређеног низа модела троструке спирале, потребно је увући актере из других сфера у колаборативни процес. Кроз фокус различитих перспектива могу се створити идеје и могу се постићи резултати које актери вероватно неће постићи појединачно. Простор консензуса има широку покривеност концепта управљања, укључујући владине и невладине актере који континуирано комуницирају како би размењивали ресурсе и преговарали о заједничким сврхама. Иако влада не заузима повлашћени положај, она може учествовати и преузети иницирајућу улогу, као и други.

Постоји неколико начина креирања простора консензуса, укључујући [10]:

- Стварање или трансформација организације која би обезбедила дом за браинсторминг, анализу проблема и формулисање планова.

- Обезбеђивање приступа ресурсима потребним за реализацију пројекта. То се може постићи самим поступком укључивања актера различитог порекла у процес прегледа и формулисања стратегије.
- Понуда решења за конфликтне или кризне ситуације, попут друштвено-економске кризе изазване губитком производне индустрије и неуспехом у стварању алтернативних индустрија, финансијским и социјалним кризама, итд.

3. УЛОГА И ЗНАЧАЈ МОДЕЛА ТРОСТРУКЕ СПИРАЛЕ ЗА МОДЕЛИРАЊЕ ИНОВАЦИОНИХ СТРАТЕГИЈА

У друштву заснованом на знању универзитет стиче једнак статус с владом и индустријом, две водеће институционалне сфере из 18. века, прелазећи са улоге подржавајуће институције у примарну институционалну сферу.

Универзитет је све више у средишту дисконтинуираних иновација у друштвима заснованим на знању, што надмашује предузеће као главни извор будућег економског и друштвеног развоја. Интеракција између универзитета, индустрије и владе је извор настанка и / или развоја покрета инкубатора, интердисциплинарних истраживачких центара и ризичног капитала, било приватног, јавног или друштвеног. Ове организационе иновације су подједнако важне за ток иновација као и технолошки напредак. Универзитет, индустрија и влада као релативно равноправне међузависне и интерактивне институционалне сфере су основа *triple helix* друштва [2].

Појава *double helix* односа владе и индустрије - би-институционални модел друштва - представљао је велику трансформацију 19. века. С једне стране, тржиште је постало организациони принцип друштвених односа, док је са друге стране влада модерирала размене односа како би обезбедила зараду. Институционална трансформација огледала се у развоју нових законских оквира који су пружали основу за разрешење сукоба проистеклих из појаве нових начина производње.

Закон Speenhamland из 1795. године и Закон из Baih-Dola из 1980. године представљају пример компромиса међу сукобљеним интересима који су успоставили међуинституционалне односе њихових епоха. Speenhamland је поставио основу за друштвене односе у британском индустријском друштву у настајању, постављајући ограничења у односима између радне снаге и гарантујући радницима зараду. Амерички закон Baih-Dole (и слични закони у Јапану, Данској и другим земљама) пружали су оквир за иновације засноване на знању, гарантујући дељење права интелектуалне својине између академских проналазача и универзитета који су обезбедили инфраструктуру за научно засноване иновације [7].

Стабилан регулаторни оквир за друштва заснована на знању је неопходан, али не и довољан услов за организациону иновацију. Трансформација универзитета, било да се ради о унутрашњим или спољним нагонима из наставе у истраживање, а потом у предузетнички универзитет је кључни елемент у стварању одрживог модела *triple helix* [22]. Ако постоји недостатак индустрија заснованих на знању, интеракције универзитета и владе могу помоћи да се покрену; ако постоје, то може проширити њихов раст.

3.1. Развој модела троструке спирале

Потенцијал за будући економски развој све се више налази у универзитету, не само због његовог истраживачког потенцијала који може бити недовољно искоришћен, већ и због тога што универзитет има студенте, непрестани извор нових идеја.

Студенти се такође могу обучити и охрабрити да буду предузетници и бити инспирисани да преузму нове улоге као оснивачи фирми у друштву којем недостаје јака предузетничка традиција, попут Бразила, или да помогну у стварању нових предузећа, као у Шведској, земљи која је постала претежно зависна од групе великих корпорација.

Неке од ових фирми су у опадању, док друге премештају значајне делове својих предузећа у иностранство. Потребни су нови извори економског раста. У тренутним међународним конкурентским околностима, иновација је превише важна да би се могла препустити појединачној фирми или чак групи фирми, појединачном истраживачу или чак међунационалној сарадњи истраживача. Иновације су се прошириле са интерног процеса унутар и међу фирмама на активност која се често дешава и у другим институционалним сферама [11]. Може се десити у институционалним сферама за које се традиционално не сматра да имају директну улогу у иновацијама, као што су универзитети.

Универзитети, до сада пре свега виђени као извор људских ресурса и знања, сада се траже и за технологију. Многи универзитети су интерно развили организационе способности за формални пренос технологија.

Универзитети такође проширују своје наставне способности од образовања појединаца до обликовања организација у предузетничким програмима образовања. Уместо да служе само као извор нових идеја за постојеће фирме, универзитети комбинују своје истраживачке и наставне способности у новим форматима како би постали извор формирања нових фирми, посебно у напредним областима науке и технологије. Као што је раније наведено, модел троструке спирале садржи три основна елемента [13]:

- * Важнија улога универзитета у иновацијама, упоредо са индустријом и владом, у друштву заснованом на знању;
- * Кретање ка колаборативним односима између три главне институционалне сфере, у којима иновациона политика све више представља резултат интеракција међу сферама, а не прописивања владе или унутрашњи развој у индустрији; и
- * Поред испуњавања својих традиционалних функција, свака институционална сфера такође „преузима улогу другог“ који, поред традиционалне функције, има и нове улоге.

Функционална интеграција, као и диференцијација међу институцијама, одвија се кроз интеракцију међу сферама. Стварају се хибридне организације које имају елементе две

или више институционалних сфера за постизање нових циљева. Један пример је инкубатор који игра двоструку улогу на универзитету, који представља индустријске и академске елементе. Директор инкубатора служи као преводилац између ове две сфере, говорећи језике обеју сфера и има инсајдерско знање о свакој од њих. Инкубатор олакшава везе између *start-up* фирми које потичу са универзитета, с једне стране, и извора подршке у индустријској и владиној сфери, с друге. Дакле, универзитет прелази из подршке у обучавању људи и пружању знања другим институцијама до играња водеће улоге у стварању индустријске климе око себе.

3.2. Транзиција модела троструке спирале

Модел троструке спирале почиње од различитих полазишта: од засебних институционалних сфера које делују одвојено једна од друге или од било које која обухвата и усмерава друге. Глобални тренд је ка режиму у којем су различите сфере аутономне, али се преклапају, нису потпуно различите, али нису у потпуности спојене.

Како се ова трансформација одвија, долази до преласка са билатералних на трилатералне интеракције, са једноструких и двоструких спирала на заједничке пројекте универзитета, индустрије и владе; попут универзитета за доделу бесповратних средстава у Америци и програма истраживачких школа у Шведској, где су докторанти пресељени у фирме како би радили своје дисертације, а истраживачи фирме пресељени су на универзитете да би стекли више дипломе [17].

Типологија иновацијских система укључује различите националне перспективе. Прво, ту је модел троструке спирале I, статистичка трострука спирала у којој држава обухвата академије и индустрију и усмерава односе међу њима [7].

Друга, модел троструке спирале II, трострука спирала *laissez-faire*, састоји се од засебних институционалних сфера у којима влада, универзитет и индустрија делују одвојено једни од других. У овом моделу, универзитет пружа основна истраживања и обучене особе. Очекује се да компаније у индустрији треба да раде потпуно одвојено у конкурентским односима, повезаним путем тржишта. Влада је ограничена на решавање проблема који се могу дефинисати као тржишни неуспеси, са решењима која приватни сектор не може или не жели да подржи [7].

Модел троструке спирале III, интерактивни модел, састоји се од преклапајућих, али релативно независних институционалних сфера. Земље у развоју експериментишу с проналажењем боље комбинације функција и институција у трострукој спирали односа универзитета, индустрије и владе [7]. На пример, универзитет игра улогу извора стварања фирми и регионалног развоја, поред традиционалне улоге пружалаца обучених особа и основног знања. Влада помаже да се подржи нови развој кроз промене у регулаторном окружењу, пореске олакшице и обезбеђивања капитала.

Индустрија преузима улогу универзитета у развоју обуке и истраживања, често на истом нивоу као универзитети.

Већина земаља и региона тренутно покушава да успостави неки облик модела троструке спирале III, са универзитетским предузећима које се баве селекцијом, трилатералним иницијативама за економски развој заснован на знању и стратешким савезима међу предузећима (великим и малим, које послују у различитим областима и са различитим нивоима технологије), владиним лабораторијама и академским истраживачким групама. Ове аранжмане често подстичу (али не контролишу) влада, било кроз нова правила игре, било кроз директну или индиректну финансијску помоћ.

Laissez-faire модел троструке спирале у САД-у и Канади, обично се заснива на универзитетском моделу троструке спирале, које се може појавити у сасвим другачијим околностима, као што показују студије случаја МИТ-а и Универзитета Станфорд [2].

Нова Енглеска је имала снажне индустријске основе крајем 19. века; док је подручју око Пало Алта, недостајала индустријска база. Оба ова универзитета била су успешна у покретању нове регионалне индустрије и иновација, чиме је универзитет био водећа снага у економским и друштвеним иновацијама. С друге стране, модел троструке спирале у Кини покренут од стране владе показује пример статистике у којој влада делује као организатор и покретач иновација [7].

3.3. Улога владе

Модел троструке спирале заснован на интеракцији између универзитета и индустрије и владе наглашава релативну независност између универзитета, индустрије и владе. Међутим, модел троструке спирале у Кини прилично се разликује од модела у Северној Америци. С једне стране, ни универзитетски ни индустријски сектор нису довољно јаки да постану организатор регионалних иновација. С друге стране, власнички односи између универзитета, индустрије указују да једино држава може постати организатор. Тако влада повлачи друге две сфере да би постигла регионалну иновацију.

Брзо растући систем јавних универзитета чини основу владиног модела троструке спирале у Кини. Иако постоје трендови спајања током последњих година, број универзитета порастао је са 1.071 у 2002. на око 1.794 у мају 2005. Ова бројка укључује 13 универзитета у Хонг Конгу и Макау. На укупно 249 приватних универзитета, само на 25 се може стећи звање дипломираних студената; остали су корак испод овог нивоа. Очигледно је да је приватни академски сектор слаб и на нижем нивоу од јавног. У овом универзитетском систему одоздо на доле, истраживачке активности и универзитетска истраживачка предузећа готово у потпуности контролише централна влада, а 36 институција рангираних као „истраживачки универзитети“ у 2006. години су међу 72 универзитета који су повезани са Министарством просвете [22].

Систем државне индустрије представља други модел троструке спирале у Кини који је иницирала влада. Иако се Кина трудила да економију трансформише из планске у тржишну од 1978. године, владе - централна, покрајинска и локална - имају огромну административну контролу. Приватна предузећа су све значајнија као економски фактор, али систем у јавном власништву задржава доминантан положај. Чак се и „приватна предузећа“ прилично разликују од приватног сектора у капиталистичким земљама, будући да владини агенти и даље надгледају пословање на тржишту, а извршна интервенција игра веома важну улогу [22].

САД се могу сматрати типичним режимом модела троструке спирале *laissez faire*. Постоји снажна усредсређеност на добровољне организације и фондације које попуњавају јаз између владе и приватног сектора, пре него што се очекује да саме институције преузму додатне одговорности, бар на првој инстанци. Стога су иницијативе углавном одоздо, а влада ће се укључити касније, када је потреба за генерализацијом очигледна и политички изводљива. Дакле, академски модел за доделу земљишта који је настао у *Connecticutu* 1830-их проширен је подршком савезне владе 1862, након што су заговарачи права држава (који су веровали у ограничену улогу савезне владе) напустили Конгрес [2].

У моделу *laissez faire* сфере би требало да буду одвојене једна од друге. У САД-у је ово раздвајање појачано правном одлуком у случају Dartmouth College који се догодио почетком 19. века. Одбор колеца се поделио у две групе у спору око смера институције. Нова група која је преузела желела је да промени намену универзитета. Стара група држала се првобитне сврхе. САД су парнично друштво па је спор завршио на судовима. Врховни суд је пресудио да једном када је држава доделила повељу универзитету, она се више не може вратити и променити.

То је, заправо, значило да је једном кад се нека организација покренула, моћ државе да интервенише била озбиљно ограничена. Иако је та одлука првобитно донесена у вези са универзитетском повељом, преседаном је била проширена и на индустрију. Дакле, корпорацијама је дата велика легална ширина и њихова независност и аутономија су појачани овим правним поступком.

У *laissez faire* условима односи међу институционалним сферама имају тенденцију у посредном преласку кроз једну сферу до друге, што је идеолошки онемогућено да се с њом директно бави. На пример, када влада жели да делује или да досегне индустрију у САД, осим у периодима великих националних ситуација, то не може учинити директно. Током економског пада 1970-их, било је предлога за реиндустријализацију, како би се влада директно укључила у помоћ постојећим индустријама и изградњи нових, али они су брзо поражени [7].

Управо је у том тренутку систем патента реорганизован тако да универзитетима даје право патента из истраживања које финансира држава, с условом да универзитети морају предузети кораке да би их искористили. Влада је ревидирала однос универзитета

према индустрији користећи систем финансирања истраживања, однос владе и универзитета који је у великој мери порастао од другог светског рата, што је захтевало да се средства која се универзитетима обезбеђују путем истраживачког система такође морају укључити у систем преноса технологије. Дакле, модели трансфера технологије који су први пут примењени на МИТ-у почетком 20. века, али их је до тада користило релативно мало универзитета, били су распрострањени у универзитетском систему након 1980. године.

3.4. Примери примене модела троструке спирале на универзитетима

3.4.1. Универзитет МИТ

Основан средином 19. века, МИТ је био први предузетнички универзитет. Свој развој заснивао је на различитим токовима академског формата који су осмишљени или увожени у САД током средине 19. века, ради успостављања блиског односа између универзитета, технологије и економије, у почетку у пољопривреди и затим у индустрији. МИТ као истраживачки универзитет првенствено уравнотежује наставу и истраживање, али као предузетнички универзитет додаје задатак економског развоја и одржава ове три академске мисије у креативној напетости. МИТ такође показује креативну синтезу академског формата истраживања заснованог на контрастним моделима иновације. У 1930-има је играо важну улогу у регионалном развоју Нове Енглеске, обнављању постојећих и стварању нових индустрија и технологија. На челу са председником *Karlom Comptonom*, МИТ је предложио стратегију формирања нових фирми гурајући технологију, индустрију и економију ка напред употребом истраживања универзитета [2].

Према извештају *Bank Boston* (1997), ако би компаније које су основали дипломирани студенти факултета МИТ-а формирали независну државу, приходи које су те компаније произвеле учиниле би ту државу 24. највећом економијом на свету. У 4.000 компанија запослено је око 1,1 милион људи и годишње имају светску продају од 232 милијарде долара. То је отприлике једнако бруто домаћем производу од 116 милијарди долара, што је нешто мање од БДП-а Јужне Африке и више од БДП-а Тајланда [1].

МИТ-ов модел применио је *Frederic Terman* на Станфорду, подстичући успон још једног предузетничког универзитета и настанак Силицијумске долине као водећег високо технолошког региона. У наредним деценијама предузетнички универзитетски / регионални модел иновације проширио се на друге регионе са универзитетима који су покушали, са мање или више успеха, да копирају примере МИТ-а и Станфорд-а. Раније су ови успеси сматрани јединственим примерима; међутим, последњих година елементи изградње предузетничког универзитета и високотехнолошке регије постају све транспарентнији.

3.4.2. Католички универзитет у Левену

Други пример предузетничког универзитета, који је веома инспирисан МИТ моделом, је Католички универзитет у Лувену (К. У. Леувен) у Белгији. Смештен у Фландрији, области која говори холандски, на северу земље, К. У. Леувен је највећи белгијски универзитет, са преко 30.000 студената и преко 8.000 запослених, од којих су готово 4.500 истраживачи. Универзитет је члан Лиге европских истраживачких универзитета (ЛЕРУ), групе од 20 европских истраживачки интензивних универзитета посвећених вредностима висококвалитетне наставе, у окружењу међународно конкурентног истраживања. Структуриран је на 14 факултета, 50 одељења и око 240 пододсека, а простире се на четири кампуса у Левену и његовим предграђима [6].

К. У. Леувен је приватна институција, али од белгијске владе прима 85% свог буџета, и то на директан и индиректан, конкурентан начин. Током последње деценије, он је забележио највеће расходе за истраживање међу фламанским универзитетима, при чему вредности непрестано расту из године у годину. Од укупног буџета за истраживање на универзитету, 55 одсто је намењено истраживању природних наука, 25 одсто биомедицинских и 20 одсто хуманистичких и друштвених наука.

Кључни фактор успешне транзиције КУ Леувена на предузетнички универзитет је његова јединица за пренос технологије - *KU Leuven Research and Development* (ЛРД) - задужена за све аспекте комерцијализације резултата истраживања и индустрије: уговорно истраживање, патенти, лиценце, *spin-off*, научни паркови итд.

Од свог оснивања 1972. године, ЛРД је играо суштинску улогу у развоју предузетничких способности на универзитету, испољавајући важан ефекат учења за неколико генерација наставника и истраживача, који су се током своје каријере развијали упоредо. Организациона структура ЛРД-а заснива се на концепту истраживачких одељења (или истраживачких група), које се састоје од универзитетских истраживача (професори и виши / млађи истраживачи) са различитих универзитетских одељења или чак различитих факултета, који заједно раде на интегрисању различитих партнерстава са индустријом у истраживачком одсеку за ЛРД [7].

Тренутно постоје 42 истраживачка одељења ЛРД-а у којима је запослено око 220 чланова факултета и 480 истраживача, активних у инжењерству (54 процента), биомедицинским наукама (24 процента), био-наукама (9 процената) и друштвеним наукама (7 процената). Хуманистичке и друштвене науке, иако недовољно заступљене, последњих година све више развијају своје предузетничке активности у оквиру ЛРД-а. Контакт између ЛРД-а и истраживачких одељења обезбеђује група „координатора за иновације“, која делује делимично за ЛРД, а делом као истраживачи или млађи чланови факултета у једном од одељења ЛРД-а [9].

Иако је у потпуности интегрисан у универзитетску структуру, ЛРД ужива велику буџетску и кадровску аутономију, што је омогућило много већи степен флексибилности

и слободе него у осталим јединицама покривеним „традиционалном“ универзитетском администрацијом. Ово је функционисало као важан подстицај за истраживачко особље одељења ЛРД. Та аутономија, која одражава комбиновани академски и пословни менаџмент приступ ЛРД-а, у значајној је супротности с другим фламанским универзитетима, који преко „редовне“ универзитетске администрације управљају преносом технологија, патентима, *spin-off*-овима и колаборативним пројектима са индустријом. Различити организациони начини одражавају различите приступе фламанских универзитета у изградњи и развоју услуга интерфејса, концепта заснованог на уредби фламанске владе из фебруара 1995., која је имао за циљ подстицање размене универзитета и индустрије у друштву [20].

Концепт „истраживачке поделе“ створио је интердисциплинарну матричну структуру унутар универзитета, засновану на суживоту двоструког система награђивања и подстицања. Истраживачка извршност и способност предавања награђују се хијерархијским линијама академске промоције на њиховим факултетским и универзитетским одељењима, на основу квалитета истраживања и наставног учинка.

Предузетничка извршност награђује се кроз ЛРД подстицаје буџетске флексибилности и финансијске аутономије истраживачког одеа, као и кроз финансијске подстицаје за поједине истраживаче. Они долазе као додатак плати који је резултат учествовања у уговорним истраживањима, саветовању и уговорима о лиценцирању; и учешће, како интелектуално тако и финансијски, у универзитетским активностима.

ЛРД одељења имају потпуну аутономију у управљању приходима од својих предузетничких активности и имају право да акумулирају финансијске резерве на основу користи остварених овим активностима. Ово је прилично јединствена ситуација, у поређењу с другим универзитетима, који обично централизују приходе које произлазе из веза универзитета и индустрије.

У складу са својом мисијом промовисања стварања богатства технолошким предузетништвом, ЛРД је развио широки спектар саветодавних, координационих, административних и клириншких услуга које су га учиниле моделом академског предузетништва у Фландрији и иностранству. То укључује:

Истраживање уговора: пружају се професионални савети како за утврђивање могућности (иновативни савети и технолошко посредовање), тако и за преговарање и разраду истраживачких споразума (дефинисање плана рада, цене, права интелектуалне својине итд.). Ово је најстарија и најпрофитабилнија активност, која предвиђа, на пример, 1999. године око 24 процената буџета за истраживање и развој универзитета [6].

Управљање правима интелектуалног власништва: спроводи се активна политика патента и лиценцирања како би се добила додатна средства за даља истраживања. 1999.

године створена је интерна Канцеларија за везу са интелектуалним власништвом, фонд за патенте и мрежа формалне сарадње са европским патентним адвокатима.

Крајем 2003. године, универзитетски портфељ патената састојао се од око 171 патента (одобрених и на чекању пријава), који су одговарали стандардима „селективности“ ЛРД-а за развој базе научно и технолошки вредних експертиза. Ову активност подржава стално запослено стручно особље, уз помоћ адвоката за патенте. КУ Леувен заузела је прво место међу белгијским универзитетима и истраживачким институцијама по ЕПО патентним пријавама током 1995-1999., А друго по патентним пријавама по истраживачком особљу [20].

Оснивање нових истраживачки оријентисаних и иновативних spin-off компанија: Професионални савети (помоћ у развоју бизнис плана, формализација споразума о сарадњи, кадровска политика, рачуноводство, итд.) и подршка, као и приступ ризичном капиталу - кроз фонд *Gemma-Frisius KU Leuven* и смештај у Иновацијско-инкубацијском центру и научним парковима пружа се предузетницима који желе да оснују ново предузеће оријентисано на истраживања која користе знање или технологију универзитета.

ЛРД управља са два научна парка, који чине прави технолошки коридор, где се налазе десетине високотехнолошких компанија које су активне у области ИКТ-а, биотехнологије и развоја нових материјала, као и ризичног капитала и фирми за правну подршку. ЛРД тренутно координира 58 *spin-off*-ова активних у неколико области, у распону од ИКТ-а, машинске и електротехнике и микроелектронике, до обраде података, медицинских и фармацеутских производа. Разноликост домена активности била је намерна стратешка опција да се обезбеди широк спектар компетенција и унакрсна оплодна за иновативно предузетништво. Међутим, већа концентрација активности у области ИКТ-а и пословног и инжењерског саветовања постала је видљивија током деведесетих, захваљујући успешном развоју неких раних универзитетских делатности које су активне у области ИКТ-а [21].

ЛРД приступ управљању академским *spin-off*-овима састоји се од уске сарадње између предузетника и научника, уз темељно преговарање о интелектуалном власништву и анализом „слободе рада“, праћене снажном подршком развоју пословног плана. Након што *spin-off* постане оперативан, ЛРД задржава позицију у управном одбору компаније, без обзира на акционарску структуру одбора. Модел ЛРД помно су пратили други фламански универзитети, али у мањем обиму. Друга значајна разлика између К. У. Леувена и других фламанских универзитета лежи у њиховом различитом доприносу капиталу који се ствара.

Промоција високотехнолошког предузетништва и иновација подстицањем иницијатива за умрежавање, попут Leuven.Inc (Leuven Innovation Networking Circle), и технолошког удруживања, попут DSP Vallei i L-SEC (Leuven Securiti Excellence Consortium) – Leuven Inc. је специфичан елемент у управљању *spin-off*-ом компаније

ЛРД. Ово је непрофитна организација основана у новембру 1999. године од стране ЛРД-а у партнерству са Arthurom Andersenom, ИМЕС-ом и двома главним белгијским банкама, и у сарадњи с мрежом Cambridge. Замишљен је као главни елемент за умрежавање ЛРД-а са академским потенцијалним клијентима, локалном пословном заједницом и међународном заједницом, ради подстицања локалног просперитета и раста компанија са великим знањем у региону [21].

Његов главни циљ био је подстаћи дељење пословног искуства између својих чланова - преко 20 академских истраживачких група, предузетничких *start-up* компанија, основаних локалних компанија, итд., кроз низ догађаја усмерених на неформално умрежавање, попут „*Gemma Frisius Investment*“ Форум, кафићи за предузетнике, округли столови, информативне сесије, визионарске радионице и главни семинари.

Ова широка лепеза активности, развијена током 30 година постојања, илуструје потрагу ЛРД-а за „правим спојем контекста, структуре, механизма трансфера и иновација“ који су универзитетима потребни да би постали значајни играчи у управљању предузетничким активностима. Под утицајем низа фактора, од иницијатива локалних академика до економских и политичких фактора на регионалном и националном нивоу који су подржали иновације и предузетништво засновано на знању, структура и активности ЛРД-а пружају добар пример начина на који *triple helix* интеракције делују у стварном животу [9].

Универзитетски фактор је важан од оснивања ЛРД-а 1972. У раним годинама, у недостатку експлицитног регулаторног оквира за предузетничке активности које је развила влада, предузетничке активности у КУ Леувен биле су вођене личним иницијативама неких академика, обично са претходном обуком на америчким универзитетима или компанијама.

Створили су прва одељења ЛРД-а као средство за развијање контаката са приватним сектором на основу сопствених вештина и искуства. Због континуираног процеса учења и консолидације истраживачког искуства и управљачких вештина, многе ране ЛРД дивизије не само да су доживеле успешну еволуцију - остајући до сада међу најпродуктивнијим истраживачким групама - него су подстакле и развој нових пројеката сарадње и стварање нових ЛРД одељења. Касније, почев од 1997, подршка универзитету постала је много важнија, материјализујући се у инкубацијским могућностима, пословним саветовањима, могућностима умрежавања, итд.

Владин фактор постао је јаснији тек од 1987. па надаље, усвајањем неколико регионалних и савезних мера за успостављање оквира за иновације и предузетништво. Ове мере биле су намењене не само академским круговима, већ и индустрији, преко ИВТ - централне организације фламанске заједнице задужене за примену инструмената политике за истраживање и развој, технологију и иновације у компанијама.

Сарадња између ЛРД-а и ИВТ-а такође сугерише интеракције модела троструке спирале: стално председавање ИВТ-ом одржава од 1999. године К. У. Леувен представник - генерални директор ЛРД-а - док неколико академика учествује у стручним групама ИВТ-а и Одбору ИВТ-а. С друге стране, ИВТ делује на спровођење владине политике развијајући читав низ прописа који се тичу сарадње компанија са академским истраживачким групама [6].

Индустријски фактор је такође веома важан. Сарадња белгијских фирми у истраживању и развоју је превасходно оријентисана на белгијске универзитете, а следе их стране компаније и страни купци, што се може објаснити значајним присуством страних мултинационалних компанија које су спремне да поделе са универзитетима све веће трошкове и ризике извођења основних или ризика претконкурентне истраживачко-развојне активности и потреба за развијањем веза са страним купцима како би се приступило новим тржиштима.

Из регионалне перспективе, универзитети су најважнији партнер у сарадњи у истраживању и развоју у Фландрији. Релативно већа укљученост великих страних мултинационалних компанија са високим потенцијалом за истраживање и развој у сарадњи са универзитетима, у поређењу са малим фирмама које интензивно раде на истраживању и развоју (често темељене на технолошким универзитетским *spin-off*-овима), такође одражава нове трендове у међународној дифузији универзитетског истраживања (углавном у њен основни истраживачки аспект); убрзана интернационализација основних предности истраживања; и недовољни капацитет експлоатације домаћих компанија или неадекватности локалних економских или иновацијских политика [21].

Случај ЛРД показује да предузетнички академици нису имали само користи од иновативних мера које је усвојила влада, већ су у многим случајевима играли и главну улогу у њиховом усвајању. Ова синергија је објашњена централном позицијом ЛРД-а унутар сложеног сплета друштвених, културних, политичких и економских интеракција, који илуструју коеволуцију академског и индустријског истраживања и развоја под утицајем владиних политика.

3.5. Будућност модела троструке спирале

Концепт *triple helix* настао је из анализе *double helix* универзитетске индустрије и спознаје да је влада суштински део једначине иновације, чак и када је била потиснута из идеолошких разлога. Универзитет, кључна институција друштва заснованих на знању, може се копирати и проширити лакше и брже кроз пренос знања, него индустријски фабрички систем, који зависи од физичког преноса технологије.

Ширење иновација заснованих на знању урушава временски оквир прве велике трансформације, мерене вековима. Зашто се у САД-у појавио модел троструке спирале

који је покренут од универзитета, где универзитет није само учесник, већ је и добар организатор у иновацијама?

Прво, универзитет је јачи од индустрије и владе у производњи нових знања и формирању нових платформи за научно засноване индустрије. У САД-у је неприхватљиво да влада директно учествује у индустрији, осим у кризним ситуацијама. Друго, научна политика, вођена извештајем Vannevera Busha о Бесконечној граници, увелико је помогла развој универзитета у последњих 50 година. Резултати истраживања непрекидно се преливају са универзитета, уз помоћ различитих јавних и приватних програма и универзитетских иницијатива. Треће, влада не мора директно да зарађује; према томе, мање је стреса за њене званичнике него у Кини. На крају, индустријске иновације посвећују више пажње развоју производа, а не основним истраживањима. Међутим, пробој из основних истраживања може резултирати значајним иновацијама, формирањем нових фирми и индустрија. То је најважнија предност све централизованости улоге универзитета у технолошким иновацијама.

Модел троструке спирале покренут од стране владе има следеће карактеристике [14]:

- * Влада иницира и контролише значајне пројекте социјалних иновација;
- * Сви или већина истраживачких универзитета, кључни истраживачки институти и велика предузећа су повезани (централно или локално) са владом;
- * Мисао највишег вође даје смер целој земљи, а владина политика и решење су палице за спровођење воље лидера;
- * Влада организује примарне агенте за иновације, попут високотехнолошких развојних зона (укључујући научне паркове и инкубаторе), тржишта за технологију и интелектуално власништво и информациону мрежу.

Модел троструке спирале покренут од стране владе има предности и мане. Предности укључују, али нису ограничене на [11]:

- * Лакше постизање великих иновативних пројеката;
- * Реорганизацију регионалних ресурса за иновације и попуњавање празнина неопходних за помоћ иновацијама у региону;
- * Формирање консензуса у регионалним иновацијама;
- * Неговање веза универзитета и индустрије од стране владиних органа;
- * Заштиту универзитетског интереса за предузетништво путем политика; и
- * Погодније организовање активности и стварање иновацијске платформе у региону.

Недостаци укључују, али нису ограничени на [17]:

- * Заједничке иновације универзитета и индустрије имају тенденцију да буду „емисије“, а не стварни подухвати - пошто су сви кадрови, опрема и средства државна;

- * Универзитет и индустрија могу изгубити флексибилност у суочавању са проблемима у иновацијском процесу;
- * Две стране се претерано ослањају на владу, што резултира пасивношћу и инерцијом;
- * Финансијско оптерећење владе постаје претерано велико, јер универзитет и индустрија не могу играти значајнију улогу у производњи знања и иновацијама у технологији; и
- * Влада мора да „повуче“ универзитет и индустрију напред.

Активно цивилно друштво је кључни елемент који карактерише потпуно функционални модел троструке спирале. У статистичком моделу цивилно друштво је често активно потиснуто; а у моделу *laissez faire* релативно је неактивно. Модел троструке спирале у потпуности координиран од стране државе пружа само ограничен извор идеја и иницијатива, са само једног места у друштву. С друге стране, ни линеарни модел *laissez faire* није изводљив. Да би модел троструке спирале функционисао у потпуности, морају постојати и иницијативе које произилазе одоздо према горе и умрежене кроз различите институционалне сфере. Циљ је помоћни линеарни модел организационе, као и техничке иновације уграђене у развој цивилног друштва.

Појава цивилног друштва обично представља резултат борбе са заговорницима претходних *helix* модела и сарадње међу актерима који траже унапређену верзију у којој сви партнери имају мишљење. Теза о националним системима иновација има своје упориште у националним научним традицијама, да се у границама националне државе могу препознати различити формати [5].

Ипак, баш као што је наука као међународни феномен надмашила националне варијанте, модел троструке спирале односа универзитета и индустрије-владе појављује се као заједнички формат који прелази националне границе. То значи да универзитети не само да играју своје традиционалне улоге, већ и да преузимају неке од улога других институционалних сфера, попут улоге предузетника, помажући да се то знање искористи како успостављањем организационих механизма за пренос знања и технологије, тако и преузимањем стратешке улоге у регионалним иновацијама. Како универзитет преузима ову нову улогу у промоцији иновација, тако постаје и трансформисан. Како компаније преузимају своју нову улогу у сталном прилагођавању и подизању свог технолошког нивоа, оне постају мало ближе ономе што универзитет ради. Како влада игра улогу јавног предузетника, она помало наликује индустријској и академској сфери у остваривању важности знања у стварању нове економије и новог друштва.

Ове иновације потичу из локалног, регионалног и националног контекста, али се убрзо глобализују и примењују у другим контекстима. Такве организационе иновације за побољшање употребе знања у друштву представљају бескрајни прелаз, јер су увек подложне ревизији како би се узеле у обзир промене околности и нове могућности.

3.6. Модел троструке спирале у Србији

Иако модел троструке спирале није скорашњи изум, такав облик сарадње још је у раној фази развоја у Србији. Важност овог новог приступа решавању социјалних, економских, еколошких и других проблема у Србији огледа се у чињеници да је сарадња једини одрживи приступ стварању успешног друштва.

Иако стратешки план Србије подразумева јаче повезивање и умрежавање научно-истраживачких институција са малим и средњим предузећима с циљем стварања синергије између нових знања и комерцијални потенцијал, заједно са побољшањем примене модела троструке спирале (однос привреде, научних институција и владе), потребно је створити услове да се такав приступ примени у праксу.

Потребно је извршити промену у односу на став владе, чија је улога да створи погодан, охрабрујући, транспарентан и искрен општи и предузетнички пословни оквир, да се покрене активна сарадња са пословним и непрофитним сектором, академским и јавним сектором (да би се развила такозвана четворострука спирална интеракција), а такође да би се побољшао квалитет услуга које се нуде и пружају другим секторима (као што су образовање, истраживање и развој итд.). Влада мора да делује као катализатор и створи такву пословну околину која ће бити подстицајна за појединце и предузећа да непрестано побољшавају своју ефикасност, продуктивност и перформансе.

У пракси је доказано да индивидуални приступ развоју даје незадовољавајуће резултате и да се успешно, продуктивно и иновативно друштво засновано на хибридизацији знања може постићи само укључивањем што већег броја чланова друштва у трансформацију јачањем односа између три институционална домена (универзитет - индустрија - влада).

Постојећа свест и сарадња приватног и јавног сектора са академском заједницом је нужна у свим аспектима развојног процеса ради побољшања компетенција кадрова, технолошког развоја и иновација, стварања предузетничке културе, као и јачања иновативног капацитета пословног сектора. Формирањем трилатералних мрежа, покретањем истраживачких програма и пројеката, ангажују се расположиви људски и материјални ресурси и генерише ново знање. Међутим, ови облици сарадње носе и одређене потешкоће. То су, пре свега, сукоби интереса и конфликти везани за финансијске токове, потом потешкоће с координацијом надлежности, потешкоће с извештајима о динамици пројектних активности и сл.

Успешна примена модела троструке спирале у пракси представља добар темељ за стварање повољног окружења за најбољу могућу употребу знања и иновација, као и доброг амбијента за побољшање ефикасности привреде. Улога универзитета тиме се утврдила, јер се налази у фокусу иновацијског модела троструке спирале, где универзитет чини повезујући фактор регулаторног оквира Владе и потреба привреде, обезбеђујући тиме веће стопе запослености. Наиме, поред своје централне улоге у

постизању највиших нивоа квалитета у образовању, затим поред образовања напредних научника и истраживача, они такође имају мисију и као креатори иновација, које предводе економију знања, подстичу економски раст, поспешују запосленост и остварују социјалне циљеве.

Велики је значај факултета за развој економије засноване на „друштву знања”, кроз промовисање знања и вештина на тржишту. Факултети су истовремено суочени са трансформацијом пракси и подстичу различите развојне перспективе у друштву, кроз стварање могућности системског праћење социјалне димензије студената, модернизацију наставних метода и учења - трансфера знања, подстицање ванредног студирања, модуларног учења, учења на даљину, континуираног образовање за одрасле и дошколовавања за оне који се налазе већ на тржишту рада и сл.

Ипак, развој цивилног друштва је спор процес, изложен ендегеним притисцима, тако да у циљу изградње модела повезивања у друштву, подвлачи се значај јачања приватног и јавног менаџмента. Наиме, економије које се суочавају са нестабилним условима на тржишту рада и проблемима финансирања развоја, често усвајају концепт јавно-приватног партнерства, који осликава промену у начину организовања и начину улагања и на тај начин покушавају да повежу одређене актере на тржишту рада и друге учеснике унутар национале економије.

ЗАКЉУЧАК

У почетку се циркулација знања између три институционална домена модела троструке спирале одвијала појединачно, а касније су, током процеса капитализације знања, те везе постале сложеније и интензивније, и на крају представљају скуп сложених организационих веза између домена који се међусобно преклапају, чиме постепено умањују границе које их раздвајају. Свака институционална област све више преузима улогу другог - на начин да универзитети преузимају неке предузетничке карактеристике и оснивају сопствене компаније, док компаније развијају неке академске карактеристике, међусобно размењујући знање и интерно развијајући запослене. Модел троструке спирале тако постаје инструмент утицаја на јавно мњење који ствара свест о значају знања и улози универзитета и других институција за истраживање и развој у вези са економијом.

Анализа усмерава на закључак да је приступ подстицања националне/регионалне конкурентности засноване на моделу троструке спирале погодан за подстицање привредног развоја Србије. Како су вишегодишњи проблеми тржишта рада наше земље велика незапосленост младих и проблем одлива мозгова, неопходно је сачинити радно тело од учесника модела троструке спирале, које би за циљ имало перманентно праћење сарадње свих учесника у циљу потискивања ових трендова.

Ипак, овај модел још увек у нашим условима не функционише на начин на који то захтева друштво у развоју. Поменућемо само неке од главних разлога: релативно низак иновациони капацитет и недовољна тражња за знањем са стране пословног сектора, ниско учешће брзорастућих малих предузећа, јавни сектор оптерећен развојним проблемима друштва, недостатак фондова ризичног капитала, академска заједница примарно оријентисана на образовни процес, без предузетничке трансформације.

Унапређење и развој оваквих модела повезивања, кроз изградњу ефикасних институција и оптималних модела финансијског управљања, може утицати на креирање нове друштвене вредности. Подстицајне мера за спровођење реформе управљања великим системима и универзитетима, као и омогућавање начина повезивања кроз јавно-приватна партнерства, у великој мери би утицале на формирање перспективе развоја и напретка.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] BankBoston, (1997). *MIT: The impact of innovation*. Boston, Mass: BankBoston.
- [2] Benner, M., Sandström U., (2000). „Institutionalizing the triple helix: research funding and norms in the academic system“, *Research Policy* 29, pp. 291-301.
- [3] Bergek, A., Jacobsson S., Hekkert, M., (2007). „Functions in innovation systems: a framework for analysing energy system dynamics and identifying goals for system-building activities by entrepreneurs and policy makers“, in: Foxon, T., Kohler, J., Oughton, C. (Eds.), *Innovations for a Low Carbon Economy: Economic, Institutional and Management Approaches*. Edward Elgar, Cheltenham.
- [4] Bergek, A., S. Jacobsson, B. Carlsson, S. Lindmark, and A. Rickne., (2008). „Analyzing the Functional Dynamics of Technological Innovation Systems: A scheme of analysis“, *Research Policy* 37, pp. 407-429.
- [5] Boardman, C., Gray, D., (2010). „The new science and engineering management: cooperative research centers as government policies, industry strategies, and organizations“. *Journal of Technology Transfer* 35, pp. 445-459.
- [6] Capron, H., M. Cincera, W. Meeusen, M. Dumont, K. Vandewalle, (1998). „National innovation systems: Pilot study of the Belgian innovation system“, Report for the Belgian Federal Office for Scientific, Technical and Cultural Affairs (OSTC) and OECD, June 1998.
- [7] Debackere, K. and Veugelers, R., (2005). „Improving Industry Science Links through University Technology Transfer Units: An Analysis and A Case“, *Research Policy* 34, pp. 321-342.
- [8] Debackere, K. and Veugelers, R., (2005). „The role of academic technology transfer organizations in improving industry science links“, *Research Policy*, Vol. 34, No. 3, pp. 321-342.
- [9] Debackere, K., (2000). „Managing academic R&D as a business at K. U. Leuven: Context, structure and process“, *R&D Management*, Vol. 30, No. 4, pp. 323-328.
- [10] Etzkowitz, H., (2008). *The Triple Helix: University-Industry-Government Innovation in Action*. Routledge, London.
- [11] Etzkowitz, H., (2002). *MIT and the Rise of Entrepreneurial Science*. London and New York: Routledge.
- [12] Etzkowitz, H., (2006). „The new visible hand: An assisted linear model of science and innovation policy“, *Science and Public Policy*, Vol. 33, No. 5, 1 June, pp. 310-320 (11).
- [13] Etzkowitz, H., Leydesdorff, L., (1995). „The Triple Helix: University - Industry - Government Relations: A Laboratory for Knowledge-Based Economic Development“. *EASST Review* 14, pp. 14-19.

- [14] Etzkowitz, H., Leydesdorff, L., (2000). „The dynamics of innovation: from National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of university-industry-government relations“. *Research Policy* 29, pp. 109-123.
- [15] Howells, J., (1996). „Tacit knowledge, innovation and technology transfer“, *Technology Analysis and Strategic Management* 8, pp. 91-106.
- [16] Leydesdorff, L., (2000). „The triple helix: an evolutionary model of innovations“. *Research Policy* 29, pp. 243–255.
- [17] Leydesdorff, L., (2003). „The mutual information of university-industry-government relations: An indicator of the Triple Helix dynamics“. *Scientometrics* 58, pp. 445-467.
- [18] Meyer, M., (2006). „Academic inventiveness and entrepreneurship: On importance of start-up companies in commercializing academic patents“. *Journal of Technology Transfer*, Vol. 31, pp. 501- 510.
- [19] Pavitt, K., (2000). „Public policies to support basic research: What can the rest of the world learn from US theory and practice? (And what they should not learn)“, Paper no. 53 of SPRU Electronic Working Papers Series, SPRU, Sussex University, UK.
- [20] Saragossi, S. and B. Van Pottelsberghe de la Potterie, (2003). „What patent data reveals about universities. The case of Belgium“, *Journal of Technology Transfer*, Vol. 28, No. 1, pp. 47-51.
- [21] Surlemont, B., H. Wacquier and F. Pirnay, (2001). *Les spin-offs universitaires belges en l'an 2000: Une analyse économique*, Centre de Recherche PME et d'Entrepreneuriat, Université de Liège.
- [22] Zhou, C., (2006). „Government-pulled triple helix model for regional innovation in China“, Conference on The Triple Helix Paradigm for Development, 17-19 Sep., Bristol, UK.