

МІСЦЕ ПІДПРИЄМНИЦЬКОГО УНІВЕРСИТЕТУ В ІННОВАЦІЙНІЙ ЕКОСИСТЕМІ

Історично вища освіта розглядається як «двигун» інновацій та «каталізатор» сталого розвитку. Інтеграція ролей як «двигуна інновацій», так і «каталізатора стійкості» найкраще відображується в участі вищої освіти в інноваційних екосистемах. У статті окреслюються загальні рамки відносин між вищою освітою та інноваційної екосистемою. Аналізується сутність інноваційної екосистеми, розглядаються три ролі університету в інноваційних екосистемах, визначається провідна роль підприємницького університету.

Соціологічні, громадсько-політичні та наукові дискусії з питань сталого розвитку часто пов'язані з двома складно взаємопов'язаними трансформаціями, а саме: трансформацією суспільства (або інноваціями в суспільстві) і трансформацією університетів (або інноваціями в університеті) [1]. Сучасні соціальні зміни недавно були описані як перехід від суспільства знань 1.0 до суспільства знань 2.0 [2], який сприяє розвитку інноваційної екосистеми [3]. Ядро, що лежить в основі суспільства знань 2.0, полягає в тому, що знання не просто різняться між неявним і кодифікованим типами, як в економіці знань 1.0, але залежать від контексту. Отже, навчання і виробництво знань тепер відбувається в контексті соціальних взаємодій, а не в організаційних контекстах [4–5]. Його значення для інноваційної екосистеми полягає в тому, що ключові елементи системи стають все більш взаємозалежними і зв'язуються разом механізмами спільної еволюції / співтворчості, що можна порівняти зі складними відносинами між організмами в біосистемі [6].

В інноваційної екосистемі університет не просто служить основним двигуном економічного зростання за рахунок передачі знань [7], але і повинен бути більш соціально відповідальним [8]. За словами начальника Сектору вищої освіти ЮНЕСКО Пітера Дж. Уеллса, «можливо, ніколи раніше в новітній історії роль вищої освіти не була так тісно пов'язана з економічною, соціальною та екологічною структурою сучасного світу» [9]. Соціальні зміни, що вимагають більш широкої ролі університетів, також вимагають і призводять до істотних змін у внутрішній структурі університету. Інновації як в суспільстві, так і в університетах вимагають оновленого розуміння вищої освіти в суспільстві, що стає новим дослідницьким порядком денним в дослідженнях ті розвитку інновацій у вищій освіті [1].

Інноваційні екосистеми. Поняття інноваційної екосистеми походить з концепції бізнес-екосистеми, яка була спочатку запропонована Муром в 1993 році [10]. Він запропонував перспективу розглядати компанію як частину бізнес-екосистеми, а не окремої

галузі. Екосистема охоплює безліч галузей: «У бізнес-екосистемі компанії спільно розвивають можливості навколо нової інновації: вони працюють спільно і на конкурентній основі, щоб підтримувати нові продукти, задовольняти потреби клієнтів і в кінцевому підсумку впроваджувати наступний раунд інновацій» [10, с. 76]. Термін бізнес-екосистема часто трактувався як замінний на інноваційну екосистему [11–13]. Крім того, ще одне поняття, схоже на екосистему бізнесу – це екосистема знань [14]. Валкокарі [15] визначає різницю між трьома типами екосистем (табл. 1): бізнес-екосистема фокусується на створенні цінності для споживача; екосистема знань орієнтована на створення нових знань і технологій; інноваційна екосистема об'єднує екосистеми дослідження (знання) і експлуатації (бізнес).

Таблиця 1

Характеристики типів екосистем

	<i>Бізнес-екосистеми</i>	<i>Інноваційні екосистеми</i>	<i>Екосистеми знань</i>
<i>Вихідний рівень екосистеми</i>	Використання ресурсів на благо клієнта	Спільне створення інновацій	Дослідження знань
<i>Відносини і зв'язок</i>	Глобальні ділові відносини, як конкурентні, так і спільні	Географічно згруповані учасники, різні рівні співпраці та відкритості	Децентралізовані і порушені вузли знань, синергія через обмін знаннями
<i>Актори і ролі</i>	Постачальники, клієнти і основні компанії в якості основних, інші учасники більш активно беруть участь	Розробники інноваційної політики, місцеві посередники, інноваційні брокери та організації, що фінансують	Науково-дослідні інститути, новатори і технологічні підприємці служать вузлами знань
<i>Логіка дії</i>	Основний суб'єкт, який працює як платформа, розділяє ресурси, активи і вигоди або об'єднує інших учасників разом у мережевих бізнес-операціях	Географічно близькі суб'єкти, які взаємодіють навколо вузлових точок, за сприяння суб'єктів-посередників	Велика кількість учасників, які згруповані навколо обміну знаннями або центрального невластникового ресурсу на благо всіх учасників

Однак така різниця чітко не відрізняє інноваційну екосистему від інноваційної системи [16-19], яка складається з складних функцій і взаємодій між різними організаційними суб'єктами, залученими як в процеси дослідження та використання знань, так і їх інституційних контекстах, в формах державної політики і соціальних норм [20]. Як відзначають О, Філіпс, Парк і Лі, існує «кілька наукових статей, в яких» інноваційна екосистема» використовується таким чином, щоб відрізнити інноваційну екосистему від інноваційної системи» [6, с. 2].

Що відрізняє концептуальну інноваційну екосистему від бізнес-екосистеми або інноваційної екосистеми, так це спільне створення цінностей [3; 21]. «Концепція спільного створення вартості в основному пов'язана з бізнес-стратегією, орієнтованою на інтерактивні відносини між виробниками і споживачами» [21, с. 5247]. Бізнес-екосистема в першу чергу пов'язана із захопленням вартості, а інноваційна екосистема більше пов'язана зі спільним створенням вартості [3]. «Екосистеми не можуть бути свідомо створені як системні організації ... Екосистеми пристосовані для інтерактивного спільного створення цінностей, а системи – ні» [21, с. 5248]. Караянн і ін. [22] використовують широку перспективу, щоб зрозуміти спільне створення вартості, яке відбувається не тільки між виробниками і споживачами, а й між кількома учасниками в рамках Quadruple Helix.

Узагальнюючи дискусію про нові особливості інноваційної екосистеми, Цай та ін. [23] стверджують, що «нововведенням в інноваційній екосистемі є її екологічний аспект, який характеризується взаємозалежністю між різними учасниками співпраці і спільної еволюції – спільної творчості, яка пов'язує їх в часі разом з аспектом сталого розвитку» [23, с. 6]. Вони також відносяться до мереж «спільних інновацій» [24] при розумінні інноваційної екосистеми. Концепція спільних інновацій включає «співпрацю, координацію, спільну творчість, конвергенцію і взаємодоповнюваність» [25, с. 361]. Її можна розуміти як «динамічно переплетені процеси кооперації, ко-еволюції і спільної спеціалізації всередині і між регіональними і галузевими інноваційними екосистемами» [22, с. 153]. Розуміючи механізми інноваційних екосистем, Цай та ін. закликають до інтеграції ідей інноваційних моделей Helix [23], включаючи модель потрійної спіралі [7; 26], модель четверної спіралі [27] і потрійну спіраль стійкості [28].

У такому світлі визначається інноваційна екосистема як мережі спільних інновацій, в яких суб'єкти з організацій, що займаються функціями виробництва знань, створення багатства і контролю норм, взаємодіють один з одним, формуючи ко-еволюцію і взаємозалежні відносини (як прямі, так і непрямі) в крос-географічному контексті. Завдяки цьому нові ідеї та підходи з різних внутрішніх і зовнішніх джерел інтегруються у платформу для створення спільних цінностей для стійкого перетворення суспільства. У порівнянні з найбільш часто цитованими визначеннями інноваційної

екосистеми [3; 29], таке визначення виділяє три нових аспекти взаємодії в мережах спільних інновацій, а саме: міжгалузевий, транснаціональний і міжгалузевий.

Зауважимо, що, по-перше, учасники інноваційної екосистеми належать до різних секторів. Таке ствердження чітко відображено в концептуалізації таких моделей інновацій, як «Потрійна спіраль» [30], так і «четверна спіраль» [27]. Хоча більшість досліджень інноваційних екосистем в основному зосереджено на компаніях і промислових кластерах [3], слід зазначити, що в суспільстві, заснованому на знаннях, інноваціям сприяє взаємодія організацій, що виконують безліч функцій, таких як: створення багатства, виробництво знань і нормативний контроль [7; 26]. При роз'ясненні моделі четверної спіралі Караянн і Кемпбелл вважають, що в інноваційній екосистемі «люди, культура і технології, які складають важливий будівельний блок «інноваційної екосистеми режиму 3», зустрічаються і взаємодіють, щоб стимулювати творчість, запускати винаходи і прискорювати інновації в наукових і технологічних дисциплінах, в державному і приватному секторах, університети, промисловість і неурядові організації з виробництва, використання й оновлення знань. За низхідним принципом, керуючись політикою, а також від низу до верху, заохочуючи підприємництво» [27, с. 202-203].

По-друге, учасники з різних географічних регіонів можуть бути взаємопов'язані в інноваційній екосистемі. Це було ясно зазначено Сотараутой і ін. при визначенні ключових характеристик інноваційних екосистем, використовуючи ярлик «багато локаційний», що означає, що потоки знань та інноваційні процеси відбуваються в декількох географічних точках [31, с. 31-32].

Транснаціональний вимір інноваційних екосистем також знайшло відображення в дослідженнях інновацій [32-36] і географічних дослідженнях [37], в яких розглядається напрямок перетворення інноваційних систем в глобальні або транснаціональні.

По-третє, при вивченні відносин в інноваційній екосистемі вкрай важливо звертати увагу на непрямі або неочевидні відносини, як припускають Кай, Феррер і Ластра [23]. Це також підтверджує підходи до екосистем у біологічному світі. Як зауважив Кривцов [38], екологічні дослідження екосистем були в основному зосереджені на дослідженнях прямих взаємозв'язків, тоді як вивчення непрямих і взаємозалежних (особливо менш очевидних відносин) між організмами було недавнім явищем. «Органічний характер» інноваційної екосистеми означає, що система розвивається через постійну адаптацію її компонентів до мінливих ситуацій [31].

Незважаючи на багато спроб дати визначення інноваційної екосистеми, будь-яких визначень недостатньо для повного розуміння системи. Швидше, необхідна концептуальна або теоретична основа для з'ясування природи і динаміки інноваційних екосистем. Як стверджують О, Філіпс, Парк і Лі [6], концепція інноваційної екосистеми є

високий рівень абстракції і використовується слабо; його часто розуміють як метафору, а не як теорію або основу. Так, Ритала та Альмпанопулу [39] закликають до подальших досліджень для поліпшення концептуальної, теоретичної і емпіричної строгості визначення поняття інноваційної екосистеми. Однією з перешкод на шляху до концептуалізації інноваційної екосистеми є вузька спрямованість існуючих підходів, які прагнуть зібрати інноваційну екосистему відповідно до компонентів природної екосистеми [40]. Такий підхід призводить до деяких нерозв'язних парадоксів, таким як навмисне проєктування інноваційних екосистем, фактично не схожих на екосистеми в природі [6; 41].

Розробка суворої концептуальної концепції інноваційної екосистеми – це систематичний проєкт, що вимагає співпраці між вченими в різних областях досліджень, з безліччю дисциплінарних ідей і за допомогою ґрунтовних емпіричних досліджень. Наприклад, як в дослідженнях вищої освіти, так і в дослідженнях інновацій існує тенденція включення нових факторів і складних зв'язків в інноваційній екосистемі в фокус аналізу [42-43]. Необхідним є внесення вкладу до потенційної аналітичної основи інноваційної екосистеми, зосередивши увагу на завданнях і ролі університетів в інноваційних екосистемах та пов'язаних з ними перетвореннях в системі вищої освіти.

2. Роль вищої освіти в інноваційних екосистемах

У той час як наше суспільство стає все більш заснованим на знаннях, помітна й надважлива роль університетів у суспільному житті, особливо в регіональному контексті, стає загальним розумінням [44-45]. Більшість концепцій інноваційних досліджень, таких як інноваційна система [19], модель потрійної спіралі [30] і відкриті інновації [46], що виникли в контексті розвитку суспільства, заснованого на знаннях, підкреслюють нові види відносин між університетами і економічним розвитком. Іцковіц [7] чітко заявляє, що університет перетворився з другорядної установи в основне для економічного зростання в суспільстві, заснованому на знаннях. Така роль вищої освіти в якості «інноваційного двигуна» підкреслює довгострокові економічні ефекти участі університету в суспільстві, такі як підвищення якості місцевої робочої сили, передача технологій в промисловість і підвищення привабливості місцевого середовища для підприємців [20]. Це контрастує з короткостроковими ефектами мультиплікатора, в основному за рахунок того, що університети наймають місцевих працівників, займають велику площу землі і мають попит на місцеві послуги [47].

У міру того, як людство вступає в еру інноваційної екосистеми з такими відмітними рисами, як стійка трансформація суспільства, спільні інновації і транснаціональний обмін знаннями, у вищій освіті також виникають нові соціальні вимоги. Це, головним чином, нова програма досліджень. У звіті, опублікованому Європейською асоціацією університетів (EUA), чотири ролі університетів у регіональних інноваційних системах визначені в

такий спосіб: «Освіта: надання людського капіталу для інновацій», «Дослідження: (спільне) виробництво знань для створення приватних і громадських цінностей», «Обмін знаннями для інноваційних систем: від передачі технологій до спільного вироблення кількома учасниками» і «Стратегічна трансформація: впровадження інновацій» [42, с. 22-47]. Продовжуючи заклик Цая до концепції соціально відповідального підприємницького університету [48], Цай, Феррер і Ластра [23] пропонують три ролі університету в транснаціональних мережах спільних інновацій між університетом і промисловістю в інноваційних екосистемах, а саме транснаціональну передачу технологій, зміцнення довіри між університетом і промисловими суб'єктами і сприяння змінам соціальних норм, необхідних для побудови інноваційних екосистем. У той час як звіт EUA фокусується на регіональній взаємодії університетів [42], Цай, Феррер і Ластра [23] розуміють роль університетів в глобальному контексті.

По-перше, роль університету з центрального гравця в передачі технологій змінюється на якірну організацію в обміні знаннями. Передача технології зазвичай визначається як «процес переміщення технології з установи, що має наукову базу (наприклад, ЗВО, НДІ), в промислову організацію, яка ... комерціалізує технологію за допомогою впровадження нових процесів, розробки та запуску нових продуктів або сприяння успішним і інноваційним організаційним змін» [49, с. 613]. У той час як передача технологій – це один з напрямків руху знань з академії в промисловість, «обмін знаннями», як описує Мортон [50], є двонаправленим. «Взаємодія [університет] і галузь включає не тільки передачу знань від перших до других; він також допомагає вченим розробляти цікаві дослідницькі питання, проводити більш якісні дослідження і забезпечувати краще розуміння дослідних програм в промисловості» [51, с. 109]. Обмін знаннями включає в себе як аспекти колективного навчання між організаціями з різних секторів, так і (традиційну) передачу технологій [5]. Такий двонаправлений характер обміну знаннями є ключем до спільного вироблення цінностей. Тут університет є не тільки творцем знань, а й інструментом спільного створення цінностей.

По-друге, університет бере на себе нову роль в зміцненні довіри між учасниками інноваційних екосистем. Взаємодія між учасниками інноваційної екосистеми можна розуміти як соціальні відносини, а обмін знаннями є результатом соціальних відносин. Соціальні відносини / взаємодії можна пояснити двома теоріями, а саме теорією соціального обміну [52] і теорією соціальних мереж [53], які доповнюють одна одну [54]. З обох точок зору довіра вважається ключовим фактором успішного обміну знаннями та спільних інновацій.

Відповідно до теорії соціального обміну, соціальні взаємодії формуються взаємним обміном винагородою (або більшими винагородами, ніж витратами) [52]. Коли Мутусамі і Уайт застосовують теорію соціального обміну для аналізу соціальних взаємодій в процесі колективного навчання та

передачі знань, вони стверджують, що «оскільки немає способу гарантувати еквівалентну віддачу за послугу, соціальний обмін вимагає довіри. інші виконували свої обов'язки» [5, с. 418]. Таким чином, успішна взаємодія між учасниками інноваційної екосистеми залежить від довіри між учасниками [55].

З позицій теорії соціальних мереж, інновації вимагають поєднання як сильних, так і слабких зв'язків [56, 57, 58]. «Слабкі зв'язки сприяють дослідженню (генерації нових ідей), тоді як сильні зв'язки сприяють експлуатації (реалізації нових ідей)» [59, с. 212]. Створення та поширення інновацій в основному пояснюється слабкими зв'язками [60]. Хоча найбільш корисні знання / ідеї можуть бути отримані з слабких зв'язків, одна з проблем полягає в тому, що рівень довіри між учасниками, пов'язаними слабкими зв'язками, може бути низьким [61]. Завдяки своєму власному статусу, що заслуговує довіри в суспільстві, і його тісним зв'язкам з учасниками з різних секторів через випускників alumni і дослідницьке партнерство, університет може бути унікальним засобом побудови соціальної довіри [23, 62] для мереж спільних інновацій.

По-третє, університет – це не тільки підприємницький університет, а й інституціональний підприємець в інноваційній екосистемі [63]. Інституційні підприємці – це ті організаційні або індивідуальні актори, які не тільки ініціюють різноманітні зміни в інституційному середовищі, а й активно беруть участь в їх реалізації [64]. «Інститути в цілому можна розуміти як соціальні порядки [65], соціальні правила [66] або самі собою зрозумілі норми і переконання [67], які розглядаються акторами як природні, законні, очікувані і законні» [68, с. 462]. Audretsch стверджує, що «в той час, як підприємницький університет став відповіддю на створення стартапів, заснованих на передачі технологій і знаннях, роль університету в підприємницькому суспільстві розширилася, щоб зосередитися на збільшенні підприємницького капіталу і сприяння поведінки для процвітання в підприємницькому суспільстві» [69, с. 312]. І «розвиток підприємництва», і «сприяння поведінки» вимагають змін в інституційному середовищі. Процес стимулювання інституційних змін можна розуміти як соціальне підприємництво [70], яке є «інноваційним підходом до досягнення соціальної місії» [71, с. 744], що розглядаються як ключ до інноваційної системи [72].

Всі три нові ролі вказують на те, що університети стають каталізатором сталого розвитку інноваційних екосистем. Обмін знаннями має вирішальне значення для відповідності [73]; довіра – основа стійких мереж [74]; соціальне підприємництво необхідно для стійких соціальних змін [75].

Також, досить цікавим є спеціальне видання Higher Education in Innovation Ecosystems [76].

ЛІТЕРАТУРА:

1. Cai, Y. From an analytical framework for understanding the innovation process in higher education to an emerging research field of innovations in higher education. *Rev. High. Educ.* 2017, 40, 585–616.

2. Rutten, R.; Boekema, F. From Learning Region to Learning in a Socio-spatial Context. *Reg. Stud.* 2012, 46, 981–992.

3. Gomes, L.A.d.V.; Facin, A.L.F.; Salerno, M.S.; Ikenami, R.K. Unpacking the innovation ecosystem construct: Evolution, gaps and trends. *Technol. Forecast. Soc. Chang.* 2018, 136, 30–48.

4. Tsoukas, H. A Dialogical Approach to the Creation of New Knowledge in Organizations. *Organ. Sci.* 2009, 20, 941–957.

5. Muthusamy, S.K.; White, M.A. Learning and Knowledge Transfer in Strategic Alliances: A Social Exchange View. *Organ. Stud.* 2005, 26, 415–441.

6. Oh, D.-S.; Phillips, F.; Park, S.; Lee, E. Innovation ecosystems: A critical examination. *Technovation* 2016, 54, 1–6.

7. Etzkowitz, H. *The Triple Helix: University-Industry-Government Innovation in Action*; Routledge: New York, NY, USA; London, UK, 2008; p. 164.

8. Sørensen, M.P.; Geschwind, L.; Kekäle, J.; Pinheiro, R. (Eds.) *The Responsible University: Exploring the Nordic Context and Beyond*; Palgrave Macmillan: Cham, Switzerland, 2019.

9. Wells, P.J. UNESCO'S Introduction: The role of Higher Education Institutions today. In *Higher Education in the World 6. Towards a Socially Responsible University: Balancing the Global with the Local*; Grau, F.X., Goddard, J., Hall, B.L., Hazelkorn, E., Tandon, R., Eds.; Global University Network for Innovation (GUNi): Barcelona, Spain, 2017.

10. Moore, J.F. Predators and prey: A new ecology of competition. *Harv. Bus. Rev.* 1993, 71, 75–86.

11. Overholm, H. Collectively created opportunities in emerging ecosystems: The case of solar service ventures. *Technovation* 2015, 39–40, 14–25.

12. Gómez-Uranga, M.; Miguel, J.C.; Zabala-Iturriagoitia, J.M. Epigenetic Economic Dynamics: The evolution of big internet business ecosystems, evidence for patents. *Technovation* 2014, 34, 177–189.

13. Ritala, P.; Agouridas, V.; Assimakopoulos, D.; Gies, O. Value creation and capture mechanisms in innovation ecosystems: A comparative case study. *Int. J. Technol. Manag.* 2013, 63, 244–267.

14. Clarysse, B.; Wright, M.; Bruneel, J.; Mahajan, A. Creating value in ecosystems: Crossing the chasm between knowledge and business ecosystems. *Res. Policy* 2014, 43, 1164–1176.

15. Valkokari, K. Business, Innovation, and Knowledge Ecosystems: How They Differ and How to Survive and Thrive within Them. *Technol. Innov. Manag. Rev.* 2015, 5, 17–24.

16. Lundvall, B.-Å. (Ed.) *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*; Pinter Publishers: London, UK; New York, NY, USA, 1992; p. 342.

17. Edquist, C. (Ed.) Systems of innovation approaches – Their emergence and characteristics. In *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*; Printer: London, UK, 1997; pp. 1–35.

18. Nelson, R.R. (Ed.) *National Innovation Systems: A Comparative Analysis*; Oxford University Press: New York NY, USA, 1993; p. 541.

19. Freeman, C. The 'National System of Innovation' in historical perspective. *Camb. J. Econ.* 1995, *19*, 5–24.
20. Cai, Y.; Liu, C. The roles of universities in fostering knowledge-intensive clusters in Chinese regional innovation systems. *Sci. Public Policy* 2015, *42*, 15–29.
21. Smorodinskaya, N.; Russell, M.; Katukov, D.; Still, K. Innovation Ecosystems vs. Innovation Systems in Terms of Collaboration and Co-creation of Value. In Proceedings of the Hawaii International Conference on System Sciences 2017, Hilton Waikoloa Village, HI, USA, 3–7 January 2017.
22. Carayannis, E.G.; Grigoroudis, E.; Campbell, D.F.J.; Meissner, D.; Stamati, D. The ecosystem as helix: An exploratory theory-building study of regional co-competitive entrepreneurial ecosystems as Quadruple/Quintuple Helix Innovation Models. *R&D Manag.* 2018, *48*, 148–162.
23. Cai, Y.; Ferrer, B.R.; Lastra, J.L.M. Building University-Industry Co-Innovation Networks in Transnational Innovation Ecosystems: Towards a Transdisciplinary Approach of Integrating Social Sciences and Artificial Intelligence. *Sustainability* 2019, *11*, 4633.
24. Lee, S.M.; Olson, D.L.; Trimi, S. Co-innovation: Convergencomics, collaboration, and co-creation for organizational values. *Manag. Decis.* 2012, *50*, 817–831.
25. Saragih, H.S.; Tan, J.D. Co-innovation: A review and conceptual framework. *Int. J. Bus. Innov. Res.* 2018, *17*, 361–377.
26. Leydesdorff, L. The Triple Helix, Quadruple Helix, ..., and an N-Tuple of Helices: Explanatory Models for Analyzing the Knowledge-Based Economy? *J. Knowl. Econ.* 2012, *3*, 25–35.
27. Carayannis, E.G.; Campbell, D.F.J. "Mode 3" and "Quadruple helix": Toward a 21st century fractal innovation ecosystem. *Int. J. Technol. Manag.* 2009, *46*, 201–234.
28. Scalia, M.; Barile, S.; Saviano, M.; Farioli, F. Governance for sustainability: A triple-helix model. *Sustain. Sci.* 2018, *13*, 1235–1244.
29. Scafarto, V.; Ricci, F.; Moscarini, F.; Corte, G.d. Analysing the concept of ecosystem: A systematic literature review. In Proceedings of the Knowledge ecosystems and growth, Matera, Italy, 5–9 June 2019.
30. Etzkowitz, H.; Leydesdorff, L. The Triple Helix – University-Industry-Government Relations: A Laboratory for Knowledge-Based Economic Development. *EASST Rev.* 1995, *14*, 14–19.
31. Sotarauta, M.; Heinonen, T.; Sorvisto, P.; Kolehmainen, J. *Innovation Ecosystems, Competences and Leadership: Human Spare Parts and Venture Finance Ecosystems under Scrutiny*; Tekes – The Finnish Funding Agency for Innovation: Helsinki, Finland, 2016.
32. Lundvall, B.-Å.; Jurowetzki, R.; Lema, R. Combining the Global Value Chain and the Innovation System perspectives – A new agenda for Globelics research? In Proceedings of the 11th Asia Pacific International Conference 2014, Daegu, Korea, 13–21 August 2014.
33. Necoechea-Mondragón, H.; Pineda-Domínguez, D.; Pérez-Reveles, L.; Soto-Flores, R. Critical factors for participation in global innovation networks. Empirical evidence from the Mexican nanotechnology sector. *Technol. Forecast. Soc. Chang.* 2017, *114*, 293–312.
34. Liu, J.; Chaminade, C.; Asheim, B. The Geography and Structure of Global Innovation Networks: A Knowledge Base Perspective. *Eur. Plan. Stud.* 2013, *21*, 1456–1473.
35. Barnard, H.; Chaminade, C. Global Innovation Networks: Towards a taxonomy. *CIRCLE Work. Pap.* 2011, 1–44.
36. Pandey, N.; Desai, P.N. Exploring 'Global Innovation Networks' in Bio clusters: A Case of Genome Valley in Hyderabad, INDIA. *J. Scientometr. Res.* 2017, *6*, 23–35.
37. Wixted, B. *Innovation System Frontiers: Cluster Networks and Global Value*; Springer: Berlin/Heidelberg, Germany, 2009.
38. Krivtsov, V. Investigations of indirect relationships in ecology and environmental sciences: A review and the implications for comparative theoretical ecosystem analysis. *Ecol. Model.* 2004, *174*, 37–54.
39. Ritala, P.; Almpantopoulou, A. In defense of 'eco' in innovation ecosystem. *Technovation* 2017, *60*, 39–42.
40. Jackson, D. *What Is an Innovation Ecosystem?* National Science Foundation: Arlington, VA, USA, 2011.
41. Papaioannou, T.; Wield, D.; Chataway, J. Knowledge ecologies and ecosystems? An empirically grounded reflection on recent developments in innovation systems theory. In Proceedings of the 6th International Triple Helix Conference on University-Government-Industry Relations, Singapore, 16–17 May 2007.
42. Reichert, S. *The Role of Universities in Regional Innovation Ecosystems*; EUA: Brussels, Belgium, 2019.
43. Cai, Y.; Etzkowitz, H. Theorizing the Triple Helix model: Past, present, and future. *Triple Helix* 2020, in press.
44. Etzkowitz, H.; Webster, A.; Gebhardt, C.; Terra, B.R.C. The future of the university and the university of the future: Evolution of ivory tower to entrepreneurial paradigm. *Res. Policy* 2000, *29*, 313–330.
45. Pinheiro, R.; Langa, P.V.; Pausits, A. The institutionalization of universities' third mission: Introduction to the special issue. *Eur. J. High. Educ.* 2015, *5*, 227–232.
46. Chesbrough, H.W. *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*; Harvard Business School; McGraw-Hill: Maidenhead, UK; Boston, MA, USA, 2003.
47. Armstrong, H.; Taylor, J. *Regional Economics and Policy*, 3rd ed.; Blackwell: Oxford, UK, 2000.
48. Cai, Y. Towards a socially responsible entrepreneurial university: Conceptual and analytical framework building. *SPIRAL* 2018, *2018*, 1–4.
49. Heinzl, J.; Kor, A.-L.; Orange, G.; Kaufmann, H. Technology transfer model for Austrian higher education institutions. *J. Technol. Transf.* 2013, *38*, 607–640.
50. Moreton, S. Rethinking 'knowledge exchange': New approaches to collaborative work in the arts and humanities. *Int. J. Cult. Policy* 2016, *22*, 100–115.

51. Geuna, A.; Muscio, A. The Governance of University Knowledge Transfer: A Critical Review of the Literature. *Minerva* 2009, *47*, 93–114.
52. Blau, P.M. *Exchange and Power in Social Life*; J. Wiley: New York, NY, USA, 1964; p. 352.
53. Granovetter, M.S. The Strength of Weak Ties. *Am. J. Sociol.* 1973, *78*, 1360–1380.
54. Nkhata, A.B.; Breen, C.M.; Freimund, W.A. Resilient Social Relationships and Collaboration in the Management of Social–Ecological Systems. *Ecol. Soc.* 2008, *13*, 2.
55. Bidault, F. *Managing Joint Innovation: How to Balance Trust and Control in Strategic Alliances*; Palgrave Macmillan: Basingstoke, UK, 2012.
56. Abrahamson, E.; Rosenkopf, L. Social Network Effects on the Extent of Innovation Diffusion: A Computer Simulation. *Organ. Sci.* 1997, *8*, 289–309.
57. Capaldo, A. Network structure and innovation: The leveraging of a dual network as a distinctive relational capability. *Strateg. Manag. J.* 2007, *28*, 585–608.
58. Michelfelder, I.; Kratzer, J. Why and How Combining Strong and Weak Ties within a Single Interorganizational R&D Collaboration Outperforms Other Collaboration Structures. *J. Prod. Innov. Manag.* 2013, *30*, 1159–1177.
59. Barrie, J.; Zawdie, G.; João, E. Assessing the role of triple helix system intermediaries in nurturing an industrial biotechnology innovation network. *J. Clean. Prod.* 2019, *214*, 209–223.
60. Gretzinger, S.; Hinz, H.; Matiaske, W. Strong Ties, Weak Ties and the Management of Innovation: The Case of Danish and German SMEs. In *New Developments in the Theory of Networks: Franchising, Alliances and Cooperatives*; Tuunanen, M., Windsperger, J., Cliquet, G., Hendrikse, G., Eds.; Physica-Verlag HD: Berlin/Heidelberg, Germany, 2011; pp. 277–298.
61. Levin, D.Z.; Cross, R. The Strength of Weak Ties You Can Trust: The Mediating Role of Trust in Effective Knowledge Transfer. *Manag. Sci.* 2004, *50*, 1477–1490.
62. Huang, J.; van den Brink, H.M.; Groot, W. College Education and Social Trust: An Evidence-Based Study on the Causal Mechanisms. *Soc. Indic. Res.* 2011, *104*, 287–310.
63. Cai, Y.; Liu, C. The Role of University as Institutional Entrepreneur in Regional Innovation System: Towards an Analytical Framework. In *Examining the Role of Entrepreneurial Universities in Regional Development*; Preto, M.T., Daniel, A., Teixeira, A., Eds.; IGI Global: Hershey, PA, USA, 2020; pp. 133–155.
64. Battilana, J.; Leca, B.; Boxenbaum, E. How Actors Change Institutions: Towards a Theory of Institutional Entrepreneurship. *Acad. Manag. Ann.* 2009, *3*, 65–107.
65. Berger, P.L.; Luckmann, T. *The Social Construction of Reality: A Treatise in the Sociology of Knowledge*; Allen Lane: London, UK, 1967; p. 249.
66. Burns, T.R.; Flam, H. *The Shaping of Social Organization: Social Rule System Theory with Applications*; SAGE Publications: London, UK, 1987.
67. Scott, W.R. *Institutions and Organizations*, 2nd ed.; SAGE Publications: Thousand Oaks, CA, USA, 2001.
68. Cai, Y. Graduate employability: A conceptual framework for understanding employers' perceptions. *High. Educ.* 2013, *65*, 457–469.
69. Audretsch, D.B. From the entrepreneurial university to the university for the entrepreneurial society. *J. Technol. Transf.* 2014, *39*, 313–321.
70. Chandra, Y. Social Entrepreneurship as Institutional-Change Work: A Corpus Linguistics Analysis. *J. Soc. Entrep.* 2017, *8*, 14–46.
71. Haugh, H. New Strategies for a Sustainable Society: The Growing Contribution of Social Entrepreneurship. *Bus. Ethics Q.* 2007, *17*, 743–749.
72. Surie, G.; Groen, A. The importance of social entrepreneurship in national systems of innovation – An introduction. *Technol. Forecast. Soc. Chang.* 2017, *121*, 181–183.
73. Alzubi, Y. Knowledge transfer for sustainability: The role of knowledge enablers in the construction industries in Jordan. *World J. Sci. Technol. Sustain. Dev.* 2018, *15*, 325–337.
74. Cho, J.; Chan, K.S. Building Trust-Based Sustainable Networks. *IEEE Technol. Soc. Mag.* 2013, *32*, 32–38.
75. Nicholls, A. *Social Entrepreneurship: New Models of Sustainable Social Change*; OUP Oxford: Oxford, UK, 2008.
76. Cai, Y.; Ma, J.; Chen, Q. Higher Education in Innovation Ecosystems. *Sustainability*, 2020, *12*, 4376.