

ความใกล้ชิดกับความร่วมมือวิจัยและพัฒนา
ระหว่างมหาวิทยาลัยกับสถานประกอบการภาคเอกชน

PROXIMITY AND RESEARCH AND DEVELOPMENT COLLABORATION
BETWEEN UNIVERSITY AND PRIVATE ESTABLISHMENT

ขวัญชัย เขมณีจกุล

Kwanchai Khemaniukul

วิทยาลัยสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

College of Interdisciplinary Studies, Thammasat University

Received: January 27, 2019 / Revised: April 9, 2019 / Accepted: April 24, 2019

บทคัดย่อ

ความร่วมมือวิจัยและพัฒนานั้นได้รับการยอมรับว่าเป็นกลไกสำคัญในการสร้างนวัตกรรมอันนำไปสู่การสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ อย่างไรก็ตามความร่วมมือจำนวนมากโดยเฉพาะระหว่างมหาวิทยาลัยกับสถานประกอบการภาคเอกชนยังไม่เกิดผลสัมฤทธิ์ตามที่ผู้เกี่ยวข้องคาดหวัง ทั้งนี้ความใกล้ชิด (Proximity) ได้รับการยอมรับว่ามีความสัมพันธ์กับการสร้างความร่วมมือ บทความนี้จึงทำการทบทวนวรรณกรรมเรื่องความใกล้ชิดที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ ระหว่างปี ค.ศ. 2010-2018 เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความใกล้ชิดกับกระบวนการสร้างความร่วมมือ พิจารณาความใกล้ชิด 5 ประเภทคือ ความใกล้ชิดเชิงการรับรู้ ความใกล้ชิดเชิงองค์การ ความใกล้ชิดเชิงสังคม ความใกล้ชิดเชิงสถาบัน และความใกล้ชิดเชิงภูมิศาสตร์ ผลการทบทวนวรรณกรรมพบว่า ความใกล้ชิดนั้นถูกนำมาศึกษาใน 3 ขั้นตอนความร่วมมือ ได้แก่ 1) การสร้างเครือข่าย 2) การสร้างนวัตกรรม และ 3) การใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ โดยบทบาทของความใกล้ชิดนั้นมีความหลากหลายขึ้นอยู่กับองค์ประกอบที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ บริบทพื้นฐานของคู่ความร่วมมือ ประเภทนวัตกรรม มุมมองของคู่ความร่วมมือในการพัฒนา และระดับความพร้อมเชิงเทคโนโลยี เป็นต้น ซึ่งผลการศึกษาทั้งหมดนั้นนำมาสู่การเสนอกรอบแนวคิดเรื่องบทบาทของความใกล้ชิดที่มีต่อความร่วมมือวิจัยและพัฒนาระหว่างมหาวิทยาลัยกับสถานประกอบการภาคเอกชนในประเทศไทยที่ครอบคลุมทั้ง 3 ขั้นตอนความร่วมมือโดยชี้ให้เห็นบทบาทความใกล้ชิดที่ส่งอิทธิพลทั้งตรงและทางอ้อมต่อขั้นตอนต่างๆ ของความร่วมมือด้วย

คำสำคัญ: ความใกล้ชิด ความร่วมมือวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัย สถานประกอบการภาคเอกชน

Abstract

Research and development (R&D) collaboration is recognized as the important mechanism in creating innovation that leads to the competitiveness of the country. However, a large number of R&D collaboration, especially between universities and private establishments, still do has not been achieved as expected by the relevant authorities. With the reason that proximity has been recognized as having a significant relationship with collaboration, this paper therefore reviews literatures published in international journals during the years 2010-2018, in order to study how

proximity is related to R&D collaboration process. Study focus 5 types of proximity, consisting of cognitive proximity, organizational proximity, social proximity, institutional proximity, and geographical proximity. The results of the study show that proximity involves 3 steps of R&D collaboration process: 1) network formation 2) innovation creation, and 3) commercialization. Moreover, proximity play in a various role depend on the relevant elements, e.g., fundamental context of the partners, innovation type, the perspective of partners in development, and technology readiness level (TRL), etc. Results of the study leading to draw the conceptual framework about the role of proximity on collaboration between university and private establishment in Thailand, demonstrates the role of proximity which influence directly and indirectly covers all 3 steps of collaboration.

Keywords: Proximity, Research and development collaboration (R&D), University, Private establishment

บทนำ

แนวคิดเรื่องความใกล้ชิด (Proximity) มีการอธิบายรวมอยู่ในการศึกษาด้านสังคมศาสตร์มาเป็นเวลานาน แต่ถูกนำเสนอให้มีความโดดเด่นในงานศึกษาของ Mashall (1890) หลังจากนั้นเมื่อมีการรวมกลุ่ม “คลัสเตอร์” (Cluster) ครั้งสำคัญคือ ซิลิคอนวัลเลย์ (Silicon valley) ที่สหรัฐอเมริกาในปี 1956 และ Porter (1990) ได้อธิบายความเชื่อมโยงของคลัสเตอร์กับขีดความสามารถในการแข่งขันระดับประเทศ แนวคิดเรื่องความใกล้ชิดก็ได้รับความสนใจมากขึ้นอย่างมาก จนในปี 2005 Boschma ได้จัดกลุ่มประเภทความใกล้ชิดให้มีความชัดเจนจนเกิดการศึกษาต่อยอดเรื่องความใกล้ชิดอย่างต่อเนื่อง ซึ่งการศึกษาเรื่องความใกล้ชิดถูกโยงเข้ากับเรื่องความร่วมมือเชิงวิจัยและพัฒนาอย่างเป็นรูปธรรมมาตั้งแต่ปี 2010 และถูกศึกษาอย่างต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน

ความร่วมมือในกลุ่ม “ความเชื่อมโยงระหว่างมหาวิทยาลัยกับภาคเอกชน” (University-Industry link: U-I link) ได้มีการส่งเสริมอย่างจริงจังในทุกประเทศที่มุ่งเน้นนวัตกรรมเพื่อเป็นกลไกสร้างขีดความสามารถในการแข่งขัน อย่างไรก็ตามผลสำเร็จของ U-I link ในภาพรวมนั้นส่วนใหญ่ยังไม่เป็นไปตามที่ผู้เกี่ยวข้องคาดหวัง โดยความร่วมมือจำนวนมากไม่ได้นำไปสู่การสร้างนวัตกรรมหรือการเกิดผลลัพธ์ที่

เป็นรูปธรรม อีกทั้งยังพบว่า ความร่วมมือบางส่วนเกิดปัญหาจนนำไปสู่การหยุดชะงักหรือยกเลิกระหว่างโครงการความร่วมมือ

งานศึกษานี้จึงทำการทบทวนวรรณกรรมที่มีการศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างความใกล้ชิดกับความร่วมมือวิจัยและพัฒนา ใน U-I link เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการทำความเข้าใจประเด็นที่อาจสะท้อนถึงความสำเร็จหรือความล้มเหลวของ U-I link ซึ่งโดยทั่วไปแล้วมีการศึกษาแบบแยกส่วนหรือศึกษาเป็นรายประเด็น นอกจากนี้การศึกษาที่ผ่านมาส่วนใหญ่ศึกษาเฉพาะบางประเภทของความใกล้ชิดหรือศึกษาเพียงบางขั้นตอนของความร่วมมือ การศึกษานี้จึงมุ่งพิจารณาในมุมมองที่แตกต่างออกไป โดยเป็นการศึกษาเชิงบูรณาการ มีวัตถุประสงค์ 2 ประการคือ 1) เพื่อวิเคราะห์การศึกษาที่ผ่านมาในภาพรวมว่าได้มีการศึกษาความสัมพันธ์ของความใกล้ชิดแต่ละประเภทกับ U-I link อย่างไร รวมทั้งศึกษาในขั้นตอนใดบ้างของความร่วมมือ 2) สร้างกรอบแนวคิดเพื่อสำหรับศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความใกล้ชิดกับความร่วมมือวิจัยและพัฒนาระหว่างมหาวิทยาลัยกับสถานประกอบการภาคเอกชนในประเทศไทย โดยการศึกษานี้จะอ้างอิงประเภทความใกล้ชิดของ Boschma (2005) และ Knoben & Oerlemans (2006) รวมทั้งการศึกษาที่เกี่ยวข้อง ทำการทบทวนวรรณกรรมในฐานข้อมูล

Scopus กลุ่มการบริหารจัดการและกลุ่มสังคมศาสตร์ ช่วงระหว่างปี 2010-2018 ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่มีการศึกษาเรื่องดังกล่าวในวงกว้าง

พื้นฐานและพัฒนาการเรื่องความใกล้ชิด

การศึกษาเรื่องความใกล้ชิดในระยะแรกเป็นการศึกษาเชิงหลักการ (Principle) มุ่งทำความเข้าใจเรื่องการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างคู่ความสัมพันธ์ที่อยู่ใกล้กันในเชิงพื้นที่ เวลา และความสัมพันธ์ลักษณะอื่น โดยระยะความสัมพันธ์อธิบายได้จาก 2 นิยาม 1) “ความใกล้ชิด” (Proximity) คือ ความคล้ายกันของคู่ความสัมพันธ์ 2) “ระยะห่าง” (Distance) คือ ความห่างหรือความแตกต่างกันของคู่ความสัมพันธ์ เช่น ในการศึกษาของ Nooteboom (2000)

ประเด็นเรื่องความใกล้ชิดถูกระบุอย่างชัดเจนครั้งแรกในการศึกษาเรื่อง ย่านอุตสาหกรรม (Industrial district) Marshall (1890) ที่อธิบายข้อได้เปรียบของการรวมกลุ่มเชิงพื้นที่ซึ่งทำให้เกิดความยืดหยุ่นและเกิดประสิทธิภาพในการใช้ความสามารถของแต่ละหน่วยย่อยในกลุ่ม (Flexible specialization) เกิดการแบ่งงานกันทำ (Modular production) (Piore & Sabel, 1986) อีกทั้งเป็นกลไกส่งผ่านองค์ความรู้และนวัตกรรมระหว่างหน่วยงาน แนวคิดเรื่องความใกล้ชิดถูกพัฒนาอย่างเป็นระบบโดยมีแนวคิดที่เกี่ยวข้องคือ 1) แนวคิดระบบนวัตกรรม (Innovation system) ซึ่ง Nelson (1988) เห็นว่า กรอบเชิงสถาบัน (Institutional framework) มีส่วนทำให้เกิดการแพร่กระจายความรู้ (Knowledge spillover) ระหว่างหน่วยงาน 2) แนวคิดการเป็นส่วนหนึ่งของสังคม (Social embeddedness) Granovetter (1985) ที่เห็นว่า หน่วยงานจะไม่แลกเปลี่ยนทรัพยากรตามกลไกราคา แต่แลกเปลี่ยนกับหน่วยงานที่มีความคุ้นเคย 3) แนวคิดระบบองค์ความรู้สากล (Global knowledge system) (Murdoch, 1995) ที่เห็นว่า หน่วยงานจะร่วมมือกับหน่วยงานที่คุ้นเคยซึ่งสามารถเชื่อมต่อและแลกเปลี่ยนองค์ความรู้กันได้ทั่วโลก (Global pipeline) ทำให้หน่วยงานได้รับองค์ความรู้หลากหลาย (Knowledge diversity) เพื่อ

สร้างสิ่งใหม่ๆ ให้กับภายในหน่วยงานและหน่วยงานอื่นที่อยู่ใกล้เคียง

แนวคิดเรื่องความใกล้ชิดถูกศึกษาอย่างจริงจังใน Proximity School โดยเฉพาะช่วงทศวรรษ 1990 แนวคิดนี้ถูกพัฒนาให้มีลักษณะเป็นกรอบทฤษฎี (Theoretical framework) เพื่อทำความเข้าใจกิจกรรมทางเศรษฐศาสตร์ เช่น ในงานของ Rallet & Torre (1999) ศึกษาความสัมพันธ์ทั้งระดับรูปธรรมคือ “การประสานงาน” (Coordination) ซึ่งเป็นมุมมองเชิงกายภาพของการทำงานร่วมกัน และระดับนามธรรมคือ “ความร่วมมือ” (Collaboration) ที่ให้ความสนใจต่อกระบวนการผานความคิดของกลุ่มความสัมพันธ์

หลังการตีพิมพ์ผลงานของ Boschma (2005) ซึ่งระบุประเภทและบทบาทของความใกล้ชิดได้อย่างชัดเจน แนวคิดเรื่องความใกล้ชิดได้รับความสนใจในวงกว้าง โดย Boschma เสนอว่ามีความใกล้ชิด 5 ประเภทที่เกี่ยวข้องกับการสร้างความร่วมมือ ประกอบด้วย ความใกล้ชิดเชิงการรับรู้คือ ระดับความเทียบเท่ากันขององค์ความรู้ (Nooteboom, 2000) ความใกล้ชิดเชิงองค์การคือ ความเกี่ยวข้องเชิงยุทธศาสตร์และความสัมพันธ์ระหว่างองค์การ (Boschma, 2005) ความใกล้ชิดเชิงสังคมคือ ความสัมพันธ์ของบุคคลระหว่างองค์การ (Uzzi, 1996) ความใกล้ชิดเชิงสถาบันเป็นการที่คู่ความสัมพันธ์อยู่ภายใต้กฎระเบียบและวัฒนธรรมองค์การที่คล้ายกัน (North, 1990) ทั้งนี้ นิยามของความใกล้ชิดได้ปรับเปลี่ยนตามพัฒนาการของมุมมองวิชาการ เช่น Balland, Boschma & Frenken (2015) ศึกษาพลวัตของความใกล้ชิดและระบุความใกล้ชิดประเภทอื่นขึ้น ได้แก่ ความใกล้ชิดเชิงเทคโนโลยี (Technological proximity) เป็นเรื่องการแบ่งปันองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยี (Laneh & Lubatkin, 1998) หรือความใกล้ชิดเสมือน (Virtual proximity) (Schamp, Rentmeister & Lo, 2004) ที่แยกมาจากความใกล้ชิดเชิงการรับรู้ นอกจากนี้ยังมีการกำหนดความใกล้ชิดเชิงวัฒนธรรม (Cultural proximity) เน้นผลลัพธ์ของสถาบันและพิจารณาเฉพาะในองค์การ (Burns & Stalker, 1961)

จากแนวคิดที่ได้ศึกษาทำให้สามารถบูรณาการประเด็นสำหรับศึกษาความใกล้ชิด เรียบเรียงจาก Boschma (2005) รวมทั้งแนวคิดที่เกี่ยวข้องดังนี้

ได้กล่าวมาข้างต้นทั้งหมด ซึ่งสามารถระบุเป็นประเด็นสำหรับพิจารณาเรื่องความใกล้ชิดได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ประเด็นสำหรับพิจารณาเกี่ยวกับความใกล้ชิด

ประเภท	ขอบเขตเนื้อหา	บทบาทหลัก	ระดับที่น้อยเกินไป	ระดับที่มากเกินไป
ความใกล้ชิดเชิงการรับรู้	ช่องว่างความเข้าใจเนื้อหาและวิธีการรับรู้	ทำให้เกิดการเรียนรู้	ไม่เข้าใจรูปแบบและเนื้อหาที่สื่อสารกัน	ไม่เกิดองค์ความรู้ใหม่
ความใกล้ชิดเชิงองค์การ	บริบทองค์การและการควบคุม	ทำให้เกิดการแพร่กระจายองค์ความรู้	เกิดต้นทุนทำให้เริ่มปฏิสัมพันธ์ยาก	เกิดการครอบงำจากฝ่ายที่มีอำนาจเหนือกว่า
ความใกล้ชิดเชิงสังคม	ความเชื่อใจจากความสัมพันธ์ของบุคคล	ทำให้การร่วมมือกันมีความยืดหยุ่น	เริ่มปฏิสัมพันธ์กันยากและไม่เชื่อใจกัน	ตัดสินใจโดยอิงความสัมพันธ์ มากกว่าใช้เหตุผล
ความใกล้ชิดเชิงสถาบัน	ความสัมพันธ์เชิงสถาบัน	ทำให้เกิดการสร้างความเป็นสถาบันร่วม	ไม่สามารถแก้ปัญหาด้านกฎเกณฑ์ได้	ทำตามฝ่ายที่อิทธิพลเหนือกว่า
ความใกล้ชิดเชิงภูมิศาสตร์	ระยะทางระหว่างหน่วยงาน	ทำให้เกิดการรวมตัวหรือเริ่มต้นพบปะกัน	ปิดกั้นโอกาสในการสร้างความร่วมมือ	ให้โอกาสผู้ที่อยู่ใกล้กัน แต่อาจไม่สามารถเข้ากันได้

ความใกล้ชิดกับความร่วมมือวิจัยและพัฒนา

ระหว่างปี 2010 จนถึงปี 2018 มีการศึกษาเรื่องความใกล้ชิดกับความร่วมมือทั้งที่เป็น U-I link โดยตรงหรือมีประเด็นที่เกี่ยวข้องอย่างหลากหลายพบการศึกษาที่เกี่ยวข้องในวารสารด้านการบริหารธุรกิจ (Business management) และด้านสังคมศาสตร์ (Social Science) จากฐานข้อมูล Scopus 175 บทความตีพิมพ์ในวารสารต่างๆ (ดังตารางที่ 2) การศึกษาช่วงแรก ส่วนใหญ่นำความใกล้ชิดเชิงภูมิศาสตร์มาเป็นตัวตั้งต้นในการอธิบายความร่วมมือ ช่วงเวลาต่อมาพบการศึกษาหลากหลายมากขึ้น โดยการศึกษา มี 2 กลุ่มคือ 1) ความใกล้ชิดที่เกี่ยวข้องกับระยะทาง (Spatial proximity) ศึกษาความใกล้ชิดเชิงภูมิศาสตร์

เช่น D'Este & Iammarino (2010) และ Knoblen & Oerlemans (2012) ส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากแนวคิดเรื่อง คลัสเตอร์และเรื่องย่านอุตสาหกรรม 2) ความใกล้ชิดที่ไม่เกี่ยวข้องกับระยะทาง (Non-spatial proximity) ศึกษาความใกล้ชิดเชิงการรับรู้ ความใกล้ชิดเชิงองค์การ ความใกล้ชิดเชิงสังคม และความใกล้ชิดเชิงสถาบัน เป็นผลมาจากมุมมองที่ว่าระยะทางไม่ได้เป็นเพียงปัจจัยเดียวที่ทำให้เกิดความร่วมมือ เช่น การศึกษาของ Rallet & Torre (1999), Boschma (2005), Balland (2012) และ Mattes (2012) ซึ่งการศึกษาในช่วงหลังปี 2012 เริ่มมีการศึกษาจำนวนหนึ่งที่ชี้ว่า ระยะทางไม่ได้เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการสร้างความร่วมมือ

ตารางที่ 2 จำนวนบทความเรื่องความใกล้ชิดกับความร่วมมือวิจัยและพัฒนา ระหว่างปี 2010-2018

Regional Studies	Research Policy	Journal of Technology Transfer	Scientometrics	European Planning Studies	Technovation	Technological Forecasting and Social Change	วารสารอื่นๆ	รวม
22	12	10	9	8	5	5	104	175

เนื้อหาที่งานศึกษาต่างๆ มุ่งเน้นจะเกี่ยวกับบริบททั่วไป ความสำคัญ และความสัมพันธ์ต่อความร่วมมือ ส่วนใหญ่จะศึกษาในขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งของความร่วมมือ มีการศึกษาในกลุ่มประเทศสหภาพยุโรปมากที่สุด รวม 88 บทความ โดย 5 ประเทศที่ถูกนำมา

เป็นกรณีศึกษามากที่สุดคือ อิตาลี อังกฤษ เยอรมนี นอร์เวย์ และสวีเดน ตามลำดับ โดยประเทศไทยมีการศึกษา 2 บทความ คือ Chaiwanarom & Lursinsap (2015) และ Ratchukool & Igel (2018) ตัวอย่างการศึกษา แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ตัวอย่างการศึกษาเรื่องความใกล้ชิด ในช่วงปี 2010-2018

ผู้ศึกษา	ประเด็นที่ศึกษา	ผลต่อความร่วมมือ					ข้อค้นพบ
		Cog.	Org.	Soc.	Inst.	Geo.	
Balland (2012)	ความใกล้ชิดในเทคโนโลยีขั้นสูง	-	+	-	+	+	Org., Inst. และ Geo. มีผลต่อความร่วมมืออย่างชัดเจน
Ben Letaifa & Rabeau (2013)	ความใกล้ชิดกลุ่มที่ไม่ขึ้นกับระยะทาง และผลเสียของ Geo.	n/a	n/a	+	n/a	+,-	Soc. สำคัญที่สุด ส่วน Geo. มากเกินไปจะกีดขวางการเกิด Soc. และองค์การที่อยู่ห่างกันระดับหนึ่งจะเกิดนวัตกรรมได้ดี
Crescenzi, Filippetti & Iammarino (2017)	ความร่วมมือแบบ U-link เทียบกับแบบอื่น	n/a	n/a	n/a	n/a	+	ความร่วมมือแบบ U-link ได้ผลลัพธ์เป็นงานวิชาการมากกว่าการสร้างประโยชน์ในเชิงธุรกิจ โดยใช้ Geo. ช่วยอำนวยความสะดวก
Dangelico, Garavelli & Petruzzelli (2010)	ผลของความใกล้ชิดต่อย่านนวัตกรรมระดับสูง	+	+	0	0	+	Geo., Cog. และ Org. เป็นกลไกขับเคลื่อนการสร้างความร่วมมือในย่านนวัตกรรมที่มุ่งเน้นนวัตกรรมระดับสูง
Geldes et al. (2017)	ผลของความใกล้ชิดต่อการเป็นตัวกำหนดให้เกิดความร่วมมือ	+	+	-	-	+	Cog. กับ Soc. ส่งผลเชิงบวกในการเป็นตัวกำหนดให้เกิดการเริ่มต้นความร่วมมือ ขณะที่ Soc. กับ Inst. ส่งผลทางลบ
Huber (2012)	ผลของ Geo. ต่อ Soc. และ Cog.	+	n/a	+	n/a	+	Geo. ส่งผลต่อการสร้างเครือข่าย Soc. และ Cog. ได้ดี
Mattes (2012)	ความใกล้ชิดกับผลต่อการแบ่งปันองค์ความรู้	+	+	+	0	+	Inst. และ Cog. เป็นตัวขับเคลื่อนการเรียนรู้ ขณะที่ Geo. และ Soc. มีส่วนช่วยในการเรียนรู้องค์ความรู้ในระดับต่างๆ
Ratchukool & Igel (2018)	ความใกล้ชิดกับการสร้างนวัตกรรม	+	+	n/a	n/a	+	Geo., Org. และ Cog. มีความสัมพันธ์ทางอ้อมต่อนวัตกรรม

หมายเหตุ 1. “+” หมายถึง มีความสัมพันธ์เชิงบวก, “-” หมายถึง มีความสัมพันธ์เชิงลบ, “0” หมายถึง ไม่มีความสัมพันธ์, “n/a” ไม่ได้ศึกษา
2. Cog. = Cognitive proximity, Org. = Organizational proximity, Soc. = Social proximity, Inst. = Institutional proximity, Geo. = Geographical proximity

การศึกษาเรื่องความใกล้ชิดที่ผ่านมา เมื่อพิจารณาตามขั้นตอนความร่วมมือ สามารถจัดกลุ่มได้เป็นการศึกษาในขั้นตอนการสร้างเครือข่าย (Network formation) การสร้างนวัตกรรม (Innovation creation) และการใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ (Commercialization) โดยมีจำนวนงานศึกษา 175 บทความ และมีจำนวนคู่ความสัมพันธ์ 293 คู่

ความสัมพันธ์ (กรณีที่บทความใดมีการศึกษาความใกล้ชิดมากกว่า 1 ประเภท จะนับจำนวนคู่ความสัมพันธ์ตามจำนวนประเภทความใกล้ชิด และหากบทความใดศึกษามากกว่า 1 ขั้นตอนความร่วมมือ จะนับรวมคู่ความสัมพันธ์ที่ปรากฏในทุกขั้นตอน) แสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 จำนวนคู่ความสัมพันธ์ของการศึกษาเรื่องความใกล้ชิดในงานศึกษาระหว่างปี 2010-2018 แยกตามขั้นตอนความร่วมมือวิจัยและพัฒนา

ขั้นตอนความร่วมมือ วิจัยและพัฒนา	ประเภทความใกล้ชิด (Type of proximity)					จำนวนและ % ของ คู่ความสัมพันธ์ (รวม 293 คู่ความสัมพันธ์)
	เชิงการรับรู้ (Cognitive)	เชิงองค์การ (Organizational)	เชิงสังคม (Social)	เชิงสถาบัน (Institutional)	เชิงภูมิศาสตร์ (Geographical)	
การสร้างเครือข่าย (Network formation)	36	31	34	37	61	199 คู่ (67.9%)
การสร้างนวัตกรรม (Innovation creation)	24	13	21	8	20	86 คู่ (29.4%)
การใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ (Commercialization)	2	1	1	0	4	8 คู่ (2.7%)

ผลการทบทวนวรรณที่เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ระหว่างความใกล้ชิดกับแต่ละขั้นตอนความร่วมมือวิจัยและพัฒนา พบรูปแบบและประเด็นสำคัญ ดังนี้

1. ความใกล้ชิดกับกระบวนการสร้างเครือข่าย

พบงานศึกษา 97 บทความ จากวรรณกรรมที่ศึกษาทั้งสิ้น 175 บทความ เช่น Balland (2012); Ben Letaifa & Rabeau (2013); Crescenzi, Filippetti & Iammarino (2017) และ Dangelico, Garavelli & Petruzzelli (2010) และมีคู่ความสัมพันธ์ที่ทำการศึกษามากถึง 2 ใน 3 ของการศึกษาทั้งหมดส่วนใหญ่เป็นการต่อยอดการศึกษาระบบคลัสเตอร์และการศึกษาการพัฒนาของภูมิภาค โดยสนใจความใกล้ชิดเชิงภูมิศาสตร์เป็นหลัก พบทั้งในระดับกลุ่มประเทศ เช่น สหภาพยุโรปหรือสแกนดิเนเวีย ในระดับประเทศ และภูมิภาคในประเทศมีขอบเขตพื้นที่และระยะทางที่หลากหลาย เช่น กรณีศึกษาในประเทศจีนครอบคลุมระยะทางหลายพันกิโลเมตร ขณะที่กรณีศึกษาประเทศเนเธอร์แลนด์ ครอบคลุมระยะทางเพียง

200-300 กิโลเมตร นอกจากนี้ยังพบการศึกษาในพื้นที่ขนาดเล็ก เช่น อุทยานวิทยาศาสตร์ ย่านเทคโนโลยี (Technology district) หรือสถานปฏิบัติการ เป็นต้น โดยพบการศึกษาทั้งผลของความใกล้ชิดที่มีต่อความร่วมมือ ผลจากระยะทางที่กระทบต่อความใกล้ชิดประเภทอื่น และการศึกษาโต้แย้งความสำคัญของความใกล้ชิดเชิงภูมิศาสตร์ เป็นต้น ทั้งนี้การศึกษาในกลุ่มหลังมักจะโยนไปสู่การศึกษาความใกล้ชิดประเภทอื่นๆ หรือศึกษาตัวแปรอื่นร่วมด้วย ทั้งนี้เมื่อวิเคราะห์ผลการศึกษาทั้งหมดพบว่า แนวโน้มที่ชี้ว่าความสำคัญของความใกล้ชิดเชิงภูมิศาสตร์กำลังลดลงเรื่อยๆ จากการที่ระบบเครือข่ายสังคม (Social network) มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง อย่างไรก็ตามความใกล้ชิดเชิงภูมิศาสตร์ยังคงมีส่วนสำคัญที่ทำให้เกิดการเริ่มต้นเจรจาเพื่อนำไปสู่การตกลงความร่วมมืออย่างเป็นทางการ เช่น ในงานของ Geldes et al. (2017) และ Huber (2012) อย่างไรก็ตาม ในงานวิจัยที่มุ่งเน้นนวัตกรรมระดับสูง เช่น ในงานของ Dangelico,

Garavelli & Petruzzelli (2010) ยังมีความเห็นว่า ความใกล้ชิดเชิงภูมิศาสตร์มีความสำคัญ เนื่องจากองค์ความรู้ระดับสูงทั้งหมดไม่สามารถส่งผ่านทางระบบเครือข่ายสังคม องค์ความรู้จำนวนหนึ่งอยู่ในตัวคน (Tacit knowledge) ต้องอาศัยการพบปะโดยตรงและสื่อสารแบบไม่เป็นทางการ นอกจากนี้ผลการศึกษาล้วนชี้ว่าความใกล้ชิดเชิงสังคมนั้นมีความสำคัญในขั้นตอนการสร้างเครือข่าย โดยช่วยให้เกิดความเชื่อใจจนนำไปสู่การก่อเกิดความร่วมมือได้

2. ความใกล้ชิดกับการสร้างนวัตกรรม

การศึกษาความสัมพันธ์ชุดนี้มักสนใจการผลิตองค์ความรู้เชิงนวัตกรรมและการแบ่งปันองค์ความรู้พบการศึกษา 37 บทความ ได้แก่ Balland (2012), Ben Letaifa & Rabeau (2013), Dangelico, Garavelli & Petruzzelli (2010), Mattes (2012), Ratchukool & Igel (2018) มีคู่ความสัมพันธ์คิดเป็น 29.4% ของการศึกษาทั้งหมด ส่วนใหญ่จะศึกษาร่วมกับขั้นตอนการสร้างเครือข่ายด้วย ภาพรวมการศึกษาชี้ให้เห็นมุมมองที่หลากหลาย กลุ่มแรกเห็นว่า ความใกล้ชิดไม่ได้ส่งผลโดยตรงต่อการสร้างนวัตกรรม เช่น Ratchukool & Igel (2018) โดยเห็นว่า ความใกล้ชิดเป็นปัจจัยส่งเสริมแต่ไม่ใช่ปัจจัยขับเคลื่อน ขณะที่อีกกลุ่มหนึ่งเห็นว่ามีผลใกล้เคียงบางประเภทที่ส่งผลต่อการนวัตกรรมโดยตรง เช่น การศึกษาของ Ben Letaifa & Rabeau (2013) นอกจากนี้งานศึกษาบางส่วนจะชี้ให้เห็นระดับของความใกล้ชิดแต่ละประเภทที่เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละขั้นตอนความร่วมมือด้วย ซึ่งมีการศึกษาจำนวนหนึ่งระบุว่า ความใกล้ชิดเชิงการรับรู้ที่เพิ่มขึ้นมักจะส่งผลให้อัตราการเกิดนวัตกรรมนั้นเพิ่มขึ้น ขณะที่ความใกล้ชิดเชิงสังคมนั้นไม่ได้เปลี่ยนแปลงอย่างชัดเจนเมื่อขั้นตอนความร่วมมือเข้าสู่ช่วงการสร้างนวัตกรรม ส่วนความใกล้ชิดเชิงภูมิศาสตร์ถูกมองในลักษณะที่หลากหลาย และโดยรวมแล้วความใกล้ชิดที่เปลี่ยนไปยังขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่นๆ เช่น บริบทพื้นฐานของคู่ความร่วมมือ ประเภทของนวัตกรรมที่มีการพัฒนา มุมมอง และเป้าหมายของคู่ความร่วมมือในการพัฒนา รวมถึงระดับความพร้อมเชิงเทคโนโลยี เป็นต้น

3. ความใกล้ชิดกับการใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์

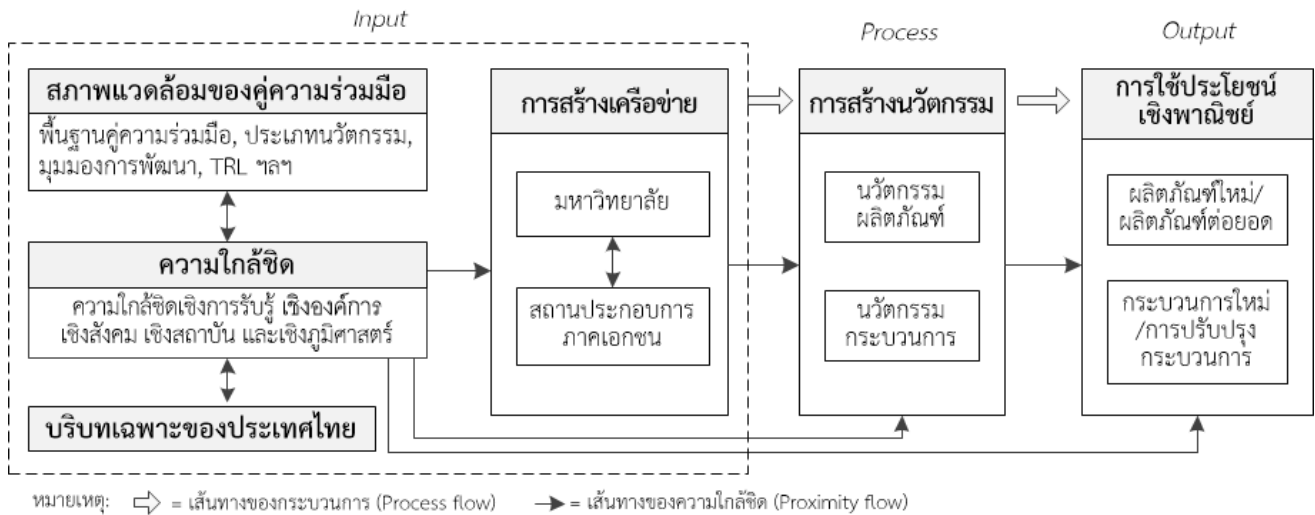
การศึกษากลุ่มนี้ยังไม่มีคำตอบชัดเจนนัก ตัวอย่างที่พบเป็นการศึกษาความใกล้ชิดเชิงภูมิศาสตร์เป็นหลัก มักศึกษาในระดับหลักการรวมทั้งใช้วิธีการเชิงคุณภาพ ได้แก่ การศึกษาของ Abramo et al. (2011) ระบุว่าความใกล้ชิดเชิงสถาบันและความใกล้ชิดเชิงองค์กรอาจเกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ แต่เป็นลักษณะของการลดหรือผ่อนคลายนโยบายประการที่สร้างความยุ่งยากในการใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ ทั้งนี้ผลการศึกษาพบว่า คู่ความสัมพันธ์ในช่วงการใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์บางส่วนจะไม่ใช้ คู่ความสัมพันธ์เดียวกับขั้นตอนการสร้างนวัตกรรม นอกจากนี้ความเชื่อมโยงระหว่างความใกล้ชิดกับการใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ยังต้องพิจารณาปัจจัยแวดล้อม ไม่ว่าจะเป็นเป้าหมายในการพัฒนาระดับความพร้อมเชิงเทคโนโลยี และประเภทของนวัตกรรมที่ต้องการบริบทพื้นฐานทั้งด้านบุคคล ทรัพยากร รวมทั้งประสบการณ์ด้านความร่วมมือด้วย

กรอบแนวคิดสำหรับศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความใกล้ชิดกับความร่วมมือวิจัยและพัฒนาในประเทศไทย

จากผลการศึกษาเรื่องการพัฒนาวัตกรรมการพัฒนาประเทศไทย เช่น Intarakumnerd & Schiller (2009) Ratchukool & Igel (2018) ชี้ให้เห็นว่า ประเทศไทยมีระดับความสามารถเชิงนวัตกรรมที่ไม่เข้มแข็งและมีความไม่ต่อเนื่องในการพัฒนานวัตกรรม การทำความเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างความใกล้ชิดกับความร่วมมือวิจัยจึงต้องพิจารณาสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง โดยมีส่วนที่เกี่ยวข้องกับคู่ความสัมพันธ์โดยตรง ได้แก่ เป้าหมายการพัฒนา ระดับความพร้อมเชิงเทคโนโลยี ประเภทของนวัตกรรม บริบทพื้นฐานทั้งด้านบุคคล ทรัพยากร ประสบการณ์ด้านความร่วมมือ นอกจากนี้ยังต้องพิจารณาริบทเฉพาะของประเทศไทย ได้แก่ ปัจจัยเชิงสถาบันที่มีความเฉพาะตัว ความไม่เข้ากันขององค์กรกับบุคลากรในองค์กร ปัจจัยเรื่องความเป็นผู้นำที่ต้องพิจารณาอย่างลึกซึ้งและแยกออกจากเรื่อง

โครงสร้างองค์การ รวมทั้งผลจากเทคโนโลยีเครือข่ายที่ส่งผลต่อประเทศไทยโดยปรากฏลักษณะบางประการอย่างเฉพาะตัว เช่นที่ได้ระบุในการศึกษาของ Intarakumnerd, Chairatana & Tangchiboon (2002) เป็นต้น

จากผลการศึกษา สามารถพัฒนากรอบแนวคิดเพื่อการศึกษาเรื่องบทบาทของความใกล้ชิดที่มีต่อความร่วมมือวิจัยและพัฒนา ระหว่างมหาวิทยาลัยกับสถานประกอบการภาคเอกชนในประเทศไทย โดยกำหนดโครงสร้างเป็น 3 ส่วน แสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดเรื่องบทบาทของความใกล้ชิดที่มีต่อความร่วมมือวิจัยและพัฒนา ระหว่างมหาวิทยาลัยกับสถานประกอบการภาคเอกชนในประเทศไทย

1. ปัจจัยนำเข้า (Input) ประกอบด้วยการสร้างเครือข่ายซึ่งเป็นปัจจัยนำเข้าหลักในเชิงกายภาพ โดยมีปัจจัยนำเข้าอีกกลุ่มหนึ่งคือ ความใกล้ชิด ที่จะแสดงบทบาทเป็นเงื่อนไขเริ่มต้น (Pre-condition) สำหรับความร่วมมือ อีกทั้งยังส่งผลไปยังทุกขั้นตอนความร่วมมือ ทั้งการส่งผลโดยตรงแต่ละขั้นตอน และการส่งผลผ่านขั้นตอนที่ดำเนินการต่อเนื่องกัน เช่น จากการสร้างเครือข่ายไปสู่การสร้างนวัตกรรม ทั้งนี้ความใกล้ชิดจะถูกปรุงแต่งโดยสภาพแวดล้อมของคู่ความร่วมมือ รวมทั้งบริบทเฉพาะของประเทศไทย ทำให้ความใกล้ชิดมีลักษณะเฉพาะตัว โดยระดับความใกล้ชิดอาจเพิ่มหรือลดภายในหรือระหว่างขั้นตอนความร่วมมือได้ นอกจากนี้การสร้างเครือข่ายนั้น อาจเกิดได้จากการสร้างเครือข่ายระหว่างมหาวิทยาลัยกับสถานประกอบการภาคเอกชนโดยตรง หรือมีหน่วยงานตัวกลางช่วยประสานให้เกิดความร่วมมือ

2. กระบวนการ (Process) คือ การสร้างนวัตกรรม มีทั้งนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ และนวัตกรรมเชิงกระบวนการ ซึ่งเป็นผลจากการสร้างเครือข่ายจนเกิดการพัฒนาเป็นสิ่งใหม่ๆ นวัตกรรมอาจอยู่ในรูปของผลิตภัณฑ์ต้นแบบ เทคนิค กระบวนการ เครื่องมือเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตให้ดีขึ้น โดยการสร้างนวัตกรรมนั้นได้รับอิทธิพลจากความใกล้ชิด ทั้งที่ส่งผลโดยตรงมาตั้งแต่ก่อนเริ่มความร่วมมือหรืออาจเป็นการสะสมความใกล้ชิดแบบต่อเนื่องหรือพัฒนาขึ้นใหม่หลังจากเกิดความร่วมมือขึ้นแล้วระยะหนึ่ง

3. ผลลัพธ์ (Output) คือ การใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ มีได้ 2 ลักษณะคือ ผลิตภัณฑ์ใหม่หรือผลิตภัณฑ์ที่ต่อยอดผลิตภัณฑ์เดิม รวมทั้งกระบวนการ เทคนิค สูตร หรือเครื่องมือเพื่อปรับปรุงคุณภาพการผลิตและการบริการที่เป็นผลมาจากนวัตกรรมที่ได้คิดค้นขึ้น โดยในกระบวนการนี้ความใกล้ชิดจะแสดง

บทบาทได้ 2 ทางคือ ทางตรงกับทางอ้อม ในลักษณะเดียวกับขั้นตอนการสร้างนวัตกรรม

บทสรุป

ความใกล้ชิดมีความสัมพันธ์ต่อความร่วมมือวิจัยและพัฒนา โดยการศึกษาที่ผ่านมาส่วนใหญ่มุ่งอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความใกล้ชิดกับการสร้างเครือข่ายเป็นหลัก ขณะที่การศึกษาความสัมพันธ์ต่อการสร้างนวัตกรรมนั้น ยังเน้นการทำความเข้าใจปรากฏการณ์มากกว่าการสรุปผล ส่วนการศึกษาในขั้นตอนการใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ยังเป็นการศึกษาระดับหลักการ โดยการศึกษาส่วนใหญ่ชี้ว่า ความใกล้ชิดนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยระหว่างหน่วยงานและบริบทเฉพาะของแต่ละประเทศ ซึ่งผลการศึกษาทั้งหมดนำมาสู่การเสนอกรอบสำหรับศึกษาเรื่องดังกล่าว สำหรับประเทศไทย ความสัมพันธ์ของความใกล้ชิดที่มีต่อการสร้างความร่วมมือเป็นกลไกขับเคลื่อน (Enabler) ให้เกิดการสร้างนวัตกรรมและการใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์

ข้อเสนอแนะ

การนำกรอบการศึกษานี้มาประยุกต์ใช้ อาจพิจารณาให้ความสำคัญต่อปัจจัยแวดล้อมระหว่างหน่วยงานและบริบทเฉพาะระดับประเทศหรือกลุ่ม โดยขอบเขตพื้นที่หรือประเภทอุตสาหกรรมที่แตกต่างกัน จะมีรูปแบบความร่วมมือที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งกรอบการศึกษานี้ คาดหวังว่าจะสามารถใช้เป็นโครงสร้างขั้นต้นเพื่อการศึกษาในเรื่องดังกล่าวได้ ส่วนการศึกษาต่อเนื่องจากการศึกษานี้ อาจพิจารณารูปแบบความสัมพันธ์ของความใกล้ชิดที่สัมพันธ์ในลักษณะของการขับเคลื่อน (Enabler) และการสนับสนุน (Support) ให้ชัดเจน รวมทั้งศึกษาเพื่อระบุรูปแบบให้ชัดเจนมากขึ้น ระหว่างการส่งอิทธิพล (Effect) ของความใกล้ชิดต่อขั้นตอนความร่วมมือโดยตรงในแต่ละขั้นตอน และการส่งผ่านอิทธิพลโดยอ้อมผ่านขั้นตอนความร่วมมือก่อนหน้า นอกจากนี้ อาจศึกษาผลกระทบ (Impact) เป็นรายกรณี หรือศึกษาอุตสาหกรรมเป้าหมาย เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการกำหนดนโยบายสาธารณะต่อไป

References

- Abramo, G., D'Angelo, C. A., Di Costa, F. & Solazzi, M. (2011). The role of information asymmetry in the market for university-industry research collaboration. *Journal of Technology Transfer*, 36(1), 84-100.
- Balland, P. A. (2012). Proximity and the evolution of collaboration networks: evidence from research and development projects within the Global Navigation Satellite System (GNSS) industry. *Regional Studies*, 46, 741-756.
- Balland, P. A., Boschma, R. & Frenken, K. (2015). Proximity and Innovation: From Statics to Dynamics. *Regional Studies*, 49(6), 907-920.
- Ben Letaifa, S. & Rabeau, Y. (2013). Too close to collaborate? How geographic proximity could impede entrepreneurship and innovation. *Journal of Business Research*, 66(10), 2071-2078.
- Boschma, R. (2005). Proximity and Innovation: A Critical Assessment. *Regional Studies*, 39(1), 61-74.
- Broekel, T. & Boschma, R. (2012). Knowledge networks in the Dutch aviation industry: The proximity paradox. *Journal of Economic Geography*, 12(2), 409-433.
- Burns, T. & Stalker, G. M. (1961). *The Management of Innovation*. London: Tavistock.
- Chaiwanarom, P. & Lursinsap, C. (2015). Collaborator recommendation in interdisciplinary computer science using degrees of collaborative forces, temporal evolution of research interest, and comparative seniority status. *Knowledge-Based Systems*, 75, 161-172.

- Crescenzi, R., Filippetti, A. & Iammarino, S. (2017). Academic inventors: collaboration and proximity with industry. *Journal of Technology Transfer*, 42(4), 730-762.
- Dangelico, R. M., Garavelli, A. C. & Petruzzelli, A. M. (2010). A system dynamics model to analyze technology districts' evolution in a knowledge-based perspective. *Technovation*, 30(2), 142-153.
- D'Este, P. & Iammarino, S. (2010). The spatial profile of university-business research partnerships. *Papers in Regional Science*, 89(2), 335-350.
- DiMaggio, P. J. & Powell, W. W. (1983). The Iron Cage Revisited: Institutional Isomorphism and Collective Rationality in Organizational Fields. *American Sociological Review*, 48(2), 147-160.
- Festinger, L., Schachter, S. & Bach, K. (1950). *Social pressures in informal groups*. New York: Harper.
- Geldes, C., Heredia, J., Felzensztein, C. & Mora, M. (2017). Proximity as determinant of business cooperation for technological and non-technological innovations: a study of an agribusiness cluster. *Journal of Business and Industrial Marketing*, 32(1), 167-178.
- Granovetter, M. (1985). Economic action and social structure: the problem of embeddedness. *American Journal of Sociology*, 91(3), 481-510.
- Huber, F. (2012). On the Role and Interrelationship of Spatial, Social and Cognitive Proximity: Personal Knowledge Relationships of R&D Workers in the Cambridge Information Technology Cluster. *Regional Studies*, 46(9), 1169-1182.
- Intarakumnerd, P. & Schiller, D. (2009). University-industry linkages in Thailand: successes, failures, and lessons learned for other developing countries. *Seoul Journal of Economics*, 22(4), 551-589.
- Intarakumnerd, P., Chairatana, P. & Tangchiboon, T. (2002). National innovation system in less successful developing countries: The case study of Thailand. *Research Policy*, 31(8-9), 1445-1457.
- Knoben, J. & Oerlemans, L. (2006). Proximity and inter-organizational collaboration: a literature review. *International Journal of Management Reviews*, 8, 71-89.
- Knoben, J. & Oerlemans, L. A. G. (2012). Configurations of Inter-organizational Knowledge Links: Does Spatial Embeddedness Still Matter? *Regional Studies*, 46(8), 1005-1021.
- Laneh, P. J. & Lubatkin, M. H. (1998). Relative absorptive capacity and interorganizational learning. *Strategic Management Journal*, 19(5), 461-477.
- Marshall, A. (1890). *Principles of Economics*. London: Macmillan.
- Mattes, J. (2012). Dimensions of proximity and knowledge bases: Innovation between spatial and non-spatial factors. *Regional Studies*, 46(8), 1085-1099.
- Murdoch, J. (1995). Actor-networks and the evolution of economic forms: combining description and explanation in theories of regulation, flexible specialization, and networks. *Environment and Planning A*, 27, 731-757.
- Nelson, R. R. (1988). *Institutions Supporting Technical Change in the United States*, in G. Dosi, C. Freeman, R. Nelson, G. Silverberg, L. Soete (Eds.). *Technical Change and Economic Theory*. London and New York: Pinter Publisher.

- Nelson, R. R. (1993). *National Innovation Systems: a Comparative Study*. New York: Oxford Univ. Press.
- Newcomb, T. M. (1960). Varieties of interpersonal attraction. In D. Cartwright & A. Zander (Eds.). *Group dynamics: Research and theory*. New York: Harper & Row.
- Nooteboom, B. (2000). Learning by interaction, absorptive capacity, cognitive distance and governance. *Journal of Management and Governance*, 4(1-2), 69-92.
- North, D. C. (1990). *Institutions, Institutional Change and Economic Performance*. Cambridge: Cambridge University Press.
- North, D. C. (1991). Institutions. *Journal of Economic Perspectives*, 5(1), 97-112.
- Pavitt, K. (1984). Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. *Research Policy*, 13(6), 343-373.
- Perkmann, M. & Walsh, K. (2007). University-Industry Relationships and Open Innovation: Towards a Research Agenda. *International Journal of Management Reviews*, 9(4), 259-280.
- Piore, M. J. & Sabel, C. F. (1986). *The second industrial divide: possibilities for prosperity*. New York: Basic books.
- Porter, M. (1990). *The Competitive Advantage of Nations*. New York: Free Press.
- Rallet, A. & Torre, A. (1999). Is geographical proximity necessary in the innovation networks in the era of global economy? *Geo Journal*, 49(4), 373-380.
- Ratchukool, N. & Igel, B. (2018). The effect of proximity between universities and research institutes and firms on firm innovativeness. *Asian Journal of Technology Innovation*, 26(1), 69-89.
- Schamp, E. W., Rentmeister, B. & Lo, V. (2004). Dimensions of proximity in knowledge-based networks: the cases of investment banking and automobile design. *European Planning Studies*, 12(5), 607-624.
- Torre, A. & Gilly, J. P. (2000). On the analytical dimension of proximity dynamics. *Regional Studies*, 34, 169-180.
- Uzzi, B. (1996). The sources and consequences of embeddedness for the economic performance of organizations: The network effect. *American Sociological Review*, 61(4), 674-698.



Name and Surname: Kwanchai Khemanijkul

Highest Education: Ph.D. (Candidate) in Integrated Science, Thammasat University

University or Agency: Thammasat University

Field of Expertise: Business & Technology Management