

УДК 378147:001895

Людмила М. Ганущак-Єфіменко, Валерія Г. Щербак
Київський національний університет технологій та дизайну
**ОСВІТНЬО-ІННОВАЦІЙНА ПЛАТФОРМА ОТРИМАННЯ
БІЗНЕС-ЗНАНЬ ЯК ПРИНЦИПОВО НОВИЙ ПІДХІД ДО РЕАЛІЗАЦІЇ
КЛАСТЕРНОЇ ВЗАЄМОДІЇ ІНТЕРАКТИВНИХ ІНСТРУМЕНТАРІЇВ
ІННОВАЦІЙНОГО ЛАНЦЮЖКА НАВЧАННЯ**

Запропоновано новий підхід до реорганізації функціонування "трикутника знань" у вигляді організації на базі освітньо-інноваційної платформи отримання бізнес-знань як реалізації кластерної взаємодії інтерактивних інструментаріїв інноваційного ланцюжка навчання. Імплементация європейського досвіду дозволяє залучити до функціонування освітньо-інноваційної платформи принципово нового інтерактивного інструментарію як інноваційні стажерські майданчики. Синергетичний зміст взаємодії трьох складових трикутника знань проявляється у використанні можливостей самостійного отримання знань, створення інтерактивних умов втілення креативних ідей в життя, що підвищує ефективність працевлаштування молоді і дозволяє по-новому поглянути на модернізацію системи освіти постсоціалістичних країн.

Ключові слова. *Освітньо-інноваційної платформа; трикутник знань; стажерські майданчики; інноваційний ланцюжок навчання.*

Людмила М. Ганущак-Ефименко, Валерия Г. Щербак
Киевский национальный университет технологий и дизайна
**ОБРАЗОВАТЕЛЬНО-ИННОВАЦИОННАЯ ПЛАТФОРМА ПОЛУЧЕНИЯ
БИЗНЕС-ЗНАНИЙ КАК ПРИНЦИПИАЛЬНО НОВЫЙ ПОДХОД К
РЕАЛИЗАЦИИ КЛАСТЕРНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
ИНТЕРАКТИВНЫХ ИНСТРУМЕНТАРИЕВ ИННОВАЦИОННОЙ
ЦЕПОЧКИ УЧЕБЫ**

Предложен новый подход к реорганизации функционирования «треугольника знаний» в виде организации на базе образовательно-инновационной платформы процесса получения бизнес-знаний как реализации кластерной взаимодействия интерактивных инструментариев инновационной цепочки обучения. Имплементация европейского опыта позволяет привлечь к функционированию образовательно-инновационной платформы такого принципиально нового интерактивного инструментария, как инновационные стажерские площадки. Синергетическое содержание взаимодействия трех составляющих треугольника знаний проявляется в использовании возможностей самостоятельного получения знаний, создания интерактивных условий воплощения креативных идей в жизнь,

что повышает эффективность трудоустройства молодежи и позволяет по-новому взглянуть на модернизацию системы образования постсоциалистических стран.

Ключевые слова. Образовательно-инновационной платформа; треугольник знаний; стажерские площадки; инновационная цепочка обучения.

Lydmila M. Ganushchak-Efimenko, Valery G. Shcherbak

Kyiv National University of Technologies and Design

**EDUCATIONALLY-INNOVATIVE PLATFORM OF RECEIPT OF
BUSINESS-KNOWLEDGE AS FUNDAMENTALLY NEW GOING NEAR
REALIZATION OF CLUSTER CO-OPERATION OF INTERACTIVE TOOLS
OF INNOVATIVE CHAINLET OF STUDIES**

A new approach to the reorganization of functioning "knowledge triangle" in the form of education-based innovation platform to obtain business knowledge as the implementation of cluster toolkits interaction interactive learning innovation chain. Implementation of European experience to bring conditions preclude the operation of educational innovation platform fundamentally new interactive tools as innovative trainee area. Synergetic content interaction of three components of the Knowledge Triangle evident in used to independently acquire knowledge, create interactive terms embodiment of creative ideas to life, which increases the effectiveness of youth employment and allow for a fresh look at modernizing the education system post-socialist countries.

Keywords. Educational innovation platform; triangle of knowledge; trainee ground; innovative learning chain.

Постановка проблеми та її зв'язок з важливими науковими та практичними завданнями. Виклики 21 століття вимагають міждисциплінарного підходу і скоординованих дій щодо їх вирішення. В пошук альтернативних джерел енергії, захисту навколишнього середовища, використання зеленого транспорту, сталого споживання та розвитку енерго-, ресурсо- та еколого-ефективного виробництва, поліпшення системи охорони здоров'я та освіти, підвищення рівня життя і зайнятості населення в більшості випадків задіяні наявні інститути і системні дії окремих держав.

Сучасний стан розвитку освіти в країнах Східного регіону доводить, що більшість урядів поступово здійснює модернізацію існуючих в цих країнах системи вищої освіти, а вузи роблять певні кроки в напрямку підготовки висококваліфікованих кадрів, розгалуження наукової інноваційної діяльності, впроваджують систему інтерактивних взаємовідносин з підприємствами з метою урахування вимог ринку щодо нового сучасного змісту компетенцій майбутнього випускника. За останні роки в країнах Східного регіону створено багато умов для розвитку освітньої та інноваційної діяльності. Сформовано

основи нормативно-правової бази реформування вищої освіти та механізму інноваційної політики, започатковано створення умов для розвитку відповідної інфраструктури. Але, незважаючи на високий інноваційний потенціал цих країн, який залишився ще з радянських часів, інноваційна складова забезпечення розвитку вищої освіти майже не використовується. Крім того, останні офіційні статистичні дані свідчать про поступове зниження інноваційної активності університетів цих країн.

Необхідність пошуку принципово нових методів рішення цієї проблеми і стала поштовхом для визначення нових напрямків модернізації, реінжинірингу та розвитку всіх складових діяльності вищих навчальних закладів (ВНЗ). Крім того, проведений аналіз доводить, що у більшості випадків існуючі прогалини у системі підготовки майбутніх спеціалістів, мають спільний характер. А саме: неефективне використання можливостей синергетичного поєднання «трикутника знань» з урахуванням місцевих потреб економіки, незадоволене використання переваг інтерактивної системи управління змінами в сфері вищої освіти, збільшення ступеня відкритості, прозорості, динамічності знань як у країнах ЄС, так і країнах Східного регіону.

Аналіз останніх публікацій по проблемі. В сучасній літературі в більшості випадків розглядаються питання створення необхідних умов для генерації і експлуатації знань як в області креативних виробництв, так і в побудові взаємовигідних стійких партнерств між академічними і підприємницькими товариствами через пропозицію стажувань з метою працевлаштування випускників. Вивченню питань підготовки конкурентоздатних фахівців у вищих навчальних закладах України присвятили дослідження І.І. Бабин [1], Я.Я. Болюбаш [1], А.А. Гармаш [1], В.Г. Кремень [1], Д.В. Табачник [1], В.С. Пономаренко [2] та ін. В деяких працях (Шиян А.А., Нікіфорова Л.О. [3, 4]) пропонується використовувати теоретико-ігрову модель для впровадження інновацій як механізму інтеграції науки та економіки.

Деякі вчені (І.М. Грищенко, Т.М. Власюк, Д.А. Макатьора [5], О. В. Овчарук [6]) вважають, що проблема трансформації неефективних інноваційних інститутів до розвинутого стану на рівні зміни функціонування вищих навчальних закладів може бути вирішена не тільки завдяки підвищенню іміджевої привабливості ВНЗ за рахунок впровадження компетентнісного підходу у наданні освітніх послуг, а й здебільшого завдяки створенню на інституціональному рівні освітньо-виробничого кластеру синергетичного поєднання вищої школи з виробництвом. Т.О. Журко, Лю Ліцзянь, А.А. Шиян [7] розглядають методи підтримки інноваційної діяльності в системі вищої освіти в таких країнах як США, Японія, Китай та Індія, але найбільш доцільних механізмів взаємодії вищої школи з бізнесом, які можливо імплементувати до умов функціонування вітчизняних ВНЗ, не пропонуються [8].

Деякі аспекти комерціалізації інноваційних розробок ВНЗ розглядаються в статтях Н.М. Ваніної [9], В.В. Козака, В.П. Манзій, А.Р. Стояновського [10-

11] в яких автори вважають, що бізнес буде вмотивованим до спільної роботи з ВНЗ по розробці та впровадженню інноваційного продукту тільки за умов вкладання університетом власних інтелектуальних і фінансових ресурсів в цей процес. Разом із тим в даних роботах проблема поєднання освіти, науки і бізнесу з метою стимулювання інноваційного процесу та ефективного використання бренд капіталу інтеграції університетів з реальним бізнесом розглянуті не достатньо широко. Таким чином, дослідження в цій сфері залишаються все ще відкритими та актуальними.

Невирішені частини дослідження. Аналіз літератури довів, що в більшості випадків вченими досліджуються або питання формування інноваційної політики, інноваційних процесів на практичному рівні (бізнесу), або особливостей інноваційної діяльності на теоретичному рівні (наука), при цьому спостерігається відсутність цілісного комплексного підходу до пошуку принципово нового сценарію розвитку кластерної взаємодії науки та бізнесу шляхом створення нової інтеграційної суті інноваційного ланцюжка навчання, формування навичок проведення наукових досліджень і підприємницької діяльності з метою підвищення освітніх та інноваційних можливостей університетів постсоціалістичного простору.

Мета дослідження: теоретично обґрунтувати положення та запропонувати підходи щодо формування інфраструктурного забезпечення кластерної взаємодії науки та бізнесу шляхом використання інструментарію освітньо-інноваційної інтерактивної платформи отримання бізнес-знань.

Виклад основних результатів та їх обґрунтування. У інтегрованій економіці Радянського Союзу планового типу українські науково-дослідні інститути, дослідно-конструкторські організації та вищі навчальні заклади виконували роль локомотивів прогресу. Існування у великих містах потужних науково-промислових комплексів кластерного типу дозволяло виконувати не тільки інтегративну функцію поєднання у освітньо-виробничий ланцюжок академічні НДІ, університети, дослідно-конструкторські бюро та промислові підприємства, а й забезпечувати формування у студентів необхідних фахових навичок для роботи на високотехнологічних підприємствах та в науково-дослідній сфері, розвивати матеріальну базу ВНЗ. Сучасний ганебний стан рівня реалізації потенційних переваг функціонування трикутника знань обумовлений розпадом СРСР, занепадом високотехнологічних секторів економіки, руйнуванням матеріальної бази для проведення наукових досліджень. Частково ця ситуація згладжується отриманням вітчизняними ВНЗ фінансування на наукові дослідження за рахунок міжнародних грантів та інфраструктурною підтримкою в центрах колективного користування (бізнес-інкубаторах, технополісах, технопарках). Третя складова трикутника знань (бізнес) також недостатньо використовується, оскільки вітчизняні підприємства не зацікавлені у інноваційному розвитку, а їх зусилля спрямовані переважно на вдосконалення існуючих процесів та продукції.

Статистичні дані свідчать, що зараз фінансування наукових досліджень в Україні практично в 20 разів нижче, ніж в середньому в Європейському союзі [9], причому здійснюються переважно за рахунок власних коштів (97,2% станом на 2015 р.), де кошти державного бюджету та іноземних інвесторів складають мізерну частину – майже менше 1% (табл.1).

Таблиця 1

Джерела фінансування інноваційної діяльності

| Роки | Загальна сума витрат | У тому числі за рахунок коштів | | | |
|-------|----------------------|--------------------------------|--------------------|----------------------|--------------|
| | | власних | державного бюджету | іноземних інвесторів | інші джерела |
| | | млн. грн. | | | |
| 2011 | 14333,9 | 7585,6 | 149,2 | 56,9 | 6542,2 |
| 2012 | 11480,6 | 7335,9 | 224,3 | 994,8 | 2925,6 |
| 2013 | 9562,6 | 6973,4 | 24,7 | 1253,2 | 1311,3 |
| 2014* | 7695,9 | 6540,3 | 344,1 | 138,7 | 672,8 |
| 2015* | 13813,7 | 13427,0 | 55,1 | 58,6 | 273,0 |

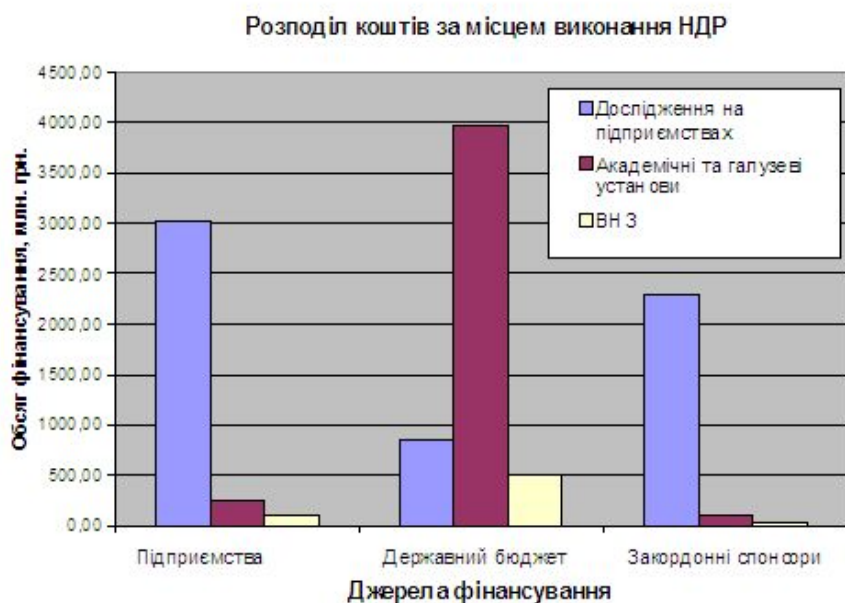
* дані наведені без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим, м. Севастополя та частини зони проведення антитерористичної операції.

Складено за даними [9]

В таких умовах жорсткого регулювання економіки для ВНЗ залишається практично лише одне джерело: самофінансування наукових досліджень, за рахунок місцевих бюджетів або підприємств-спонсорів та неприбуткових громадських організацій.

Про розбалансованість трикутника знань свідчить також проведений аналіз розподілу фінансів на наукові дослідження за інституціями (рис.1.), які їх отримують. Крім того, ситуація усугубляється тим, що отримані державні кошти розподіляються не рівномірно. При цьому кожне десяте українське підприємство придбало зовнішні НДР, пов'язані з технологічними інноваціями (укладання договорів про виконання НДР з іншими підприємствами, науково-дослідними організаціями).

Як результат такої ситуації – низький рівень впровадження інновації (13% вітчизняних підприємств, реалізувало 3,3%, 1,5% за кордон).



Побудовано за даними [9]

Рис.1. Розподіл фінансування наукових досліджень за інституціями-отримувачами у 2015 р.

Низька активність науково-дослідницької діяльності української економіки пояснюється, на думку експертів Європейського союзу, 4 причинами:

1. Домінування традиційних, науково не інтенсивних галузей (металургії, енергетики, основної хімії, добувної промисловості) в національній економіці.
2. Банківська підтримка традиційної, а не інноваційної діяльності, підприємств, при високому рівні інфляції і коливанню курсу.
3. Низький технічний рівень ресурсного забезпечення підтримки інновацій з боку такого інструментарію, як технопарки, центри трансферу технологій, бізнес-інкубатори).
4. Зміщення акцентів фінансової підтримки на інші типи підприємницької діяльності (торгівельні операції, будівництво, операції з нерухомістю).

Всі ці чинники недосконалості політики інтенсифікації наукових досліджень системи вищої освіти призводять до практично повного копіювання основних помилок в фінансуванні сфери НДР в ВНЗ у країнах ЄС [13]:

1. Недостатність фінансування наукової бази системи вищої освіти призводить до зниження рівня наукових результатів за критеріями якості публікацій, патентної активності; вимивання кадрового інтелектуально-інноваційного складу вітчизняних ВНЗ; зниження ступеню привабливості для абітурієнтів інженерно-технічних спеціальностей; ускладнення та неефективність співпраці з бізнесом в сфері впровадження академічних інновацій у виробництво.

2. Неефективність державної грантової селективної підтримки певних галузей та типів підприємств, що створює передумови для корупції та появи тіньових схем, призводить до бюрократизації та руйнування системного впливу на розвиток НДР.

3. Слабка відповідність між державними спробами збалансувати пропозицію університетських науково-дослідних розробок з попитом з боку підприємств інноваційного сектору на наукові та технологічні досягнення [13].

Ця ситуація виявляє потребу у пошуку нового підходу до реорганізації сучасного трикутника знань, де головним критерієм розвитку має стати здатність навчального закладу бути об'єднуючою ланкою між університетом з програмами та проектами інноваційного розвитку країни на макрорівні, поширення нових знань в суспільстві та слугувати регіональною ареною реалізації академічних інновацій на мезорівні (рис.2).

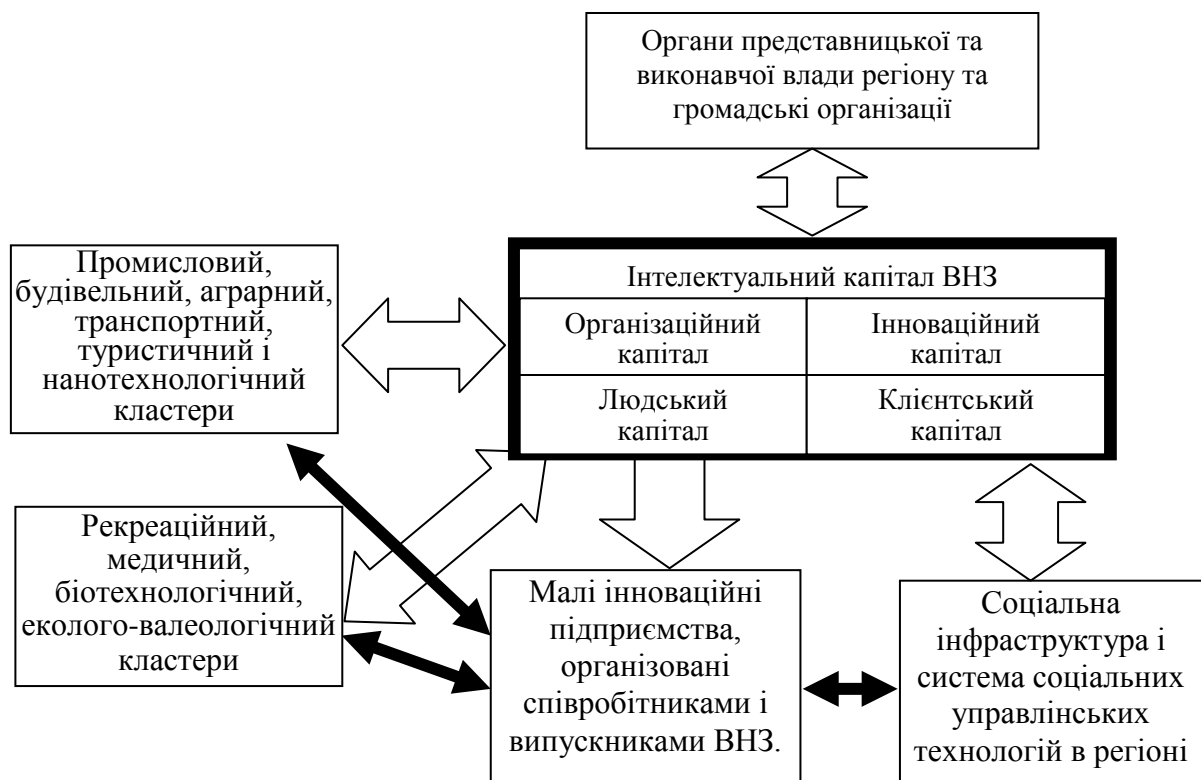


Рис. 2. Схема взаємодії ВНЗ з провідними кластерами, менеджментом і соціальною сферою на мезорівні

Метою функціонування таких платформ буде створення нової інтеграційної суті інноваційного ланцюжка навчання, формування навичок проведення наукових досліджень та підприємницької діяльності з метою підвищення освітніх та інноваційних можливостей університетів постсоціалістичного суспільства. Це дозволить шляхом інтерактивного навчання методам проведення досліджень через 3-ю підприємницьку складову трикутника знайти нові, інноваційні шляхи вирішення глобальних або

соціальних проблем. Такий комплексний підхід може допомогти зрозуміти природу і масштаби регіональних і локальних викликів, визначити можливі засоби, технології і процеси, необхідні для їх вирішення з вигодою для суспільства, і, в результаті появи нових продуктів і послуг, затребуваних ринком, виявити конкретні проблеми для кожного окремого виклику; шляхи їх вирішення шляхом збільшення координації між різними рівнями управління.

Деталізація змін та уточнення сучасної сутності всіх трьох складових «трикутника знань», їх взаємний вплив на освітній процес виглядає наступним чином. Новий погляд на першу складову «трикутника знань» представляє собою збільшення ступеня відкритості, прозорості, динамічності знань як у країнах ЄС, так і країнах Східного регіону, отримання навичок ефективного самостійного навчання з використанням принципово нового теоретико–прикладного підходу до засвоєння знань, побудови навичок креативного мислення, що підвищує ефективність працевлаштування молоді та формує базу знань для відкриття свого бізнесу. Синергетичний зміст 1-й і 2-й складових як технологія функціонування теоретичної частини ланцюжка втілюється у можливість використання інноваційного підходу до процесу навчання, формування прийомів креативного мислення.

Синергізм 1-й і 3-й складових трикутнику проявляється у використанні можливостей самостійного отримання знань і застосування інноваційного підходу до підтримки працевлаштування молоді; 2-й і 3-й складових – в створенні інтерактивних умов втілення креативних ідей у життя: пошуку підприємницьких сегментів ринку для молоді з урахуванням місцевих потреб економіки. Використання такого підходу дозволить по-новому поглянути на модернізацію системи освіти, де нову якість отриманих знань дозволить сформувати у молоді якостей лідерства, підвищить рівень інтелекту і дозволить реалізуватися наявними здібностям.

Освітньо–інноваційна платформа отримання бізнес–знань є ефективним новим засобом визначення напрямків наукових досліджень і розвитку пріоритетів, термінів і планів дій по ряду стратегічно важливих питань, де досягнення майбутніх цілей зростання, конкурентоздатності і стійкості університетів залежить від того, наскільки новий підхід до освітнього процесу дозволяє розвинути потенціал синергетичного поєднання освітнього процесу, науково-дослідних досягнень та їх практичної бізнес-реалізації. Вони є потенційно потужним інструментом у досягненні кращої структуризації діяльності на європейському рівні і сприятиме досягненню європейського дослідницького простору.

Для організації діяльності платформи доцільно вивчити і використати досвід європейських університетів-партнерів: проведення відкритих презентацій, ворк-шопів, ярмарок вакансій, відкритих лекцій за участю представників підприємств, які на підставі презентацій студентів здійснюють відбір потенційних співробітників або консультують студентів щодо

практичної реалізації їх проектів. Використання цього досвіду дозволить розробити інтерактивний інструментарій реалізації ідей в дії шляхом формування навичок підприємництва у молоді: створення центрів страт-апів, спін-офів як точок розвитку та просування інновацій студентів.

Залучення до формування та реалізації діяльності платформи університетів країн, які вже перейшли на систему вищої освіти за стандартами ЄС дозволить університетам країн Східного регіону перейняти та упровадити досвід розвитку інноваційно-освітньої інфраструктури ВНЗ за рахунок підтримки процесів динамічної взаємодії між великими і малими компаніями, університетами, фінансовими структурами на основі кластерних стратегій, що реалізуються, насамперед, на регіональному рівні, які здатні додати динаміку економіці країни загалом; запровадити кластерні підходи – нові управлінські технології, що дають змогу підвищити конкурентоспроможність як окремого регіону або галузі, так і держави загалом.

Організація освітньо-інноваційної платформи отримання бізнес-знань, запроваджується з метою отримання досвіду реінжинірингу інноваційно-освітньої інфраструктури університетів ЄС шляхом впровадження нової якості, професіоналізації управління нематеріальними активами, виділення технологічного трансферу в автономний організований освітній процес. Створення такої інфраструктури у вигляді освітньо-інноваційної платформи дозволять створити дієву машину трансферу ідей до суспільства, підвищити конкурентоспроможність вузу як продуцента наукових розробок за рахунок активізації участі у різноманітних спеціалізованих навчальних програмах та проектах.

Участь вищих навчальних закладів у подібних заходах надає багато переваг та можливостей, серед яких такі: ознайомити іноземних і вітчизняних інвесторів, потенційних покупців, замовників з науковими розробками, які проводять науковці та студенти ВНЗ, та як результат – здійснити комерціалізацію наукових розробок ВНЗ та подальше їх фінансування; отримати прямі контакти із представниками центрів інновацій інших ВНЗ, що сприяють розвитку інноваційних проектів, продукції і технологій; отримати досвід від провідних вищих навчальних закладів Європи, який можна використовувати в ході рішення питань, що постають перед університетом на цьому етапі.

Залучення до організації освітньо-інноваційної платформи партнерів (підприємств та організацій, які займаються практичною інноваційною діяльністю) є необхідною 3-ю складовою трикутнику знань: саме завдяки функціонуванню інноваційних стажерських майданчиків на базі цих підприємств здійснюється можливість поліпшення доступу до нових технологій, які можна реалізувати; координації зусиль і фінансових коштів для створення нового продукту і технологій та виходу з ними на ринок.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Було визначено особливості та відмінності сучасного трактування «трикутника знань» для країн ЄС і країн Східного регіону, яким чином можна імплементувати європейський досвід, визначено принципово новий підхід до використання таких інтерактивних інструментаріїв інноваційного ланцюжка навчання як інноваційні стажерські майданчики. Синергетичний зміст всіх трьох складових трикутника знань як бази пропонованої освітньо-інноваційної платформи було уточнено щодо використання можливостей самостійного отримання знань, створення інтерактивних умов втілення креативних ідей в життя, що підвищує ефективність працевлаштування молоді і дозволяє по-новому поглянути на модернізацію системи освіти постсоціалістичних країн.

Література

1. Національний освітній глосарій: вища освіта [Текст] / [авт.-уклад. І.І. Бабин, Я.Я. Болюбаш, А.А. Гармаш та ін.; за ред. Д.В. Табачника, В.Г. Кременя]. — К. : Плеяди, 2011. — 100 с.
2. Пономаренко В.С. Проблеми підготовки компетентних економістів та менеджерів в Україні [Текст] : монографія / В.С. Пономаренко — Х. : ІНЖЕК, 2012. — 327 с.
3. Шиян А.А. Механизм интегрирования науки в экономику для инновационного развития постсоветских государств: моделирование механизма принятия решений [Текст] / А.А. Шиян // Управление большими системами : сборник трудов. — М. : ИПУ РАН, 2007. — Вып. 19. — С.204-217.
4. Shiyan A.A. Why Do Inefficient Innovation Institutions Exist in Russia and Ukraine? Mechanisms for Correcting Them [Електронний ресурс] / А.А. Shiyan, L.O Nikiforova. // Entrepreneurship, Innovation, & Growth e-Journal. — 2012. — Vol. 7, Issue 6. — 31 p. — Режим доступу : <http://ssrn.com/abstract=1981199>.
5. Грищенко І.М. Методика рейтингової оцінки іміджевої привабливості спеціальностей вищого навчального закладу [Текст] / І.М. Грищенко, Т.М. Власюк, Д.А. Макатьора // Вісник Хмельницького національного університету. — 2013. — № 1. — С. 245-252.
6. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід, українські перспективи [Текст] : бібліотека з освітньої політики / під заг. ред. О. В. Овчарук. — К. : НАУ, 2008. — 34 с.
7. Журко Т.О. Оптимізація узгодження інтересів фірми та ВНЗ в процесі інноваційної діяльності [Текст] / Т.О. Журко, Лю Ліцзянь, А.А. Шиян. // Актуальні проблеми економіки. — 2014. — № 9. — С. 488-494.
8. Зарубежный опыт государственной поддержки инновационных малых и средних предприятий [Електронний ресурс] / Кировский областной фонд поддержки предпринимательства. — Режим доступу : <http://kfpp.ru/analytics/material/innovation.php>. — Назва з екрану.

9. Ваніна Н.М. Напрями розвитку трансферу технологій у вищій школі [Текст] / Н.М. Ваніна // Проблеми формування та розвитку інноваційної інфраструктури : збірник тез доповідей II Міжнародної науково-практичної конференції (м. Львів, 16-18 травня 2013 р.). — Львів : Львівська політехніка, 2013. — С. 365-367.

10. Козак В.В. Трансфер технологій: сутність та особливості здійснення [Текст] / В.В. Козак, В.П. Манзій, А.Р. Стояновський // Інвестиції: практика та досвід. — 2009. — №16. — С. 23-25.

11. Манзій В.П. Способи комерціалізації результатів наукових досліджень у вищих навчальних закладах України [Текст] // Манзій В.П., Стояновський А.Р. / Проблеми формування та розвитку інноваційної інфраструктури : збірник тез доповідей II Міжнародної науково-практичної конференції (м. Львів, 16-18 травня 2013 р.). — Львів : Львівська політехніка, 2013. — С. 414-416.

12. Наукова та інноваційна діяльність (1990-2015) [Електронний ресурс] / офіц. веб-сайт Державної служби статистики України. — Електрон. дані. — Режим доступу : <http://ukrstat.gov.ua/> — Назва з екрану.

13. Europe 2020 targets : research and development [Електронний ресурс] / European Commission — Режим доступу : http://ec.europa.eu/europe2020/pdf/themes/15_research_development.pdf. — Назва з екрану.