

นวัตกรรมการระบบการประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนา



นางสาวชาติรส การะเวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)

เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR) are the thesis authors' files submitted through the University Graduate School.

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต

สาขาวิชาธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการนวัตกรรม (สหสาขาวิชา)

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2557

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Innovative evaluation system of commercialization capability of research and
development



A Dissertation Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Doctor of Philosophy Program in Technopreneurship and Innovation

Management

(Interdisciplinary Program)

Graduate School

Chulalongkorn University

Academic Year 2014

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	นวัตกรรมระบบการประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรม ของงานวิจัยและพัฒนา
โดย	นางสาวชาตรีศ การะเวก
สาขาวิชา	ธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการนวัตกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ณัฐชา ทวีแสงสกุลไทย
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	ศาสตราจารย์กิตติคุณ ร้อยโทหญิง ดร. อัจฉรา จันทร์ฉาย

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรีบัณฑิต

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร. สุเนตร ชุตินธรานนท์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. ศุภวรรณ ตันตยานนท์)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ณัฐชา ทวีแสงสกุลไทย)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(ศาสตราจารย์กิตติคุณ ร้อยโทหญิง ดร. อัจฉรา จันทร์ฉาย)

.....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. วรณีย์ แกมเกตุ)

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ดวงหทัย เพ็ญตระกูล)

.....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย

(ดร. ชาญชัย สิริเกษมเลิศ)

ชาติวิธ การระแวก : นวัตกรรมระบบการประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนา (Innovative evaluation system of commercialization capability of research and development) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผศ. ดร. ณัฐชา ทวีแสงสกุลไทย, อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม: ศ.กิตติคุณ รท.หญิง ดร. อัจฉรา จันทร์ฉาย, 300 หน้า.

การวิจัยแบบผสมวิธีนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากระบวนการพัฒนาและประเมินงานวิจัยและพัฒนา สร้างตัวชี้วัดความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนา พัฒนาและทดสอบประสิทธิภาพระบบสนับสนุนการตัดสินใจประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนา และศึกษาการยอมรับและความเป็นไปได้ในเชิงพาณิชย์กรรมของโปรแกรมระบบสนับสนุนการตัดสินใจ การวิจัยเชิงคุณภาพด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้เชี่ยวชาญและผู้บริหารโครงการ 14 คนซึ่งมาจากการสุ่มแบบเจาะจง การสร้างตัวชี้วัดเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถามจากนักวิจัยและผู้ประกอบการที่ประสบความสำเร็จในการนำงานวิจัยไปต่อยอดเชิงพาณิชย์ 272 คนในทุกภาคอุตสาหกรรม การทดสอบประสิทธิภาพของระบบสนับสนุนการตัดสินใจเก็บข้อมูลจากงานวิจัยและพัฒนาในองค์กรนวัตกรรม สถาบันวิจัยของรัฐ และจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และทดสอบการยอมรับระบบสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหารโครงการและผู้ประกอบการที่สนใจทดลองใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ 20 คนเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการนำนวัตกรรมระบบประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนาไปสู่ธุรกิจเชิงพาณิชย์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยสถิติพื้นฐาน และ โมเดลสมการโครงสร้าง

ผลการวิจัยพบว่า การนำงานวิจัยและพัฒนาไปต่อยอดเชิงพาณิชย์ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ ค้นหา คัดเลือก พัฒนา และใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สองพบว่า โมเดลการวัดมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์โดยแบ่งเป็น 2 โมเดล คือ โมเดลการวัดความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมก่อนดำเนินการวิจัย มี 4 องค์ประกอบ ได้แก่ เทคโนโลยี การตลาด ทรัพยากร และผลกระทบ มีค่าน้ำหนักขององค์ประกอบมาตรฐานเท่ากับ 0.95, 0.85, 0.79, และ 0.46 ตามลำดับ โมเดลการวัดความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมหลังดำเนินการวิจัยวัดมี 6 องค์ประกอบ ได้แก่ การตลาด เทคโนโลยี การเงิน ผลกระทบ ทรัพย์สินทางปัญญา และ ทรัพยากร มีค่าน้ำหนักขององค์ประกอบมาตรฐานเท่ากับ 0.96, 0.72, 0.68, 0.54, 0.42 และ 0.34 ตามลำดับ การพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนา โดยรวมการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง Structural Equation Modeling (SEM) กับการตัดสินใจพหุเกณฑ์ คือ Analytic Hierarchy Process (AHP) และ Technique for Order preference by Similarity to ideal solution (TOPSIS) พบว่าระบบสนับสนุนการตัดสินใจมีความถูกต้องสูง (ร้อยละ 96.88) การศึกษาการยอมรับด้วยทฤษฎีการยอมรับเทคโนโลยี (TAM) พบว่าโปรแกรมมีความง่ายเหมาะสมกับการใช้งาน และมีความเป็นไปได้ในการใช้งาน การศึกษาความเป็นไปได้เชิงพาณิชย์ของโปรแกรมระบบสนับสนุนการตัดสินใจประเมินงานวิจัยและพัฒนาแสดงให้เห็นว่ามีความน่าสนใจในการลงทุน (IRR = ร้อยละ 59.34, NPV= 381,531 บาท, PBP = 1.59 ปี)

สาขาวิชา ศึกษาระบบเทคโนโลยีและการจัดการนวัตกรรม ลายมือชื่อนิสิต

ปีการศึกษา 2557 ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาร่วม

5387766120 : MAJOR TECHNOPRENEURSHIP AND INNOVATION MANAGEMENT

KEYWORDS: COMMERCIALIZATION CAPABILITY / RESEARCH AND DEVELOPMENT / R&D EVALUATION CRITERIA

CHARTTIROT KARAVEG: Innovative evaluation system of commercialization capability of research and development. ADVISOR: ASST. PROF. NATCHA THAWESAENSKULTHAI, CO-ADVISOR: PROF.EMERITUS ACHARA CHANDRACHAI, 300 pp.

This mixed-method research aimed to explore research and development (R&D) and evaluation process, develop R&D commercialization capacity indicator, develop and test the effectiveness of the decision support system (DSS), and study the acceptance and feasibility to commercialize the developed DSS. The qualitative study on commercialization development and evaluation process through in-depth interviews with 14 purposely chosen experts, while the indicator development among 272 successful entrepreneurs and researchers in all industrial sectors. The data was collected with a structured questionnaire from innovative firms, research instituted and Chulalongkorn University to test the effectiveness. The samples of acceptance testing and feasibility study are 20 voluntary project managers and entrepreneurs. Data were analyzed by descriptive statistics and structural equation modeling (SEM).

The research results revealed that the R&D commercialization process consists of 4 stages : Search, Select, Development, and Commercialization. The second order confirmatory factor analysis revealed that the model developed fitted with the empirical data and divided into 2 models. First, the measurement model of commercialization capability of pre R&D development composed of four components: technology, marketing, resource, and beneficial impact. The standardized solution is 0.95, 0.85, 0.79, and 0.46 respectively. Second the measurement model of commercialization capability of post R&D development composed of six components: technology, marketing, finance, intellectual property, resource, and beneficial impact. The standardized solution is 0.96, 0.72, 0.68, 0.54, 0.42 and 0.34 respectively. Based on the R&D commercialization indicators, we used Structural Equation Modeling (SEM) and multi-criteria decision making (Analytic Hierarchy Process: AHP and Technique for Order preference by Similarity to ideal solution: TOPSIS) algorithms to develop the Decision Support System (DSS) in impressively high at 96.88% accuracy. The result of feasibility study indicating that the R&D Evaluation DSS licensing will be interesting on investments (IRR 59.34%, NPV= 381,531 Baths, PBP = 1.59).

Field of Study: Technopreneurship and
Innovation Management

Academic Year: 2014

Student's Signature

Advisor's Signature

Co-Advisor's Signature

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้แก่ข้าพเจ้า และมอบ “ทุน 90 ปี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย” สนับสนุนการดำเนินการวิทยานิพนธ์นี้ให้สำเร็จลุล่วงเป็นอย่างดี

กราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัฐชา ทวีแสงสกุลไทย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ศาสตราจารย์กิตติคุณ ร้อยโทหญิง ดร. อัจฉรา จันทร์ฉาย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้ถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ที่มีคุณค่าอย่างยิ่งต่อการจัดทำวิทยานิพนธ์ทั้งทางด้านความรู้เกี่ยวกับการประเมินงานวิจัยและพัฒนา และระเบียบวิธีวิจัยให้แก่ผู้วิจัยด้วยความเมตตากรุณา และเสียสละเวลาในการให้คำปรึกษาแนะนำอย่างสม่ำเสมอตลอดระยะเวลาของการจัดทำวิทยานิพนธ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์ทั้ง 2 ท่าน เป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ และขอระลึกถึงพระคุณของท่านด้วยความเคารพอย่างสูงตลอดไป

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. ศุภวรรณ ตันตยานนท์ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาตรวจสอบให้คำแนะนำในการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง เพื่อให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ผู้วิจัยต้องขอกราบขอบพระคุณกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ได้แก่ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ดวงหทัย เพ็ญตระกูล รองศาสตราจารย์ ดร. วรวิณี แกมเกตุ และ ดร.ชาญชัย สิริเกษมเลิศ กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย ที่ได้กรุณาสละเวลาอันมีค่ามาเป็นกรรมการสอบ และกรุณาให้ข้อเสนอแนะต่างๆ ที่มีคุณค่าต่อการปรับปรุงและแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิ ดังปรากฏในภาคผนวก ตลอดจนนักวิจัยและผู้ประกอบการทุกท่าน ที่กรุณาให้การสัมภาษณ์และให้ความคิดเห็นที่เป็นประโยชน์และมีคุณค่าต่อการจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณอย่างยิ่งสำหรับพระคุณบิดา มารดา คือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยยุทธ การะเวก และ อาจารย์รังสิมา การะเวก ขอขอบคุณกำลังใจสำคัญ คือ สามียที่คอยช่วยเหลือให้กำลังใจอยู่เคียงข้างผู้วิจัย ขอขอบคุณเพื่อนร่วมงานทุกท่านที่ได้มีส่วนช่วยเหลือเกื้อหนุนเพื่อการศึกษาของผู้วิจัย ตลอดจนกัลยาณมิตรทุกท่านทั้งที่ได้เอ่ยนามและมีได้เอ่ยนามที่มีส่วนต่อการเข้ามาศึกษาในครั้งนี้ของข้าพเจ้าด้วยความรู้สึกขอบคุณจากหัวใจ

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญภาพ	ฐ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย.....	5
1.3 คำจำกัดความในงานวิจัย.....	6
1.4 ขอบเขตการวิจัย	8
1.5 ประโยชน์ที่ได้รับ	9
บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรม.....	11
2.1 ทฤษฎีนวัตกรรมที่เกี่ยวข้อง	11
2.2 การต่อยอดงานวิจัยและพัฒนาเชิงพาณิชย์	27
2.3 การประเมินงานวิจัยและพัฒนา.....	37
2.3.1 เทคนิคการคัดเลือกงานวิจัยและพัฒนา (R&D selection).....	37
2.3.2 เกณฑ์การประเมินงานวิจัยและพัฒนา (R&D Evaluation Criteria)	39
2.4 อุตสาหกรรมในประเทศไทย.....	50
2.5 หลักการเบื้องต้นเกี่ยวกับตัวบ่งชี้.....	64
2.6 ระบบการตัดสินใจพหุเกณฑ์ (multi-criteria decision making: MCDM)	69
2.7 ทฤษฎีการยอมรับการใช้เทคโนโลยี	72

2.8	กรอบแนวความคิด	76
บทที่ 3	ระเบียบวิธีวิจัย.....	84
3.1	ศึกษากระบวนการประเมินความสามารถเชิงพหุวิทยกรรมการของงานวิจัยและพัฒนา.....	87
3.2	สร้างตัวชี้วัดการประเมินความสามารถเชิงพหุวิทยกรรมการของงานวิจัยและพัฒนา	91
3.3	พัฒนาโปรแกรมระบบสนับสนุนการตัดสินใจ	103
3.4	การทดสอบการยอมรับและศึกษาความเป็นไปได้ของโปรแกรมระบบสนับสนุนการตัดสินใจ	107
บทที่ 4	กระบวนการประเมินความสามารถเชิงพหุวิทยกรรมการและการสร้างตัวชี้วัด.....	110
4.1	การประเมินความสามารถเชิงพหุวิทยกรรมการของงานวิจัยและพัฒนา.....	110
4.1.1	การนำงานวิจัยและพัฒนาไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์.....	111
4.1.2	กระบวนการพัฒนางานวิจัยและพัฒนาเพื่อใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์	115
4.1.3	ตัวชี้วัดและเกณฑ์การประเมินความสามารถเชิงพหุวิทยกรรมการของงานวิจัยและพัฒนา	125
4.1.4	ปัญหาและอุปสรรคในการประเมินศักยภาพเชิงพหุวิทยกรรมการงานวิจัยและพัฒนา	133
4.2	ผลการวิจัยเชิงปริมาณเพื่อสร้างตัวชี้วัดการประเมินความสามารถเชิง พหุวิทยกรรมการของงานวิจัยและพัฒนา	138
4.2.1	การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าสถิติพื้นฐาน.....	138
4.2.3	การวิเคราะห์ปัจจัย (Factor Analysis)	151
4.2.4	การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis: CFA)	160
บทที่ 5	การพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ	180
5.1	การพัฒนาตัวแบบและเกณฑ์การประเมินงานวิจัยและพัฒนา	180
5.2	ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ	180

5.3 รูปแบบและวิธีการใช้โปรแกรม	185
5.4 การทดสอบประสิทธิภาพโปรแกรม (Validation Test)	190
5.5 เกณฑ์การประเมินตัวชี้วัดความสามารถเชิงพหุวิทยกรรมการของงานวิจัยและพัฒนา	195
บทที่ 6 การทดสอบการยอมรับและการนำนวัตกรรมไปสู่ธุรกิจเชิงพาณิชย์	199
6.1 การศึกษาการยอมรับระบบสนับสนุนการตัดสินใจ	199
6.2 การนำนวัตกรรมไปสู่ธุรกิจเชิงพาณิชย์	205
บทที่ 7 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	220
7.1 สรุปผลการวิจัยและอภิปรายผล	220
7.1.1 การวิจัยเชิงคุณภาพเพื่อศึกษาการประเมินความสามารถเชิงพหุวิทยกรรมการของงานวิจัยและพัฒนา	220
7.1.2 การศึกษาเชิงปริมาณเพื่อพัฒนาตัวชี้วัดการประเมินความสามารถเชิงพหุวิทยกรรมการของงานวิจัยและพัฒนา	225
7.1.3 การพัฒนาโปรแกรมระบบสนับสนุนการตัดสินใจและความเป็นไปได้เชิงพาณิชย์	228
7.2 ข้อเสนอแนะ	230
7.2.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้	231
7.2.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคต	232
รายการอ้างอิง	234
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์	300

สารบัญตาราง

ตารางที่ 1- 1 การคาดการณ์การลงทุนด้านงานวิจัยและพัฒนาของประเทศไทย 2553-2564	3
ตารางที่ 2- 1 องค์ประกอบขององค์กรนวัตกรรม.....	20
ตารางที่ 2- 2 สรุปกระบวนการต่อยอดเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนา.....	36
ตารางที่ 2- 3 ระดับความพร้อมของเทคโนโลยี (Technology Readiness Level: TRL).....	40
ตารางที่ 2- 4 ระดับความพร้อมของความต้องการด้านการตลาด.....	45
ตารางที่ 2- 5 ผลการเปรียบเทียบ AHP และ MAUT	70
ตารางที่ 2- 6 การประยุกต์ใช้ระบบการตัดสินใจพหุเกณฑ์	71
ตารางที่ 2- 7 สรุปความหมายตัวแปรในทฤษฎีการยอมรับการใช้เทคโนโลยี	74
ตารางที่ 2- 8 สรุปความหมายตัวแปรทฤษฎีการประเมินกระบวนการและทฤษฎีการยอมรับการใช้เทคโนโลยี.....	75
ตารางที่ 2- 9 ตัวชี้วัดการประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมก่อนดำเนินงานวิจัยและพัฒนาจากการศึกษาเอกสาร.....	80
ตารางที่ 2- 10 ตัวชี้วัดการประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมหลังดำเนินงานวิจัยและพัฒนาจากการศึกษาเอกสาร	82
ตารางที่ 3- 1 แนวทางในการดำเนินงานวิจัย.....	85
ตารางที่ 3- 2 จำนวนผู้เชี่ยวชาญและผู้บริหารโครงการ	89
ตารางที่ 3- 3 สรุปคะแนนการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ	93
ตารางที่ 3- 4 สรุปเกณฑ์และตัวชี้วัดในการประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนา	97
ตารางที่ 3- 5 ค่าความเที่ยงของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	100
ตารางที่ 3- 6 สรุปข้อคำถามตามตัวแปรในทฤษฎีการยอมรับการใช้เทคโนโลยี	108
ตารางที่ 4- 1 สรุปการใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ของหน่วยงานรัฐที่ให้การสนับสนุนงานวิจัย	115

ตารางที่ 4- 2	สรุปตัวชี้วัดโดยใช้ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึก	128
ตารางที่ 4- 3	จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคุณลักษณะกลุ่มตัวอย่าง	140
ตารางที่ 4- 4	จำนวน ร้อยละ ของเกณฑ์การพิจารณาตามความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่าง	143
ตารางที่ 4- 5	ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเกณฑ์การพิจารณาตามความคิดเห็นของ ผู้ประกอบการ	144
ตารางที่ 4- 6	ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความสำคัญในการพิจารณางานวิจัย และพัฒนาจำแนกตามความคิดเห็นของผู้ประกอบการและผู้วิจัย.....	148
ตารางที่ 4- 7	ค่า Eigenvalue ของการวิเคราะห์องค์ประกอบด้านเทคโนโลยี	151
ตารางที่ 4- 8	น้ำหนักองค์ประกอบด้านเทคโนโลยี.....	152
ตารางที่ 4- 9	ค่า Eigenvalue ของการวิเคราะห์องค์ประกอบด้านทรัพย์สินทางปัญญา	153
ตารางที่ 4- 10	น้ำหนักองค์ประกอบด้านทรัพย์สินทางปัญญา.....	153
ตารางที่ 4- 11	ค่า Eigenvalue ของการวิเคราะห์องค์ประกอบด้านการตลาด	154
ตารางที่ 4- 12	น้ำหนักองค์ประกอบด้านการตลาด.....	155
ตารางที่ 4- 13	ค่า Eigenvalue ของการวิเคราะห์องค์ประกอบด้านการเงิน	156
ตารางที่ 4- 14	น้ำหนักองค์ประกอบด้านการเงิน	157
ตารางที่ 4- 15	ค่า Eigenvalue ของการวิเคราะห์องค์ประกอบด้านทรัพยากร	157
ตารางที่ 4- 16	น้ำหนักองค์ประกอบด้านทรัพยากร	158
ตารางที่ 4- 17	ค่า Eigenvalue ของการวิเคราะห์องค์ประกอบด้านผลกระทบจากโครงการ	159
ตารางที่ 4- 18	น้ำหนักองค์ประกอบด้านผลกระทบจากโครงการ	159
ตารางที่ 4- 19	ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรสังเกตได้ความสามารถเชิงพาณิชย์กรรม.....	163
ตารางที่ 4- 20	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบ เพียร์สันของตัวแปรสังเกตได้ความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมก่อนดำเนินงานวิจัย และพัฒนา	164

ตารางที่ 4- 21 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบ เพียร์สันของตัวแปรสังเกตได้ความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมหลังดำเนินงานวิจัย และพัฒนา	165
ตารางที่ 4- 22 ผลการวิเคราะห์ห้วงค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สองของโมเดลการวัด ความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนา.....	167
ตารางที่ 4- 23 ผลการวิเคราะห์ห้วงค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สองของโมเดลการวัด ความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนา.....	171
ตารางที่ 4- 24 ผลการวิเคราะห์ห้วงค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สองของโมเดลการวัด ความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนา (ต่อ).....	172
ตารางที่ 4- 25 ผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลระหว่างกลุ่มนักวิจัย (กลุ่ม 1) และ กลุ่มผู้ประกอบการ (กลุ่ม 2).....	178
ตารางที่ 4- 26 ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลการวัดตัวแปรแฝงในโมเดล กลุ่มนักวิจัยที่มีรูปแบบโมเดลไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่ม.....	178
ตารางที่ 4- 27 ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลการวัดตัวแปรแฝงในโมเดล กลุ่มผู้ประกอบการที่มีรูปแบบโมเดลไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่ม	179
ตารางที่ 5- 1 ผลการประเมินความถูกต้องภายในของ TOPSIS	190
ตารางที่ 5- 2 ผลการประเมินความถูกต้องภายในของ AHP	191
ตารางที่ 5- 3 ผลการทดสอบประสิทธิภาพระบบสนับสนุนการตัดสินใจด้วยการประเมินภายใน.....	191
ตารางที่ 5- 4 ผลการประเมินความถูกต้องภายนอก.....	193
ตารางที่ 5- 5 ผลการทดสอบประสิทธิภาพระบบสนับสนุนการตัดสินใจด้วยการประเมินภายนอก	193
ตารางที่ 5- 6 เกณฑ์การจัดกลุ่มคะแนนตัวชี้วัดความสามารถเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนา .	195
ตารางที่ 5- 7 ผลการประเมินความถูกต้องในคณะวิศวกรรมศาสตร์	195
ตารางที่ 5- 8 ผลการทดสอบประสิทธิภาพระบบสนับสนุนการตัดสินใจด้วยการประเมินภายนอก	196
ตารางที่ 6- 1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง	199
ตารางที่ 6- 2 ค่าเฉลี่ยข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง.....	200

ตารางที่ 6- 3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ของข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างระหว่างกลุ่มที่ยอมรับและ ไม่ยอมรับ โดยใช้สถิติแมนวิทนี ยูเทส (Mann-Whitney U-test)	201
ตารางที่ 6- 4 คะแนนเฉลี่ยของการยอมรับระบบสนับสนุนการตัดสินใจประเมินงานวิจัยและ พัฒนา	202
ตารางที่ 6- 5 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยสถิติแมนวิทนี ยูเทส (Mann-Whitney U-test)	203
ตารางที่ 6- 6 สรุปจำนวนงานวิจัยเชิงพาณิชย์ของหน่วยงานรัฐที่ให้การสนับสนุนงานวิจัย	209
ตารางที่ 6- 7 จำนวน ร้อยละ ของงานวิจัยและพัฒนาของบริษัทเอกชนกลุ่มเป้าหมาย	210
ตารางที่ 6- 8 จำนวน ร้อยละ ของงานวิจัยและพัฒนาของบริษัทเอกชนกลุ่มเป้าหมาย (ต่อ).....	211
ตารางที่ 6- 9 ประเมินการผลตอบแทนแต่ละสถานการณ์.....	218



สารบัญภาพ

ภาพที่ 1- 1	โครงสร้างงานวิจัย	10
ภาพที่ 2- 1	นวัตกรรมเปิด	14
ภาพที่ 2- 2	การบริหารเชิงกลยุทธ์ของเทคโนโลยีนวัตกรรม	16
ภาพที่ 2- 3	Roger’s Innovation adoption catagories	17
ภาพที่ 2- 4	Inside the Tornado.....	17
ภาพที่ 2- 5	วิวัฒนาการการพัฒนานวัตกรรม : การประยุกต์ “chasm” เพื่อทำความเข้าใจ ประเด็นสังคมและพฤติกรรม.....	18
ภาพที่ 2- 6	ระบบนวัตกรรม	22
ภาพที่ 2- 7	ระบบสนับสนุนนวัตกรรม.....	23
ภาพที่ 2- 8	ประเภทของผลิตภัณฑ์.....	25
ภาพที่ 2- 9	กระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์.....	26
ภาพที่ 2- 10	Stage Gate process and its modification process.	27
ภาพที่ 2- 11	การถ่ายทอดเทคโนโลยี.....	29
ภาพที่ 2- 12	กระบวนการถ่ายทอดนวัตกรรม.....	31
ภาพที่ 2- 13	The University model of research commercialisation.....	34
ภาพที่ 2- 14	มูลค่าการส่งออกสินค้าเชิงสร้างสรรค์ของไทยแยกรายสาขา 9 สาขา ปี 2545- 2549.....	53
ภาพที่ 2- 15	กราฟแสดงการค้าระหว่างประเทศกับประเทศคู่เจรจา ปี 2554 (มกราคม – มีนาคม).....	55
ภาพที่ 2- 16	กราฟแสดงการส่งออกภายใต้สิทธิ FTA 2554 (มกราคม – มีนาคม).....	56
ภาพที่ 2- 17	กระบวนการพัฒนางานวิจัยไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ของสวท.	63
ภาพที่ 2- 18	โมเดลการยอมรับเทคโนโลยี	72

ภาพที่ 2- 19 UTAUT2.....	73
ภาพที่ 2- 20 โมเดลการยอมรับโปรแกรมระบบสนับสนุนการตัดสินใจ	75
ภาพที่ 2- 21 เปรียบเทียบกระบวนการพัฒนางานวิจัยและการบริหารนวัตกรรม.....	77
ภาพที่ 2- 22 กระบวนการประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนา	78
ภาพที่ 2- 23 กรอบแนวคิดตัวชี้วัดการประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมก่อนดำเนินงาน วิจัยและพัฒนา.....	79
ภาพที่ 2- 24 กรอบแนวคิดตัวชี้วัดการประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมหลังการดำเนินงาน วิจัยและพัฒนา.....	81
ภาพที่ 3- 1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย.....	86
ภาพที่ 3- 2 เมทริกซ์ความถูกต้อง.....	105
ภาพที่ 4- 1 Technology Benefit Level.....	112
ภาพที่ 4- 2 กระบวนพัฒนางานวิจัยและพัฒนา ก่อนดำเนินการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพ	116
ภาพที่ 4- 3 ขั้นตอนการพัฒนางานวิจัยของ สนช.....	119
ภาพที่ 4- 4 ขั้นตอนการพัฒนางานวิจัยของ สวทช.....	120
ภาพที่ 4- 5 ขั้นตอนการพัฒนางานวิจัยของสถาบันอาหาร	121
ภาพที่ 4- 6 ขั้นตอนการพัฒนางานวิจัยของสถาบันสิ่งทอ	121
ภาพที่ 4- 7 ขั้นตอนการพัฒนางานวิจัยของ วว.....	122
ภาพที่ 4- 8 ขั้นตอนการพัฒนางานวิจัยของ สวก.	122
ภาพที่ 4- 9 ขั้นตอนการพัฒนางานวิจัยของ วช.	123
ภาพที่ 4- 10 ขั้นตอนการพัฒนางานวิจัยของ สกว.	123
ภาพที่ 4- 11 กระบวนพัฒนางานวิจัยและพัฒนาหลังดำเนินการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพ	124
ภาพที่ 4- 12 โมเดลวิเคราะห์การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สองของตัวบ่งชี้ ความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมหลังการดำเนินงานวิจัยและพัฒนา	173

ภาพที่ 4- 13 โมเดลการวัดความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนาที่มีรูปแบบ โมเดลไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มนักวิจัยและผู้ประกอบการ	179
ภาพที่ 5- 1 การประเมินงานวิจัยและพัฒนาโดยเทคนิค SEM ร่วมกับ AHP	181
ภาพที่ 5- 2 การวิเคราะห์ด้วยแนวคิดของ SEM และAHP	183
ภาพที่ 5- 3 หน้าแรกของระบบสนับสนุนการตัดสินใจประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของ งานวิจัยและพัฒนา	185
ภาพที่ 5- 4 ตำแหน่งกตเพิ่มโครงการ	186
ภาพที่ 5- 5 หน้าต่างสำหรับกรอรายละเอียดโครงการ	186
ภาพที่ 5- 6 แสดงการคัดเลือกโครงการและการเลือกวิธีการประเมิน	187
ภาพที่ 5- 7 ตัวอย่างการประเมิน AHP รายข้อ	187
ภาพที่ 5- 8 ตัวอย่างการแสดงผลของคำถามของ TOPSIS	188
ภาพที่ 5- 9 การแสดงผลของระบบสนับสนุนการตัดสินใจประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรม ของงานวิจัยและพัฒนา	189
ภาพที่ 5- 10 การแสดงผลคะแนนจากการประเมินสิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมของคณะ วิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	198
ภาพที่ 6- 1 Business medel canvas.....	206
ภาพที่ 6- 2 การเลือกใช้ประโยชน์จากทรัพย์สินทางปัญญาของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ประเมินศักยภาพเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนา	206
ภาพที่ 6- 3 การกำหนดตำแหน่งทางการตลาดของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ	209

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีมีความสัมพันธ์กับความก้าวหน้าทางเศรษฐกิจของประเทศ และคุณภาพชีวิตที่ดีของประชาชน การพัฒนาเทคโนโลยีต้องอาศัยการวิจัยและพัฒนา เห็นได้จาก กรอบแผนพัฒนาเศรษฐกิจแห่งชาติ ฉบับที่ 11 (2555-2558) ได้ปรับแนวความคิดต่อยอดจาก แผนพัฒนาเศรษฐกิจแห่งชาติ ฉบับที่ 10 ที่เน้นการสร้างสมดุลระหว่าง 3 ทุน ได้แก่ สังคม ทรัพยากรธรรมชาติ และเศรษฐกิจ เป็นการเชื่อมโยงระหว่าง 6 ทุน ได้แก่ สังคม ทรัพยากรธรรมชาติ การเงิน กายภาพ มนุษย์ และวัฒนธรรม และคงเน้นการพัฒนาเศรษฐกิจเชิง สร้างสรรค์แต่เป็นการผสมผสานเข้ากับการพัฒนาเศรษฐกิจบนฐานความรู้เพื่อให้ภาคการผลิตและบริการมีการสร้างมูลค่าเพิ่มที่สูงขึ้นโดยใช้ศักยภาพแฝงที่มีอยู่ในสังคมไทย (สำนักงานคณะกรรมการ พัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ 2553)

ประเทศไทยในศตวรรษที่ผ่านมาประสบปัญหาสำคัญในหลายด้าน ทั้งการเผชิญวิกฤตซ้ำซาก ด้านเศรษฐกิจ ภัยธรรมชาติ ความล้มเหลวในการพัฒนาทำให้ความสามารถในการแข่งขันลดลง และติดอยู่ในกับดักชนชั้นกลาง (Middle income trap) ทำให้ไม่สามารถแข่งขันได้ทั้งคุณค่าและ ปริมาณ (สุวิทย์ เมษินทรีย์ 2555) การหลุดพ้นจากกับดักชนชั้นกลางได้นั้นต้องหันมาเร่งยกระดับขีด ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม การพัฒนาอุตสาหกรรมไทยให้ก้าวหน้าไป อย่างยั่งยืนควรดำเนินการรักษาฐานการตลาด คือให้ความสำคัญในการสร้างภาพลักษณ์และ มูลค่าเพิ่มให้สินค้า (Image-Building Campaign on Quality Superiority & Differentiation) รักษาคุณภาพสินค้าให้มีมาตรฐานอย่างสม่ำเสมอ (Product Quality Consistency) และดำเนินการ ขยายส่วนแบ่งทางการตลาด โดยการพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขันให้ผู้ประกอบการ ซึ่ง รัฐบาลไทยและกลุ่มผู้ประกอบการอุตสาหกรรมได้ริเริ่มโครงการเศรษฐกิจเชิงสร้างสรรค์ (Creative Economy) เพื่อเพิ่มขีดความสามารถด้านการแข่งขัน ด้วยผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ มีสมบัติพิเศษ เฉพาะ และมีความหลากหลาย เพื่อแข่งขันในตลาดโลกด้วยคุณภาพมากกว่าการแข่งขันด้วย ราคา โดยอาศัยการวางแผนการลงทุนด้านเทคโนโลยีและด้านการวิจัยพัฒนาให้มากขึ้น เพื่อพัฒนา ผลิตภัณฑ์ให้มีความแตกต่างโดยใช้นวัตกรรมหรือการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม ไทยต้องการเปลี่ยนกลยุทธ์ในการแข่งขันจากการรับจ้างผลิต (OEM) ที่เน้นกลยุทธ์ด้านราคา ไปเป็น กลยุทธ์สร้างความแตกต่าง (Differentiation) โดยสร้างตราสินค้าของตนเองและการสร้างนวัตกรรม ซึ่งมีมูลค่าเพิ่มสูงกว่าเพื่อให้สามารถแข่งขันอย่างยั่งยืน

ปัจจัยสำคัญเร่งด่วนที่จะส่งผลกระทบต่อ การเกิดนวัตกรรมของไทยคือการเกิดประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (AEC) ในปี 2015 ซึ่งก่อให้เกิดความเหลื่อมล้ำในการพัฒนาความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และเกิดการเคลื่อนย้ายแรงงานอย่างเสรีและปัญหาขาดแคลนแรงงานมีฝีมือ ประกอบกับนโยบายการขึ้นค่าแรง 300 บาทซึ่งส่งผลโดยตรงต่อต้นทุนการผลิตของผู้ประกอบการ โดยเฉพาะภาคอุตสาหกรรมที่มีการใช้แรงงานเข้มข้นและภาคบริการ และผู้ประกอบการที่จะได้รับผลกระทบมากที่สุดคือ SMEs (ยงยุทธ แฉล้มวงษ์ 2555) ประเทศไทยจึงไม่สามารถใช้กลยุทธ์ผู้นำด้านราคาได้ แต่ต้องหันมาให้ความสำคัญกับการยกระดับคุณภาพของสินค้า และเพิ่มศักยภาพการแข่งขันของผู้ประกอบการให้สูงขึ้น ขับเคลื่อนเศรษฐกิจด้วยนวัตกรรมเพื่อสร้างการพัฒนาอย่างก้าวกระโดด เน้นการต่อยอดงานวิจัยและพัฒนาขึ้นเองภายในประเทศ ควบคู่กับการสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่ผู้บริโภคจากสิ่งที่มีอยู่ โอกาสทางเศรษฐกิจเกิดขึ้นเมื่อมีการใช้ประโยชน์จากองค์ความรู้ที่ถ่ายทอดไปยังภาคอุตสาหกรรมอย่างมีประสิทธิภาพ ก่อให้เกิดแรงสนับสนุนจากภายนอกระหว่างสถาบันการศึกษาและภาคอุตสาหกรรม โดยความรู้ก่อให้เกิดงานวิจัยประยุกต์ และเกิดผลกำไรให้กับองค์กรเพื่อนำไปพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ หมุนเวียนเป็นวัฏจักร เกิดกิจกรรมนวัตกรรม และนำไปสู่เศรษฐกิจและสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge-Based Economy) ซึ่งเป็นเป้าหมายของการพัฒนาประเทศ (Yusuf and Nabeshima 2007) ส่งผลให้ความมั่งคั่งในเศรษฐกิจเปลี่ยนจากการผลิตให้ได้จำนวนมาก มาเป็นความคิด ความรู้และประสบการณ์ของบุคคล โดยอยู่บนรากฐานของเครือข่ายและความร่วมมือ เน้นการใช้ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมเพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขัน (สุวิทย์ เมษินทรีย์ 2549) แต่อุตสาหกรรมไทยส่วนใหญ่เป็นผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดเล็ก (SMEs) ผู้ประกอบการรายใหญ่ที่มีศักยภาพในการวิจัยและพัฒนาให้กลายเป็นยุทธศาสตร์การค้าจากนวัตกรรมได้ มีเพียง 0.4 % ของผู้ประกอบการทั้งหมด (สำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม 2554) ซึ่งเป็นปัจจัยที่น่ากังวลเนื่องจากผู้ประกอบการขนาดใหญ่จะมีความได้เปรียบด้านการเข้าถึงข้อมูลและการจัดการความรู้ในองค์กร การนำผลิตภัณฑ์เข้าสู่ตลาด และ เงินลงทุนเพื่อวิจัยและพัฒนาและรองรับความเสี่ยงขณะกระจายผลิตภัณฑ์ แต่ในทางกลับกันผู้ประกอบการขนาดกลางและเล็กมีข้อได้เปรียบด้านความสามารถสัญชาตญาณในการมองเห็นโอกาส ภาวะผู้นำในการกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์ให้กับผู้ร่วมงาน และ ประสบการณ์เฉพาะตัวของบุคคลในองค์กร (ธีรกิติ นวรัตน์ ณ อยุธยา 2552)

ความสามารถในการแข่งขันโดยการศึกษาของเวทีเศรษฐกิจโลก (World Economic Forum: WEF) พิจารณาจากปัจจัยหลัก 4 ด้าน คือ พื้นฐาน ปัจจัยยกระดับประสิทธิภาพ ปัจจัยนวัตกรรมและศักยภาพทางธุรกิจ ซึ่งผู้นำ 10 อันดับแรกยังเป็นประเทศในยุโรป (เช่น สวิสเซอร์แลนด์ ฟินแลนด์ สวีเดน เนเธอร์แลนด์ เยอรมัน อังกฤษ) ประเทศสหรัฐอเมริกา และบางประเทศในภูมิภาคเอเชีย เช่น สิงคโปร์ ฮองกง ญี่ปุ่น ในขณะที่ประเทศไทยอยู่อันดับที่ 38 ในปี 2013

(นนทวัฒน์ มະกรูอินทร์ 2556) อำนาจของประเทศด้านนวัตกรรมสามารถพิจารณาจากปัจจัยหลายด้าน เช่น การลงทุนด้านวิจัยและพัฒนาต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ จำนวนนักวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมต่อสัดส่วนต่อประชากร จำนวนนวัตกรรมโดยวัดจากจำนวนสิทธิบัตรต่อประชากร

ตารางที่ 1- 1 การคาดการณ์การลงทุนด้านงานวิจัยและพัฒนาของประเทศไทย 2553-2564

	ปี 2553	ปี 2559	ปี 2564
การลงทุนด้าน R&D/GDP	ร้อยละ 0.24	ร้อยละ 1	ร้อยละ 2
อัตราส่วนการลงทุน เอกชน : รัฐ	38 : 68	30:70	70:30
บุคลากรวิจัย ต่อประชากร 10,000 คน	9 คน	15 คน	25 คน

ที่มา: นเรศ ดำรงชัย (2555)

ประเทศไทยปัจจุบันมีการลงทุนด้านวิจัยและพัฒนาในระดับต่ำ ขาดแคลนบุคลากรที่มีความสามารถทางการวิจัย และการผลิตงานวิจัยเป็นหน้าที่ของภาครัฐร้อยละ 70 ซึ่งลักษณะดังกล่าวไม่เอื้อต่อการเกิดนวัตกรรม โดยประเด็นที่ต้องพัฒนาเร่งด่วน ได้แก่ การพัฒนาคน การพัฒนาองค์ความรู้ขึ้นเองผ่านการวิจัย และลดความแตกต่างทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ (นเรศ ดำรงชัย 2555) โดยส่งเสริมการวิจัยที่มีเป้าหมาย และแนวทางที่ชัดเจนตอบสนองความต้องการของประเทศและสังคมโดยรวม ทั้งการหาคำตอบในการแก้ปัญหาสำคัญที่เกิดขึ้น หรือการสร้างองค์ความรู้ใหม่ หรือการค้นคว้าเพื่อสร้างนวัตกรรมใหม่ที่ตอบสนองความต้องการในวันนี้และในวันข้างหน้า เพื่อส่งเสริมให้มีการผลิตที่ถูกต้องเหมาะสมและเป็นประโยชน์ เป็นการส่งเสริมให้ภาคเอกชนมีส่วนร่วมในการพัฒนาประเทศอย่างเป็นระบบ

ปัญหาสำคัญในการต่อยอดเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนาที่สนับสนุนโดยรัฐ คือ ไม่ตอบสนองความต้องการในภาคอุตสาหกรรม เนื่องจากต้องแบ่งงบประมาณที่มีอยู่จำกัดเพื่อสนับสนุนงานวิจัยพื้นฐานซึ่งเป็นความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระยะยาว อีกทั้งเอกชนยังขาดการปฏิสัมพันธ์กับศูนย์วิจัยของรัฐ เนื่องจากเห็นว่างานวิจัยและพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความเสี่ยงสูง (Aoshima et al. 2011) แม้การสนับสนุนด้านงบประมาณจากมหาวิทยาลัยจะกระตุ้นให้การเพิ่มขึ้นของงานวิจัยและพัฒนาทั้งปริมาณและคุณภาพ แต่ในระยะยาวงานวิจัยและพัฒนาที่มาจากเอกชนจะมีความยั่งยืนกว่าในเชิงเศรษฐกิจ เนื่องจากเป้าหมายที่เน้นการใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์และการร่วมมือกันในรูปแบบคลัสเตอร์ (Hewitt-Dundas and Roper 2011) ปัญหาของผู้ประกอบการในการนำงานวิจัยและพัฒนาไปต่อยอดเชิงพาณิชย์คือ ขาดวิสัยทัศน์ด้านการวิจัยและพัฒนา ทำให้กระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์และบริการใหม่ ถูกตัดสินด้วยแนวคิดด้านการบริหารซึ่งนำไปสู่การลดต้นทุน ลดกระบวนการผลิตและระยะเวลาระหว่างกระบวนการผลิต

(lead times) และมีผลต่องบประมาณในที่สุด ทั้งที่สามารถแก้ไขด้วยเทคนิคทางวิศวกรรมเพื่อตัดสินใจเลือกปรับปรุงขั้นตอนอย่างถูกต้องและเหมาะสม การพัฒนาองค์กรด้วยนวัตกรรมอย่างยั่งยืนจึงต้องสร้างวิสัยทัศน์ด้านวิจัยและพัฒนาตั้งแต่เริ่มโครงการ นำเทคนิคทางวิศวกรรมมาเพิ่มศักยภาพของกระบวนการขณะพัฒนา และนำไปต่อยอดเชิงพาณิชย์ในเชิงรุก (Holtzman 2011) ในส่วนของการวิจัยด้านนวัตกรรมปัจจุบันมีงานวิจัยที่ศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับการต่อยอดเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนาจำนวนมากแต่ส่วนใหญ่เป็นการศึกษาในบริบทของการใช้ความรู้จากภายนอกมาใช้ในองค์กร (inbound) หรือ การสร้างตัวแบบธุรกิจจากทรัพย์สินทางปัญญา ยังขาดการศึกษาการนำความรู้ภายในออกไปใช้ประโยชน์ภายนอกองค์กร (outbound) การศึกษากระบวนการประเมินและสร้างเครื่องมือประเมินศักยภาพเชิงพาณิชย์กรรมของสถาบันวิจัยหรือสถาบันการศึกษาของรัฐออกไปใช้ในภาคเอกชน จะเป็นประโยชน์ในการกำหนดแผนงาน ปรับกลยุทธ์ และป้องกันการสูญเสียทรัพยากรไปกับโครงการที่ไม่มีความสามารถ และส่งเสริมการนำงานวิจัยและพัฒนาไปใช้ประโยชน์ทำให้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีถูกนำไปใช้อย่างกว้างขวาง

งานวิจัยเกี่ยวกับการคัดเลือกงานวิจัยและพัฒนาในอดีตให้ความสำคัญกับการศึกษาปัจจัยภายนอกที่ส่งผลต่อการใช้ประโยชน์จากงานวิจัยและพัฒนา เช่น ประเภทของอุตสาหกรรม (Raymond and St-Pierre 2010) การเข้าถึงแหล่งให้คำปรึกษา (Hung et al. 2013) และงบประมาณการวิจัยและการวางแผนกลยุทธ์ (Sohn et al. 2007) หรือการวัดความสามารถของระบบบริหารโครงการ (Project management system: PMS) ระหว่างกระบวนการพัฒนางานวิจัย (Agostino et al. 2012, Chiesa et al. 2009) แต่ไม่ได้ศึกษาความสามารถของงานวิจัยและพัฒนา ก่อนเข้ากระบวนการพัฒนา นอกจากนี้การคัดเลือกงานวิจัยแบบดั้งเดิมยังให้ความสำคัญกับการพิจารณาด้านเทคโนโลยีหรือการตลาดอย่างใดอย่างหนึ่งเป็นสำคัญตามบริบทของผู้ใช้ประโยชน์จากงานวิจัยและพัฒนา (Vandaele and Decouttere 2013, Sohn et al. 2007) กล่าวคือนักวิจัยจะมุ่งเน้นการประเมินความเป็นไปได้ของเทคโนโลยีซึ่งมักประสบปัญหาไม่มีผู้รับงานวิจัยและพัฒนาไปต่อยอด ในขณะที่ผู้ประกอบการจะมุ่งเน้นข้อมูลทางธุรกิจ ได้แก่ ความน่าสนใจของตลาด และผลตอบแทนจากยอดขาย ทำให้ระดับความเป็นนวัตกรรมไม่สูงนักขาดความสามารถในการแข่งขันในระยะยาวเนื่องจากขาดความสนใจในด้านทรัพยากรและความยั่งยืนของการใช้ประโยชน์จากงานวิจัยและพัฒนา การพัฒนาการประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนาจึงจำเป็นต้องครอบคลุมทั้งด้านเทคโนโลยี การตลาดและการเงิน ไปพร้อมกันอย่างเป็นระบบ นอกจากนี้ควรทำการศึกษาด้านทรัพย์สินทางปัญญาเพื่อสนับสนุนระบบนวัตกรรม และด้านทรัพยากรในองค์กรเพื่อพิจารณาความสามารถนวัตกรรมของผู้เสนอโครงการ บนพื้นฐานของทฤษฎีนวัตกรรม

การศึกษาตัวชี้วัดศักยภาพเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนา เป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยให้การประเมินที่เป็นรูปธรรมซึ่งอาศัยผู้เชี่ยวชาญที่มีรูปแบบและเกณฑ์การประเมินที่ไม่ชัดเจน (Fuzzy-expert system) มีความเป็นปรนัย การศึกษาระบบการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญในรูปแบบข้อมูลเชิงปริมาณเพื่อพยากรณ์จึงเป็นการบริหารการประเมินความสามารถ (Mehrabad et al. 2012) ผู้วิจัยจึงบูรณาการแนวคิดเรื่องการประเมินและตัดสินใจซึ่งเป็นเครื่องมือในการบริหารโครงการมาสร้างตัวชี้วัดความสามารถเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนาเพื่อให้ได้กรอบแนวคิดโดยมีคำถามการวิจัย ดังนี้

1. การประเมินงานวิจัยและพัฒนาในปัจจุบันในด้านกระบวนการพัฒนา วิธีการประเมินและปัญหาจากการประเมินเป็นอย่างไร
2. การประเมินงานวิจัยและพัฒนาประกอบด้วยตัวชี้วัดอะไรบ้าง
3. โปรแกรมระบบสนับสนุนการตัดสินใจประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนาควรเป็นอย่างไร และมีประสิทธิภาพหรือไม่
4. โปรแกรมระบบสนับสนุนการตัดสินใจประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนาได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคและมีความเป็นไปได้ในเชิงพาณิชย์หรือไม่

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษากระบวนการพัฒนางานวิจัยและพัฒนา วิธีการประเมินและปัญหาจากการประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนา
2. เพื่อสร้างตัวชี้วัดการประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนา
3. เพื่อพัฒนาและทดสอบประสิทธิภาพนวัตกรรมโปรแกรมระบบสนับสนุนการตัดสินใจประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนา
4. เพื่อศึกษาการยอมรับและความเป็นไปได้ในเชิงพาณิชย์ของโปรแกรมระบบสนับสนุนการตัดสินใจประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนา

1.3 คำจำกัดความในงานวิจัย

1. นวัตกรรม หมายถึง สิ่งที่ยังไม่เคยมีมาก่อน หรือเป็นการพัฒนาดัดแปลงมาจากของเดิมที่มีอยู่แล้ว ให้ทันสมัยและใช้ได้ผลดียิ่งขึ้น
2. งานวิจัยและพัฒนา หมายถึง งานวิจัยผลิตภัณฑ์หรือกระบวนการเพื่อพัฒนาเป็นต้นแบบ และพร้อมขยายกำลังการผลิตในระดับอุตสาหกรรม
3. ความสามารถเชิงพาณิชย์กรรม หมายถึง ความสามารถในการประยุกต์ใช้งานวิจัยและพัฒนาในสถาบันวิจัยหรือมหาวิทยาลัย เพื่อสร้างมูลค่าเชิงพาณิชย์และความสามารถในการแข่งขัน โดยภาคอุตสาหกรรม ซึ่งอยู่ในรูปแบบการพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือบริการใหม่ การโอเอสที และ การตั้งธุรกิจใหม่ ซึ่งในการวิจัยนี้แบ่งได้เป็น 6 ด้าน คือ 1) ด้านเทคโนโลยี 2) ด้านทรัพย์สินทางปัญญา 3) ด้านการตลาด 4) ด้านการเงิน 5) ด้านทรัพยากร 6) ด้านผลกระทบจากโครงการ
4. ระบบการประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนา หมายถึง ระบบที่พัฒนาขึ้นใหม่เพื่อใช้ในการคัดเลือกงานวิจัยและพัฒนาที่สามารถนำไปสร้างมูลค่าเชิงพาณิชย์ โดยภาคอุตสาหกรรม ประกอบด้วยกระบวนการพัฒนางานวิจัยและพัฒนาเพื่อนำไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ ตัวชี้วัดการประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรม ระบบสนับสนุนการตัดสินใจประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรม การทดสอบประสิทธิภาพและการยอมรับระบบสนับสนุนการตัดสินใจประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรม และความเป็นไปได้ในการนำนวัตกรรมระบบสนับสนุนการตัดสินใจประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมไปสู่ธุรกิจเชิงพาณิชย์
5. ตัวชี้วัดความสามารถเชิงพาณิชย์กรรม หมายถึง ตัวแปรที่บ่งบอกอัตราส่วนของคุณลักษณะของความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมในช่วงเวลาหนึ่ง
6. ความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมด้านเทคโนโลยี หมายถึง ความเหมาะสมด้านเทคโนโลยีของงานวิจัยและพัฒนาเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในภาคอุตสาหกรรม ซึ่งการวิจัยนี้ประกอบด้วย 2 ด้าน คือ ความสามารถของเทคโนโลยี (Technology Capability) และ ความเข้ากันได้กับเทคโนโลยีเดิม (Technology Compatibility)
7. ประสิทธิภาพของเทคโนโลยี หมายถึง ความสามารถในการสร้างประโยชน์ของเทคโนโลยีหลักในงานวิจัยและพัฒนา โดยพิจารณาจาก ข้อมูลทางวิชาการ ระดับความใหม่ของเทคโนโลยี และ ความโดดเด่นของเทคโนโลยี
8. ความเข้ากันได้กับเทคโนโลยีเดิม หมายถึง ความสามารถในการทำงานของเทคโนโลยีร่วมกับโปรแกรม อุปกรณ์ หรือเทคโนโลยีการผลิตซึ่งเป็นที่ยอมรับอยู่แล้ว โดยพิจารณาจาก ระดับความพร้อมของเทคโนโลยี และ ต้นทุนในการปรับตัวเพื่อนำงานวิจัยไปใช้เปรียบเทียบกับคุณค่าที่ได้รับจากการนำงานวิจัยไปใช้

9. ความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมด้านทรัพย์สินทางปัญญา หมายถึง ความเหมาะสมด้านทรัพย์สินทางปัญญาของงานวิจัยและพัฒนาเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในภาคอุตสาหกรรม ซึ่งวิจัยนี้ประกอบด้วย มูลค่าของทรัพย์สินทางปัญญา และ ระยะเวลาให้ใช้สิทธิ

10. ความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมด้านการตลาด หมายถึง ความเหมาะสมด้านการตลาดของงานวิจัยและพัฒนาเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในภาคอุตสาหกรรม ซึ่งการวิจัยนี้ประกอบด้วย 3 ด้าน คือ ศักยภาพการตลาด (Market Potential) กลยุทธ์การตลาด (Market Strategy) การวิเคราะห์การตลาด (Market Analysis)

11. ศักยภาพการตลาด หมายถึง ปริมาณการขายสูงสุดในตลาดที่สามารถเป็นไปได้ โดยพิจารณาจาก ความสอดคล้องกับแนวโน้มตลาด ขนาดตลาด/ส่วนแบ่งทางการตลาด และ การเติบโตของตลาด

12. กลยุทธ์การตลาด หมายถึง หลักในการบริหารการตลาดเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ โดยพิจารณาจาก ระดับการแข่งขันของตลาด ตลาดเป้าหมาย และตำแหน่งทางการตลาด แผนการตลาด ประกอบด้วยกลยุทธ์ทางการตลาด และหลักการตลาด

13. การวิเคราะห์การตลาด หมายถึง การพิจารณาข้อมูลด้านการตลาดเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมในการดำเนินธุรกิจ โดยการวิจัยนี้พิจารณาจาก เครื่องมือวิเคราะห์ส่วนประสมทางการตลาด เครื่องมือวิเคราะห์สภาวะการแข่งขัน และ เครื่องมือวิเคราะห์จุดแข็งจุดอ่อน

14. ความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมด้านการเงิน หมายถึง ความเหมาะสมด้านการเงินของงานวิจัยและพัฒนาเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในภาคอุตสาหกรรม ซึ่งการวิจัยนี้ประกอบด้วย 2 ด้าน คือ การวิเคราะห์การเงิน (Financial Analysis) และผลตอบแทนทางการเงิน (Financial Return)

15. การวิเคราะห์การเงิน หมายถึง การประเมินข้อมูลทางการเงินของโครงการวิจัยและพัฒนา เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมในการลงทุน โดยพิจารณาจาก ราคาต่อหน่วย งบลงทุน กระแสเงินสด (cash flow) จุดคุ้มทุน (break-even point) และ ระยะเวลาคืนทุน (pay-back period) เป็นต้น

16. ผลตอบแทนทางการเงิน หมายถึง ระดับผลตอบแทนจากการลงทุนด้วยตัวเลขทางบัญชี โดยพิจารณาจาก มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV) อัตราผลตอบแทน (Internal Rate of Return: IRR) และอัตราส่วนของผลตอบแทนต่อต้นทุน (Cost Benefit Ratio)

17. ความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมด้านทรัพยากร หมายถึง ความเหมาะสมด้านทรัพยากรของงานวิจัยและพัฒนาเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในภาคอุตสาหกรรม ซึ่งการวิจัยนี้ประกอบด้วย ความรู้หรือประสบการณ์การวิจัย ทีมงานวิจัยที่บูรณาการหลายสาขา ประสบการณ์ในการดำเนินธุรกิจ ความเข้าใจในกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ความกระตือรือร้น และรับผิดชอบของผู้วิจัย

18. ความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมด้านผลกระทบ ความเหมาะสมด้านผลกระทบจากการดำเนินโครงการของงานวิจัยและพัฒนาเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในภาคอุตสาหกรรม ซึ่งการวิจัยนี้ประกอบด้วย 2 ด้าน คือ ความยั่งยืน (Sustainability) และ ความสามารถนวัตกรรม (Innovation Capacity)

19. ความยั่งยืน หมายถึง ความสามารถในการดำเนินธุรกิจอย่างต่อเนื่องยาวนานซึ่งเป็นผลมาจากการนำงานวิจัยไปต่อยอดเชิงพาณิชย์ โดยพิจารณาจาก ผลกระทบต่อสังคม ผลกระทบต่อเศรษฐกิจ ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

20. ความสามารถนวัตกรรม หมายถึง ศักยภาพในการพัฒนาและใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีจนเกิดเป็นความสามารถในการแข่งขัน โดยพิจารณาจาก ระดับความสามารถในการปรับตัวเข้ากับเทคโนโลยีเนื่องจากความสามารถนวัตกรรม การสร้างความเชื่อมโยงระหว่างภาครัฐและภาคอุตสาหกรรม และ ความพึงพอใจของผู้ใช้ประโยชน์จากงานวิจัยและพัฒนา

1.4 ขอบเขตการวิจัย

1. การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบผสมวิธี โดยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงคุณภาพด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึกร่วมกับการวิจัยเชิงปริมาณด้วยการวิจัยเชิงสำรวจ เพื่อศึกษากระบวนการและเกณฑ์การประเมินและระดับการตัดสินใจคัดเลือกงานวิจัยและพัฒนา

2. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาเกี่ยวกับตัวชี้วัด มาจากนวัตกรรม 2 ประเภท คือ นวัตกรรมผลิตภัณฑ์ (Product Innovation) และนวัตกรรมกระบวนการ (Process Innovation) ซึ่งงานวิจัยนี้มุ่งศึกษาการประเมินนวัตกรรมผลิตภัณฑ์เป็นหลัก

3. ความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมในงานวิจัยนี้ เป็นการศึกษาการนำงานวิจัยและพัฒนาในบริบทของการนำนวัตกรรมออกสู่ภายนอก (outbound) โดยองค์กรของรัฐ ซึ่งทำหน้าที่ผลิตงานวิจัยออกไปสู่ผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมเพื่อต่อยอดเชิงพาณิชย์

4. ตัวชี้วัดที่สร้างขึ้นในงานวิจัยนี้พัฒนาขึ้นจากงานวิจัยและพัฒนาที่มีวัตถุประสงค์เพื่อนำไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ ตัวชี้วัดที่สร้างขึ้นจึงไม่เหมาะจะนำไปประจันงานวิจัยพื้นฐาน (basic research) หรืองานวิจัยที่มีวัตถุประสงค์ในด้านอื่นๆ เช่น ด้านนโยบาย สังคมและสาธารณสุข เป็นต้น

5. การนำงานวิจัยไปต่อยอดเชิงพาณิชย์ในงานวิจัยนี้เก็บข้อมูลจากงานวิจัยที่มีผลิตภัณฑ์ออกสู่ตลาด ไม่ได้รวมถึงความสามารถในการคงอยู่ในตลาดของผลิตภัณฑ์นวัตกรรม

1.5 ประโยชน์ที่ได้รับ

การวิจัยครั้งนี้ก่อให้เกิดประโยชน์ทั้งในทางวิชาการและทางปฏิบัติ ดังนี้

1. ประโยชน์ในทางวิชาการ การวิจัยนี้ทำให้สร้างความเข้าใจเพิ่มขึ้นเกี่ยวกับกระบวนการดำเนินงานวิจัยและพัฒนาไปต่อยอดเชิงพาณิชย์และทราบถึงรูปแบบที่นำไปสู่ความสำเร็จในการนำงานวิจัยไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ ซึ่งช่วยให้ผู้ที่เกี่ยวข้องนำผลการวิจัยที่ได้ไปกำหนดเป็นนโยบายในการส่งเสริม สนับสนุนให้นักวิชาการทำงานวิจัยโดยมีเป้าหมายในการต่อยอดเชิงพาณิชย์อย่างจริงจัง โดยเฉพาะสถาบันการศึกษาและสถาบันวิจัยของรัฐกับภาคอุตสาหกรรมอย่างต่อเนื่องเพื่อส่งเสริมการใช้นวัตกรรมไปเพิ่มความสามารถในการแข่งขันและการเติบโตของประเทศอย่างยั่งยืนในอนาคต

2. ประโยชน์ในทางปฏิบัติ การวิจัยนี้ทำให้ทราบถึงตัวชี้วัดความสามารถเชิงพาณิชย์-กรรมของงานวิจัยและพัฒนา ซึ่งเป็นประโยชน์ในการให้ข้อเสนอแนะแก่ผู้ประเมินโครงการถึงสิ่งที่ต้องให้ความสำคัญในการพิจารณาความสามารถเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนาในแบบองค์รวมทั้งด้านเทคโนโลยี ทรัพย์สินทางปัญญา การตลาด การเงิน ทรัพยากร ผลกระทบจากโครงการ ซึ่งอาจนำไปประยุกต์ใช้กับโครงการในลักษณะใกล้เคียงกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ตัวชี้วัดที่สร้างขึ้นยังได้ถูกนำไปพัฒนาเป็นระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่ซึ่งเป็นเครื่องมือทางการบริหาร และเป็นเครื่องมือในการเปรียบเทียบ (benchmarking tools) ในการคัดเลือกงานวิจัยและพัฒนาที่มีศักยภาพเชิงพาณิชย์กรรมซึ่งเป็นการบริหารเชิงกลยุทธ์ เพื่อใช้ทรัพยากรที่มีจำกัดให้เกิดประโยชน์สูงสุดโดยลดความเสี่ยงจากโครงการที่ไม่มีความสามารถเชิงพาณิชย์



ภาพที่ 1- 1 โครงสร้างงานวิจัย

บทที่ 2

การทบทวนวรรณกรรม

ผู้วิจัยทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสามารถนวัตกรรมเพื่อใช้ในการดำเนินการวิจัย โดยแบ่งสาระได้ดังต่อไปนี้

- 2.1 ทฤษฎีนวัตกรรมที่เกี่ยวข้อง
- 2.2 การต่อยอดเชิงพาณิชย์ (Commercialization)
- 2.3 การประเมินงานวิจัยและพัฒนา
- 2.4 อุตสาหกรรมในประเทศไทย
- 2.5 สังกัปเบื้องต้นเกี่ยวกับการพัฒนาตัวบ่งชี้
- 2.6 ระบบการตัดสินใจพหุเกณฑ์ (multi-criteria decision making: MCDM)
- 2.7 ทฤษฎีการยอมรับการใช้เทคโนโลยี
- 2.8 กรอบแนวความคิด

2.1 ทฤษฎีนวัตกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 ความหมายและรูปแบบของนวัตกรรม

นวัตกรรมหากมองในด้านเทคโนโลยี จะหมายถึง สิ่งประดิษฐ์ที่สร้างมูลค่าเชิงพาณิชย์และแพร่กระจายได้ (Smith 2010) แต่ Tidd and Bessant (2009) ให้ความสำคัญกับความคิดหรือกระบวนการ ที่มีประสิทธิภาพและได้รับการยอมรับอย่างแพร่หลาย นอกจากนี้ Stamm (2008) ได้ให้ความหมายของนวัตกรรมในมุมมองการบริหารว่า “Different things to different people” ซึ่งเป็นผลมาจากความคิดสร้างสรรค์และการนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ สอดคล้องกับแนวคิดของสำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ ที่เน้นกระบวนการคิดว่า นวัตกรรม คือ “สิ่งใหม่ที่เกิดจากการใช้ความรู้และความคิดสร้างสรรค์ที่มีประโยชน์ต่อเศรษฐกิจและสังคม”(ปรีดา ยังสุขสถาพร 2549)

ผู้ประกอบการมีความสัมพันธ์กับนวัตกรรมอย่างใกล้ชิด แม้ SMEs มุมมองเดิมคือเน้นการหารายได้และไม่เกี่ยวข้องกับนวัตกรรมแต่ที่จริงมีมุมมองด้านนวัตกรรมไม่ต่างกันเนื่องจากนวัตกรรมนำมาซึ่งการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ช่วยสร้างความสามารถในการแข่งขัน ขยายธุรกิจและสร้างการเจริญเติบโตธุรกิจ แต่ด้วยลักษณะของนวัตกรรมที่เป็นกระบวนการ มีการเปลี่ยนแปลงตลอด เป็นแบบองค์รวมและต่อเนื่อง ผู้นำองค์กรจึงต้องสนับสนุนความคิดใหม่ๆ ในการพัฒนา กำหนดกลยุทธ์ที่ชัดเจนและรองรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคตได้ ตอบสนองความต้องการของลูกค้า มีการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพ ระบบการกระจายอำนาจให้อำนาจการตัดสินใจและผู้ใต้บังคับบัญชา

และมีการควบคุมอย่างเหมาะสม บุคลากรมีความคิดสร้างสรรค์ Idea Champion Skill ค้นหาและระบุโอกาส กระตือรือร้น เปิดกว้าง กระตุ้นให้เกิดนวัตกรรมในองค์กร การมอบอำนาจและให้รางวัลแก่พนักงาน (Zhao 2005a)

นวัตกรรมสามารถแบ่งโดยใช้เกณฑ์ต่างๆ แต่เมื่อใช้เกณฑ์ด้านเทคโนโลยีจะสามารถแบ่งได้ตรงกันมี 2 ประเภทหลักคือ นวัตกรรมผลิตภัณฑ์และนวัตกรรมกระบวนการ โดย Smith (2010) ได้เสนอว่าควรมีนวัตกรรมบริการ แยกจากผลิตภัณฑ์และกระบวนการ ในขณะที่ Tidd and Bessant (2009) กลับเห็นว่าบริการเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการและได้เสนอการแบ่งตามมิตินวัตกรรมอีก 2 ประเภท คือ Position innovation และ Paradigm innovation ในขณะที่ (Stamm 2008) ได้ใช้เกณฑ์ด้านการบริหารได้แบ่งนวัตกรรมเป็น 4 ประเภท คือ Architectural innovation, Market niche innovation, Regular innovation และ Revolutionary innovation โดย ผลิตภัณฑ์และกระบวนการ เป็นส่วนหนึ่งของนวัตกรรมทั้ง 4 ประเภท

Moore (2004) ได้เสนอนวัตกรรมกลยุทธ์ตามวงจรชีวิตธุรกิจ เพื่อพิจารณาการเลือกตลาดเป้าหมาย เลือกแนวคิดผลิตภัณฑ์และการกำหนดตำแหน่งในตลาด สามารถแบ่งเป็น 4 กลุ่มหลัก ได้แก่ Product Leadership, Customer Intimacy, Operational Excellence ,and Category Renewel รวม 14 ประเภทย่อยโดยเลือกใช้ตามวงจรชีวิตธุรกิจ ดังนี้

1) Pre Start-up และ Start up ควรเลือกใช้ประเภทแรก คือ Disruptive Innovation เพื่อสร้างตลาดใหม่ มีพื้นฐานจากเทคโนโลยีที่ไม่ต่อเนื่องหรือตัวแบบธุรกิจใหม่ ต้องสร้างห่วงโซ่คุณค่าและมาตรฐานขึ้นใหม่ ทำให้ผลิตภัณฑ์เดิมจากไป สร้างหมวดผลิตภัณฑ์ขึ้นใหม่ หรือนำเสนอตำแหน่งคุณค่าใหม่ นวัตกรรมประเภทที่สอง คือ Application Innovation หรือ Solution Innovation สร้างตลาดใหม่ให้กับผลิตภัณฑ์เดิมโดยค้นหาลูกค้า สร้างมาตรฐานใหม่บน Value Chain เดิม

2) Growth ควรใช้ Platform Innovation การปรับเปลี่ยนองค์ประกอบบนระบบเดิมจึงมีความยุ่งยากซับซ้อน เพื่อให้สินค้ารุ่นต่อมาสามารถเสนอ New Value Proposition

3) Maturity ควรใช้นวัตกรรม 2 กลุ่มหลักคือ กลุ่มแรกนวัตกรรมสร้างความสัมพันธ์กับลูกค้า ได้แก่ Line-Extention Innovation เพื่อขยายตลาดโดยที่ยังรักษาลูกค้าเดิมไว้ Enhancement Innovation การปรับปรุงรายละเอียดด้วยเทคโนโลยีเดิม Marketing Innovation สร้างความแตกต่างในกระบวนการซื้อเพื่อต่อสู้กับคู่แข่ง Experimental Innovation การสร้างประสบการณ์ใหม่ให้ผู้บริโภค นวัตกรรมกลุ่มที่สองคือนวัตกรรมดำเนินการที่เป็นเลิศ ได้แก่ Value-Engineering Innovation การลดต้นทุนด้านวัตถุดิบและกระบวนการผลิตโดยไม่เปลี่ยนแปลงรูปลักษณ์ภายนอก Integration Innovation ลดความซับซ้อนสินค้าหรือรวม

กระบวนการเข้าด้วยกัน Process Innovation เพิ่มผลกำไรโดยลดสิ่งที่ทิ้งไปอย่างสูญเปล่า ลดขั้นตอนกระบวนการทำงาน Migration Innovation ปรับทิศทางของตัวแบบธุรกิจ (Business Model) เพื่อให้ได้ผลกำไรมากขึ้น

4) Decline นวัตกรรมเพื่อยืดอายุธุรกิจ Organic Innovation ปรับตำแหน่งทางการตลาดไปยังส่วนที่ยังทำกำไร (Reposition) Acquisition Innovation การควบรวมกิจการ

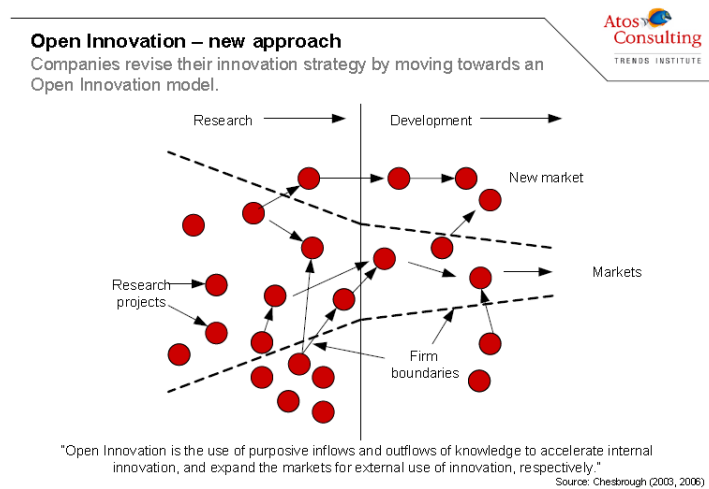
Vila and Kuster (2007) ได้ศึกษา นวัตกรรมในองค์กรข้ามชาติด้านสิ่งทอ พบว่า นวัตกรรมในบริษัทข้ามชาติแบ่งเป็น 2 มุมมอง คือ การพัฒนาผลิตภัณฑ์และเทคโนโลยี หรือ เครื่องมือในการบริหาร หรือ กลยุทธ์ที่ถูกใช้ในเป็นครั้งแรก โดยทำการศึกษานวัตกรรม 4 ประเภท คือ นวัตกรรมผลิตภัณฑ์ นวัตกรรมกระบวนการ นวัตกรรมกลยุทธ์ และ นวัตกรรมการตลาด พบว่า นวัตกรรมที่ถูกนำไปใช้ในองค์กรข้ามชาติ คือนวัตกรรมกระบวนการ และ นวัตกรรมกลยุทธ์ ซึ่งจำเป็นต่อการทำความเข้าใจตลาดใหม่เพื่อทำข้อตกลงส่งออกสินค้า และลิขสิทธิ์ การร่วมทุน ตลาดจนการย้ายฐานการผลิตมาไว้ในต่างประเทศ ส่วนนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ (การเสนอคอลเลคชั่นใหม่) และ นวัตกรรมการตลาด (การสร้างแตกต่าง) เป็นเพียงข้อมูลประกอบการตัดสินใจในองค์กรข้ามชาติ แต่นวัตกรรมทั้ง 2 ประเภทนี้มีความสำคัญต่อองค์กรในท้องถิ่นอย่างมากในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดีและตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคในท้องถิ่น แต่ประเภทของผลิตภัณฑ์ทั้งหมดไม่มีความสัมพันธ์กับการเพิ่มลูกค้าใหม่ในต่างประเทศ เท่ากับทัศนคติของผู้บริหาร ความสามารถทางภาษา และจิตวิญญาณความเป็นผู้ประกอบการ

2.1.2 นวัตกรรมเปิด (Open innovation)

นวัตกรรมเปิดเป็นแนวคิดที่ได้รับความนิยมสูงสุดในการจัดการนวัตกรรมในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา นับตั้งแต่เผยแพร่ครั้งแรกในปี 2003 โดย Henry Chesbrough เห็นได้จากจำนวนการอ้างอิง (Citation) และถูกนำไปประยุกต์ใช้ในหลายสาขา เช่น เศรษฐศาสตร์ จิตวิทยา สังคมศาสตร์ และมานุษยวิทยาวัฒนธรรมโดยเฉพาะในสาขาบริหารธุรกิจ แนวคิดนวัตกรรมเปิดจึงส่งผลให้บริษัทต่างๆ ต้องทบทวนกลยุทธ์และกระบวนการใหม่ จากพัฒนาทุกอย่างด้วยตนเองเป็นใช้เครือข่ายจากภายนอก (Huizingh 2011)

บริษัท นวัตกรรมมีแนวโน้มใช้นวัตกรรมจากภายนอกมากขึ้น เนื่องจากความรู้ที่เคลื่อนย้ายอย่างรวดเร็ว ทำให้การเติบโตของมหาวิทยาลัยและความสามารถในการวิจัยเพิ่มขึ้น จำนวนแรงงานความรู้สูงเพิ่มมากขึ้นจึงไม่ต้องการทำงานในองค์กรเดียวตลอดชีวิต รวมถึงการเคลื่อนย้ายต้นทุนองค์กรในทุกด้านนำไปสู่การเติบโตของเทคโนโลยีที่มีพื้นฐานจาก spin-off spin-out และ start up นวัตกรรมเปิดสอดคล้องกับ network model ของ Rothwell โดยแบ่งเป็น 2 แบบ คือการสร้าง

แนวคิดและการค้นพบแต่ใช้ช่องทางภายนอกในการเข้าสู่ตลาด (licensing) หรือนำแนวคิดและการค้นพบจากภายนอกมาพัฒนาต่อในองค์กร ทำให้การเกิดนวัตกรรมในองค์กรมีความสิ้นเปลืองและยืดหยุ่น ลักษณะสำคัญของนวัตกรรมเปิด คือ สามารถเข้าถึง เชื่อมโยงความรู้และความเชี่ยวชาญภายนอก การจัดการทรัพยากรทางปัญญา ช่วยเพิ่มมูลค่าให้กับนวัตกรรมเปิด การได้มาซึ่งนวัตกรรมเปิด ได้แก่ external source (บริษัทขนาดใหญ่ ผู้ประกอบการใหม่ และ technology brokers) ส่วน external routes (licensing agreement การเริ่มธุรกิจใหม่ joint venture หรือ spin-off) บริษัทจำนวนมากเลือกใช้นวัตกรรมเปิดและปิดร่วมกัน (Chesbrough 2006)



ที่มา : Chesbrough (2006)

การพิจารณาเลือกใช้นวัตกรรมเปิดหรือนวัตกรรมปิด ต้องพิจารณาข้อดีข้อเสียเปรียบเทียบกับกันในแต่ละสถานการณ์ ผู้ประกอบการที่มีศักยภาพในการผลิตและตราสินค้าของตนเอง ควรใช้นวัตกรรมปิด ในขณะที่บริษัทขนาดเล็กหรือผลิตภัณฑ์ที่มีความซับซ้อนมีแนวโน้มที่จะเหมาะกับนวัตกรรมเปิด เนื่องจากการเลือกใช้นวัตกรรมเปิดทำให้บริษัทได้เรียนรู้เทคโนโลยีที่ตัวเองอาจไม่มีความเชี่ยวชาญ และมีโอกาสมากขึ้นจะค้นพบส่วนประกอบหรือคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่อาจไม่สามารถค้นพบได้เองเมื่อเทียบกับการใช้นวัตกรรมแบบปิด แต่ขณะเดียวกันการใช้นวัตกรรมเปิดอาจทำให้บริษัทเสียโอกาสกำหนดแนวทางพัฒนาสินค้า หรือนโยบายการตลาดด้วยตนเอง (Almirall and Casadesus-Masanell 2010) นอกจากนี้ขนาดขององค์กรและรูปแบบผลิตภัณฑ์แล้ว ผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดเล็กควรเลือกรูปแบบนวัตกรรมโดยพิจารณาปัจจัยอื่น เช่น ประเภทของคู่ค้า โดยคู่ค้าซึ่งเป็นกิจการขนาดเล็กเช่นกันจะเป็นประโยชน์ต่อนวัตกรรมเปิด และระดับของนวัตกรรม โดยนวัตกรรมที่มีการเปลี่ยนแปลงมาก (Radical innovation) การใช้นวัตกรรมเปิดจะเป็นประโยชน์กว่า นอกจากนี้รูปแบบของความร่วมมือและข้อตกลงก็เป็นตัวแปรที่ทำให้ผลจากการใช้นวัตกรรมแตกต่างกัน (Rosenbusch et al. 2011)

Curley and Salmelin (2014) ได้เสนอ Open Innovation 2.0 ซึ่งเป็นกระบวนการที่ต่อยอดมาจากแนวคิดนวัตกรรมเปิดของ Chesbrough โดยเพิ่มส่วนร่วมของประชาชนในกระบวนการพัฒนานวัตกรรม โดยให้ความสำคัญกับการสร้างและแบ่งปันคุณค่าร่วมกันระหว่างประชาชน วิชาการ ธุรกิจ และรัฐ เพื่อเพิ่มระดับการยอมรับนวัตกรรม และเก็บเกี่ยวผลประโยชน์จากงานวิจัยอย่างเป็นระบบ ผ่านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อเชื่อมโยงนวัตกรรมและชุมชน

Lichtenthaler (2011) ได้ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับนวัตกรรมเปิดในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา พบว่าการวิจัยนวัตกรรมเปิดแบ่งออกเป็น 4 กลุ่มหลัก คือ

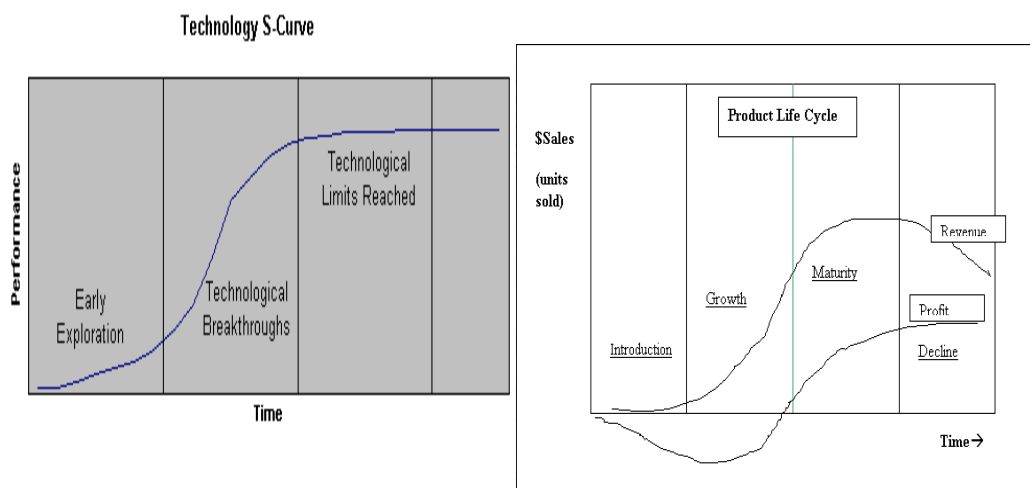
- 1) การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี การถ่ายทอดเทคโนโลยี ความร่วมมือวิจัยและพัฒนา ความสามารถในการดูดซับความรู้ในองค์กรและการจัดการความรู้ การปฏิสัมพันธ์ระหว่างเครือข่ายนวัตกรรม ล้วนแล้วแต่เน้นการศึกษาการนำความรู้จากภายนอกเข้ามาใช้ในองค์กร
- 2) นวัตกรรมผู้ใช้ การค้นหาความรู้โดยอาศัยความร่วมมือจากผู้ใช้ ศึกษาบทบาทของการสื่อสารเพื่อสนับสนุนให้เกิดนวัตกรรม
- 3) ตัวแบบธุรกิจ การใช้ประโยชน์จากความรู้ด้วยกระบวนการนวัตกรรมเปิด บทบาทของทรัพย์สินทางปัญญาที่ซับซ้อนยิ่งขึ้น การลงทุนและก่อตั้งองค์กรในรูปแบบใหม่
- 4) การตลาดนวัตกรรม การรักษาสมดุลระหว่างการนำความรู้เข้ามาใช้และให้ความรู้แก่ภายนอก เช่น การส่งเสริมการแลกเปลี่ยนเทคโนโลยี

งานวิจัยนวัตกรรมเปิดส่วนใหญ่เป็นกรณีศึกษาซึ่งเป็นประเด็นเฉพาะเจาะจงยากที่จะไปประยุกต์ในองค์กรอื่น ต้องอาศัยการศึกษาเชิงปริมาณด้วยกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ ควรเพิ่มความสนใจกับกระบวนการนำความรู้จากองค์กรออกไปใช้ภายนอก ปฏิสัมพันธ์ระหว่างภายนอกกับภายในองค์กร และบูรณาการทฤษฎีการจัดการนวัตกรรมและนำเครื่องมือในการบริหารงานมาใช้ พร้อมกับการวัดความสามารถของนวัตกรรมเปิดโดยเฉพาะด้านกลยุทธ์ วัฒนธรรมและความสามารถทางการเงิน เพื่อเข้าใจบริบทการนำนวัตกรรมเปิดไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพ (Huizingh 2011, Lichtenthaler 2011)

2.1.3 การแพร่กระจายนวัตกรรม (Innovation Diffusion)

Rogers (2003) กล่าวว่า การแพร่กระจายเป็นการของนวัตกรรมที่มีการสื่อสารผ่านช่องทางบางอย่างในช่วงเวลาระหว่างสมาชิกของระบบสังคม ซึ่งประกอบด้วย 4 องค์ประกอบหลัก คือ นวัตกรรม ช่องทางการสื่อสาร เวลา และ ระบบสังคม ประกอบด้วยอัตราการแพร่กระจายที่มีลักษณะเป็นรูปตัวเอส (S-shaped) และกระบวนการยอมรับซึ่งเป็นผลมาจากกระบวนการตัดสินใจนวัตกรรม และ ประเภทของผู้รับนวัตกรรม

การแพร่กระจายนวัตกรรมตามทฤษฎี S-Curve เมื่อศึกษาคู่กับวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ พบว่า ในระยะเริ่มต้นเมื่อนำนวัตกรรมออกสู่ตลาด มีระดับการยอมรับค่อนข้างต่ำและการแพร่กระจายเกิดขึ้นช้า เนื่องจากผู้บริโภคไม่คุ้นเคยกับผลิตภัณฑ์หรือบริการใหม่ที่ถูกนำเสนอ มักจะลังเลที่จะยอมรับ ต่อเมื่อนวัตกรรมเป็นที่รู้จักเป็นอย่างดี ผู้บริโภค เรียนรู้เกี่ยวกับนวัตกรรม และเข้าใจถึงประโยชน์ การแพร่กระจายจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว เส้นโค้งจะมีลักษณะชันขึ้นโดยมีปัจจัยทางสังคม เช่น แรงกดดันจากภายนอก แฟชั่น และเครือข่ายทางสังคม เป็นตัวเร่งให้เกิดการยอมรับนวัตกรรม ซึ่งระยะนี้เป็นช่วงดังกล่าวผลประโยชน์ เมื่อการยอมรับถึงจุดสูงสุดตลาดเติบโตเต็มที่ความนิยมจะเริ่มลดลงและถดถอย ซึ่งเป็นจุดสิ้นสุดการแพร่กระจายของนวัตกรรม (Smith 2010, Schilling 2010)

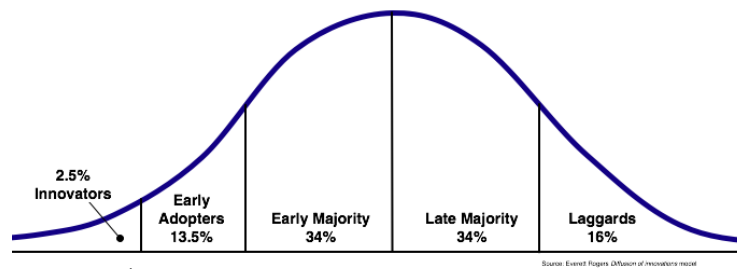


ภาพที่ 2- 2 การบริหารเชิงกลยุทธ์ของเทคโนโลยีนวัตกรรม

ที่มา : (Schilling 2010)

Rogers (2003) ได้อธิบายถึงกระบวนการยอมรับนวัตกรรม ประกอบด้วย ความตระหนักสนใจ ประเมินผล ทดลองใช้ และการยอมรับ ซึ่งการเกิดนวัตกรรมจะต้องดำเนินครบทั้ง 5 ขั้นตอนโดยปัจจัยที่ขัดขวางการยอมรับมาจากไม่พอใจในประสิทธิภาพการทำงานหรือมีสิ่งที่ดีกว่า ซึ่งแสดงออกในรูปการปฏิเสธหรือใช้อย่างไม่ต่อเนื่อง โดยระดับการยอมรับนวัตกรรมตามจำนวนของเวลาที่นำนวัตกรรมมาใช้ สามารถแบ่งผู้รับออกเป็น ได้ 5 ประเภท ได้แก่

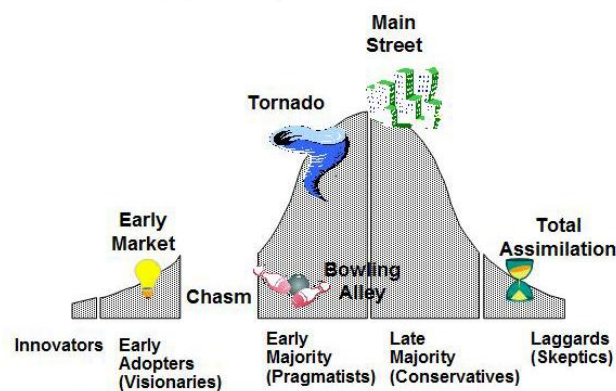
1. Innovators คนกล้าหาญ ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลง การสื่อสารเป็นสิ่งที่สำคัญมากต่อนวัตกรรม
2. Early Adopters ผู้นำความคิด ทดลองสิ่งใหม่ แต่ในทางระมัดระวัง
3. Early Majority คนคิดอย่างรอบคอบ การเปลี่ยนแปลงการยอมรับเร็วกว่าค่าเฉลี่ย
4. Late Majority .ยอมรับเมื่อคนส่วนใหญ่ใช้
5. Laggards เครื่องประเพณี วิธีการเดิม ยอมรับเมื่อความคิดใหม่ถูกยอมรับโดยคนส่วนมาก



ภาพที่ 2- 3 Roger's Innovation adoption categories

ที่มา: (Rogers 2003)

Moore (2004) ได้นำแนวคิดของ Rogers มาประยุกต์เพื่อเสนอแนวคิดจากประสบการณ์ในบริษัท high-tech เพื่ออธิบายความล้มเหลวหรือประสบความสำเร็จของนวัตกรรมในการเข้าสู่ตลาดที่เกิดขึ้นระหว่าง early adopters และ early majority ซึ่งใช้เป็นเส้นแบ่งระหว่าง ตลาดเริ่มต้น และตลาดหลัก Moore เชื่อว่าเป็นผลมาจากความคาดหวังที่ต่างกันระหว่าง วิสัยทัศน์ในตลาดเริ่มต้นและปฏิบัติได้จริงในตลาดหลัก ทำให้เกิดช่องว่างที่เรียกว่า Chasm และเสนอวิธีการข้ามช่องว่างนี้ด้วยการเลือกตลาดเป้าหมาย, การทำความเข้าใจแนวคิดของผลิตภัณฑ์ทั้งการวางตำแหน่งผลิตภัณฑ์การสร้างกลยุทธ์การตลาด, การเลือก ช่องทางการจัดจำหน่ายที่เหมาะสมที่สุดและการกำหนดราคา ตามขั้นตอนทั้ง 6 ของวงจรการยอมรับเทคโนโลยีใน “Inside the Tornado” ซึ่งใช้อธิบายปรากฏการณ์ต่างๆ ในวงจรชีวิตนวัตกรรมและเสนอกยุทธ์ทางธุรกิจที่เหมาะสม ได้แก่ The early Market, The chasm, The bowling Alley (niche-base), The tornado (mass-market strategy), main street (Value added through mass customization), End of life



ภาพที่ 2- 4 Inside the Tornado

ที่มา : (Moore 2004)

Bernstein and Singh (2008) ได้ทำการศึกษา Chasm ซึ่งพบว่าปรากฏการณ์ดังกล่าวมีอยู่ในกระบวนการสร้างนวัตกรรมของทุกบริษัท และเสนอ Innovation generation process เพื่ออธิบายพฤติกรรมพื้นฐานที่จะก้าวผ่านช่องว่างการยอมรับไปประสบความสำเร็จ ต้องประกอบด้วย

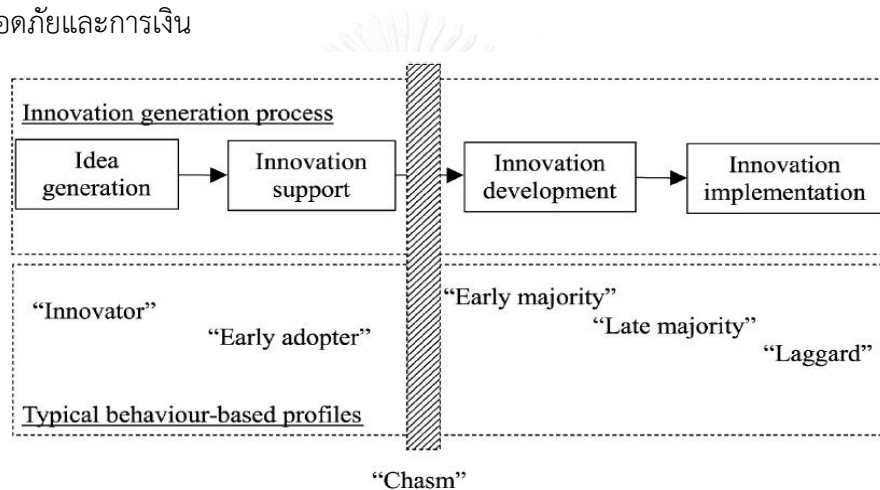
4 ชั้น คือ Idea generation, Innovation support, Innovation development และ Innovation implementation ซึ่งมีการซ้อนทับกับประเภทของผู้ใช้นวัตกรรมและช่วยในการตัดสินใจเลือกกิจกรรมในแต่ละขั้นตอน ดังนี้

Innovator / Innovator สร้างสรรค์ มีความเป็นผู้ประกอบการสูง

Early adopters / Innovation Support ชอบเทคนิค เชื่อมโยงวิทยาศาสตร์ในเชิงพาณิชย์ได้ดี

Early Majority / Innovation development มีความตื่นตัวและเมื่อเกิดความคิดในการยอมรับจะสามารถพัฒนาได้เร็ว

Late majority และ Laggard / Innovation implementation ต้องชักชวน ระวังเรื่องความปลอดภัยและการเงิน



ภาพที่ 2- 5 วิวัฒนาการการพัฒนานวัตกรรม : การประยุกต์ “chasm” เพื่อทำความเข้าใจประเด็นสังคมและพฤติกรรม

ที่มา : Bernstein and Singh (2008)

การแพร่กระจายของนวัตกรรมมีปัญหาในการข้ามช่องว่างแห่งการยอมรับที่แตกต่างกันตามภาคอุตสาหกรรม (Cho et al. 2009) ศึกษาการประดิษฐ์ Telehealth innovation ในมุมมองของผู้ประดิษฐ์ เพื่ออธิบายปรากฏการณ์ช่องว่างแห่งการยอมรับ (chasm) และค้นหาผู้มีบทบาทสำคัญที่ช่วยให้ผ่านช่องว่างของการแพร่กระจายของนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีสารสนเทศประกอบด้วย 4 ชั้นหลัก ซึ่งมีผู้เกี่ยวข้องและปัญหาในการข้ามช่องว่างแห่งการยอมรับที่แตกต่างกัน ดังนี้

1) ระยะเวลาคิดค้น (Invention) ผู้ประดิษฐ์มีแนวคิดและสร้างต้นแบบ สิ่งสำคัญคือให้ทุนสนับสนุนการวิจัย

2) ระยะเวลาทดสอบ (Pilot test) ผู้พัฒนานวัตกรรม, นักพัฒนาระบบ และ ผู้รับในท้องถิ่นมีบทบาทสำคัญ ระยะนี้ต้องให้การสนับสนุน software ซึ่งมีปัญหาคือความก้าวหน้าของเทคโนโลยีที่ปลายทาง ในระยะนี้ยังไม่คำนึงถึงการขยายเป็นธุรกิจ

3) ระยะต่อ ยอดเชิงพาณิชย์ (Commercialization) สิ่งสำคัญคือ การให้การสนับสนุน ซึ่งปัญหาที่พบมาก คือ ไม่สามารถขยายเป็นธุรกิจเพราะความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ควรแก้ไขด้วยการทำแผนพัฒนาตั้งแต่ก่อนทดสอบพร้อมกับศึกษาเทคโนโลยีและโครงสร้างพื้นฐาน หากต้องขอทดสอบกับหน่วยงานอื่นควรได้รับการรองรับจากสถาบันที่น่าเชื่อถือ

4) ระยะเจาะตลาด (Market penetration) มีปัญหาการยอมรับจากผู้บริโภคและการลอกเลียนแบบจากคู่แข่ง

การแพร่กระจายนวัตกรรมในประเทศไทย มีการรับนวัตกรรมจากงานวิจัยไปต่อยอดเชิงพาณิชย์ในระดับต่ำ โดยระดับความสำเร็จจากการดำเนินนโยบายสนับสนุนการวิจัยของสำนักงานส่งเสริมการวิจัย (TRF) สูงกว่าสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (NSTDA) เนื่องจากมีการจัดชุดความร่วมมือในการสนับสนุนงานวิจัยและพัฒนาออกสู่ตลาด รัฐจึงควรใช้กลยุทธ์คู่ค้าทางการตลาดเพื่อทำงานร่วมกับภาคอุตสาหกรรมมากกว่าเน้นการให้ทุนวิจัย และส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาในภาคเอกชนอย่างจริงจังเพื่อสร้างความสามารถในการดูดซับนวัตกรรมและเป็นพื้นฐานในการถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยีจากภาครัฐ มหาวิทยาลัยและภาคอุตสาหกรรมด้วยกัน (Wonglimpiyarat 2005)

2.1.4 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการพัฒนานวัตกรรม

2.1.4.1 องค์กรนวัตกรรม

นวัตกรรมเป็นกระบวนการที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอด เป็นแบบองค์รวมและต่อเนื่อง ในขณะที่องค์กรจะพัฒนานวัตกรรม เพื่อสร้างความสามารถในการแข่งขัน ขยายธุรกิจและสร้างการเจริญเติบโตธุรกิจ ผู้นำองค์กรนวัตกรรมต้องสนับสนุนความคิดใหม่ในการพัฒนา การค้นหา และรักษาบุคลากรที่มีความสามารถในการสร้างนวัตกรรม ต้องกำหนดกลยุทธ์ที่ชัดเจนและรองรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคต ตอบสนองความต้องการของลูกค้า มีการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพ ระบบการกระจายอำนาจและควบคุมอย่างเหมาะสม บรรยากาศภายในองค์กรที่เปิดกว้าง กระตุ้นให้เกิดนวัตกรรมในองค์กร (Zhao 2005b)

Tidd and Bessant (2009) ได้แบ่งประเภทขององค์กรตามความสามารถ นวัตกรรมเป็น 4 ประเภท คือ Passive, Reactive, Strategic และ Creative องค์กรที่มีความพร้อมจะพัฒนาเป็นองค์กรนวัตกรรม คือ ประเภท Strategic และ Creative โดย Strategic จะสามารถปรับตัวได้ดีเมื่อเป็นนวัตกรรมต่อเนื่อง มีความสามารถทั้งเทคโนโลยีและการบริหาร ใช้ประโยชน์จากรอบแนวคิดเชิงกลยุทธ์ แต่ขาดความสามารถในการรับมือนวัตกรรมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมาก เนื่องจากติดอยู่กับอุตสาหกรรมเดิม ส่วน Creative เป็นองค์กรที่เปลี่ยนแปลงได้ดีที่สุดเนื่องจากมีความคิดสร้างสรรค์และ proactive ในการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีและการตลาดเพื่อ

สร้างความสามารถในการแข่งขันผ่านเครือข่าย แนวคิดเชิงกลยุทธ์ทันสมัย ความสามารถในการดูดซับความรู้สูง จึงสามารถเปลี่ยนแปลงเป็นองค์กรนวัตกรรมซึ่งมีลักษณะ ดังนี้

ตารางที่ 2- 1 องค์ประกอบขององค์กรนวัตกรรม

องค์ประกอบ	ปัจจัยสำคัญ	ข้อปฏิบัติ
แบ่งปันวิสัยทัศน์ ความเป็นผู้นำและ พร้อมเปลี่ยนแปลง	<ul style="list-style-type: none"> เป้าหมายชัดเจนและทุกคนมีเป้าหมายเดียวกัน ผู้บริหารระดับสูงให้การสนับสนุน 	<ul style="list-style-type: none"> มุมมองจากนอกองค์กร Let go the past
โครงสร้างเหมาะสม	<ul style="list-style-type: none"> Simple structure (Start-up) Machine bureaucracy (specialists) การบริหารงานแบบกระจายอำนาจ Professional bureaucracy (consulting) Adhocracy (มีการเปลี่ยนแปลงสูง) เน้นพันธกิจและพัฒนาต่อเนื่อง 	<ul style="list-style-type: none"> ทำงานแบบคู่ขนาน Skunk works
บุคคลสำคัญ	Promoters, champion, gatekeeper, facilitator	<ul style="list-style-type: none"> Gatekeeper ขยายวิสัยทัศน์ Champion เสนอความเสี่ยง ให้ความสำคัญกับ intrapreneurship
ทีมงานมีประสิทธิภาพ	ใช้ทีมเหมาะกับงาน ในการแก้ปัญหา	มีการเชื่อมโยงระหว่างหน่วยงานภายในองค์กร
เกี่ยวข้องกับนวัตกรรมสูง	การปฏิสัมพันธ์เพื่อพัฒนาองค์กรอย่างต่อเนื่อง	ค้นหาความคิดใหม่และมุ่งพัฒนา
บรรยากาศ (พฤติกรรมทัศนคติ ความรู้สึก) สร้างสรรค์	ความคิดสร้างสรรค์เชิงบวกสามารถทำให้เกิดขึ้นด้วยการกระตุ้น (Trust & openness, Challenge & involvement, Support & space for ideas, Conflict & debate, Freedom)	<ul style="list-style-type: none"> Out of the box ยอมรับความคิดใหม่ พัฒนา intrapreneurship
ใส่ใจภายนอก	มุ่งเป้าหมายที่ลูกค้าทั้งภายในและภายนอกเครือข่ายกว้างขวาง	Open innovation
Learning organization		<ul style="list-style-type: none"> Probe and learn เรียนรู้ระหว่างเครือข่าย

ที่มา: Tidd and Bessant (2009)

สิ่งสำคัญที่กระตุ้นให้เกิดนวัตกรรมในองค์กร คือ กลยุทธ์นวัตกรรม และวัฒนธรรม นวัตกรรมในองค์กร เพื่อผลักดันให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ (ค้นหา ใช้ประโยชน์ เก็บรักษา สร้างสรรค์ความรู้) ในองค์กร ซึ่งนำไปสู่ผลกำไร เอกลักษณ์ที่ยากจะลอกเลียน และความสามารถในการแข่งขันอย่างยั่งยืน (Lichtenthaler 2011) เนื่องจากกลยุทธ์นวัตกรรมส่งผลให้ผู้ประกอบการ ตั้งเป้าหมายที่ท้าทาย ค้นหาทรัพยากรที่สร้างมูลค่าเพิ่ม มีวัฒนธรรมองค์กรที่กระตุ้นความคิด เพิ่ม ประสิทธิภาพ รู้จักวิเคราะห์และยอมรับความเสี่ยง ซึ่งทั้งหมดจะเป็นผลต่อภาพพจน์องค์กรให้เกิดตราสินค้า ความร่วมมือจากคู่ค้า และ ดึงดูดบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถเข้ามาในองค์กร (Rosenbusch et al. 2011) เห็นได้จากองค์กรนวัตกรรมที่มีผลประกอบการอันดับต้นๆ ของโลก ไม่ได้เป็นผลจากการทุ่มเทงบประมาณให้การวิจัยและพัฒนาเพียงอย่างเดียว แต่บริษัทเหล่านั้นได้ พัฒนาความสามารถนวัตกรรมของตนให้เป็นหนึ่งเดียวกับความสามารถทั่วไปขององค์กรในรูปของ กลยุทธ์นวัตกรรม (Jaruzelski and Dehoff 2010)

Rohrbeck and Gemünden (2009) ได้ศึกษาประเภทของผู้ประกอบการ 106 บริษัท โดยใช้ปัจจัยการคาดการณ์อนาคตขององค์กร 3 ด้าน คือ การค้นหาความต้องการใหม่ของลูกค้า เทคโนโลยีที่เกิดขึ้นใหม่ และแนวคิดการแข่งขันทางการค้าใหม่ ที่ปฏิสัมพันธ์กับกระบวนการ นวัตกรรมของ Tidd and Bessant (2009) แล้ววิเคราะห์จัดกลุ่ม (Cluster Analysis) พบว่า สามารถแบ่งผู้ประกอบการนวัตกรรมออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

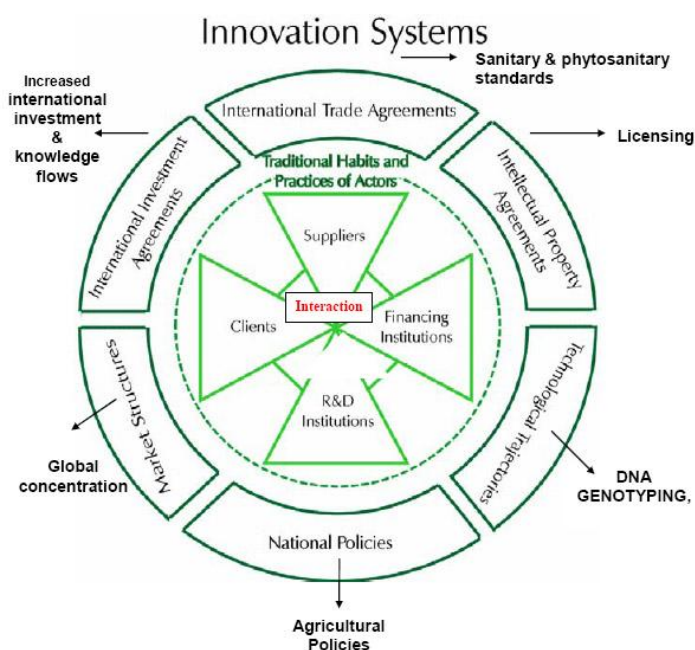
1) *The Initiator* กระตุ้นให้เกิดนวัตกรรมโดยค้นหาความต้องการใหม่ของลูกค้า ใช้เทคโนโลยีใหม่ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือบริการเพื่อสร้างแนวคิดในการแข่งขัน ผ่านโครงการวิจัย และพัฒนา และ R&D Portfolio ใช้กระบวนการ หรือนวัตกรรมตัวแบบทางธุรกิจ ผู้ประกอบการ กลุ่มนี้จึงมีผลลัพธ์นวัตกรรมสูงสุด บางรายมีการเฝ้าระวังเทคโนโลยีใหม่ด้วยการตรวจสอบเทคโนโลยี ที่เกิดขึ้นใหม่และตรวจสอบคู่แข่งอย่างสม่ำเสมอ

2) *Strategist* สร้างวิสัยทัศน์ใหม่ แนวทางในการวางกลยุทธ์ รวบรวมความคิดเห็น จัดทำ innovation portfolios และเฝ้าระวังตัวแบบทางธุรกิจใหม่ของคู่แข่ง ผู้ประกอบการ กลุ่มนี้ทำให้เห็นแนวทางการดำเนินธุรกิจที่สอดคล้องกับการใช้จ่ายกับนวัตกรรม มีการใช้ความร่วมมือ จากภายนอกและสร้างเครือข่าย และ ค้นหาตัวแบบใหม่ทางธุรกิจ

3) *The Opponent* มุ่งสร้างนวัตกรรมที่ดีกว่าโดยทำผลงานที่ดีที่สุดของการวิจัย และพัฒนาในปัจจุบันโดยค้นหาวิธีการที่มีศักยภาพสูงกว่านวัตกรรมในปัจจุบันและอนาคต ผู้ประกอบการกลุ่มนี้อยู่ภายนอกขอบเขตของธุรกิจปัจจุบัน มักเป็นสินค้าทางเลือกหรือสินค้าทดแทน

2.1.4.2 ระบบนวัตกรรม (innovation systems)

The World Bank worldbank (2006) ได้ให้ความหมายของไว้ว่า ระบบนวัตกรรม คือ กลุ่มเครือข่ายที่ทำให้นวัตกรรมเกิดขึ้นและผลักดันไปสู่ภาคธุรกิจ ประกอบด้วย ผู้ที่มีบทบาทสำคัญ คือ รัฐบาล องค์กรบริษัท และปัจเจกบุคคล ที่ร่วมมือด้านนวัตกรรมเพื่อสร้างผลิตภัณฑ์ กระบวนการและโครงสร้างองค์กรใหม่ๆ เข้าสู่เศรษฐกิจ

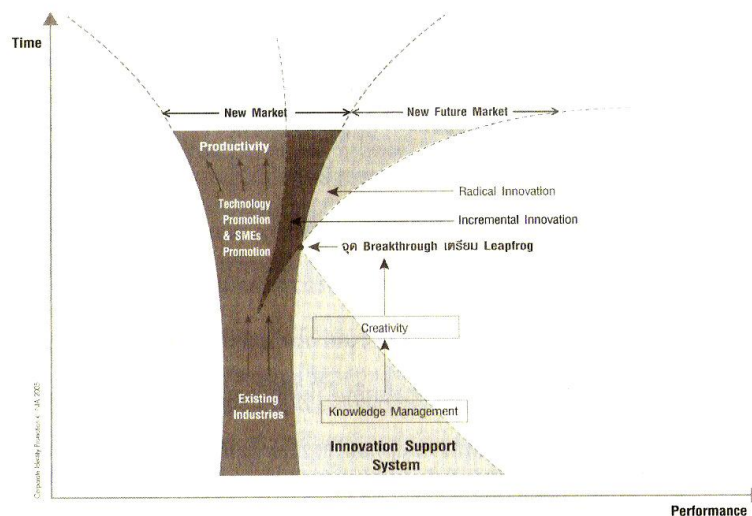


Adapted from: Lynn K. Mytelka, "Local Systems of Innovation in a Globalized World Economy" in *Industry and Innovation*, Vol. 7. No. 1, June 2000

ภาพที่ 2-6 ระบบนวัตกรรม

ที่มา : worldbank (2006)

การเกิดนวัตกรรมจะต้องมีพื้นฐานมาจากการจัดการความรู้ (Knowledge management) เมื่อผ่านกระบวนการส่งสมความรู้มาแล้วจึงจะสามารถนำความคิดสร้างสรรค์มากระตุ้นให้เกิดนวัตกรรมและได้รับการสนับสนุนจากระบบสนับสนุนนวัตกรรม (Innovation Support System) ที่เพียงพอ โดยกลุ่มที่มีบทบาทสำคัญในการจัดการความรู้ คือ สถาบันสอนด้านธุรกิจ องค์กรที่ปรึกษา สถาบันวิชาการและหน่วยงานวิจัยและเทคโนโลยี และหน่วยงานสนับสนุนธุรกิจ โดยการประสานงานอย่างใกล้ชิดของรัฐบาลและผลักดันให้เกิดระบบเศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม (ปรีดา ยังสุขสถาพร 2549)



นวัตกรรม: ทำงานในกรอบใหม่ภายในอุตสาหกรรมเดิม เพื่อสร้าง "โอกาสใหม่" หรือ "ตลาดใหม่"

ภาพที่ 2- 7 ระบบสนับสนุนนวัตกรรม

ที่มา : ปรีดา ยังสุขสถาพร (2549)

สังคมและสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืนเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการช่วยเหลือเพื่อเสริมสร้างศักยภาพ และส่งเสริมการเรียนรู้ที่ช่วยให้ธุรกิจตอบสนองต่อความท้าทายในการแข่งขันอย่างต่อเนื่อง แต่ความร่วมมือด้านนวัตกรรมมีความสำคัญที่สุดในการขับเคลื่อนนวัตกรรมโดยองค์การภาครัฐมีหน้าที่ในการเชื่อมโยงและสร้างการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ที่มีบทบาทที่เกี่ยวข้องทั้งหมดในระบบนวัตกรรม โดยเฉพาะผู้ประสานงานระดับภูมิภาค ที่มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาชนบท (The World Bank, 2006) สอดคล้องกับ The Boston Consulting Group ((BCG) 2010) มองว่ารัฐบาลเป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการสนับสนุนนวัตกรรม โดยระบุการสนับสนุนด้านนโยบาย ได้แก่ การสนับสนุนด้านงบประมาณ การกำหนดภาษีที่เอื้อต่อการทำวิจัยและพัฒนา การระดมแรงงานระดับมัธยมศึกษา และให้ความสำคัญกับนวัตกรรมว่าสามารถทำให้เป็นผู้นำในตลาดโลกได้ แต่ Caputo, et al (2002) ได้ให้มุมมองที่ขัดแย้งกันว่าศูนย์วิจัยเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญที่สุดในการผลักดันให้เกิดนวัตกรรมในธุรกิจขนาดกลางและขนาดเล็ก ในการเชื่อมโยงหน่วยงานต่างๆ ในระบบนวัตกรรมเข้าด้วยกัน ได้แก่ ศูนย์วิจัยอิสระ มหาวิทยาลัย ศูนย์วิจัยและพัฒนาของบริษัทขนาดใหญ่ สหภาพยุโรป รัฐบาล องค์การบริหารส่วนท้องถิ่น(Local Public Administration) สถาบันการเงิน บริการให้คำปรึกษา และรวมถึงการเป็นศูนย์กลางทางการตลาดในการติดต่อลูกค้าที่เป็นบริษัทขนาดใหญ่

เครือข่ายนวัตกรรมมีรูปแบบที่ไม่แน่นอนและซับซ้อน ประกอบด้วยปฏิสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างพื้นฐานกับตัวกลางระหว่างเครือข่าย ได้แก่ ผู้จัดการสินค้า ผู้กระจายสินค้า คู่แข่ง และลูกค้า โดยระบบนวัตกรรมมีบทบาทสำคัญที่สุดเนื่องจากเป็นผู้กำหนดรูปแบบกิจกรรมของเครือข่าย ส่วนความสัมพันธ์กับผู้จัดการสินค้า ลูกค้า และองค์การวิชาชีพมีผลต่อความสามารถ

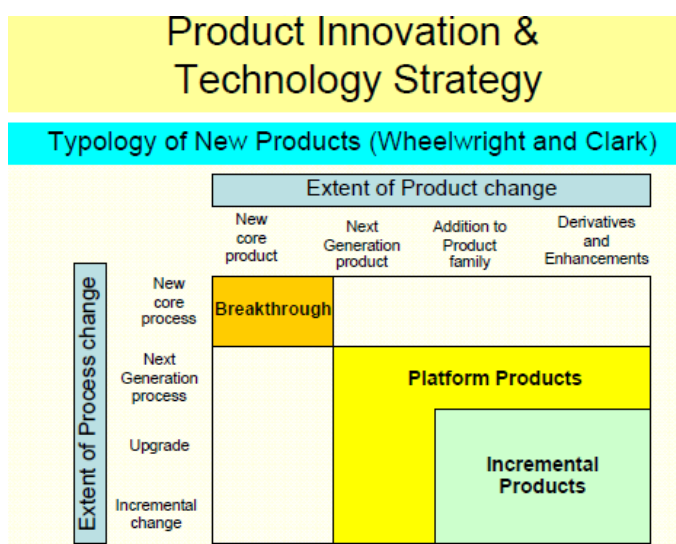
นวัตกรรมและผลผลิตขององค์กร (Pittaway et al. 2004) เนื่องจากเครือข่ายช่วยเหลือองค์กรในการแบ่งปันความเสี่ยง เพิ่มโอกาสเข้าถึงตลาดและเทคโนโลยีใหม่ ลดเวลาส่งสินค้าสู่ตลาด รวบรวมความสามารถสนับสนุน ปกป้องสิทธิในสินทรัพย์ และเข้าถึงแหล่งความรู้จากภายนอก สอดคล้องกับการศึกษาโดยการวิเคราะห์ห่อภิมาณ พบว่า องค์กรที่อยู่ในวัฒนธรรมเน้นความร่วมมือ มีความสามารถนวัตกรรมสูงกว่าองค์กรที่เน้นความสามารถเฉพาะบุคคล การปฏิสัมพันธ์ในสังคมจึงเป็นปัจจัยสำคัญของความสำเร็จจากนวัตกรรม (Rosenbusch et al. 2011)

กระบวนการสำคัญในการสร้างเสริมนวัตกรรมภายในองค์กรธุรกิจ เพื่อการพัฒนาศักยภาพขององค์กร ประกอบด้วย การหาความรู้ Knowledge sourcing activity (KS) การประยุกต์สู่ตลาด Knowledge transformation (KT) (Product / Process innovation) และการใช้ประโยชน์จากความรู้ Knowledge exploitation (KE) หรือการนำนวัตกรรมไปพัฒนาในภาคการตลาดโดยดูจากการเติบโต และความสามารถในการผลิต ซึ่งแหล่งความรู้ที่องค์กรนำมาใช้ในการสร้างนวัตกรรมมาจาก 5 แหล่งหลัก คือ in plant R&D ความรู้ที่สร้างขึ้นเอง Forward ความรู้ที่ได้จากลูกค้า Backward ความรู้จากผู้จัดหาสินค้า ความรู้ที่มาจากคู่แข่ง และ ความรู้สาธารณะจากการศึกษาความสัมพันธ์เชิงพยากรณ์โดยใช้ regression พบว่า องค์กรความรู้ทุกแบบส่งเสริมการตัดสินใจในองค์กรโดยเฉพาะความรู้จากการวิจัยและพัฒนาและจากลูกค้า มีผลมากที่สุดเนื่องจากสอดคล้องกับการตลาด มีส่วนช่วยในการเจริญเติบโตขององค์กร โดยปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนานวัตกรรมและความก้าวหน้าขององค์กร ได้แก่ ขนาดขององค์กร อายุขององค์กร บุคลากร ข้อจำกัดการเงิน ภาครัฐ กฎหมาย นอกจากนี้ยังปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการสร้างนวัตกรรม เช่น ความสามารถองค์กร สภาพการตลาดและนโยบายของรัฐ (Roper et al. 2008)

2.1.4.3 การพัฒนาผลิตภัณฑ์

ปัจจุบันโลกได้เปลี่ยนมาเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge-Based Economy) ซึ่งระบบความมั่งคั่งในเศรษฐกิจเปลี่ยนจากการผลิตให้ได้จำนวนมาก มาเป็นความคิด ความรู้และประสบการณ์ของบุคคล โดยอยู่บนรากฐานของเครือข่ายและความร่วมมือ เน้นการใช้ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมเพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขัน (สุวิทย์ เมษินทรีย์ : 2549) ผู้บริโภคในปัจจุบันมีความรู้มากขึ้นสามารถเลือกสิ่งที่ดีที่สุดและสื่อสารความต้องการของตนเองให้กับผู้ผลิตได้ องค์กรธุรกิจต่างๆ จึงต้องนำความรู้และความสามารถมาแข่งขันกันเพื่อปรับปรุงผลิตภัณฑ์ให้หลากหลาย และมีคุณภาพให้สูงขึ้นในขณะเดียวกันก็ลดต้นทุนเพื่อแข่งขันกันด้านราคา การพัฒนาผลิตภัณฑ์จึงเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ธุรกิจอยู่รอด เติบโต และประสบความสำเร็จ บริษัทที่สามารถพัฒนาผลิตภัณฑ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวดเร็ว ต่อเนื่องและประสบความสำเร็จ จะมีผลการประกอบการที่น่าพอใจจากการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ใหม่ และเติบโตจนประสบความสำเร็จในที่สุด (Kotler and Keller 2012)

- ประเภทของผลิตภัณฑ์ Wheelwright and Clark (1992) ได้แบ่งผลิตภัณฑ์ออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่
 - Derivative and support products เปลี่ยนรายละเอียด ใช้ปรับตำแหน่งการตลาดตามกลยุทธ์บริษัท เหมาะกับกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ด้วย Stage Gate
 - Platform products (product improvement) เปลี่ยนสายการผลิต หน้าที่ไม่ต่างกัน เน้นการวิจัยตลาดเชิงลึก
 - Breakthrough products (New to the world) ใช้เวลานาน ความเสี่ยงสูง อาศัยกลยุทธ์วิสัยทัศน์ และการค้นพบสิ่งใหม่



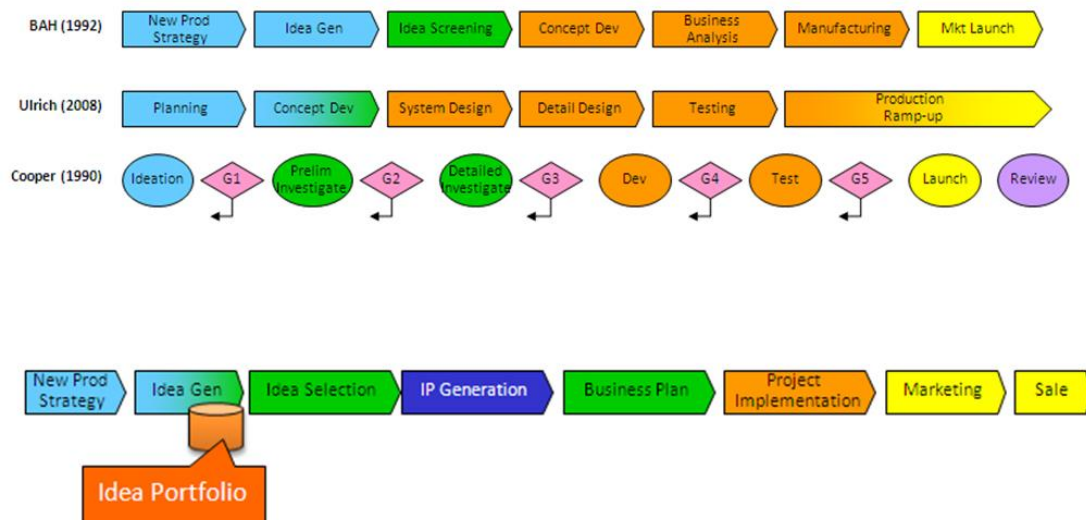
ภาพที่ 2- 8 ประเภทของผลิตภัณฑ์

ที่มา : (Kahn et al. 2005)

2) กระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์

การวางแผนและพัฒนาผลิตภัณฑ์ในปัจจุบันเป็นส่วนประกอบสำคัญของส่วนผสมทางการตลาด ช่วยเพิ่มการเติบโตและอัตราการอยู่รอดของบริษัท การพัฒนาผลิตภัณฑ์เกิดขึ้นก่อนยุค 1930s จากการปฏิวัติอุตสาหกรรมและมีวิวัฒนาการอย่างต่อเนื่อง คือ ยุค1932 การสร้างความแตกต่าง ยุค1933 การรวมประโยชน์ใช้สอย ยุค1957 ส่วนแบ่งทางการตลาด ยุค1962 ผลิตภัณฑ์ที่เข้ากันได้ดีกับผู้บริโภค ยุค 1965 คุณลักษณะผลิตภัณฑ์ และในยุค 21th เศรษฐกิจประสบการณ์ (brand, community)

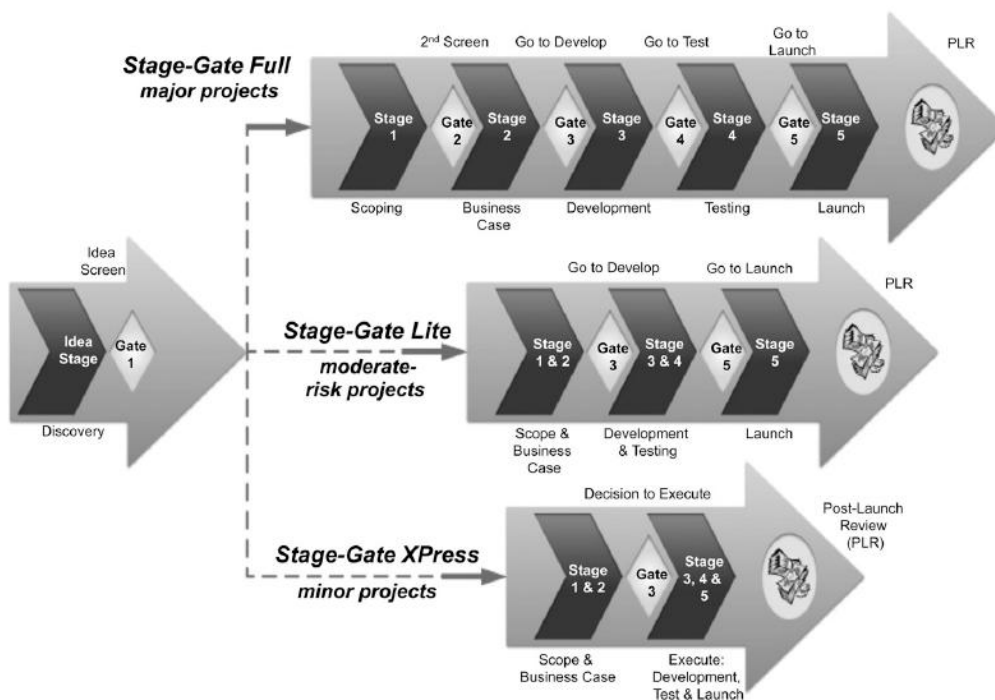
การสร้างสรรคผลิิตภัณฑ์ใหม่มีกระบวนการที่แตกต่างกันตามทฤษฎีที่ถูกนำไปใช้อย่างกว้างขวาง 3 ตัวแบบ ขึ้นอยู่กับประเภทและระดับความใหม่ของผลิตภัณฑ์ คือ The Stage-Gate(Cooper 2001) , Booz Allen Hamilton model of NPD (Kahn et al. 2005)และ NPD process (Ulrich and Eppinger 2008)



ภาพที่ 2- 9 กระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์

ปรับปรุงจาก BAH (1992), Cooper (2001) และ Ulrich and Eppinger (2008)

กระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ Stage-Gate process ถูกเสนอครั้งแรกในยุค 1980s และได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางในหลายองค์กร ทำให้เกิดการพัฒนารูปแบบอย่างต่อเนื่อง ซึ่งรูปแบบในปัจจุบันยังคงมี gate และ stage แต่ปรับขั้นตอนให้กระชับและใช้เวลาสั้นลงเพื่อให้เหมาะกับโครงการโครงการนวัตกรรม สามารถสรุปได้ 3 รูปแบบ คือ the full five stage, a light version, and an express version (Cooper 2014) (ภาพที่ 2-11). โดยแนวคิดในการประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนานี้ได้พัฒนามากจาก Stage-Gate และมีความใกล้เคียงกับ a light version ซึ่งมีการประเมินสำคัญ 2 ครั้ง คือ ก่อนและหลังดำเนินงานวิจัย



ภาพที่ 2- 10 Stage Gate process and its modification process.

ที่มา: (Cooper, 2014)

2.2 การต่อยอดงานวิจัยและพัฒนาเชิงพาณิชย์

การต่อยอดเชิงพาณิชย์ (Commercialization) ในมุมมองของผู้ใช้ประโยชน์ผู้จากงานวิจัยและพัฒนาหมายถึงกิจกรรมแนะนำผลิตภัณฑ์หรือบริการสู่ตลาด (Datta et al. 2013) ส่วนในมุมมองของผู้สร้างงานวิจัยและพัฒนาหมายถึงการใช้ประโยชน์จากสิ่งประดิษฐ์ทางวิชาการซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อผลตอบแทนทางการเงิน โดยดำเนินการผ่านความร่วมมือทางวิชาการกับภาคอุตสาหกรรมในรูปของ สิทธิบัตร (patented) การโอนสิทธิ์ (licensing) และการเริ่มต้นธุรกิจใหม่ (spin-off) (Perkmann et al. 2013) โดยกิจกรรมดังกล่าวจะต้องก่อให้เกิดความสามารถในการแข่งขันให้แก่ผู้ใช้ประโยชน์จากงานวิจัยและพัฒนา (Chiu and Chang 2009) ซึ่งแนวคิดดังกล่าวสอดคล้องกับความหมายของความสามารถเชิงพาณิชย์กรรม (Commercialization Capabilities) คือ ความสามารถในการดูดซับและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีใหม่ในการสร้างความแข็งแกร่งให้กับกระบวนการผลิตและสร้างสรรค์กิจกรรมทางการตลาด เพื่อสร้างความสามารถในการแข่งขันเหนือคู่แข่ง (Kim et al. 2011)

2.2.1 การถ่ายทอดนวัตกรรม (Innovation Transfer Process)

นวัตกรรมช่วยสร้างความสามารถในการแข่งขันให้กับองค์กร แต่ต้องใช้งบประมาณจำนวนมากและจัดการความเสี่ยง ทำให้กลยุทธ์นวัตกรรมถูกใช้โดยองค์กรขนาดใหญ่ มากกว่าธุรกิจขนาดกลางและเล็ก โดยเฉพาะนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ที่อาศัยช่องทางการจำหน่ายและการจัดการความรู้ที่มีในองค์กร Caputo et al. (2002) ได้ศึกษาวิธีการถ่ายทอดนวัตกรรมในธุรกิจขนาดกลางและเล็ก พบว่านวัตกรรมส่วนใหญ่เป็นนวัตกรรมกระบวนการ โดยนำนวัตกรรมที่เหมาะสมกับองค์กรมาจากภายนอก เช่น มหาวิทยาลัย ศูนย์วิจัย (public or private research centers) หรือเป็นผู้ตามโดยใช้เทคโนโลยีที่คู่แข่งพัฒนาไว้แล้ว และใช้ทรัพยากรจากบริษัทขนาดใหญ่ที่เป็นคู่ค้า โดยการถ่ายทอดนวัตกรรมประกอบด้วย

- ความรู้และข้อมูลที่จำเป็น เช่น ทิศทางการถ่ายทอด เอกสาร สิทธิบัตร การแลกเปลี่ยนข้อมูลกับผู้เชี่ยวชาญและสถาบันวิจัย
- ถ่ายทอดบุคลากรชั่วคราว จากสถาบันวิจัยไปยังกิจการ
- การศึกษาอย่างต่อเนื่อง ทั้งด้านการวิจัยและอบรมพนักงาน
- ความร่วมมือโดยตรงในการทำวิจัยและพัฒนา ผ่านโครงการวิจัยร่วม
- การสนับสนุนด้านกฎหมาย การเงิน การทำการค้า และให้คำปรึกษาด้านการบริการและการบริหารองค์กร

จากองค์ประกอบดังกล่าวการถ่ายทอดนวัตกรรมจึงมีลักษณะตรงกับการถ่ายทอดความรู้ เนื่องจากเป็นการเคลื่อนย้ายความคิดเชิงกลยุทธ์ (Strategic Thinking), วัฒนธรรม และการแก้ปัญหาในองค์กร และมีส่วนเกี่ยวข้องกับการถ่ายทอดเทคโนโลยีเนื่องจากการเคลื่อนย้ายเครื่องจักร เครื่องมือ วิธีการ กระบวนการ และผลิตภัณฑ์ ซึ่งตรงกับลักษณะการถ่ายทอดเทคโนโลยีในระดับสูง (Narasimhalu 2006)

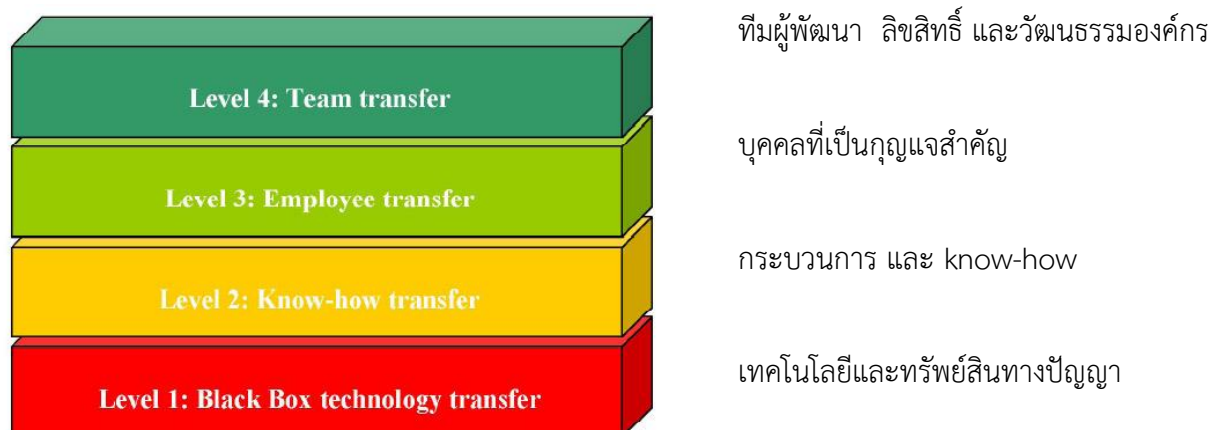


Figure 1. TETRAC – Four level framework for technology transfer

ภาพที่ 2- 11 การถ่ายทอดเทคโนโลยี

ที่มา: Narasimhalu (2006)

Chai et al. (2004) ศึกษาการแพร่กระจายและยอมรับนวัตกรรมกระบวนการภายในองค์กร โดยใช้กรณีศึกษา 7 บริษัท ซึ่งเป็นบริษัทข้ามชาติในเอเชีย พบว่า การแพร่กระจายนวัตกรรมกระบวนการส่วนใหญ่เกิดจากระดับกลางและการตัดสินใจแบ่งปันและยอมรับส่วนบุคคลมากกว่าผู้บริหารระดับบน ปัจจัยที่ส่งผลต่อการยอมรับนวัตกรรมมีการเปลี่ยนแปลงตามบริบทและใช้เวลานานในการตัดสินใจ ผ่านรูปแบบการแพร่กระจายนวัตกรรมกระบวนการภายในองค์กร แบ่งเป็น 4 ขั้นตอนตามลำดับ คือ

1) Awareness ผู้รับรู้จักนวัตกรรมที่สามารถแก้ปัญหาหรือเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน ผ่านกระบวนการที่เป็นทางการ (ลำดับขั้นการบริหาร) และไม่เป็นทางการ (ผู้รับสื่อสารกันโดยตรง) ในรูปแบบ COP (Community of Practice) ซึ่งวิธีหลังเป็นช่องทางที่มีประสิทธิภาพมากกว่า เพราะเป็นการบอกต่อ และพบได้มากในบริษัทที่อยู่ในพื้นที่เดียวกัน แต่องค์กรในต่างประเทศที่มีลำดับขั้นการบริหารแบบกึ่งทางการก็สามารถทำให้เกิดความสนใจในนวัตกรรมได้

2) Transfer ผู้รับเรียนรู้เกี่ยวกับนวัตกรรม ทดสอบ และยอมรับนวัตกรรม การสื่อสารแบบตัวต่อตัว (Face to Face) ระหว่างต้นแบบกับผู้รับในพื้นที่เดียวกันมีประสิทธิภาพมากที่สุด เนื่องจากความซับซ้อนของความรู้เกี่ยวกับนวัตกรรม กรณีที่อยู่ต่างพื้นที่ การประชุมทางไกล (Teleconference) สามารถแก้ปัญหาได้ ปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดการถ่ายทอดคือ ต้นทุนที่ต้องเสียไปกับการพัฒนาศักยภาพ ซึ่งสัมพันธ์ผกผันกัน

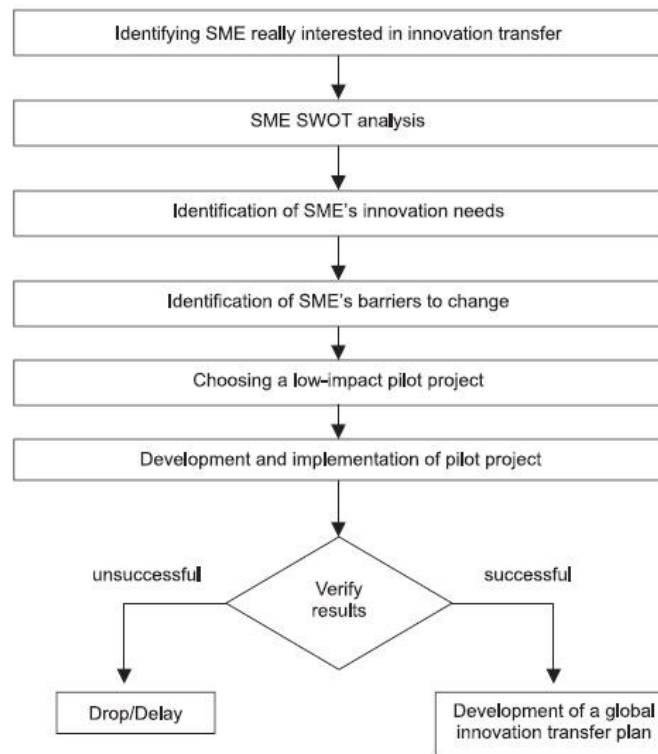
3) Evolution ผู้รับทดลองใช้นวัตกรรม และประเมินต้นทุน ความเหมาะสมกับสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ซึ่งมีหลายปัจจัยในการพิจารณา เช่น ทุกบริษัทพิจารณา เครื่องมือ ผลลัพธ์ วัสดุที่ใช้ และบางบริษัทจะคำนึงถึง กระบวนการผลิตของตนและอุตสาหกรรมปลายน้ำ

4) Adaptation ผู้รับมีการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงเพื่อใช้นวัตกรรมในพื้นที่ของตน กิจกรรมที่ทุกบริษัทปฏิบัติ คือ การเปลี่ยนตัวชี้วัดกระบวนการ บางบริษัทเปลี่ยนมาใช้วัสดุภายในพื้นที่ และเปลี่ยนวิธีการและข้อกำหนด

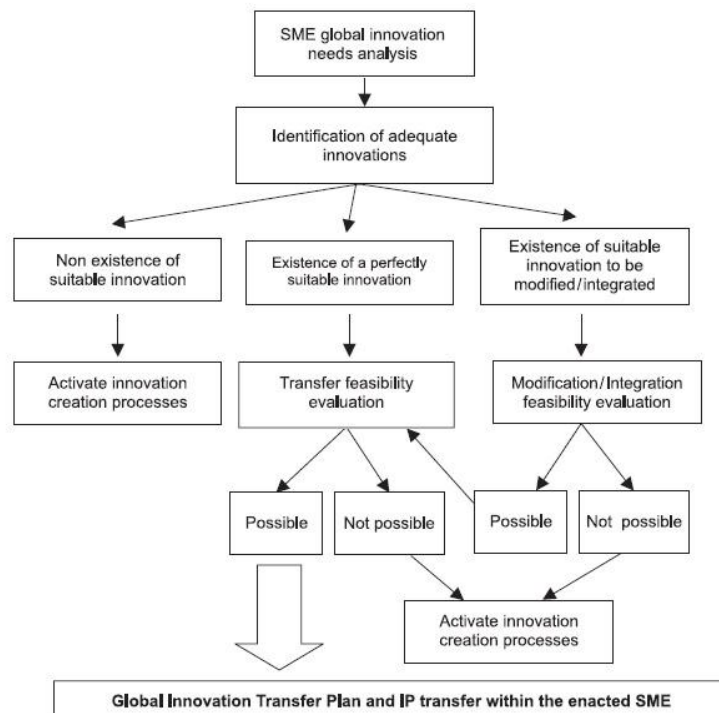
การยอมรับนวัตกรรมกระบวนการในกรณีศึกษาทั้งหมดเป็นการเปลี่ยนแปลงบางส่วน (Incremental innovation) โดยมีปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อระหว่างกระบวนการถ่ายทอดความรู้ ได้แก่ การรับรู้ถึงประโยชน์ (Perceived benefit) , แรงจูงใจด้านบริหาร (Management Influence) และความจำเป็นเร่งด่วน (Urgency of Needs) เป็นปัจจัยทางบวก ส่วน สิ่งแลกเปลี่ยนกับความ ต้องการ (Effort needed) เป็นปัจจัยทางลบ ต่อการยอมรับนวัตกรรม

Caputo et al. (2002) ได้เสนอกรอบแนวคิดในการถ่ายทอดนวัตกรรม โดยแบ่งเป็น 2 ระดับ คือ โครงการถ่ายทอดนวัตกรรมต้นแบบ (Pilot innovation transfer project) เริ่มจาก ค้นหาและประเมินผู้ประกอบการที่ต้องการนวัตกรรมโดยใช้ SWOT และมีลักษณะองค์กรที่พร้อมจะ เปลี่ยนแปลงให้สอดคล้องกับนวัตกรรม ซึ่งผลที่ได้คือต้นแบบที่เป็นผลจากการต่อยอดพร้อมจะผลิต ในระดับอุตสาหกรรม และ แผนการถ่ายทอดนวัตกรรมสู่สากล (Global innovation transfer plan) เป็นกระบวนการถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยีที่จำเป็นไปยังผู้ประกอบการ โดยผลจากการ ถ่ายทอดคือผู้ประกอบการนวัตกรรม

Pilot innovation transfer project



Global innovation transfer plan



ภาพที่ 2- 12 กระบวนการถ่ายทอดนวัตกรรม

ที่มา : Caputo et al. (2002)

2.2.2 กระบวนการต่อยอดงานวิจัยและพัฒนาเชิงพาณิชย์ (R&D Commercialization process)

งานวิจัยและพัฒนา และนวัตกรรมช่วยเพิ่มประสิทธิผล การเติบโต และความสามารถในการแข่งขันอย่างยั่งยืนของประเทศ การสนับสนุนให้เกิดการวิจัยในระดับนโยบายมักกระทำผ่านเครื่องมือที่สำคัญคือการจัดตั้งศูนย์วิจัยของรัฐ (Hewitt-Dundas and Roper 2011) เพื่อสร้างความเชื่อมโยงระหว่างมหาวิทยาลัยและภาคอุตสาหกรรม ซึ่งมักอยู่ในรูปของ ข้อตกลงช่วยวิจัย โอนสิทธิ์ (Licensing) ใช้สิ่งอำนวยความสะดวกในการทดลอง โอนย้ายบุคลากร ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ผ่านการตีพิมพ์ และสร้างผู้ประกอบการใหม่ (Raesfeld et al. 2012) ผู้ประกอบการเองก็ได้รับผลกระทบจากการแข่งขันอย่างสูงในตลาด และความต้องการที่เพิ่มขึ้นของลูกค้า กระตุ้นให้ต้องคิดค้นสินค้าและบริการใหม่เพื่อสร้างความสามารถในการแข่งขัน ในขณะเดียวกันการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยีก็เอื้อประโยชน์ให้การทำงานวิจัยและพัฒนาจากภายนอกมาสร้างความใหม่ให้กับผลิตภัณฑ์และบริการ (Holtzman 2011) รูปแบบการถ่ายทอดความรู้จากมหาวิทยาลัยไปยังภาคอุตสาหกรรมแบ่งเป็น 3 รูปแบบ คือ 1) งานวิจัยที่ได้รับทุนจากรัฐและมีผลงานเป็นการเผยแพร่บทความทางวิชาการ 2) ธุรกิจเฉพาะและการปกป้องสิทธิบัตร เป็นงานวิจัยได้รับทุนจากเอกชนมีการทำสัญญากับผู้ให้ทุน ผลผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่และการคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา 3) การร่วมวิจัย ได้รับทุนจากทั้งภาครัฐและเอกชนโดยทั้งสองฝ่ายลงนามในสัญญาาร่วมกัน ซึ่งรูปแบบที่มีความสำคัญต่อการแพร่กระจายนวัตกรรมมากที่สุด คือ การร่วมวิจัย (Rossi 2010) การให้ความช่วยเหลือของภาครัฐเพื่อกระตุ้นการใช้ประโยชน์จากงานวิจัยและพัฒนาจึงควรดำเนินการในขั้นตอนยอดเชิงพาณิชย์ โดยเฉพาะในกลุ่มผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดเล็ก ในรูปของเครื่องมือเชิงนโยบาย เช่น งานวิจัยสาธารณะ โครงการพัฒนา ระเบียบข้อบังคับ เพื่อสนับสนุนการใช้นวัตกรรมเปิดในระบบนวัตกรรม (Kang et al. 2011)

การพัฒนางานวิจัยจากสถาบันการศึกษาเพื่อต่อยอดเชิงพาณิชย์ เป็นการปฏิสัมพันธ์ที่ซับซ้อนระหว่างผู้พัฒนาและผู้ค้นหานวัตกรรม ประกอบด้วยเครื่องมือและอุปกรณ์ การถ่ายทอดความรู้และ Know-how ไปสู่อุตสาหกรรมมีรูปแบบทั้งที่เป็นทางการผ่านเครื่องมือทางกฎหมาย เช่น สิทธิบัตร การโอนสิทธิ์ ข้อตกลง และแบบไม่เป็นทางการ เช่น การเผยแพร่ผลงานวิจัย การให้คำปรึกษา การพบปะพูดคุย แต่ปัจจุบันขาดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ให้และผู้รับ และระดับการถ่ายทอดที่ให้ความสนใจกับเครื่องมือและอุปกรณ์มากกว่าองค์ความรู้ (Miller et al. 2011) นอกจากนี้การนำงานวิจัยไปต่อยอดในเชิงพาณิชย์ยังมีความเสี่ยงสูง โดยเฉพาะเทคโนโลยีที่ไม่พร้อมออกสู่ตลาดอย่างสมบูรณ์ ปัญหาสำคัญของงานวิจัยที่สนับสนุนโดยรัฐ คือ มีระดับการต่อยอดเชิงพาณิชย์ต่ำ เป็นผลมาจากการจัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดต้องตอบสนองเป้าหมายการวิจัยทั้งด้านความต้องการในภาคอุตสาหกรรม และด้านสังคม เช่น การสนับสนุนความสามารถทาง

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระยะยาว โดยเฉพาะภาคอุตสาหกรรมที่ขาดการวิจัยและพัฒนาภายใน จึงต้องพึ่งพิงทุนสนับสนุนจากรัฐ ไม่ปฏิสัมพันธ์กับศูนย์วิจัยของรัฐ เนื่องจากเห็นว่างานวิจัยเหล่านั้นมีความเสี่ยงสูงเกินไป ทำให้งานวิจัยไม่ถูกนำไปต่อยอด และแบ่งแยกกระหว่างผู้ให้ทุน กับผู้ใช้งานวิจัย รัฐจึงควรสนับสนุนผู้ประกอบการให้จัดตั้งฝ่ายวิจัยโดยให้ความช่วยเหลือด้านสิ่งสนับสนุน และความร่วมมือทางวิชาการอย่างไม่เป็นทางการ (Aoshima et al. 2011) แม้งานวิจัยและพัฒนาจากมหาวิทยาลัยจะกระตุ้นให้นวัตกรรมเพิ่มขึ้นทั้งปริมาณและคุณภาพ เกิดการถ่ายทอดความรู้ และห่วงโซ่อุปทานใหม่ แต่ในระยะยาวงานวิจัยและพัฒนาที่มาจากเอกชนจะมีความยั่งยืนกว่า เนื่องจากเป้าหมายที่เน้นการใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์และการร่วมมือกันในรูปแบบคลัสเตอร์ (Hewitt-Dundas and Roper 2011) ปัญหาของผู้ประกอบการในการนำงานวิจัยต่อยอดเชิงพาณิชย์คือ ขาดวิสัยทัศน์ด้านการวิจัยและพัฒนา ทำให้กระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์และบริการใหม่ ถูกตัดสินด้วยแนวคิดด้านการบริหารซึ่งนำไปสู่การลดต้นทุน ลดกระบวนการผลิตและ lead times และมีผลต่อบรรยากาศในที่สุด ทั้งที่สามารถแก้ไขด้วยเทคนิคทางวิศวกรรมเพื่อตัดสินใจเลือกปรับปรุงขั้นตอนอย่างถูกต้องและเหมาะสม การพัฒนาองค์กรด้วยนวัตกรรมอย่างยั่งยืนจึงต้องสร้างวิสัยทัศน์ด้านวิจัยและพัฒนาตั้งแต่เริ่มโครงการ นำเทคนิคทางวิศวกรรมมาเพิ่มศักยภาพของกระบวนการขณะพัฒนา และมีการนำไปใช้ในเชิงรุก (Holtzman 2011)

Sharif and Baark (2008) ได้ศึกษาแบบติดตามรูปแบบการเติบโตของสถาบันวิจัยของรัฐไปยังภาคอุตสาหกรรม ตั้งแต่ปีต้นยุค 1990s – 2000s โดยใช้กรณีศึกษาของ University-based technology transfer offices (TTOs) ที่รัฐจัดตั้งขึ้นภายในมหาวิทยาลัยเพื่อสร้างความเข้มแข็งให้กับระบบนวัตกรรม โดยมีเป้าหมายให้มหาวิทยาลัยสามารถพึ่งพาแหล่งเงินทุนจากภาคเอกชนและเพิ่มงานวิจัยประยุกต์ที่ตอบสนองความต้องการของภาคอุตสาหกรรมในท้องถิ่น จนกระทั่งพัฒนาเป็นคู่ค้าร่วมลงทุน และเชื่อมโยงทั้ง 2 องค์กรเข้าด้วยกัน สามารถแบ่งเป็น 3 ระยะ

ระยะที่ 1 ก่อตั้งองค์กรทำหน้าที่เป็นตัวกลางระหว่างมหาวิทยาลัยและอุตสาหกรรมเพื่อสร้างรายได้แก่มหาวิทยาลัย

ระยะที่ 2 กระตุ้นการนำงานวิจัยไปใช้ภาคอุตสาหกรรมและทำให้นวัตกรรมเป็นที่รู้จักมากขึ้น โดยเพิ่มกลยุทธ์และบทบาทในการช่วยเหลือผู้ประกอบการใหม่ให้อยู่รอดและรักษาสถานะทางการเงิน โดยประเมินผลตอบแทนระยะยาว วัดและประเมินผลหลังโครงการติดต่อกันอย่างน้อย 3 ปี

ระยะที่ 3 รัฐเริ่มดำเนินนโยบายนวัตกรรมและเทคโนโลยี และจัดสรรงบประมาณในการสร้างนวัตกรรมทำให้ TTOs มีบทบาทสำคัญในระบบนวัตกรรม โดยทำหน้าที่เชื่อมโยงระหว่างสถาบันวิจัยและภาคอุตสาหกรรมบนธรรมชาติของความเป็นผู้ประกอบการ

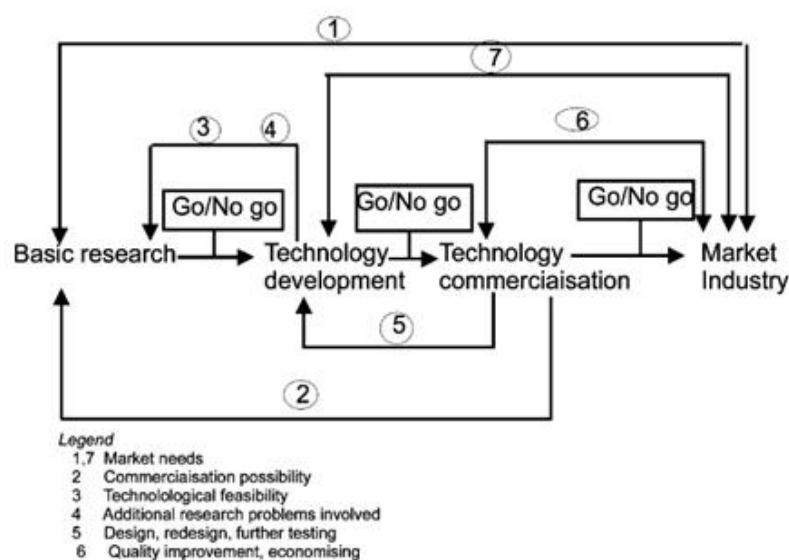
Hindle and Yencken (2004) ได้แบ่งพัฒนาการของงานวิจัยเป็น 4 ระยะ คือ

ขั้นที่ 1 งานวิจัยพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ที่มีแนวคิดแตกต่างอย่างมาก

ขั้นที่ 2 งานวิจัยประยุกต์ เพื่อเป้าหมายทางการตลาดโดยอาศัยการบริหารโครงการ

ขั้นที่ 3 งานวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์และบริการ มุ่งค้นหาความต้องการของลูกค้าด้วยนวัตกรรมที่ต่อเนื่องจากเทคโนโลยีก่อนหน้า

ขั้นที่ 4 กลยุทธ์วิจัยและพัฒนา เน้นการสร้างความร่วมมือ การร่วมวิจัยระหว่างนักวิจัยและองค์กร



ภาพที่ 2- 13 The University model of research commercialisation
ที่มา : Hindle and Yencken (2004)

งานวิจัยนี้มุ่งศึกษางานวิจัยในขั้นที่ 2 และ 3 เพื่อเพิ่มการต่อยอดเชิงพาณิชย์ กระบวนการนำงานวิจัยและพัฒนาไปต่อยอดเชิงพาณิชย์ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน (Logar et al. 2001, Allen 2003, Chesbrough 2006, Tidd and Bessant 2009, Miller et al. 2011)

ขั้นที่ 1 ค้นพบ (Discovery) สถาบันวิจัยทำการคัดเลือกหรือค้นหางานวิจัยที่มีอยู่ โดยพิจารณาสัญญาณที่มีศักยภาพ ทำความเข้าใจสิ่งแวดล้อมและกลยุทธ์ที่เกี่ยวข้องจากแหล่งนวัตกรรม ประกอบด้วยปัจจัยนำเข้า 1) เลือกสัญญาณที่มีความสามารถในการแข่งขัน 2) ความรู้เดิมในองค์กร (สร้างฐานความรู้ที่ยากต่อการเลียนแบบ) 3) พัฒนากลยุทธ์ให้เหมาะกับทั้งองค์กร

ขั้นที่ 2 ประเมิน (Assessment) การนำงานวิจัยและพัฒนาที่สามารถนำไปต่อยอดเชิงพาณิชย์มาทำการประเมินด้วยเครื่องมือซึ่งแบ่งเป็น 3 ด้าน คือ 1) วิเคราะห์เทคโนโลยีและต้นทุน 2) ความสามารถในการรับความคุ้มครองทางทรัพย์สินทางปัญญา 3) วิเคราะห์โอกาสทางการตลาดพร้อมกับสร้างแผนธุรกิจ เพื่อเปลี่ยนแนวคิดเป็นสิ่งใหม่แล้วนำเข้าสู่ตลาด หากมีงานวิจัยฯ ที่มีศักยภาพจึงดำเนินการในขั้นต่อไป

ขั้นที่ 3 ถ่ายทอด (Transfer) จับคู่ธุรกิจ โดยพิจารณาผู้ประกอบการจากรายชื่อในองค์กรการค้าที่มีศักยภาพและใกล้เคียงกับผลิตภัณฑ์ตามห่วงโซ่อุปทาน จากนั้นจึงทำการประเมินโดยใช้ความสามารถนวัตกรรมใน 4 ด้าน คือ ความสามารถด้านการวิจัยและพัฒนา ความสามารถด้านกระบวนการผลิตและเทคโนโลยี ความสามารถด้านสิ่งแวดล้อม และ ความสามารถด้านการบริหารจัดการนวัตกรรม จากนั้นจะเชิญผู้ประกอบการที่ได้รับเลือกเข้ามาชมการนำเสนอและสาธิตงานวิจัย การดำเนินการในขั้นตอนนี้เป็นการทำข้อตกลงร่วมกันตามกฎหมาย วางแผนถ่ายทอดนวัตกรรม สร้างกลุ่มผู้ทำงานที่เกี่ยวข้องหลากหลายสาขา

ขั้นที่ 4 ธุรกิจ (Business) พัฒนาโครงการธุรกิจ เมื่อนวัตกรรมออกสู่ตลาดข้อตกลงและเอกสารทั้งหมดจะถูกรวบรวมเพื่อเจรจาต่อรองแบบรอบที่ 2 ส่วนแบ่งกำไรที่ได้รับสถาบันวิจัยจะนำไปพัฒนางานวิจัยและพัฒนาขั้นต่อไป ส่วนผู้ประกอบการต้องเรียนรู้จากการพัฒนา สร้างฐานความรู้และปรับปรุงโดยใช้การจัดการความรู้ เพื่อสร้างความสามารถในการแข่งขัน

ตารางที่ 2- 2 สรุปกระบวนการต่อยอดเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนา

ผู้แต่ง	Search		select			Development	commercialization
	Proposals	Project Selection	Technical	IP	Market		
Logar et al. (2001)				IP	Market	Industry Match making	Sale
Allen (2003)	Invention (connection, discovery)		NPD	IP	Opportunity Recognition (Business Concept)	Business Development	Business Plan
Chesbrough (2006)	Internal & External Research project		Venturing investing			In-licensing/ Technology Acquisition	Business model
Tidd and Bassant (2009)	Search		Select			Implement	Capture (Spin-off, Licence, sell)
Miller,et.al (2011)	Invention		Technology Appraisal	patent	Market research	Funding (Licence, JV)	Business building and growth

2.3 การประเมินงานวิจัยและพัฒนา

ความสามารถในการแข่งขันเป็นผลมาจากการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นเพื่อข้ามขีดความสามารถเดิม ทำให้องค์กรสามารถสร้างสิ่งที่หลากหลายและนำไปสู่ความอยู่รอดท่ามกลางเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะอุตสาหกรรมที่ผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิตซับซ้อน จะถูกบีบให้พัฒนาความสามารถในเทคโนโลยีที่กำลังเติบโตเพื่อรักษาความสามารถในการแข่งขัน ใช้เทคโนโลยีอย่างหลากหลาย (multi-technological) ความสามารถในการแข่งขันจึงเกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนา การจัดหาทรัพยากรและเชื่อมโยงกับผู้จัดการวัตถุดิบ และการกำหนดกลยุทธ์ที่สัมพันธ์กับความสามารถขององค์กร ความสามารถในองค์กรด้านเทคโนโลยีสามารถบอกถึงกิจกรรมนวัตกรรม กลยุทธ์องค์กรและการดำเนินงาน ซึ่งอาจมาจากแหล่งความรู้ภายนอกหรือการทุ่มเทงบประมาณกับการวิจัยและพัฒนา ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์มีความซับซ้อนและเกิดความหลากหลายทั้งเทคโนโลยีและผลิตภัณฑ์

2.3.1 เทคนิคการคัดเลือกงานวิจัยและพัฒนา (R&D selection)

การเลือกโครงการเป็นกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล (Input/Output) และวิธีการที่เป็นเหตุเป็นผล โดยข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์แบ่งเป็น เทคนิคเชิงปริมาณ เทคนิคกึ่งเชิงปริมาณ เทคนิคกึ่งเชิงคุณภาพ และ เทคนิคเชิงคุณภาพ สามารถแบ่งเป็น 6 รูปแบบ

- วิธีการทางคณิตศาสตร์ (Mathematical methods) คำนวณการประโยชน์ที่จะได้รับ คำนวณจากตัวแบบรายการเชิงเส้นและไม่เป็นเส้นตรง พร้อมกับทางเลือกการบริหาร น้ำหนักและทางเลือกสำหรับตัดสินใจ (Tian, et al. 2002, Solal et al. 2010, Gaspoz and Pigneur. 2008) โดยคำนึงถึงสิ่งคุกคามด้านทรัพยากร และความไม่แน่นอนของโครงการ (Morcos 2008)

- วิธีการทางเศรษฐศาสตร์ (Economic methods) การประเมินทางการเงินโดยนำเสนอในรูปแบบ present value index, net present value, internal rate of return, expected net present value, calculation of specific economic indices, real options เพื่อประเมินรายรับ กระแสเงินสด โดยคำนึงถึงความเสี่ยงพร้อมกับจัดลำดับโครงการ ปัญหาที่พบคือการวิจัยและพัฒนาทำให้ผลตอบแทนช้า วิธีนี้จึงไม่สามารถให้ข้อมูลที่ใกล้เคียงมูลค่าที่แท้จริง ปัจจุบันนิยมนำ The real option เป็นวิธีนำข้อมูลใหม่มาประยุกต์ใช้ในการเลือกและประเมินงานวิจัย ผลที่ได้เป็นข้อมูลเชิงปริมาณและตัวเลข (Wang and Hwang, 2005)

- วิเคราะห์การตัดสินใจ Decision analysis (Analytic Hierarchy Process- AHP, Multi Attribute Utility Technique- MAUT, decision trees) AHP แสดงกรอบความคิดลำดับขั้นโดยโครงการทางเลือกอยู่ด้านล่างและโครงการตามวัตถุประสงค์อยู่ในลำดับสูง จากนั้นเลือกโครงการโดยใช้เมทริกซ์ แล้วสรุปโครงการที่ได้รับความสนใจในแต่ละระดับ ทั้งด้านการเงินและไม่ใช้

ตัวเงิน (Mohanty, et.al. 2005 (Feng et al. 2011) MAUT คำนวณประโยชน์ของหน้าที่แต่ละด้าน และคำนวณในภาพรวม อาศัยการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนออกเป็นปัญหาย่อยที่สามารถแก้ไขทีละข้อ ตามวัตถุประสงค์จำนวนมาก Decision tree ถูกใช้เมื่อโครงการมีลักษณะเป็นผลจากการตัดสินใจ ก่อนหน้า นิยมใช้สนับสนุนเครื่องมืออื่น (Coldrick, et al. 2002) (Punniyamoorthy et al. 2012)

- วิธีปฏิสัมพันธ์ Interactive methods (Delphi, Q-sort) การประเมินเชิงนามธรรม โดยใช้ความเห็นของผู้เกี่ยวข้อง และผู้เชี่ยวชาญเป็นสำคัญ (Tian, et al. 2002)
- วิธีให้คะแนน Scoring methods สร้างเกณฑ์การเลือก แล้วให้คะแนนแต่ละโครงการ วิธีที่ได้รับความนิยม ได้แก่ Check list เป็นการประเมินตามคุณสมบัติที่ต้องการและทรัพยากรที่ต้องมีในการบรรลุวัตถุประสงค์ Scoring algorithms การจัดลำดับหลายขั้นตอนเพื่อสรุปความคิดเห็นจาก peer review โดยการตอบแบบสอบถาม Intellectual capital scorecards ระบุคุณค่าปัจจุบันและเป้าหมายตามตัวชี้วัดและค่าน้ำหนัก พิจารณากฎเกณฑ์และความเสี่ยง (Verbano and Nosella 2010) เกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจเลือกงานวิจัย มักเป็น Multi-Criteria Decision Making (MCDM) ซึ่งมาจากหลายมิติ ได้แก่ ปัจจัยที่ส่งผล เช่น ขนาดองค์กร ปัจจัยทรัพยากร เช่น เงิน อุปกรณ์ บุคลากร ฯลฯ ปัจจัยผลตอบแทน เช่น ผลกำไรจากการต่อยอดงานวิจัย ความเชื่อมั่นในคู่เจรจา ความเสี่ยงในการดำเนินโครงการ เป็นต้น (Morcos 2008)
- strategic models ถูกพัฒนาขึ้นโดย Verbano and Nosella (2010) โดยรวมกลยุทธ์หลากหลายในการเลือกโครงการวิจัยและพัฒนาโดยใช้ The Boston Consulting Group matrix and strategic buckets เริ่มจากข้อมูลเชิงคุณภาพ พิจารณากลยุทธ์องค์กรเพื่อตัดสินใจพื้นที่ของการลงทุนที่มีศักยภาพ และทรัพยากรที่สามารถเข้าถึงในแต่ละช่วง เมื่อการประเมินสิ้นสุดจะทำการวิเคราะห์ NPV หรือ ให้คะแนนอีกครั้งหนึ่ง เป้าหมายเพื่อบริหารการลงทุนและประเมินศักยภาพของการวิจัยและพัฒนา โดยรวมหลายเทคนิคเพื่อสร้าง Portfolio ซึ่งปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณาคือ
 - Economic return วิเคราะห์ผลตอบแทนที่เป็นตัวเงิน
 - Technological factors : (Verbano and Nosella 2010)
 - Market factors ความสำเร็จเชิงพาณิชย์ เช่น การรักษาตำแหน่งในตลาด, สร้างตลาดใหม่ เพิ่มยอดขาย ช่วงอายุผลิตภัณฑ์ ความต้องการของตลาด ต้นทุนในการนำเข้าสู่ตลาด เป็นต้น
 - Strategic factors ผลกระทบทางสังคมและสิ่งแวดล้อม กลยุทธ์องค์กร ชื่อเสียงและความรู้ ชื่อเสียงองค์กร เป็นต้น

- Risk and uncertainty level ความเสี่ยงที่โครงการจะไม่ประสบความสำเร็จ ประกอบด้วย technical success, commercial or market success and economic success
- Portfolio optimisation: strategic coherence
- Difficulty ความซับซ้อนของเทคนิคที่ใช้
- Cost เวลาที่พนักงานใช้ในการนำโครงการไปใช้

การนำงานวิจัยมาใช้ในองค์กรจำนวนมากไม่ประสบความสำเร็จเนื่องจากธรรมชาติของนวัตกรรมที่มีความไม่แน่นอน คาดเดาได้ยาก (Herath and Bremser 2005b) โดยเฉพาะ Radical Innovation ที่มีความใหม่สูง ซึ่งเป็นผลมาจากการเกิดขึ้นของเทคโนโลยีใหม่ รูปลักษณะใหม่ ตลาดใหม่ สร้างผลกระทบขนาดใหญ่ ทำให้เกิดข้อตกลงและผู้เล่นใหม่ การปฏิสัมพันธ์ระหว่างองค์กร (Dominant business model) องค์กรที่พัฒนาจะต้องแก้ปัญหาเชิงเทคนิคและทักษะทางธุรกิจ การรับมือกับนวัตกรรมจึงต้องอาศัยความเชี่ยวชาญเฉพาะ ตัดสินใจบนความเสี่ยง ยอมรับความผิดพลาด เรียนรู้เร็ว ยืดหยุ่น ความสามารถในการทำงานคู่ขนาน (Tidd and Bessant 2009) ทำให้ Radical Innovation มีความยากในการนำไปใช้และความเสี่ยงที่จะล้มเหลวสูง จึงมีเพียงร้อยละ 10 ที่ประสบความสำเร็จในการแพร่กระจายจากนวัตกรรมทั้งหมด (Smith 2010) นอกจากนี้ยังมีความสัมพันธ์ระหว่างงานวิจัยและพัฒนา กับนวัตกรรม เนื่องจากการทำงานวิจัยและพัฒนา มีความสัมพันธ์กับนวัตกรรมอย่างใกล้ชิด และเป็นดัชนีชี้วัดความสามารถนวัตกรรมที่สำคัญ แต่ความจริงแล้วงานวิจัยและพัฒนาไม่ใช่นวัตกรรม และนวัตกรรมยังแบ่งเป็น นวัตกรรมผลิตภัณฑ์ นวัตกรรมกระบวนการ และนวัตกรรมองค์กร ซึ่งต้องการงบประมาณ การสนับสนุนและการวางกลยุทธ์ที่แตกต่างกันตามประเภทของอุตสาหกรรม เช่น อุตสาหกรรม Hi-tech การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์สามารถอธิบายความแปรปรวนของนวัตกรรมผลิตภัณฑ์สูงสุดถึงร้อยละ 51 จึงควรให้ความสำคัญกับการลงทุนด้านวิจัยและพัฒนา และการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ในขณะที่กลุ่มอุตสาหกรรม Low-tech ตามการแบ่งของ OECD ควรให้ความสำคัญกับการวิจัยและพัฒนากระบวนการ (Raymond and St-Pierre 2010)

2.3.2 เกณฑ์การประเมินงานวิจัยและพัฒนา (R&D Evaluation Criteria)

จากการศึกษาเอกสารพบว่าการประเมินงานวิจัยพัฒนาประกอบด้วยหลักในการพิจารณา 6 ด้านที่มีความสัมพันธ์กันอย่างซับซ้อน ได้แก่ ด้านเทคโนโลยี ด้านทรัพย์สินทางปัญญา ด้านการตลาด ด้านการเงิน ด้านทรัพยากร และด้านผลกระทบจากโครงการ

1) การประเมินด้านเทคโนโลยี

การศึกษาเพื่อประเมินประสิทธิภาพของการวิจัยและพัฒนาในระยะแรกเป็นการสร้างเกณฑ์โดยพิจารณาจากประสิทธิผลซึ่งสามารถคำนวณมูลค่าเพิ่มทางการเงิน เช่น การลดต้นทุนจำนวนผลผลิตที่เพิ่มมากขึ้น (Coccia 2003) ควบคู่กับความเป็นไปได้ในการพัฒนาเชิงเทคโนโลยี ได้แก่ ความพร้อมของอุปกรณ์และการเข้าถึงแหล่งทรัพยากร ระดับความซับซ้อนของเทคโนโลยี (Verbano and Nosella 2010) โอกาสที่จะล้มเหลวในการผลิต ความเข้ากันได้ของเทคโนโลยีใหม่กับเทคโนโลยีเดิม และโอกาสทางสิทธิบัตร (Apperson et al. 2005) เนื่องจากงานวิจัยที่ล้มเหลวในระยะเริ่มต้นของการต่อยอดเชิงพาณิชย์มักประสบปัญหาในการขยายกำลังการผลิตในระดับอุตสาหกรรม จึงเกิดแนวคิดในการประเมินความพร้อมของเทคโนโลยี (Technology Readiness) เพื่อทดสอบความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ ซึ่งประกอบด้วย 9 ขั้นตอนเรียงจากมีความพร้อมของเทคโนโลยีจากมากไปหาน้อย คือ หลักการพื้นฐานถูกศึกษาและรายงาน แนวคิดถูกนำไปประยุกต์ใช้ ผลการทดสอบและทดลองแนวคิด งานวิจัยต้นแบบในระดับห้องปฏิบัติการ งานวิจัยต้นแบบถูกทดสอบในสิ่งแวดล้อมจำลอง งานวิจัยต้นแบบถูกสาธิตในสิ่งแวดล้อมใกล้เคียงกับการใช้งานจริง งานวิจัยต้นแบบถูกสาธิตในกระบวนการผลิต ต้นแบบผ่านการทดสอบกระบวนการผลิต และต้นแบบประสบความสำเร็จในการผลิต ดังรายละเอียดในตารางที่ 2-3

ตารางที่ 2- 3 ระดับความพร้อมของเทคโนโลยี (Technology Readiness Level: TRL)

ระดับ	ความหมาย	(Graettinger et al. 2002)	(Moon et al. 2005)	(United States Department of Energy 2011.)
1	หลักการพื้นฐานถูกศึกษาและรายงาน	Basic Principle observed and reported	Basic Principle observed and reported	Scientific research begins translation to applied R&D
2	แนวคิดถูกนำไปประยุกต์ใช้	Technology concept and/or application formulated	System concept and application formulated	Once basic principles are served, practical applications can be invented.
3	ผลการทดสอบและทดลองแนวคิด	Analytical and experimental critical function	Analytical and experimental on system element.	Active R&D is initiated.

ตารางที่ 2-3 ระดับความพร้อมของเทคโนโลยี (Technology Readiness Level: TRL) (ต่อ)

ระดับ	ความหมาย	(Graettinger et al. 2002)	(Moon et al. 2005)	(United States Department of Energy 2011.)
4	งานวิจัยต้นแบบในระดับห้องปฏิบัติการ	Component and/or breadboard validation in laboratory environment.	Sub-system component integrated in a laboratory environment	Basic Technological components are integrated.
5	งานวิจัยต้นแบบถูกทดสอบในสิ่งแวดล้อมจำลอง	Component and/or validation in relevant environment.	System test in a simulated environment	Technology improves significantly.
6	งานวิจัยต้นแบบถูกสาธิตในสิ่งแวดล้อมใกล้เคียงกับการใช้งานจริง	System/sub system model or prototype demonstration in a relevant environment	System demonstrate in a simulated operational environment	Model/ prototype is test in relevant environment
7	งานวิจัยต้นแบบถูกสาธิตในกระบวนการผลิต	System prototype demonstration in an operational environment	Demonstration of system prototype in an operational environment.	Prototype near or at planned operational system.
8	ต้นแบบผ่านการทดสอบกระบวนการผลิต	Actual system completed and qualified through test and demonstration.	System proven to work in the operational environment.	Technology is proven to work.
9	ต้นแบบประสบความสำเร็จในการผลิต	Actual system proven through successful mission operations.	Application of the system under operational mission conditions.	Technology is proven through successful operations

เมื่องานวิจัยผ่านการพัฒนาจนสำเร็จเป็นผลิตภัณฑ์การประเมินจึงให้ความสำคัญกับประสิทธิภาพของเทคโนโลยีซึ่งส่งผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีของผู้บริโภคในอนาคต ได้แก่

- ความโดดเด่นของเทคโนโลยี (comparative advantage) เช่น ความใหม่ ความซับซ้อน และความเป็นเอกลักษณ์ซึ่งยากต่อการเลียนแบบหรือทดแทน
- ความสามารถในการสร้างคุณค่าแก่ผู้บริโภค เพื่อตอบสนองความต้องการที่ไม่เคยได้รับการตอบสนอง (unmet need)
- อายุการใช้งานของเทคโนโลยี (technology lifetime) โดยพิจารณาจากระยะเวลาในการพัฒนา เวลาเข้าสู่ตลาด ความสามารถในการทำซ้ำ และ อายุการใช้งานของเทคโนโลยีในกลุ่มใกล้เคียง
- ความสามารถในการประยุกต์ใช้ของเทคโนโลยี (technology applicability) ได้แก่ จำนวนผลิตภัณฑ์ที่ใช้เทคโนโลยี จำนวนอุตสาหกรรมที่สามารถนำเทคโนโลยีไปใช้ โดยอาศัยเครื่องมือสำคัญในการพิจารณาความสามารถของเทคโนโลยี คือ Technological trajectories เพื่อพยากรณ์แนวโน้มของงานวิจัยและพัฒนา (Boyack and Rahal 2005, Gemünden et al. 2007, Chiesa et al. 2009)

2) การประเมินทรัพย์สินทางปัญญา

การคำนวณมูลค่าทรัพย์สินทางปัญญาเป็นกุญแจสำคัญของการถ่ายทอดนวัตกรรม ซึ่งประกอบด้วย 3 วิธีการสำคัญ คือ การใช้แนวทางต้นทุน การใช้แนวทางของมูลค่าการตลาด และ การใช้แนวทางการประเมินจากรายได้ ซึ่งมีแนวทางดังนี้

- การใช้แนวทางของต้นทุน (Cost Approach) โดยใช้ต้นทุนในการวิจัยและพัฒนาทรัพย์สินทางปัญญาเป็นตัวกำหนดมูลค่า เช่น ในการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ใช้ต้นทุนด้านแรงงาน ด้านเครื่องจักร และด้านวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ (Turner 2000)

$$H = F+T$$

เมื่อ	H	=	ค่าใช้จ่ายในอดีต
	F (Funds Invested)	=	ค่าใช้จ่ายที่เป็นตัวเงินจริงที่ลงทุนไป
	T (Time cost of money)	=	ค่าเสียโอกาสของเงินตามระยะเวลาที่ใช้ไปซึ่งคำนวณแบบฐานอัตราดอกเบี้ยในเวลานั้นๆ

- การใช้แนวทางของการมูลค่าตลาด (Market Approach) การกำหนดมูลค่าโดยอ้างอิงกับราคากลางในตลาดเมื่อมีการตีมูลค่าเป็นสินทรัพย์ในองค์กร หรือการเปรียบเทียบกับราคาซื้อขายทรัพย์สินทางปัญญาซึ่งมีคุณลักษณะใกล้เคียงกัน (Parr 1989)

มูลค่าทรัพย์สินทางปัญญา = ราคากลางของสินค้านั้นๆ ที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกัน

- การใช้แนวทางการประเมินจากรายได้ (Income Approach) วิธีการที่ได้รับความนิยมมากที่สุด โดยมีหลักการคำนวณมูลค่าปัจจุบันของทรัพย์สินทางปัญญาร่วมกับอัตราคิดลด (discount rate) ระดับการตัดสินใจคือมูลค่าจะต้องสูงกว่าอัตราดอกเบี้ยธนาคาร และทรัพย์สินทางปัญญาที่สร้างรายได้ในอนาคตได้ในระยะเวลานาน ทรัพย์สินทางปัญญานั้นจะมีมูลค่าสูง (Lianyuan 2000)

$$V = \sum_{t=1}^n \frac{R_t}{(1+i)^t}$$

V	=	มูลค่าทรัพย์สินทางปัญญาจากการประเมิน
R _t	=	รายได้จากทรัพย์สินทางปัญญาในปี t
t	=	จำนวนปีในอนาคต
n	=	จำนวนครั้งของรายได้
i	=	อัตราคิดลด

อย่างไรก็ตามการประเมินมูลค่าด้วยวิธีการประเมินจากรายได้นั้น ใช้หลักการอัตราคิดลด (Discount rate) ซึ่งสะท้อนความไม่แน่นอนโดยรวมทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับกระแสรายได้จากการใช้สิทธิในทรัพย์สินทางปัญญา หากเป็นเทคโนโลยีที่ไม่มีความเสี่ยงจะใช้ค่า Discount Rate ในการคำนวณประมาณ 8-17% แต่หากเป็นเทคโนโลยีที่มีความเสี่ยงสูง เช่น ความต้องการใหม่ ตลาดใหม่ และยังไม่มีการตรวจสอบทางเทคโนโลยี อัตราคิดลดในการคำนวณประมาณ 50% โดย Jungwook et al. (2009) ได้เสนอปัจจัยที่ใช้ในการประเมินมูลค่าทรัพย์สินทางปัญญา มีดังนี้

- สิทธิทางกฎหมาย (IP law) ความคุ้มครองและข้อจำกัดของทรัพย์สินทางปัญญา ได้แก่ ประเภทของทรัพย์สินทางปัญญา สัดส่วนความเป็นเจ้าของในทรัพย์สินทางปัญญา อายุความคุ้มครองของทรัพย์สินทางปัญญา โอกาสของการละเมิดสิทธิและค่าความเสียหายที่จะเกิดจากบทลงโทษ และ โทษความผิดจากกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

- การใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ (IP exploitation) ซึ่งเป็นผลมาจากสถานะแวดล้อมทางธุรกิจที่ส่งผลต่อการสร้างมูลค่าของทรัพย์สินทางปัญญา ได้แก่ การวิเคราะห์ตลาด การวิเคราะห์การเงิน และการวิเคราะห์กลยุทธ์องค์กร
- การบังคับใช้สิทธิ (Enforcement) ซึ่งส่วนใหญ่เป็นปัจจัยทางด้านเทคโนโลยี ได้แก่ ความก้าวหน้าในขั้นตอนของการพัฒนาเทคโนโลยีไปสู่เชิงพาณิชย์ จุดเด่นของเทคโนโลยีที่เป็นทรัพย์สินทางปัญญา อายุการใช้งานโดยพิจารณาจากรวงจรชีวิตเทคโนโลยี วงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ ขอบเขตการนำไปใช้งานในเชิงพาณิชย์ของทรัพย์สินทางปัญญา เทคโนโลยีทางเลือก ความยากง่ายในการถูกลอกเลียนแบบ การขอการรับรอง ระดับการเข้าถึงตลาด

การประเมินงานวิจัยและพัฒนาด้านทรัพย์สินทางปัญญาควรดำเนินการควบคู่กับการค้นหาทรัพย์สินทางปัญญา (IP search) แฟ้มสะสมทรัพย์สินทางปัญญา (IP portfolio) และการทำแผนที่ทรัพย์สินทางปัญญา (patent mapping) เพื่อทราบถึงความสามารถในการจดสิทธิบัตร (patentability) และ freedom to operate: FTO (Apperson et al., 2005). การตรวจสอบทรัพย์สินทางปัญญาทั้งภายในและภายนอกมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการกำหนดกลยุทธ์ทรัพย์สินทางปัญญา เนื่องจากองค์กรที่มีความสามารถนวัตกรรมสูงจะมีการตรวจสอบอย่างกว้างขวาง และเป็นประจำกว่าองค์กรที่มีความสามารถนวัตกรรมต่ำ (Berard and Delerue 2010) นอกจากนี้ผู้บริหารควรกำหนดให้มีการจัดตั้ง Intellectual Property Management Infrastructure และ วัฒนธรรมทรัพย์สินทางปัญญา เพื่อการพัฒนาทรัพย์สินทางปัญญาภายในองค์กรให้บรรลุผลสำเร็จตามนโยบาย

3) การประเมินทางการตลาด

การประเมินการตลาดควรศึกษาความเป็นไปได้ล่วงหน้า 5 ปีเพื่อคำนวณโอกาสประสบความสำเร็จและความเสี่ยง กำหนดกลยุทธ์ และวางแผนธุรกิจ โดยอาศัยเครื่องมือวิเคราะห์ทางการตลาด ข้อมูลที่จำเป็นในการประเมิน เช่น แนวโน้มทางการตลาด ระดับการแข่งขัน ขนาดและส่วนแบ่งทางการตลาด (Frederick and Kuratko 2010) ตลอดจนพิจารณาผลิตภัณฑ์นวัตกรรมที่พัฒนาต้องการงานวิจัยไปสร้างคุณค่าในหลายด้าน ได้แก่ 1) เอกลักษณะที่แตกต่างจากผลิตภัณฑ์ในตลาดเพื่อสร้างความสามารถในการแข่งขันโดยพิจารณาความสามารถในการสร้างตลาดใหม่ ความน่าสนใจในการดึงดูดลูกค้า 2) อิทธิพลเหนือพฤติกรรมผู้บริโภค พิจารณาจากทัศนคติและพฤติกรรมของผู้บริโภคที่เปลี่ยนแปลงจากการใช้ผลิตภัณฑ์, ความยากง่ายในการลอกเลียนแบบ และ การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างห่วงโซ่อุปทาน (Gemünden et al. 2007, Verbano and Nosella 2010)

Paun (2011) เสนอแนวคิดการประเมินด้านการตลาดโดยพิจารณาระดับความต้องการนวัตกรรมของตลาด เรียกว่า การประเมินความต้องการ Demand Readiness Levels (DRL's) เพื่ออธิบายระดับความต้องการของงานวิจัยและพัฒนาตามแนวคิด “Market Pull” ร่วมกับระดับความพร้อมของเทคโนโลยี ตามแนวคิด “Technology Push” ซึ่งเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจจับคู่การถ่ายทอดเทคโนโลยีระหว่างผู้ประกอบการและทีมนักวิจัย

ตารางที่ 2- 4 ระดับความพร้อมของความต้องการด้านการตลาด

Level	“Demand Readiness Level”
1	Occurrence of a Feeling “something is missing”
2	Identification of a specific need
3	Identification of the expected functionalities for the new Product/Service
4	Quantification of the expected functionalities
5	Identification of the systemic capabilities (including the project leadership)
6	Translation of the expected functionalities into needed capabilities to build the response.
7	Definition of the necessary and sufficient competencies and resources.
8	Identification of the Experts possessing the competencies.
9	Build the adapted answer to the expressed need on the market.

ที่มา : Demand Readiness Level (DLR) : Paun (2011)

4) การประเมินทางการเงิน

การวัดระดับความสำเร็จของการนำนวัตกรรมไปใช้ในองค์กรที่ตีควรวัดตามผลในระยะยาว แต่ด้วยเวลาและงบประมาณที่จำกัดจึงมีผู้วิจัยจำนวนมากนำ BSC (Balanced scorecard) เข้ามาประเมินข้อมูลทางการเงินทั้งในปัจจุบัน เช่น ผลกำไร ยอดขาย และข้อมูลทางการเงินในอนาคต เช่น Net present value: NPV, Rate of return: ROI, Internal rate of return: IRR ซึ่งล้วนแต่มีจุดอ่อนที่ไม่สามารถคาดคะเนความเสี่ยงและความไม่แน่นอนได้ จึงมีความพยายามในการเพิ่มการติดตามข้อมูลในระยะยาว ควบคู่กับรายรับที่เพิ่มขึ้นจากผลิตภัณฑ์ และมูลค่าหุ้น (Callen et al. 2010) หรือนำการบริหารความเสี่ยงเข้ามาใช้คำนวณ (Herath and Bremser 2005a, Yongjian et al. 2008, Kwak and Dixon 2008) แต่การใช้ BSC เพื่อแสดงข้อมูลการเงินเพียงอย่างเดียวจะทำให้ผลการประเมินคลาดเคลื่อนเนื่องจากผู้ประเมินโดยใช้ BSC มี

แนวโน้มจะให้คะแนนสูงกว่าการประเมินแบบปกติ (Cardinaels et al. 2010) ในกรณีบริษัทที่มีความซับซ้อนทางวิทยาศาสตร์ซึ่งต้องการนวัตกรรมสูง ผู้ใช้ข้อมูลทางการเงินจะพิจารณาข้อมูลทางการเงินร่วมกับข้อมูลที่ไม่อยู่ในรูปตัวเงิน (Non-Financial Performance หรือ NFP) เช่น ความสามารถในการสร้างเทคโนโลยี การรับเทคโนโลยีมาใช้ในกระบวนการ คุณภาพเทคโนโลยีในองค์กร (Callen et al. 2010)

- การประเมินทางการเงินเบื้องต้น

- ระยะเวลาการคืนทุน (Payback Period) ผลการตอบแทนที่ได้รับในแต่ละปีเทียบกับเงินลงทุน

$$\text{สูตรการคำนวณ} \quad \frac{\text{เงินลงทุนเริ่มแรก}}{\text{กระแสเงินสดที่ได้รับในแต่ละปี}}$$

- มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV) หมายถึงมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดในอนาคตตลอดอายุโครงการ ที่ระดับปรับลดที่เหมาะสมหรืออัตราผลตอบแทนที่ต้องการ

$$\text{NPV} = \text{มูลค่าปัจจุบันเงินสดรับ} - \text{มูลค่าปัจจุบันเงินสดจ่าย}$$

NPV อาจมีค่าเป็นลบ เป็นบวก หรือเป็นศูนย์ ขึ้นกับขนาดของมูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์รวม (Present Value Benefit: PVB) หักออกด้วย มูลค่าปัจจุบันของต้นทุนรวม (Present Value Cost: PVC) ของโครงการ โดยตัดสินใจลงทุนเมื่อ $\text{NPV} \geq 0$

- อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (Benefit and Cost ratio :BCR) คือ มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์รวม (Benefit) หารด้วยมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนรวม (Cost) เพื่อตัดสินใจว่าแต่ละโครงการหรือธุรกิจนั้นมีความคุ้มค่าหรือไม่

$$\text{B/C ratio} = \frac{\text{PV of Benefit}}{\text{PV of Cost}}$$

ระดับการตัดสินใจ $\text{B/C} > 1$ คุ้มค่าการลงทุน, $\text{B/C} = 1$ เท่าทุน, $\text{B/C} < 1$ ไม่คุ้มค่าลงทุน ขาดทุน)

- อัตราผลตอบแทนลดค่า (Internal Required Rate of Return: IRR) หมายถึง อัตราผลตอบแทนที่ได้รับจากการเลือกลงทุนในโครงการ ในแต่ละปีโดยคำนวณอัตราลดค่าที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิของกระแสเงินสดรับเท่ากับเงินลงทุนพอดี ลักษณะของธุรกิจ มีความเสี่ยงสูง ควรมีค่า IRR สูง เพื่อชดเชยกับความเสี่ยง เรียกว่า High risk high return

ธุรกิจนวัตกรรมซึ่งมีผลตอบแทนสูงและความเสี่ยงสูง (High-risk and high return) มีระดับผลตอบแทนที่คาดหวังมากกว่า 30% โดยมีระยะเวลาคืนทุนเฉลี่ยที่ 3 - 7

ปี ทั้งนี้ระดับผลตอบแทนจะเพิ่มขึ้นตามระดับของนวัตกรรม เช่น radical innovation จะมีผลตอบแทนมากกว่า 40% ตามระยะเวลาคืนทุน (Byers et al. 2011)

- การประเมินทางการเงินโครงการนวัตกรรม
 - Real Option Valuation (Herath and Bremser 2005b)

ได้พัฒนา Real Option techniques เพื่อคำนวณมูลค่าของงานวิจัยโดยคำนวณร่วมกับโอกาสทางการลงทุนเปรียบเทียบกับบัญชีทางการเงิน การบริหารความเสี่ยง และอัตราผลตอบแทน ด้วยเทคนิคที่พัฒนาขึ้นเรียกว่า Strategic Net Present Value (SNPV) Net Present Value (NPV) โดยทดลองใช้ในอุตสาหกรรมยา พบว่าสามารถชี้ให้เห็นทางเลือกที่แท้จริงของงานวิจัยและพัฒนา มีสูตรในการคำนวณ คือ

$$SNPV(P_s) = \sum_{t=1}^T E(C_{s,t}^+) \gamma^t - I_s > 0$$

where

$$E(C_{s,t}^+) = \sum_{i=1}^t \max\{(1 - \tau)[R_{s,0} u^i d^{t-j} - O_{s,t}^j - d_{s,t}^j] + d_{s,t}^j, 0\} p^j (1 - p)^{t-j}$$

- Value at Risk ได้นำวิธีการคำนวณข้อมูลทางการเงิน 6

ประเภท ได้แก่ Self-liquidation ratio: SLR, Value for money: VFM, Debt service coverage ratio: DSCR, Time interest, Net present value: NPV, Internal rate of return: IRR มาพิจารณาปัจจัยเสี่ยงของโครงการและกำหนดค่าความเชื่อมั่น เพื่อคำนวณค่าการปรับลดตามปัจจัยความเสี่ยงในการพิจารณาโครงการของรัฐ (Yongjian et al. 2008)

5) การประเมินทรัพยากร

Resource – Based View (RBV) เป็นทฤษฎีที่ให้ความสำคัญกับการใช้กลยุทธ์ควบคุมทรัพยากรภายในเพื่อสร้างความสามารถในการแข่งขันอย่างยั่งยืน (Barney 1991) องค์กรต้องพยายามรวบรวมทรัพยากรที่มีคุณลักษณะสำคัญ 4 ด้าน คือ 1) มีคุณค่าต่อองค์กร 2) มีจำกัด 3) คู่แข่งไม่สามารถเคลื่อนย้ายไปได้อย่างสมบูรณ์ และ 4) ไม่สามารถทดแทนได้ ซึ่งเป็นการพิจารณาภายในโดยให้ความสำคัญกับทรัพยากรและความสามารถในการใช้ทรัพยากรให้บรรลุความต้องการขององค์กร (Wernerfelt 1984) RBV มีแนวคิดว่าคุณภาพของที่ต่างกันเป็นผลมาจากทรัพยากรที่ครอบครองทำให้ผลิตภาพต่างกัน เนื่องจากองค์กรที่มีทรัพยากรและความสามารถที่หลากหลายจะสามารถสร้างทรัพยากรใหม่ ความสามารถที่มีรูปแบบเฉพาะ และพัฒนาเป็นความสามารถในการแข่งขัน ทฤษฎีนี้จึงถูกนำไปใช้ประเมินความสามารถขององค์กรโดยเฉพาะด้านการตลาดเพื่อเปรียบเทียบศักยภาพของผู้ประกอบการ ตลอดจนทำความเข้าใจปฏิสัมพันธ์ระหว่างฝ่ายต่างๆ ภายในองค์กร (Nath et al. 2010)

การศึกษาระยะแรกในยุค 80s แบ่งทรัพยากรออกเป็น 2 ประเภท คือทรัพยากรที่จับต้องได้ เช่น การเงิน สินทรัพย์ และทรัพยากรที่จับต้องไม่ได้ เช่น บุคลากร สิทธิบัตร know-how โดยให้ความสำคัญกับทรัพยากรที่จับต้องได้เนื่องจากวัดผลและสังเกตได้ง่าย (Wernerfelt 1984) ต่อมาในยุค 90s มีการนำ RVB ไปประยุกต์ใช้ในการบริหารอย่างกว้างขวาง จึงแบ่งทรัพยากรเป็น 3 ประเภท คือ ก) ทรัพยากรมนุษย์ ได้แก่ การอบรม ประสบการณ์ การตัดสินใจ ความฉลาด ความสัมพันธ์ซึ่งอยู่ในบุคลากร ข) ทรัพยากรองค์กร ได้แก่ โครงสร้างทางการองค์กร การวางแผน การควบคุม และระบบการทำงานร่วมกัน ค) ทรัพยากรกายภาพ ได้แก่ เครื่องจักร สถานที่ และการเข้าถึงวัตถุดิบ (Barney 1991) ปัจจุบันแนวคิดเกี่ยวกับทรัพยากรได้เปลี่ยนมาให้ความสำคัญกับทรัพยากรที่จับต้องไม่ได้ เช่น ความรู้ ความสัมพันธ์ และทุนองค์กร เนื่องจากความสามารถในการแข่งขันระยะยาว และผลตอบแทนจำนวนมากเมื่อเทียบกับต้นทุน โดยทรัพยากรสำคัญที่จับต้องไม่ได้ คือ สิทธิบัตร ความสามารถ (Capabilities) และตัวแบบธุรกิจ(Business models) (Teece 2010) ทรัพยากรที่จับต้องไม่ได้นี้รวมเรียกว่าต้นทุนทางปัญญา (Intellectual capital) ประกอบด้วยความสามารถบุคลากร ระบบการบริหารอย่างมีประสิทธิภาพ และความสัมพันธ์กับลูกค้าและผู้จัดหาอย่างมีประสิทธิภาพ ความรู้ด้านเทคโนโลยีที่แบ่งปันระหว่างพนักงาน และสิ่งสำคัญที่สุดคือความสามารถในการแข่งขันของผู้ประกอบการ (Entrepreneurial Capital) ซึ่งเป็นผลมาจากความรู้และประสบการณ์ ได้แก่ การมองเห็นโอกาสการเข้าถึงและจัดการทรัพยากร และการตัดสินใจใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างเกิดประโยชน์สูงสุดโดยเฉพาะเวลาและพลังงาน(Byers et al. 2011)

ทรัพยากรที่จำเป็นต่อการการต่อ ยอดเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนาด้านเทคโนโลยีเรียงตามลำดับความสำคัญ ได้แก่ ทรัพยากรบุคคล (ผู้จัดการที่มีความสามารถ ผู้เชี่ยวชาญในองค์กร ผู้เชี่ยวชาญภาคสนาม และCoaching) การเข้าถึงแหล่งเงินทุน (ประเภทของการสนับสนุนทางการเงิน และการได้รับคำปรึกษา) ทรัพยากรองค์กร (ความเชื่อใจและให้เกียรติซึ่งกันและกัน การกำหนดเป้าหมายและการดำเนินงานอย่างชัดเจน) และ ทรัพยากรเทคโนโลยี (โครงสร้างพื้นฐาน Know-how เทคโนโลยีและแนวคิด) (Somsuk et al. 2010) ซึ่ง Plewa et.al. (2013) ให้ความสำคัญกับการสื่อสารระหว่างทีมวิจัยมากที่สุด เนื่องจากทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนความรู้ในบุคคล (tacit knowledge) และเพิ่มระดับความสำเร็จของงานวิจัยและพัฒนา นอกจากนี้พบว่าประเภทของอุตสาหกรรม (Industrial sectors) อาจมีผลต่อความสำคัญของทรัพยากร ซึ่งการศึกษาของ Xuemin and Yaping (2008) พบว่าทรัพยากรที่สำคัญในอุตสาหกรรมสิ่งทอจากการวิเคราะห์ทรัพยากรตามเรียงตามความน่าสนใจในเชิงธุรกิจ ได้แก่ แหล่งวัตถุดิบในการผลิต ความรู้ลึกต่อผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภคผ่านตราสินค้า (Brand) ความสามารถทางการตลาด เช่น ส่งเสริมการขาย การกระจายสินค้า และการบริหารการขาย สุดท้ายคือทรัพยากรบุคคลและเทคโนโลยีขั้นสูง ซึ่งเป็นความสามารถในการแข่งขันที่สำคัญ

6) การประเมินผลกระทบจากการใช้งานวิจัยและพัฒนา

การประเมินความสามารถอย่างครอบคลุมควรใช้ข้อมูลทางการเงินควบคู่กับความสามารถที่ไม่เป็นตัวเงิน NFP (non-financial performance) (Callen et al. 2010, Krinjar et al. 2008, Cardinaels et al. 2010, Sawang and Unsworth 2006) เนื่องจากการวิจัยและพัฒนาไม่เพียงแต่สร้างประโยชน์ที่จับต้องได้ ยังสร้างประโยชน์ที่จับต้องไม่ได้ เช่น สร้างแหล่งข้อมูลเครือข่ายระดับสากล และเป็นกลไกของการถ่ายทอดความรู้ (Kulatunga et al. 2007) งานวิจัยและพัฒนาช่วยพัฒนาความสามารถในการดูดซับความรู้ ช่วยให้องค์กรสามารถนำความรู้ทั้งจากภายในและภายนอกมาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Cohen and Levinthal 1990)

ความสามารถของงานวิจัยและพัฒนา มีผลต่อจำนวนนวัตกรรมในองค์กร โดยเฉพาะนวัตกรรมผลิตภัณฑ์และส่งเสริมความสามารถในการดูดซับความรู้ ในขณะที่องค์ประกอบที่ไม่ใช่การวิจัย เช่น การตลาด การออกแบบ การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ สัมพันธ์กับนวัตกรรมกระบวนการ (Hervas-Oliver et al. 2011) สอดคล้องกับงานวิจัยของ Raymond and St-Pierre (2010) พบว่าอุตสาหกรรม Low-tech มีความถนัดในการใช้นวัตกรรมกระบวนการ ในขณะที่อุตสาหกรรม Hi-tech มีนวัตกรรมผลิตภัณฑ์เป็นตัวขับเคลื่อนโดยผลประกอบการครึ่งหนึ่งมาจากการวิจัยและพัฒนา องค์ประกอบที่สำคัญอีกประการ คือ การสร้างความสัมพันธ์กับลูกค้า ซึ่งส่งเสริมให้การวิจัยและพัฒนา กลายเป็นส่วนหนึ่งของกลยุทธ์องค์กร ก่อให้เกิดการสร้างมูลค่าและคลังความรู้ในองค์กร (Lin et al. 2006) นอกจากนี้พบว่างานวิจัยเกี่ยวกับการประเมินความสามารถของงานวิจัยและพัฒนา ยังให้ความสำคัญกับการศึกษาตัวแปรภายนอก เช่น ความเป็นผู้นำ (Goodall 2009) วัตถุประสงค์ของงานวิจัยซึ่งแบ่งเป็น การวิจัยพื้นฐาน การวิจัยประยุกต์ และการวิจัยกลยุทธ์ (Lee et al. 2009, Chiesa et al. 2009, Lazzarotti et al. 2011) ความเชื่อมโยงกับภายนอกองค์กร เช่น ห่วงโซ่แห่งคุณค่า และประเภทของธุรกิจ (Wang and Wu 2012)

การประเมินความสามารถงานวิจัยและพัฒนา ยังให้ประโยชน์ต่อองค์กรในการติดตามการดำเนินการของโครงการวิจัยและพัฒนา (Kim and Oh 2002, Pillai et al. 2002, Kulatunga et al. 2011, Stanley et al. 2010) เนื่องจากการประเมินเป็นเครื่องมือกระตุ้นความสามารถขององค์กรโดยประเมินปริมาณการลงทุนเพื่อเปรียบเทียบความสามารถกับผู้อื่น (Moncada-Paternò-Castello et al. 2010) ตลอดจนการบริหารโครงการและทรัพยากรทั้งที่จับต้องได้ และจับต้องไม่ได้ (Lazzarotti et al. 2011) การประเมินความสามารถในการใช้งานวิจัยและพัฒนา NFP (non-financial performance) จึงควรประเมินความสามารถในการเติบโตอย่างต่อเนื่อง และกระบวนการเรียนรู้ (Tidd and Bessant 2009) ความพึงพอใจของลูกค้า (Cardinaels et al. 2010) ความสามารถในการบริหารและเทคโนโลยีขั้นสูง (Liao et al. 2007)

การประเมินภายหลังดำเนินงานวิจัยและพัฒนา เป็นการประเมินความคุ้มค่าโครงการ โดยวัดผลกระทบจากการดำเนินโครงการใน 3 ด้าน สอดคล้องกับแนวคิด Triple bottom line ซึ่งเรียงลำดับตามความสามารถขององค์กร คือ เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และสังคม (Amini and Bienstock 2014) นอกจากนี้ยังพบว่า การถ่ายทอดความรู้เพื่อสร้างความเชื่อมโยงระหว่างมหาวิทยาลัยและภาคอุตสาหกรรมช่วยเพิ่มการนำงานวิจัยไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ในระยะยาว (Plewa et al. 2013) เนื่องจากการเชื่อมโยงดังกล่าวจะส่งผลร่วมกับการวางแผนกลยุทธ์องค์กรและความสามารถด้านเทคโนโลยีในการสร้างกระบวนการเรียนรู้ และเพิ่มระดับการใช้งานวิจัย ซึ่งจะพัฒนาไปเป็นความสามารถนวัตกรรมในที่สุด (Mu and Benedetto 2011, Chiesa et al. 2009).

2.4 อุตสาหกรรมในประเทศไทย

2.4.1 ภาพรวมของอุตสาหกรรมไทย

สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย (2547) ได้จัดกลุ่มอุตสาหกรรมตามประเทศไทยทฤษฎีการพัฒนาเครือข่ายวิสาหกิจ (Cluster) เพื่อทำการวิเคราะห์ความต้องการ สภาพการแข่งขัน และการกำหนดนโยบายให้การสนับสนุนแบบเครือข่าย เพื่อให้ผู้ประกอบการธุรกิจเดิมเติบโต ในขณะเดียวกันก็เอื้อต่อการเกิดผู้ประกอบการรายใหม่ แบ่งเป็น 9 เครือข่ายวิสาหกิจ ดังนี้

1) อาหารและยา ประกอบด้วยอุตสาหกรรมอาหาร ยา และน้ำตาล โดยคลัสเตอร์อาหารมีเป้าหมายเป็น “Kitchen of the world” และคลัสเตอร์ยามีเป้าหมายเป็นผู้นำในการผลิตยาสำเร็จรูปในภูมิภาคอาเซียน รัฐทำหน้าที่ผลักดันการสร้างมูลค่าเพิ่ม การส่งออกอาหารทั้งแปรรูป และปรุงสำเร็จ และผลไม้เมืองร้อน

2) ยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ ประกอบด้วยอุตสาหกรรมยานยนต์ ชิ้นส่วนและอะไหล่ยานยนต์ เหล็ก พลาสติก ผลิตภัณฑ์ยาง ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ คลัสเตอร์ได้ดำเนินการพัฒนาทรัพยากรบุคคล กำหนดกฎระเบียบร่วมกันในอาเซียน จัดทำ Supplier Base จัดสัมมนาเพื่อเสนอแนวทางแก้ปัญหาจราจร จัดทำแนวทางลดภาษีตามกรอบการค้าต่างๆ และจัดตั้งกองทุนเฉพาะกิจ โดยมีเป้าหมายในการเป็น “Detroit of Asia” ฐานการผลิตรถปิกอัพอันดับต้นๆ ของโลก และเป็นฐานการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์สำคัญ

3) แฟชั่น ประกอบด้วยอุตสาหกรรมสิ่งทอ เครื่องนุ่งห่ม อัญมณีและเครื่องประดับหนังและผลิตภัณฑ์หนัง และรองเท้า โดยคลัสเตอร์ทำหน้าที่สนับสนุนด้านงบประมาณ ฐานข้อมูล จัดกิจกรรมเชื่อมโยงเครือข่าย ประสานงานกับหน่วยงานอื่นๆ เพื่อเสนอปัญหา อุปสรรค และแนวทางแก้ไข กำหนดยุทธศาสตร์และติดตามผลการดำเนินการโดยมีเป้าหมายจะเป็นศูนย์กลางด้านแฟชั่นของอาเซียน “Bangkok Fashion City”

4) ไฟฟ้า&อิเล็กทรอนิกส์และเครื่องปรับอากาศ ประกอบด้วยอุตสาหกรรม ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เครื่องปรับอากาศและเครื่องทำความเย็น เหล็ก พลาสติก ผลิตภัณฑ์ยาง การจัดการของเสียและวัสดุเหลือใช้ คลัสเตอร์ทำหน้าที่ประสานงานกับหน่วยงานภาครัฐ เอกชน โดยแบ่งคณะทำงานออกเป็นด้านภาษี/อากร/ระเบียบปฏิบัติ ด้านข้อมูลข่าวสาร ด้านต่างประเทศ ด้านวิชาการและเทคโนโลยี ด้านประสานงานเพื่อช่วย กิจกรรมที่ดำเนินการหลัก คือ การจัดงานแสดงสินค้า แก้ไขปัญหาด้านวัตถุดิบและภาษีอากร และบริการฐานข้อมูลของคลัสเตอร์เพื่อให้เกิดการเชื่อมโยง เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน และการใช้ทรัพยากรร่วมกัน

5) วัสดุก่อสร้าง ประกอบด้วยอุตสาหกรรมหลังคาและอุปกรณ์ แก้วและกระจก เซรามิก แกรนิตและหินอ่อน ปูนซีเมนต์ เพอร์นิเจอร์ ไม้อัด ไม้บาง และวัสดุแผ่น อลูมิเนียม เหล็ก มีเป้าหมายในการประสานความร่วมมือจากหน่วยงานอื่นเพื่อสนับสนุนการดำเนินการของอุตสาหกรรมวัสดุก่อสร้าง และส่งเสริมกิจกรรมสาธารณะประโยชน์

6) ปีโตรเลียม ประกอบด้วยอุตสาหกรรมโรงกลั่นน้ำมันปีโตรเลียม ก๊าซ ปีโตรเคมี เคมี พลาสติก การจัดการของเสียและวัสดุเหลือใช้ พันธกิจหลัก คือ “Create Quality and Productivity Continuity” มีเป้าหมายเพื่อยกระดับอุตสาหกรรมให้มีมาตรฐานระดับโลก ประสานความร่วมมือเพื่อพัฒนาแบบบูรณาการ สนับสนุนวิสาหกิจย่อย ประสานความร่วมมือกับภาครัฐ สร้างความเชื่อมโยงภายในกลุ่มผ่านกลยุทธ์ มาตรการและแผนปฏิบัติการโดยให้ความสำคัญกับกลุ่ม Conversation Value Chain

7) เครื่องจักรกลและโลหะการ ประกอบด้วยอุตสาหกรรม เครื่องจักรกลและโลหะการ เครื่องจักรกลการเกษตร เหล็ก มีเป้าหมายสร้างความเชื่อมโยงระหว่างหน่วยงานผ่านแผนแม่บท และสนับสนุนการถ่ายทอดเทคโนโลยีโดยเน้นการเพิ่มเครื่องจักรในประเทศ

8) เยื่อกระดาษและการพิมพ์ ประกอบด้วยอุตสาหกรรมเยื่อและกระดาษ การพิมพ์ พลาสติก มีพันธกิจหลักคือ พัฒนาแหล่งวัตถุดิบ และ ผลักดันมาตรฐานการพิมพ์ให้เป็นที่ยอมรับของต่างประเทศ โดยดำเนินการพัฒนาระบบจัดเก็บเศษกระดาษ พัฒนาบุคลากร ลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพ ปรับเป้าหมายทางการตลาดเป็นอุตสาหกรรมที่ใช้บรรจุภัณฑ์เป็นจุดขาย และดูแลศูนย์วิจัยและพัฒนากระดาษอุตสาหกรรมและบรรจุภัณฑ์ลูกฟูก

9) วัสดุและผลิตภัณฑ์สนับสนุน ประกอบด้วยอุตสาหกรรมเพอร์นิเจอร์ ไม้อัด ไม้บาง และวัสดุแผ่น สิ่งทอ เหล็ก ผลิตภัณฑ์ยาง การจัดการของเสียและวัสดุเหลือใช้ หัตถอุตสาหกรรม มีเป้าหมายเพื่อสร้างแหล่งวัตถุดิบที่มีศักยภาพและใช้วัตถุดิบที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด กระตุ้นการใช้นวัตกรรม และส่งเสริมผู้ประกอบการ SMEs OTOP และเครือข่ายอุตสาหกรรมให้แข่งขันในตลาดโลกได้

อุตสาหกรรมไทยมีข้อได้เปรียบทางภูมิศาสตร์ที่เป็นศูนย์กลางการกระจายสินค้าไปยังภูมิภาคอาเซียน มีต้นทุนทางวัฒนธรรม และโครงสร้างอุตสาหกรรมสนับสนุนที่แข็งแกร่งและหลากหลายซึ่งเป็นปัจจัยส่งเสริมการแข่งขันให้กับอุตสาหกรรมไทยในตลาดโลก ซึ่งคลัสเตอร์ที่มีความสามารถในระดับนานาชาติและมีความพร้อมในการดำเนินการตามเป้าหมายเชิงรุกจากการวิเคราะห์ด้วย Diamond Model ได้แก่ อาหารและยา ยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ และแฟชั่น

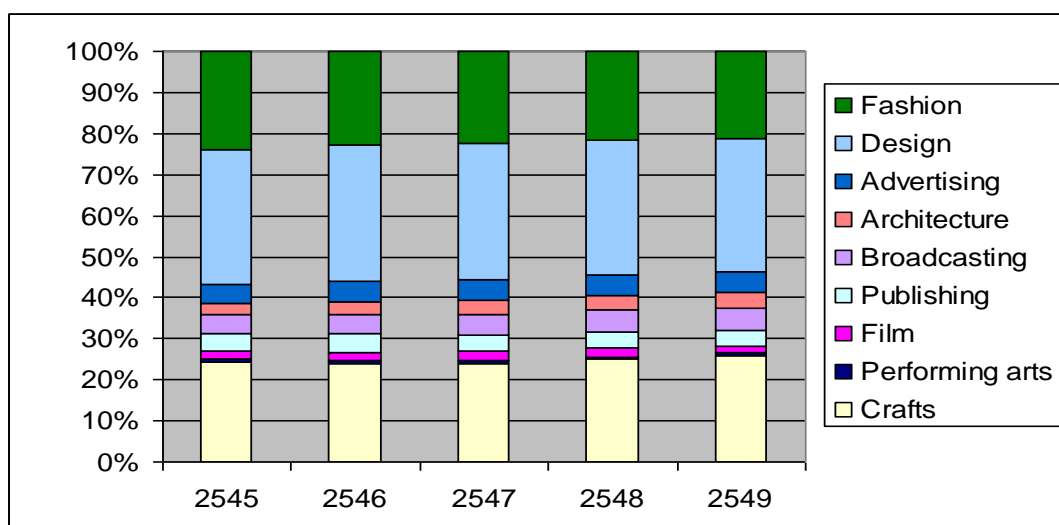
2.4.2 ปัจจัยที่ส่งผลต่ออุตสาหกรรมในประเทศไทย

1) เศรษฐกิจเชิงสร้างสรรค์

ภาครัฐบาลได้นำแนวคิดการสร้าง “เศรษฐกิจเชิงสร้างสรรค์” (Creative Economy) หรือ CE มาใช้ในการขับเคลื่อนเพื่อสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ ซึ่งในยุคที่นำแนวคิดนี้มาใช้ในระยะแรก ยังไม่มีหน่วยงานรับผิดชอบโดยตรง สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2553) ได้ให้ภาพรวมกรอบแนวคิดที่เป็นแนวทางของการพัฒนาเศรษฐกิจรูปแบบนี้ไว้ ดังนี้ “การสร้างสรรคสินค้าและบริการใหม่ๆ โดยเชื่อมโยงกับรากฐานทางวัฒนธรรม การสั่งสมปัญญาของสังคมไทย ผสมเข้ากับเทคโนโลยี/นวัตกรรมสมัยใหม่ นำเข้าสู่กระบวนการ “คิดอย่างสร้างสรรค์” และ “สร้างแรงบันดาลใจจากรากวัฒนธรรมและภูมิปัญญาที่สั่งสมของสังคม” เพื่อสร้างคุณค่าทางเศรษฐกิจและอาจขยายไปถึงการสร้างคุณค่าทางสังคมได้อีกด้วย” และได้พยายามจัดประเภทโดยยึดรูปแบบของการประชุมสหประชาชาติว่าด้วยการค้าและการพัฒนา หรือ UNCTAD (United Nation Conference on Trade and Development) ตามลักษณะบัญชีรายได้ประชาชาติ แบ่งออกเป็น 9 กลุ่ม ได้แก่

- 1) งานฝีมือและหัตถกรรม (Crafts)
- 2) งานออกแบบ (Design)
- 3) แฟชั่น (Fashion)
- 4) ภาพยนตร์และวิดีโอ (Film & Video)
- 5) การกระจายเสียง (Broadcasting)
- 6) ศิลปะการแสดง (Performing Arts)
- 7) ธุรกิจโฆษณา (Advertising)
- 8) ธุรกิจการพิมพ์ (Publishing) และ
- 9) สถาปัตยกรรม (Architecture)

มูลค่าของเศรษฐกิจเชิงสร้างสรรค์ทั้ง 9 กลุ่มคิดเป็นสัดส่วนประมาณร้อยละ 10.4 ของ GDP โดยมีมูลค่ารวมประมาณ 848,000 ล้านบาท และมีมูลค่าการส่งออกในปี 2549 ประมาณ 289,000 ล้านบาท ประเทศไทยมีวัตถุดิบที่สามารถพัฒนาเป็นสินทรัพย์สร้างสรรค์ (Creative Assets) อยู่มหาศาล ไม่ว่าจะเป็นในด้านรูปธรรม เช่น พระราชวัง วัดไทย อาหารไทย ผ้าไหมไทย ฯลฯ หรือนามธรรม เช่น คำว่า Siamese สถานที่ท่องเที่ยวที่ถูกใช้ถ่ายทำภาพยนตร์ Hollywood เป็นต้น ซึ่งวัตถุดิบเหล่านี้สามารถนำไปสร้างเสริม CE ได้เป็นอย่างดี (วารภรณ์ สามโกเศศ 2552)



ภาพที่ 2- 14 มูลค่าการส่งออกสินค้าเชิงสร้างสรรค์ของไทยแยกรายสาขา 9 สาขา ปี 2545-2549
ที่มา: อีริกิติ นวัตกรรม ณ อยุธยา (2552)

ประเทศไทยมีมูลค่าการส่งออกสินค้าเชิงสร้างสรรค์ของไทยที่เติบโตขึ้นอย่างต่อเนื่องเฉลี่ยมากกว่าร้อยละ 5 ต่อปี อุตสาหกรรมสร้างสรรค์ของไทยจึงมีศักยภาพในการเป็นตัวขับเคลื่อนเศรษฐกิจ ในปี 2552 รัฐบาลได้เปิดตัวโครงการ Creative Thailand โดยมุ่งให้ความสำคัญต่อเศรษฐกิจเชิงสร้างสรรค์ เพื่อเป็นการผลักดันประเทศไทยให้เป็นศูนย์กลางด้านอุตสาหกรรมเชิงสร้างสรรค์ของภูมิภาคอาเซียน และเพิ่มสัดส่วนของมูลค่าทางเศรษฐกิจของอุตสาหกรรมเชิงสร้างสรรค์ต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP) จากร้อยละ 12 ให้เป็นร้อยละ 20 ภายในปี พ.ศ. 2555 จากผลการศึกษาของสถาบันคีนันแห่งเอเชียและสถาบันวิจัยนโยบายเศรษฐกิจการคลังชี้ว่าอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ 9 อุตสาหกรรมของประเทศได้แก่ การพิมพ์และสิ่งพิมพ์ เทคโนโลยีสารสนเทศ เฟอร์นิเจอร์และเครื่องเรือนทำด้วยไม้ การผลิตยารักษาโรค อัญมณีและเครื่องประดับ ภาพยนตร์ โรงภาพยนตร์ วิทย์ โทรทัศน์ สร้างมูลค่าให้แก่เศรษฐกิจไทย 1 ล้านล้านบาทหรือประมาณร้อยละ 10 ของ GDP ประเทศ และคาดการณ์ว่าจะมีมูลค่าเพิ่มมากขึ้น หากได้รับการสนับสนุนด้านห่วงโซ่มูลค่าและการคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญาให้เข้มแข็งขึ้น และมีการปรับโครงสร้างการผลิตและบริการของประเทศอย่างต่อเนื่อง โดยผนวกความคิดสร้างสรรค์ที่มาจากองค์ความรู้และนวัตกรรมนำเข้าสู่ทุกขั้นตอนของห่วงโซ่การผลิต โดยนำเอาปัจจัยสำคัญของการพัฒนาเศรษฐกิจเชิงสร้างสรรค์มาเป็นตัวขับเคลื่อนในการพัฒนาเศรษฐกิจ และเชื่อมโยงกันทั้งเกษตร อุตสาหกรรม และบริการ โดยอยู่บนพื้นฐานของวัฒนธรรม และภูมิปัญญาท้องถิ่น ที่ผนวกเข้ากับการใช้องค์ความรู้และนวัตกรรม (พริ้ม ศรีหานาม 2553)

การพัฒนาเศรษฐกิจสร้างสรรค์ของไทยในปัจจุบันยังอยู่ในระยะเริ่มต้น แต่ถือได้ว่าเป็นการดำเนินการพัฒนาที่ต่อเนื่องและต่อยอดจากแนวทางการพัฒนาด้วยการเพิ่มคุณค่า (Value

creation) ของสินค้าและบริการบนฐานความรู้และนวัตกรรมซึ่งได้ขับเคลื่อนการพัฒนาตั้งแต่แผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 8 จนถึงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 10 ในระยะเริ่มต้นของการขับเคลื่อนเศรษฐกิจสร้างสรรค์จำเป็นต้องให้ความสำคัญต่อการขยายองค์ความรู้และสร้างความเข้าใจกับภาคีการพัฒนาทั้งหน่วยงานภาครัฐและเอกชนและขับเคลื่อนการพัฒนาอย่างจริงจัง และมีบูรณาการ เพื่อให้เกิดผลในทางปฏิบัติและสามารถปรับโครงสร้างเศรษฐกิจของประเทศไปสู่เศรษฐกิจสร้างสรรค์ได้อย่างเป็นรูปธรรม แนวทางและกลไกขับเคลื่อนการพัฒนาการพัฒนาศรษฐกิจเชิงสร้างสรรค์ในปัจจุบันประกอบด้วยแนวทางการพัฒนาภายใต้กรอบการพัฒนา 3 ด้านหลัก ได้แก่ (1) นโยบายรัฐบาล (2) แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ และ (3) แผนปฏิบัติการไทยเข้มแข็ง (แผนฟื้นฟูเศรษฐกิจระยะที่ 2: SP2) (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2555)

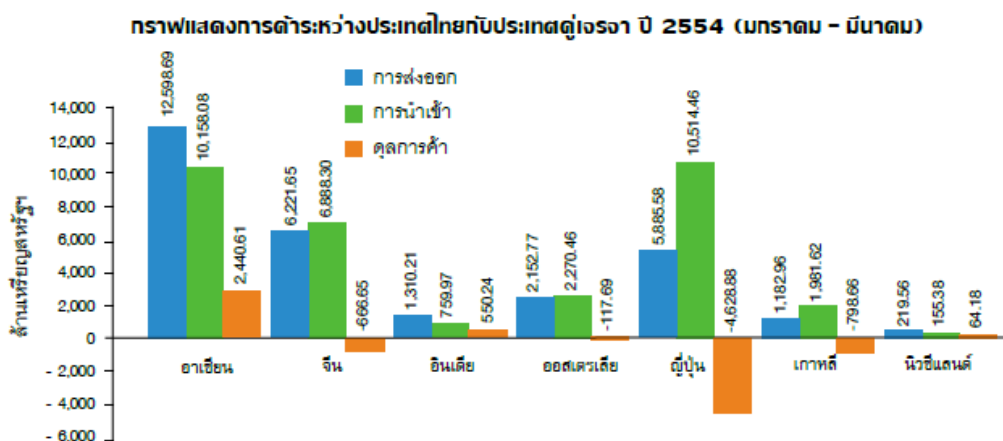
นโยบายทางด้านเศรษฐกิจเชิงสร้างสรรค์ในประเทศไทยส่วนใหญ่ยังเป็นนโยบายในระยะสั้น ควรมีการจัดทำนโยบายระยะยาวที่จะช่วยให้ประเทศไทยก้าวข้ามผ่านอุปสรรคต่างๆ ที่ประสบและมีการทำวิจัยเพื่อทำความเข้าใจภาคเศรษฐกิจสร้างสรรค์ให้ดีขึ้น เนื่องจากการพัฒนาเศรษฐกิจสร้างสรรค์มีกรอบการดำเนินงานที่ค่อนข้างกว้างและเกี่ยวข้องกับหน่วยงานภาครัฐและเอกชนจำนวนมาก การดำเนินงานขับเคลื่อนการพัฒนาในระดับปฏิบัติจำเป็นต้องมีหน่วยงานที่รับผิดชอบหลัก และมีกรอบนโยบายและกลไกการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ที่ชัดเจน เพื่อให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถใช้เป็นแนวทางในการจัดทำแผนงานโครงการเพื่อการขับเคลื่อนเศรษฐกิจสร้างสรรค์ในประเทศไทยอย่างมีบูรณาการ และเกิดผลทางปฏิบัติได้อย่างเป็นรูปธรรม ดังนั้น ควรมีแนวทางการดำเนินงานโดยการจัดทำแผนแม่บทการพัฒนาเศรษฐกิจสร้างสรรค์ และจัดทำแผนที่นำทางการพัฒนาสำหรับการดำเนินงานขับเคลื่อนพัฒนาเศรษฐกิจสร้างสรรค์ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องอย่างมีบูรณาการในระยะต่อไป

ผู้ประกอบการและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องยังขาดความรู้ความเข้าใจในเรื่องทรัพย์สินทางปัญญา การให้คุณค่าต่อทรัพย์สินทางปัญญาจากความคิดสร้างสรรค์ โดยมีกฎหมาย และกฎระเบียบที่ช่วยในการคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา และกระบวนการบังคับใช้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งสนับสนุนให้ผู้ประกอบการธุรกิจสร้างสรรค์ได้รับการคุ้มครองตามกฎหมายและกระบวนการที่มีอยู่นอกจากนี้ ควรคำนึงถึงการใช้ทรัพย์สินทางปัญญาหรือความคิดเพื่อเข้าถึงแหล่งเงินทุน ตลอดจนศึกษา ทบทวนประเด็นปัญหาและอุปสรรคด้านกฎหมายเพื่อนำไปสู่การปรับปรุงกฎหมาย กฎระเบียบและข้อบังคับให้เอื้อประโยชน์ต่อการพัฒนาต่อไป การพัฒนาระบบการศึกษาโดยการสร้างรากฐานและปลูกฝังความสามารถด้านการคิดและการสร้างสรรค์ในระบบการศึกษาไทยและการอบรมให้ความรู้ทางด้านทรัพย์สินทางปัญญาเพื่อสร้างองค์ความรู้และก่อให้เกิดบุคลากรในการพัฒนาเศรษฐกิจเชิงสร้างสรรค์เพื่อสร้างรากฐานด้านความคิดสร้างสรรค์ให้แก่ระบบการศึกษาไทยอย่างมั่นคง รวมทั้งการพัฒนาทักษะของผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมเชิงสร้างสรรค์ เพื่อและสร้างโอกาส

ให้กับผู้ประกอบการ การพัฒนาความสามารถในการแข่งขันของผู้ประกอบการไทยให้มีความคิดสร้างสรรค์ (Creative entrepreneurs) เป็นเงื่อนไขสำคัญของการพัฒนาเศรษฐกิจสร้างสรรค์ ดังนั้นผู้ประกอบการจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาทักษะและองค์ความรู้ในการสร้างสรรค์สินค้าและบริการรูปแบบใหม่ให้มีจุดเด่น และสามารถต่อยอดด้วยความคิดและนวัตกรรม เพื่อตอบสนองความต้องการของตลาด และก้าวทันต่อกระแสการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลก ผู้ประกอบการไทยต้องได้รับการพัฒนาศักยภาพเพื่อให้สามารถใช้ประโยชน์จากโอกาสใหม่โดยการสร้างความได้เปรียบจากความหลากหลายและเอกลักษณ์ของวัฒนธรรมและความเป็นไทยเพื่อสร้างเศรษฐกิจและสังคมสร้างสรรค์ (Creative economy and creative society) ให้สามารถแข่งขันกับประเทศอื่นๆ ในเวทีระดับโลกได้ต่อไป

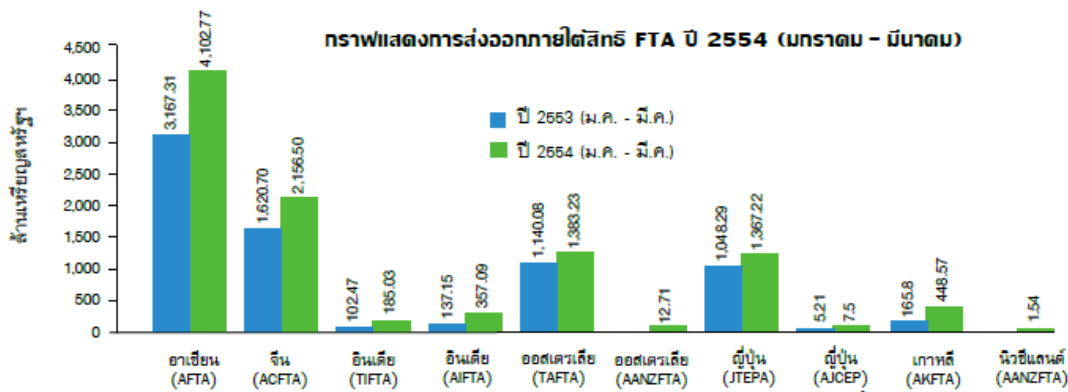
2) ข้อตกลงเขตการค้าเสรี (Free Trade Agreement: FTA)

เขตการค้าเสรี คือ การรวมกลุ่มทางเศรษฐกิจเพื่อลดอุปสรรคทางการค้าระหว่างกันให้เหลือน้อยที่สุดหรือลดภาษีศุลกากรระหว่างกันให้เหลือเป็น 0% และใช้อัตราภาษีปกติที่สูงกว่ากับประเทศนอกกลุ่ม ทั้งนี้เพื่อให้เกิดการค้าเสรีระหว่างกันภายในกลุ่ม และปัจจุบันประเทศต่างๆ ก็ได้ขยายขอบเขตของ FTA ให้ครอบคลุมการค้าด้านบริการ อาทิ บริการท่องเที่ยว การรักษาพยาบาล การสื่อสาร การขนส่ง ฯลฯ พร้อมกับความร่วมมือในด้านต่างๆ เช่น การลงทุน การคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญาและการอำนวยความสะดวกทางการค้าด้วย ปัจจุบันประเทศไทยมีการจัดทำ FTA กับ 8 ประเทศ ได้แก่ สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น จีน อินเดีย ออสเตรเลีย นิวซีแลนด์ บาร์เรน เปรู และ 2 กลุ่มเศรษฐกิจ ASEAN และ BIMSTEC (บังกลาเทศ อินเดีย พม่า ศรีลังกา ไทย เนปาล และภูฏาน) โดยเหตุผลสำคัญเพื่อรักษาสถานภาพและศักยภาพในการส่งออกของไทยโดยการขยายโอกาสในการส่งออกและเพิ่มความสามารถในการแข่งขันด้านราคาของสินค้าไทยทั้งในตลาดสำคัญในปัจจุบัน (กรมการค้าต่างประเทศ 2554)



ภาพที่ 2- 15 กราฟแสดงการค้าระหว่างประเทศไทยกับประเทศคู่เจรจา ปี 2554 (มกราคม - มีนาคม)

ที่มา : กรมการค้าต่างประเทศ (2554)



ภาพที่ 2- 16 กราฟแสดงการส่งออกภายใต้สิทธิ FTA 2554 (มกราคม - มีนาคม)

ที่มา : กรมการค้าต่างประเทศ (2554)

ผลกระทบที่ได้รับจาก FTA

ผู้บริโภค

- FTA จะทำให้อัตราภาษีนำเข้าสินค้าลดต่ำหรือเป็น ศูนย์ ซึ่งส่งผลทำให้ราคาสินค้านำเข้าราคาถูกลง ทำให้เป็นการเพิ่มกำลังซื้อของประชาชนทางอ้อมเพราะสินค้านำเข้ามีราคาถูก และส่งผลให้อุปสงค์ภายในประเทศให้มากขึ้น นอกจากนี้ การลดภาษีนำเข้ายังช่วยทำให้สินค้าที่สามารถใช้ทดแทนกันได้ที่ผลิตในประเทศมีราคาถูกลงด้วยเช่นกัน

ผู้ผลิต

- FTA จะเพิ่มโอกาสในการขยายตลาดและเพิ่มปริมาณการส่งออกให้แก่ผู้ผลิตที่เป็นผู้ส่งออก เนื่องจากภาษีนำเข้าของประเทศคู่สัญญา FTA ลดลง ผู้ผลิตส่วนหนึ่งจะสามารถผลิตและส่งออกสินค้าได้มาก
- เกิดผลกระทบด้านบวกแก่กลุ่มผู้ผลิตที่มีการนำเข้าวัตถุดิบ เครื่องยนต์ เครื่องจักร เข้ามาเพื่อใช้ในการผลิตสินค้า FTA จะช่วยลดภาระภาษีนำเข้าให้ผู้ผลิตที่ต้องนำเข้าวัตถุดิบเหล่านี้มาใช้ในการผลิตสินค้า ทำให้สามารถลดต้นทุนการนำเข้าวัตถุดิบ และเพิ่มทางเลือกให้แก่ผู้ผลิตสามารถนำเข้าได้จากหลายแหล่งมากขึ้น ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตลดลง สามารถขายสินค้าได้ในราคาที่ถูกลงถือเป็นการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันด้านราคาให้แก่ผู้ผลิต
- เกิดผลกระทบด้านลบแก่ กลุ่มผู้ผลิตสินค้าเพื่อขายในประเทศ ซึ่งจะต้องแข่งขันกับสินค้านำเข้าที่ราคาถูกลง และกลุ่มผู้ผลิตที่มีประสิทธิภาพในการแข่งขันกับต่างประเทศในระดับต่ำ ทำให้ต้องมีการปรับตัวรับการแข่งขันที่เข้มข้นขึ้น ต้องเร่งปรับปรุงศักยภาพและมาตรฐานการผลิต

2.4.3 หน่วยงานของรัฐที่ส่งเสริมงานวิจัยและพัฒนาเพื่อต่อยอดเชิงพาณิชย์

งานวิจัยส่วนใหญ่ถูกผลิตขึ้นโดยนักวิชาการในสถาบันการศึกษา ส่งผลให้มหาวิทยาลัยเป็นแหล่งสร้างทรัพยากรบุคคลและองค์ความรู้ที่สำคัญ ก่อให้เกิดการถ่ายทอดเทคโนโลยี ทั้งยังมีธรรมชาติเป็นศูนย์บ่มเพาะแก่สมาชิกในคณะและนักศึกษาที่ต้องการเริ่มต้นกิจการ Lee and Chen (2008) ได้ศึกษาด้านหลักสูตร Technopreneurship พบว่ามหาวิทยาลัยเป็นปัจจัยสำคัญของการพัฒนาผู้ประกอบการโดยการปฏิสัมพันธ์กับภาคอุตสาหกรรม เช่น ประสบการณ์ด้านธุรกิจสำหรับ Start-up สร้างกระบวนการทัศน์ในการเป็นผู้ประกอบการ รัฐบาลมีบทบาทแก่ภาคอุตสาหกรรมในการสร้างสิ่งแวดล้อมและสนับสนุนเงินทุนแก่ผู้ประกอบการที่มีศักยภาพ ในทางกลับกันภาคอุตสาหกรรมก็มีบทบาทต่อมหาวิทยาลัยในการจัดอบรมในองค์กร พัฒนาหลักสูตรและสัมมนาผู้ประกอบการ และเพื่อให้ภาคธุรกิจสามารถใช้ประโยชน์จากงานวิจัย และฐานความรู้ได้อย่างเต็มที่ รัฐบาลจึงจัดตั้งหน่วยงานที่ทำหน้าที่ส่งเสริมการนำงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ พร้อมกับสร้างแรงจูงใจให้บริษัทต่างๆ ใช้ประโยชน์จากผลงานวิจัยซึ่งจะช่วยเพิ่มจำนวนของการสร้างสรรค์นวัตกรรมให้สูงขึ้น การศึกษารูปแบบและกระบวนการต่อยอดงานวิจัยและพัฒนาเชิงพาณิชย์ในประเทศไทย ผู้วิจัยเลือกศึกษาเฉพาะหน่วยงานของรัฐที่สนับสนุนการต่อยอดงานวิจัยและพัฒนาเชิงพาณิชย์อย่างต่อเนื่องมาเป็นเวลาไม่ต่ำกว่า 5 ปีโดยพิจารณาจากวิสัยทัศน์และพันธกิจ และมีการทำวิจัยและพัฒนา มีการเผยแพร่ผลงานอย่างกว้างขวางและจัดกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง ดังนี้

2.4.3.1 สถาบันเฉพาะทางในรูปองค์กรเครือข่าย สังกัดกระทรวงอุตสาหกรรม

สถาบันวิจัยเฉพาะทางซึ่งมีพันธกิจที่ชัดเจนเกี่ยวข้องกับการส่งเสริมอุตสาหกรรมในทุกด้านรวมทั้งการต่อยอดงานวิจัยและพัฒนาในเชิงพาณิชย์ ประกอบด้วย 6 สถาบัน ได้แก่ สถาบันอาหาร สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ สถาบันยานยนต์ สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สถาบันเหล็กและเหล็กกล้าแห่งประเทศไทย สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย ซึ่งหน่วยงานมีมีงานวิจัยเผยแพร่อย่างต่อเนื่อง คือ สถาบันอาหาร มีงานวิจัยเผยแพร่ทางเว็บไซต์ 684 โครงการ และสถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอมีงานวิจัย 43 โครงการ

1) สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

กระทรวงอุตสาหกรรมได้รับนโยบายจากแผนแม่บทของสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม (สสอ.) ในการพัฒนาสิ่งทอ เพื่อเพิ่มศักยภาพทางการตลาดโดยเฉพาะในกลุ่มประเทศในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งไทยและอินโดนีเซียเท่านั้นที่อุตสาหกรรมสิ่งทอมีความครบถ้วนตลอดห่วงโซ่อุปทาน จึงมอบงบประมาณเพื่อสนับสนุนงานวิจัยและพัฒนา Functional Textiles และ Technical Textiles ตั้งแต่ปีงบประมาณ 2548 จนถึง 2554 มีโครงการที่วิจัยเสร็จสิ้นทั้งหมด 38 โครงการ ผลงานที่สามารถต่อยอดในเชิงพาณิชย์ทั้งสิ้น 22 โครงการ คิดเป็นร้อยละ 57.89 ของงานวิจัยทั้งหมด โดยในปี 2554 ได้เริ่มโครงการการตลาดเพื่อต่อยอดเชิงพาณิชย์งานวิจัยเดิมที่มีศักยภาพ 6 โครงการควบคู่กับการทำงานวิจัยและพัฒนาสิ่งทอเทคนิคเพื่อสิ่งแวดล้อม

2) สถาบันอาหาร

สถาบันอาหารดำเนินโครงการนวัตกรรมตั้งแต่ปี 2552 จนถึงปัจจุบัน เป็นเวลา 5 ปี เพื่อให้ทุนทำวิจัยและให้ความช่วยเหลือด้านวิชาการแก่ผู้ประกอบการในการทำวิจัยปีละ 70 -95 โครงการ ด้วยงบประมาณ 90-130 ล้านบาท ระยะเวลาดำเนินโครงการ 6 เดือน – 1 ปี โดยสามารถใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ได้ทั้งหมด (100%) โดยรับข้อเสนอโครงการจากผู้ประกอบการเป็นหลัก

2.4.3.2 สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย(วว.) เป็นรัฐวิสาหกิจในสังกัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จัดตั้งขึ้นเพื่อดำเนินการตามนโยบายพิเศษ ได้แก่ ผลงานวิจัย (Inhouse R&D) ใน 5 สาขา คือ ผลิตภัณฑ์อาหาร ผลิตภัณฑ์สุขภาพ เครื่องมือแพทย์ พลังงานทดแทน และการจัดการสิ่งแวดล้อม ให้บริการทดสอบ รับรองระบบ คุณภาพ และให้คำปรึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนผลักดันการใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์จากงานวิจัย แบ่งสัดส่วนงานวิจัยพื้นฐานร้อยละ 10 ต่อปีและรับผลิตงานวิจัยให้กับผู้ประกอบการทั้งขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ ใน 5 สาขา คือ ผลิตภัณฑ์อาหาร ผลิตภัณฑ์สุขภาพ เครื่องมือแพทย์

พลังงานทดแทน และการจัดการสิ่งแวดล้อม มีโครงการวิจัยปีละประมาณ 200 โครงการ แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ โครงการงบประมาณแผ่นดิน ประมาณ 160 โครงการ ซึ่งกองติดตามและประเมินผล จะต้องส่งรายงานภาพรวมการดำเนินโครงการไปยัง วช. และโครงการบริการวิจัย สามารถต่อยอดเชิงพาณิชย์ได้ประมาณ 40 โครงการ หรือคิดเป็นร้อยละ 20

การประเมินความคุ้มค่าโครงการจะประเมินรวมทั้งโครงการงบประมาณแผ่นดินและโครงการบริการวิจัยโดยใช้คู่มือการประเมินความคุ้มค่าฯ งานวิจัยที่เข้ารับทุนของ วว. มีตั้งแต่แนวคิด ทดลองให้ห้องปฏิบัติการ ต้นแบบไปจนถึงขยายการผลิตระดับอุตสาหกรรม ระยะเวลาในการดำเนินโครงการ ตั้งแต่รับข้อเสนอจนถึงเป็นผลิตภัณฑ์ออกสู่ตลาด (time to market) ใช้เวลา 6 เดือน ถึง 1 ปี การพิจารณาความเป็นไปได้เบื้องต้นโดยคณะกรรมการประเมินความคุ้มค่า

2.4.3.3 สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (สนช.)

สำนักงานนวัตกรรมมีพันธกิจในการพัฒนานวัตกรรมเข้าสู่ตลาด โดยให้ทุนสนับสนุนแก่ผู้ประกอบการ(grant agency)ในการวิจัยและพัฒนาตั้งแต่ระดับต้นแบบขึ้นไปเพื่อใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ และเชื่อมโยงผู้ประกอบการกับนักวิจัย สนช. ประกอบด้วย 3 สาขา คือ สาขาธุรกิจชีวภาพ กลุ่มอุตสาหกรรมเศรษฐกิจเชิงนิเวศ และการออกแบบและแก้ไข มีงานวิจัยและพัฒนาปีละมากกว่า 200 โครงการ โดยสามารถพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ออกสู่ท้องตลาดร้อยละ 50

กระบวนการพัฒนางานวิจัยและพัฒนาเพื่อใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ของ สนช. มี 5 ส่วนสำคัญ

- 1) รับเรื่อง ประกอบด้วย ผู้ประกอบการที่จดทะเบียนเป็นบริษัทลงทะเบียนออนไลน์ ผู้ประสานงานโครงการดึงข้อมูลออกจากระบบ และ คัดเลือกเบื้องต้น (ผู้ประสานงานรวบรวมข้อมูลเพื่อเสนอคณะกรรมการ)
- 2) พัฒนาโครงการ ประกอบด้วย ประชุมคณะทำงานโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 – 8 คน เพื่อตัดสินโครงการทุกสิ้นเดือน พัฒนาโครงการ
- 3) อนุมัติโครงการ คณะทำงานสรุปผลการพิจารณาเสนอต่อ คณะกรรมการ (ผู้จัดการฝ่ายทั้ง 3 ด้าน และ การเงินการลงทุน ด้านละ 2 คน) จากนั้นจึงนัดหมายทำสัญญา
- 4) ดำเนินโครงการ โดยผู้ประสานงานโครงการและติดตามผลเป็นระยะ
- 5) ปิดโครงการ ผู้ประสานงานสรุปโครงการเพื่อเสนอ คณะกรรมการ โดยพิจารณาการ มีผลิตภัณฑ์ในท้องตลาดและ ผลกำไร หากผลการดำเนินการเป็นที่น่าพอใจจะปิดโครงการ แต่ถ้าผลดำเนินการไม่เป็นที่น่าพอใจจะต้องกลับไปแก้ไขในขั้นดำเนินโครงการ หรือยกเลิกโครงการ

การคัดเลือกงานวิจัยและพัฒนาของ สนช. เน้นความต้องการของภาคการตลาด (market-driven) โดยมีกระบวนการดำเนินงานแบ่งเป็น 2 แบบ แบบที่หนึ่ง คือเชิงรับ (Reactive) มักเป็นผู้ประกอบการที่มีนวัตกรรมแบบปิดในองค์กร หรือนักวิจัยที่มีงานวิจัยของตนเองแต่ต้องการเงินทุนในการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์และนำออกสู่ตลาด แบบที่สอง คือ การดำเนินการแบบเชิงรุก (Proactive) คือการร่วมวิจัยระหว่างผู้ประกอบการและนักวิจัยซึ่งอาจร่วมมือตั้งแต่เสนอโครงการ หรือ สนช. ทำการค้นหานักวิจัยจากมหาวิทยาลัยหรือสถาบันวิจัยที่มีศักยภาพและติดต่อเพื่อฟังแผนธุรกิจและข้อเสนอในการร่วมวิจัย

ปีงบประมาณ 2555 สนช. เริ่มจัดทำโครงการใช้ social innovation โดยใช้งบประมาณการทำ CSR ของผู้ประกอบการ เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีแล้วนำไปบริจาคให้กับผู้ที่มีปัญหาในสังคม แก้ปัญหาหมอกควัน และ แก้ปัญหาการใช้พลังงานชุมชน

2.4.3.4 สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)

หน่วยงานในกำกับของกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีหน้าที่ในการวิจัยพื้นฐาน และการวิจัยประยุกต์ขั้นสูง เพื่อยกระดับความสามารถด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ และให้ความช่วยเหลือในการถ่ายทอดนวัตกรรมไปสู่ภาคอุตสาหกรรม มีขอบข่ายการดำเนินการ แบ่งเป็น 5 หน่วยงาน คือ ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (BIOTEC) พัฒนางานด้านเทคโนโลยีชีวภาพ ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (MTEC) พัฒนางานด้านเทคโนโลยีวัสดุ ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) พัฒนางานด้านอิเล็กทรอนิกส์และเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ (NANOTEC) งานด้านนาโนเทคโนโลยี ศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี (TMC) ให้ความช่วยเหลือการนำงานวิจัยมาใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์

สวทช. มีงานวิจัยเฉลี่ยปีละ 1,700 งานวิจัย แบ่งตามรูปแบบของการวิจัยเป็น 3 กลุ่ม คือ 1) Platform technology 2) การใช้ประโยชน์ตามคลัสเตอร์ และ 3) Cross cutting และการแบ่งตามรูปแบบการนำไปใช้ประโยชน์ คือ งานวิจัยสร้างความรู้ ร้อยละ 30 และงานวิจัยที่นำเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์ร้อยละ 70 มีผลผลิตจากงานวิจัยของ สวทช. ในรูปของ บทความวิชาการ ประมาณ 2 ใน 3 และเป็นต้นแบบ และสิทธิบัตร ประมาณ 1 ใน 3 แต่เนื่องจากมีพันธกิจหลักในการผลิตงานวิจัยระดับสูงจึงทำให้งานวิจัยและพัฒนาเพื่อต่อยอดเชิงพาณิชย์มีประมาณร้อยละ 10 จากโครงการทั้งหมด

2.4.3.5 สำนักงานกองทุนสนับสนุนงานวิจัย (สกว.)

องค์กรขนาดเล็กภายใต้กำกับของสำนักนายกรัฐมนตรี เพื่อทำหน้าที่สนับสนุนการสร้างองค์ความรู้ผ่านการวิจัยทั้งในระดับท้องถิ่นและระดับประเทศ สนับสนุนกระบวนการสร้างความรู้ สร้างนักวิจัย และสร้างระบบวิจัย เพื่อยกระดับทุนปัญญาและเสริมความเข้มแข็งของชุมชน ตลอดจนผลักดันการใช้ประโยชน์จากการวิจัยด้านเกษตร อุตสาหกรรม บริการ การพัฒนาคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม การสร้างความเข้มแข็งของชุมชนท้องถิ่น รวมถึงผลักดันให้เกิดการร่วมทุนกับภาคเอกชน หน่วยงานในประเทศ และต่างประเทศ เป้าหมายในการดำเนินงานวิจัยเพื่อการใช้ประโยชน์ใน 5 ด้าน คือ เชิงนโยบาย เชิงสาธารณะ เชิงพื้นที่ชุมชน เชิงวิชาการและสร้างสรรค์เทคโนโลยี และเชิงพาณิชย์ สกว. มีงานวิจัยในปี 2555 มากกว่า 1,000 งานวิจัย โดยงานวิจัยเพื่อใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ดำเนินการโดยฝ่ายอุตสาหกรรม มีจำนวน 153 โครงการ ใน 5 ด้าน คือ เชิงนโยบาย เชิงสาธารณะ เชิงพื้นที่ชุมชน เชิงวิชาการและสร้างสรรค์เทคโนโลยี และเชิงพาณิชย์

การนำงานวิจัยไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ สกว. ได้จัดตั้ง โครงการทุนพัฒนาแผนธุรกิจนวัตกรรม (IBPG) ทำหน้าที่บริหารและให้ทุนวิจัยแก่นักศึกษาสังกัดคณะบริหารธุรกิจและสาขาใกล้เคียง และบุคคลทั่วไปที่สนใจ (ผู้ประกอบการ) โดยรับงานวิจัยของ สกว. จาก 3 หน่วยงานที่ทำหน้าที่ผลิตงานวิจัยของ สกว. คือ ฝ่ายวิชาการทำหน้าที่ดูแลงานวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้ ฝ่ายอุตสาหกรรม ภายใต้โครงการจัดการงานวิจัยสู่การใช้ประโยชน์ (RDSM) ดูแลงานวิจัยประยุกต์ และ Innovative house ภายใต้การดำเนินงานของ ม.ศิลปากร เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการนำผลงานวิจัยไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ รวมทั้งการสร้างแผนธุรกิจแบบบูรณาการ เพื่อให้เกิดการใช้ประโยชน์ร่วมกัน ระหว่างสกว.และผู้ประกอบการ แบ่งเป็น

- 1) ความเป็นไปได้เบื้องต้น (Pre-Feasibility Study) ศักยภาพทางการตลาดจากการทำวิจัยการตลาด มีผลงาน 10 โครงการ ไม่มีการประเมินการต่อยอดเชิงพาณิชย์เนื่องจากเป็นบริการวิจัยให้แก่ผู้ประกอบการเพื่อใช้ในการตัดสินใจร่วมทุนวิจัยและพัฒนา กับ สกว. เท่านั้น
- 2) ความเป็นไปได้ในการลงทุนดำเนินธุรกิจ (Business Feasibility Study) นำงานวิจัยไปสู่ภาคอุตสาหกรรมมีการลงทุนเท่าไร มีความคุ้มค่าอย่างไร (Technology Commercialization) มีผลงานจำนวน 12-14 โครงการ ต่อยอดเชิงพาณิชย์ 85%
- 3) งานวิจัยที่สามารถทำ Feasibility Study เป็นระดับ lab scale หรือ Prototype เท่านั้น และต้องผ่านการพัฒนา application เพื่อศึกษาการนำไปใช้ในหลากหลายอุตสาหกรรม จากนั้นจึงคัดเลือกและศึกษาความเป็นไปได้ที่ละอุตสาหกรรม
- 4) แผนธุรกิจ (Business Plan) ที่สอดคล้องกับความต้องการลงทุนของผู้ประกอบการจำนวน 4 โครงการ จึงสามารถต่อยอดเชิงพาณิชย์ได้ทั้งหมด

2.4.3.6 สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.)

วช. มีพันธกิจสนับสนุนทุนการวิจัยพื้นฐานและการวิจัยประยุกต์ใน 12 สาขา คือ วิทยาศาสตร์กายภาพและคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์การแพทย์ วิทยาศาสตร์เคมีและเภสัช เกษตรศาสตร์และชีววิทยา วิศวกรรมศาสตร์และอุตสาหกรรมวิจัย เทคโนโลยีสารสนเทศและนิเทศศาสตร์ ปรัชญา นิติศาสตร์ รัฐศาสตร์และรัฐศาสตรศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ สังคมวิทยา และการศึกษา แต่ได้มีโครงการสนับสนุนการวิจัยขยายผลสู่การปฏิบัติและพัฒนาต่อยอดงานวิจัยและสิ่งประดิษฐ์ตามยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติ (พ.ศ. 2551-2554) เพื่อนำงานวิจัยที่ผ่านมาของ วช.ไปขยายผลหรือต่อยอดงานวิจัยหรือสิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมที่มีศักยภาพ โดยมีเป้าหมายผู้ใช้คือ องค์กร/ชุมชน หรือพัฒนาสู่เชิงพาณิชย์

การดำเนินงานของ วช. แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนนโยบาย ทำหน้าที่กำหนดยุทธศาสตร์การวิจัยระดับชาติ และพิจารณาข้อเสนอการวิจัยของหน่วยงานต่างๆ ภายในงบประมาณ 4,000 – 6,000 ล้านบาท และหน่วยงานส่งเสริมงานวิจัยภายในงบประมาณปีละ 500 ล้านบาท ทำหน้าที่ให้ทุนสนับสนุนซึ่งมีงานวิจัยส่งข้อเสนอโครงการ 6,000 – 7,000 โครงการต่อปี ซึ่งจำนวนโครงการที่ได้รับการอนุมัติจะไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับความต้องการเร่งด่วนของแต่ละสาขา ขนาดของโครงการวิจัยที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละปี โดยกำหนดสัดส่วนเป็นงานวิจัยพื้นฐานร้อยละ 30 และงานวิจัยประยุกต์ร้อยละ 70 ซึ่งมุ่งเน้นการนำไปใช้ใน 3 ด้าน คือ เชิงพาณิชย์ เชิงสาธารณะ และด้านนโยบาย พันธกิจการนำงานวิจัยไปใช้ประโยชน์เริ่มกำหนดในยุทธศาสตร์เมื่อ 2- 3 ปีที่ผ่านมา การติดตามผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์เริ่มในปี 2554 โดยคาดว่าม้งานวิจัยที่มีศักยภาพเชิงพาณิชย์ประมาณร้อยละ 20 ของงานวิจัยประยุกต์ ซึ่งกำลังอยู่ในระหว่างติดตามผล

วช. เคยจัดทำโครงการ 2V research ซึ่งให้ทุนวิจัยแก่นักวิจัยที่จับคู่กับผู้ประกอบการ เพื่อนำงานวิจัยไปต่อยอดเชิงพาณิชย์และเชิงชุมชน การดำเนินงานที่ผ่านมาจำนวน 120 โครงการ มีโครงการที่มีศักยภาพ เช่น แผงโซลาร์เซลล์แบบพาราโบลา การสแกนลายนิ้วมือผ่านมือถือเพื่อตรวจสอบเอกลักษณ์บุคคล ถ่านกัมมันต์จากกะลามะพร้าว ฯลฯ ปัจจุบันยังไม่มีรายงานการลงนามทำสัญญากับเอกชนเพื่อนำไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์

2.4.3.7 สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน) (สวก.)

สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตรให้ทุนวิจัย

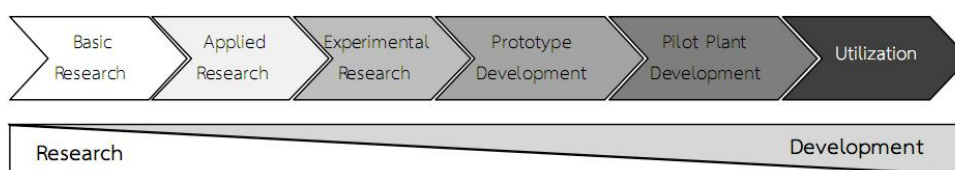
กับโครงการด้านการเกษตรและด้านที่เกี่ยวข้อง เพื่อพัฒนา
นวัตกรรมให้ถูกนำไปใช้ประโยชน์ใน 3 ด้าน คือ เชิง
สาธารณะ เชิงพาณิชย์ และเชิงนโยบาย โดยกำหนด
สัดส่วนการให้งบประมาณสนับสนุน ดังนี้



งานวิจัยเชิงพาณิชย์ร้อยละ 60 งานวิจัยเชิงสาธารณะร้อยละ 30 งานวิจัยเชิงนโยบายร้อยละ 10

จำนวนโครงการยื่นขอรับทุนมากกว่า 100 โครงการต่อปี แต่มีโครงการที่ผ่านการคัดเลือก
และได้รับอนุมัติเฉลี่ย 20 โครงการต่อปี โดยระดับการต่อยอดเชิงพาณิชย์ที่คาดหวัง คือ มีผลิตภัณฑ์
วางจำหน่ายในท้องตลาด ต้นแบบผลิตภัณฑ์ เครื่องมือ เครื่องจักร สิทธิบัตร ปัจจุบันมีผลงานวิจัย
ที่ถูกนำไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์โดยการผลิตเพื่อทดสอบตลาด และการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับ
ภาคเอกชน ประมาณ 20 โครงการ

การนำงานวิจัยไปต่อยอดเชิงพาณิชย์มาจากการทำงานประสานกันตลอดกระบวนการ
ระหว่างสำนักสนับสนุนงานวิจัยและ สำนักเกษตรพาณิชย์ โดยสำนักสนับสนุนการวิจัย ทำหน้าที่
พิจารณาความเป็นไปได้ในเชิงเทคนิคและดูแลการวิจัยวิจัยพื้นฐานจนถึงต้นแบบ ส่วนสำนักเกษตร
พาณิชย์ทำหน้าที่พิจารณาความเป็นไปได้ด้านการตลาดในภาพรวม และดูแลงานวิจัยในขั้นเพิ่มกำลัง
การผลิต และการนำงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ ตลอดจนพิจารณาความสามารถเชิงพาณิชย์ของ
งานวิจัยตั้งแต่การวิจัยพื้นฐาน



ภาพที่ 2- 17 กระบวนการพัฒนางานวิจัยไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ของสวก.

ที่มา: สวก.

กระบวนการพัฒนางานวิจัยของ สวก. มีขั้นตอนใกล้เคียงกับการพัฒนานวัตกรรม ซึ่ง
แบ่งเป็น 4 ขั้นตอน มีระยะเวลาการพัฒนาและเข้าสู่ตลาดประมาณ 1-3 ปี ซึ่งมีขั้นตอนพัฒนา
โครงการวิจัยของ สวก. ดังภาพที่ 2-17

2.5 หลักการเบื้องต้นเกี่ยวกับตัวบ่งชี้

การประเมิน คือ กระบวนการที่ให้ได้มาซึ่งข้อมูลสารสนเทศเพื่อประกอบการตัดสินใจในการพัฒนางานต่าง ๆ โดยเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด เพื่อตัดสินคุณค่าของสิ่งที่ต้องการประเมินซึ่งมีหลายระดับ แต่ละระดับสัมพันธ์และเป็นองค์ประกอบซึ่งกันและกัน ซึ่งนำไปสู่ตัวบ่งชี้

2.5.1 ความหมายและลักษณะของตัวชี้วัดหรือตัวบ่งชี้

ตัวบ่งชี้ ตรงกับคำว่า indicator หมายถึง สัดส่วนหรืออัตราส่วนระหว่างสองจำนวน หรือเปรียบเทียบปริมาณในระยะเวลาหนึ่งกับอีกระยะเวลาหนึ่งอยู่ในรูปเครื่องวัด หรือกลุ่มของค่าสถิติที่นำมารวมกันเพื่อระบุสภาพของสิ่งที่สนใจ ช่วยให้การประเมินมีความชัดเจนขึ้น เนื่องจากประเด็นในการประเมินมักเป็นนามธรรมยากต่อการตีความ และเก็บข้อมูล เมื่อกำหนดตัวบ่งชี้ แล้วต้องทำการกำหนดเกณฑ์ประเมินเพื่อให้ผู้ประเมินสามารถ วัด ควบคุม และพัฒนาสิ่งที่ต้องการประเมินได้ (นงลักษณ์ วิรัชชัย และ คณะ 2551, ศิริชัย กาญจนวาสี 2550, เซาว์ อินใย 2553)

ลักษณะสำคัญของตัวบ่งชี้ 5 ประการ คือ

- 1) ระบุสารสนเทศเกี่ยวกับสิ่งที่ศึกษาอย่างกว้างๆ
- 2) ตัวบ่งชี้เป็นภาพรวมของสิ่งที่ต้องการศึกษาเกิดจากการรวมหลายตัวแปรเป็นตัวแปรประกอบหรือองค์ประกอบ
- 3) ตัวบ่งชี้แสดงถึงปริมาณ
- 4) ค่าตัวบ่งชี้แสดงสารสนเทศ ณ จุดหรือเวลานั้นๆ
- 5) เป็นหน่วยพื้นฐานสำหรับการพัฒนาทฤษฎี

จากลักษณะทั้ง 5 ประการ ตัวบ่งชี้จึงหมายถึง “ตัวแปรประกอบหรือองค์ประกอบที่มีค่าแสดงถึงลักษณะหรือปริมาณของสภาพที่ต้องการศึกษา ณ ช่วงเวลาหนึ่ง ค่าของตัวบ่งชี้แสดง/ระบุ/บ่งบอกถึงสภาพที่ต้องการศึกษาเป็นองค์รวม แต่มีความชัดเจนเพียงพอที่จะใช้ในการเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้เพื่อประเมินสภาพที่ต้องการศึกษาได้ และใช้ในการเปรียบเทียบระหว่างช่วงเวลาที่ต่างกันเพื่อทราบถึงความเปลี่ยนแปลงของสภาพที่ต้องการศึกษา” (นงลักษณ์ วิรัชชัย และ คณะ, 2551)

ศิริชัย กาญจนวาสี (2550) ระบุว่าตัวบ่งชี้ที่มีคุณภาพดี ควรมีคุณสมบัติ ดังนี้

1. ทันสมัยเหมาะสมกับเวลา สถานที่
2. ความตรง (Validity) ประกอบด้วย ความตรงประเด็น (Relevant) คือสัมพันธ์กับคุณลักษณะศึกษาที่ต้องการวัดสอดคล้องกันทั้งปริมาณและคุณภาพ และ ความเป็นตัวแทน (Representative) ครอบคลุมคุณลักษณะที่มุ่งวัด ให้สารสนเทศที่เพียงพอตามจุดประสงค์

3. ความเที่ยง (Reliability) ประกอบด้วย ความเป็นปรนัย (Objectivity) ตัดสินค่าของคุณสมบัติที่ต้องการวัดได้ตามสถานะที่เป็นจริง และมีความคลาดเคลื่อนต่ำ (Minimum Error) และข้อมูลมาจากแหล่งที่น่าเชื่อถือ

4. ความเป็นกลาง (Neutrality) ไม่ชี้นำและปราศจากความลำเอียง (Bias)

5. ความไว (Sensitivity) แสดงความแตกต่างระหว่างหน่วยวิเคราะห์ที่ได้ชัดเจน มีมาตรฐานและหน่วยวัดที่ละเอียดเพียงพอ

6. สะดวกในการนำไปใช้ (Practicality) ประกอบด้วย เก็บข้อมูลง่าย (Availability) สามารถ วัด ตรวจสอบ สังเกตได้ และ แปลความหมายง่าย (Interpretability) มีจุดสูงสุดและต่ำสุด เข้าใจง่ายและสร้างเกณฑ์ตัดสินคุณภาพได้ง่าย

2.5.2 ประเภทของตัวบ่งชี้

จากการศึกษาเอกสารพบว่าการแบ่งมีความหลากหลายตามเกณฑ์ที่ใช้ เช่นการจำแนกตามทฤษฎีระบบ ตามนิยาม ตามวิธีการสร้างและพัฒนา ตามตัวบ่งชี้ย่อย ตามค่าของตัวบ่งชี้ ตามการแปลความหมาย ตามลักษณะการใช้ และตามสาขาวิชา เป็นต้น การกำหนดว่าตัวบ่งชี้ที่พัฒนาครอบคลุมตัวบ่งชี้ย่อยประเภทใดต้องพิจารณาจากการกำหนดนิยามและการใช้ประโยชน์จากตัวบ่งชี้หลัก (นงลักษณ์ วิรัชชัย et al. 2552) ซึ่งเกณฑ์ที่พบเห็นได้มากที่สุดคือ การจำแนกตามวิธีการสร้างเพื่ออธิบายลักษณะ และการจำแนกตามทฤษฎีระบบเพื่ออธิบายกระบวนการ (เขาว์ อินโย 2553)

1) ประเภทตามวิธีการสร้าง แบ่งเป็น 3 ประเภท ได้แก่ ตัวบ่งชี้ตัวแทน (สร้างขึ้นจากตัวแปรเดียว) ตัวบ่งชี้ย่อย (ตัวบ่งชี้หลายตัวที่เป็นอิสระต่อกัน) และตัวบ่งชี้ประกอบ (รวมตัวบ่งชี้ย่อยหลายตัวเข้าด้วยกัน ตามน้ำหนักความสำคัญ)

2) ประเภทตามทฤษฎีระบบ แบ่งเป็น 3 ประเภท ได้แก่ ตัวบ่งชี้ด้านปัจจัย ตัวบ่งชี้ด้านกระบวนการ และตัวบ่งชี้ด้านผลลัพธ์ ซึ่งรวมตัวบ่งชี้ด้านผลลัพธ์และผลกระทบที่เกิดขึ้นในระบบ

2.4.3 การพัฒนาตัวบ่งชี้

ตัวบ่งชี้เป็นตัวแปรประกอบ (composite variable) ที่สร้างขึ้นจากการรวมหลายตัวแปรย่อยไว้ด้วยกันเพื่ออธิบายและให้ข้อมูลสิ่งของหรือเหตุการณ์ที่สนใจ นงลักษณ์ วิรัชชัยและคณะ (2552) และ วรณีย์ แกมเกตุ and สุเทพ บุญซ้อน (2554) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการพัฒนาตัวบ่งชี้ไว้โดยสรุป ดังนี้

1) การกำหนดกรอบแนวคิดและนิยามของตัวบ่งชี้

ขั้นแรกของการพัฒนาตัวบ่งชี้คือกำหนดวัตถุประสงค์ของการพัฒนาตัวบ่งชี้ ซึ่งมักเป็นการบรรยายสภาพระบบ แสดงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงระบบ และเปรียบเทียบระบบกับเกณฑ์ เพื่อนำไปใช้กำหนดนโยบาย กำกับดูแล ประเมินระบบ จัดลำดับ และจำแนกประเภทระบบ ตลอดจนศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระบบ การประกันคุณภาพหน่วยงาน และกำหนดเป้าหมายระยะสั้น ผู้วิจัยต้องกำหนดเป้าหมายในการพัฒนา ประโยชน์ในการนำไปใช้ และดำเนินงานอย่างชัดเจน

2) การนิยามตัวบ่งชี้

การนิยามตัวบ่งชี้ประกอบด้วย การให้คำจำกัดความและนิยามสิ่งที่ต้องการวัดและตัวแปรย่อยของตัวบ่งชี้หรือตัวแปรองค์ประกอบอย่างชัดเจนจากการศึกษาทฤษฎี ข้อมูลเชิงประจักษ์ หรือรวมตัวแปรเข้าด้วยกัน เพื่อพัฒนาโมเดลกรอบแนวคิด พัฒนาตัวแปรย่อยและกำหนดมาตรการกำหนดรายละเอียด 3 ประการ คือ

- การกำหนดส่วนประกอบหรือตัวแปรย่อยของตัวบ่งชี้ ผู้วิจัยต้องคัดเลือกจำนวนและประเภทของตัวแปรที่เป็นองค์ประกอบของสิ่งที่มุ่งศึกษา หลีกเลี่ยงตัวแปรที่มีความคลาดเคลื่อนในการวัด และคัดเลือกตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันสูงกับสิ่งที่ต้องการศึกษา
- กำหนดวิธีรวมตัวแปรย่อย จัดกลุ่มตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันให้ตัวแปรองค์ประกอบครอบคลุมสภาพที่ต้องการศึกษาอย่างละเอียดและชัดเจน การรวมตัวแปรมี 2 วิธี คือ การรวมทางพีชคณิต (additive) เมื่อความสำคัญของตัวแปรสามารถทดแทนกันได้ ใช้เพื่อเปรียบเทียบระบบ และการรวมแบบทวีคูณ (multiplicative) เมื่อการเปลี่ยนแปลงค่าตัวแปรหนึ่งอยู่บนพื้นฐานของอีกตัวแปรหนึ่ง นอกจากนี้ยังมีการใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบ (factor analysis) เพื่อนำผลบวกของคะแนนมาตรฐานและค่าน้ำหนักมาใช้เป็นตัวแปร
- กำหนดน้ำหนักตัวแปร ผู้วิจัยต้องกำหนดค่าน้ำหนักของตัวแปรว่ามีความสำคัญเท่ากัน หรือต่างกัน ด้วยการตัดสินใจของผู้เชี่ยวชาญ การวัดทรัพยากรที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรนั้น หรือ การใช้ข้อมูลเชิงประจักษ์ ซึ่งวิธีวิเคราะห์ที่ได้รับความนิยม เช่น การวิเคราะห์องค์ประกอบ (factor analysis) การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (multiple regression analysis) การวิเคราะห์จำแนก (discriminant analysis) และการวิเคราะห์สหสัมพันธ์คานอนิคอล (canonical correlation analysis)

3) การรวบรวมข้อมูลและสร้างตัวบ่งชี้

การดำเนินการวัดตัวแปรย่อย ได้แก่ การสร้างเครื่องมือ การทดลองใช้และปรับปรุงเครื่องมือ การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ การกำหนดกลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง การเก็บข้อมูลและตรวจสอบคุณภาพของข้อมูลที่เป็นตัวแปรย่อยของตัวบ่งชี้ ซึ่งมีขั้นตอนที่สำคัญ คือ

- การวิเคราะห์พหุตัวแปร ประเมินความเหมาะสมของชุดข้อมูลก่อนพัฒนาตัวบ่งชี้ต่อไป และตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างกรอบแนวคิดในการพัฒนาตัวบ่งชี้กับข้อมูลเชิงประจักษ์โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน การวิเคราะห์จัดกลุ่ม หรือการหาค่าความสอดคล้องภายในด้วยค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาของ Cronbach เป็นต้น

- การจัดการกับข้อมูลที่ขาดหาย ระบุประเภทของข้อมูลที่ขาดหายไปว่าเป็นแบบ ขาดหายอย่างสุ่มโดยสมบูรณ์ (Missing completely at random: MCAR) ขาดหายอย่างสุ่ม (Missing at random: MAR) หรือขาดหายโดยไม่ได้เป็นไปอย่างสุ่ม (not missing at random: NMAR) หากเป็นข้อมูลแบบ MCAR และ MAR ที่ขาดหายมากกว่าร้อยละ 5 ควรใช้การทดแทนเดี่ยว เช่น แทนด้วยค่าเฉลี่ย มัธยฐาน หรือฐานนิยม การทดแทนแบบพหุ เช่น Markov Chain monte Carlt algorithm

- การแปลงเป็นค่าปกติ เพื่อปรับระดับความกว้างของพิสัยในชุดข้อมูลและลดความลำเอียงต่อตัวแปร โดยการเรียงอันดับ ทำให้เป็นค่ามาตรฐาน แปลงเป็นค่าปกติโดยใช้พิสัยวัดระยะห่างจากจุดอ้างอิง การให้คะแนนแบบมาตราการจัดประเภท การแปลงตัวบ่งชี้ให้มีค่าสูงกว่าหรือต่ำกว่าค่าเฉลี่ย หรือการทำให้เป็นค่ามาตรฐานโดยใช้ปีฐาน เป็นต้น

เมื่อได้ข้อมูลที่สมบูรณ์เรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยต้องสร้างสเกลตัวบ่งชี้ โดยนำตัวแปรย่อยจากการรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์รวมเป็นตัวบ่งชี้โดยกำหนดน้ำหนักตัวแปรย่อยและรวมตัวแปร

4) การตรวจสอบตัวบ่งชี้

- การตรวจสอบคุณภาพ ตัวบ่งชี้ที่มีคุณภาพควรมีความทันสมัย ตรงกับความต้องการ มีคุณสมบัติตามคุณสมบัติการวัด ได้แก่ ความเที่ยง (Reliability) ความตรง (Validity) ความเป็นไปได้ (feasibility) ความเป็นประโยชน์ (utility) ความเหมาะสม (appropriateness) ความเชื่อถือได้ (credibility) และตัวบ่งชี้ควรมีกฎเกณฑ์การวัดที่เป็นทั่วไป ซึ่งคุณสมบัติเหล่านี้เป็นผลมาจากการควบคุมและตรวจสอบคุณภาพตัวบ่งชี้ในแต่ละขั้นตอน

- ตรวจสอบคุณภาพตัวแปร โดยพิจารณาความตรงภายใน (Internal Validity) ซึ่งตัวแปรควรครอบคลุมมิติที่ต้องการศึกษา ความหมายเปลี่ยนแปลงตามระบบ และเป็นตัวแทนของตัวแปร ซึ่งเป็นผลจากกรอบแนวคิดที่ชัดเจน มีคุณภาพ มีนิยามเชิงปฏิบัติการที่ถูกต้อง รัศมึกับเป้าหมายในการนำตัวบ่งชี้ไปใช้ กรอบแนวคิดและการสร้างโมเดล หรือการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร

- การรวมตัวแปรสอดคล้องกับเป้าหมายการนำไปใช้
- การกำหนดน้ำหนักความสำคัญตัวแปรเหมาะสมกับธรรมชาติตัวแปรและการนำไปใช้ประโยชน์

นอกจากนี้ยังมีการวิเคราะห์ความไม่แน่นอน (uncertainty analysis) เพื่อวิเคราะห์ความไม่แน่นอนของค่าตัวบ่งชี้รวมและโครงสร้างตัวบ่งชี้รวมที่เกิดจากการส่งผลขององค์ประกอบ และการวิเคราะห์ความไว (sensitivity analysis) เพื่อประเมินความแปรปรวนรวมของผลผลิต (putput variance) ที่เป็นผลจากแหล่งที่มาของความไม่แน่นอน

- การตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร
 - การกลับมาข้อมูล การตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้รวมและส่วนประกอบย่อย โดยการแยกวิเคราะห์ส่วนประกอบย่อยของตัวบ่งชี้รวมและอิทธิพลของแต่ละตัวบ่งชี้ด้วยการวิเคราะห์เส้นทาง (path analysis) หรือวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง (structural equation modeling) เพื่อตรวจสอบอิทธิพลของตัวบ่งชี้ในต่างบริบทและตรวจสอบอิทธิพลครอบงำ (dominated) ของตัวบ่งชี้
 - การตรวจสอบความสัมพันธ์กับตัวแปรอื่น เป็นการตรวจสอบความสามารถในการอธิบายปรากฏการณ์ที่สัมพันธ์กันของตัวบ่งชี้รวมที่พัฒนาขึ้น

5) การจัดเข้าบริบทและนำเสนอรายงาน

การนำเสนอผลการพัฒนาไปยังผู้ใช้ประโยชน์จากตัวบ่งชี้ เป็นขั้นตอนที่สำคัญมาก ผู้วิจัยต้องวิเคราะห์บริบทของผู้ใช้ข้อมูลและรายงานค่าตัวบ่งชี้ที่เหมาะสม เพื่อให้เกิดความเข้าใจและตระหนักถึงประโยชน์จากการใช้ตัวบ่งชี้

2.5.4 การกำหนดเกณฑ์ประเมินตัวบ่งชี้หรือตัวชี้วัด

เมื่อกำหนดประเด็นที่จะประเมิน ตัวบ่งชี้หรือตัวชี้วัด การประเมินโครงการจะต้องกำหนดระดับที่ตัดสินว่าตัวชี้วัดที่พัฒนาขึ้นบรรลุผลสำเร็จหรือไม่ในรูปของคุณลักษณะหรือระดับความสำเร็จของการดำเนินงานหรือผลการดำเนินงาน เพื่อตัดสินคุณภาพของทรัพยากร การดำเนินงาน หรือผลการดำเนินงาน เพื่อให้ประเมินสิ่งต่างๆ ได้อย่างชัดเจนและเป็นปรนัย เกณฑ์ที่ใช้แบ่งเป็น เกณฑ์สมบูรณ์ และเกณฑ์สัมพันธ์ ซึ่ง เซาว์ อินโย (2553) ได้ระบุวิธีการ ดังนี้

- 1) กำหนดเกณฑ์จากผู้เชี่ยวชาญ
- 2) กำหนดเกณฑ์จากการคาดหวังเหตุการณ์
- 3) เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มในแต่ละช่วงเวลา
- 4) กำหนดเกณฑ์จากเกณฑ์มาตรฐาน
- 5) การใช้ Evaluator's program description เพื่อพิจารณาตัวชี้วัดพร้อมกำหนดเกณฑ์ที่ต้องการ

การศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยและพัฒนา ด้วยการวิเคราะห์สมการโครงสร้างเชิงเส้น (Structural Equation Modeling: SEM) ส่วนใหญ่เป็นการศึกษาปัจจัยภายนอกที่ส่งผลต่อความสามารถของงานวิจัยและพัฒนา พบว่าการเพิ่มปริมาณและพัฒนาคุณภาพของงานวิจัยและพัฒนาเชิงวิชาการ เป็นผลมาจากการสื่อสารระหว่างทีมวิจัยและการเข้าถึงแหล่งความรู้จากผู้เชี่ยวชาญภายนอก (Hung et al. 2013) ในขณะที่งานวิจัยและพัฒนาเชิงพาณิชย์โดยเฉพาะในผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดเล็ก (SMEs) จะเป็นผลมาจากปริมาณทุนวิจัยและการบริหารโครงการวิจัย โดยการวางแผนกลยุทธ์ การบริหารติดตามโครงการ การเน้นลูกค้าและตลาด และการเน้นทรัพยากรมนุษย์ ส่งผลโดยตรงต่อความสามารถด้านเทคโนโลยีของงานวิจัยและพัฒนา แต่งบประมาณการวิจัยส่งผลทางอ้อมผ่านการเน้นทรัพยากรมนุษย์ จากงานวิจัยดังกล่าวยังพบว่าการพัฒนาความสามารถทางเทคโนโลยีส่งผลโดยตรงต่อการพัฒนาความสามารถทางธุรกิจ การบริหารและกระบวนการผลิต ซึ่งความสามารถทั้งสามด้านนี้ยังส่งผลต่อไปยังการพัฒนาความสามารถด้านงานวิจัยและพัฒนาในระยะยาว (Sohn et al. 2007) สอดคล้องกับงานวิจัยของ (Mu and Benedetto 2011) พบว่า เป้าหมายขององค์กรทั้งด้านการตลาด เทคโนโลยี ความเป็นผู้ประกอบการและการสร้างเครือข่าย ส่งผลต่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่เพื่อใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ทั้งในด้านความใหม่ ระดับการพัฒนา และจำนวนของผลิตภัณฑ์ใหม่ โดยปัจจัยเป้าหมายจะส่งผลร่วมกับการเรียนรู้ขององค์กร นอกจากนี้ยังพบการศึกษาถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความสำเร็จในการถ่ายทอดงานวิจัยโดย (Plewa et al. 2013) พบว่าการเพิ่มการแลกเปลี่ยนความรู้ในบุคคลระหว่างมหาวิทยาลัยและภาคอุตสาหกรรม นำไปสู่ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยงาน เกิดการสื่อสาร สร้างความเข้าใจ และไว้วางใจ ซึ่งส่งผลต่อระดับความเชื่อมโยงระหว่างมหาวิทยาลัยและภาคอุตสาหกรรม

2.6 ระบบการตัดสินใจพหุเกณฑ์ (multi-criteria decision making: MCDM)

ระบบตัดสินใจเป็นประเด็นที่ได้รับความสนใจอย่างกว้างขวางตั้งแต่ยุค 1980s เทคนิคจำนวนมากได้ถูกนำเสนอเพื่อคัดเลือกตัวเลือกที่ดีที่สุด โดยแนวคิดที่ได้รับความนิยมอย่างมากในปัจจุบันคือ เทคนิคการเปรียบเทียบรายคู่ *Analytic Hierarchy Process (AHP)* วิธีที่ได้รับความนิยมรองลงมาคือการให้คะแนนร่วมกับค่าน้ำหนัก *Multiattribute Utility Analysis (MAUT)*

(Rosanty et al. 2012) ขั้นตอนและการคำนวณของ AHP ต่อมาได้พัฒนาเป็น Analytic Network Process (ANP) เพื่อตัดสินใจเลือกตัวเลือกที่เกณฑ์มีความสัมพันธ์กัน นอกจากนี้ยังพบความนิยมเทคนิคหลักการจัดลำดับตัวเลือกแล้วคำนวณคะแนนคุณลักษณะ หรือ Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)

Verbano and Nosella (2010) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบระหว่าง AHP และ MAUT พบว่า AHP สามารถทำความเข้าใจได้ดีกว่า MAUT และยังสามารถประเมินโครงการด้านการเงินและไม่ใช่ด้านการเงินซึ่งตรงกับคุณลักษณะของเกณฑ์ที่ต้องการทำการประเมิน รายละเอียดตารางที่ 2-5 ตารางที่ 2- 5 ผลการเปรียบเทียบ AHP และ MAUT

	AHP/ANP	MAUT
Economic return	Yes (Meade and Presley, 2002).	Yes, considers monetary aspects (NPV and expected value) (Moselhi and Deb, 1993)
Technological factors	Yes (Cho and Know, 2004; Carlsson and Walden, 1995; Brenner, 1994; Versapalainen and Lauro, 1988)	Yes (Golab et al., 1981).
Market potential	Yes (Cho and Know, 2004; Carlsson and Walden, 1995; Brenner, 1994)	
Other strategic factors	Yes, strategic factors like consumer market preference and the integration of stakeholder interests (Versapalainen and Lauro, 1988; Fahrni and Spating, 1990; Hsu et al., 2003; Carlsson and Walden 1995; . Brenner, 1994)	Yes (Fahrni and Spating, 1990; Golab et al., 1981)
Strategic coherence		Yes (Chien, 2002; Walls, 1995). No, in complex projects (Golab et al., 1981) Portfolio optimisation
Difficulty	Simple and intuitive, consensus building (Alidi, 1996; Fahrni and Spating, 1990;)	Complex application Fahrni and Spating, 1990)
Cost	Time consuming (Saaty, 1986)	Intensive time consuming (Fahrni and Spating, 1990)

ที่มา: ปรับปรุงจาก Verbano and Nosella (2010)

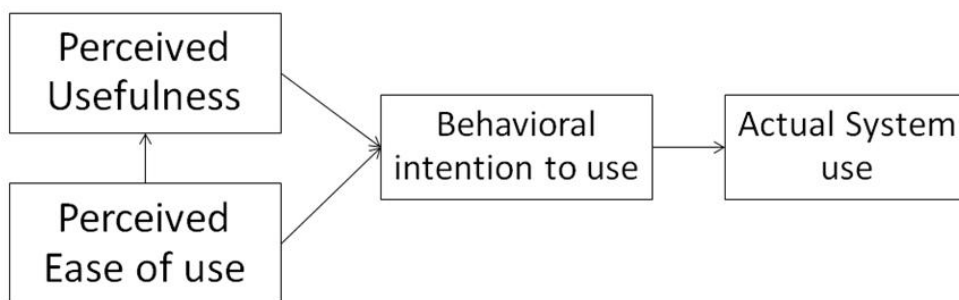
ตารางที่ 2- 6การประยุกต์ใช้ระบบการตัดสินใจพหุเกณฑ์

Application Areas	Technique	Authors
The priority setting and resource allocation in the industrial R&D environment	AHP	(Liberatore 1987)
The selection of government sponsored technology development projects and demonstrate how the relative importance of the evaluation criteria changes under various risk environments.	AHP	(Huang et al. 2008)
A model using AHP for the evaluation of project termination or continuation, which is based on the benchmarking method.	AHP	(Liang 2003)
A method of project experts' evaluation to avoid the effect of individual subjective judgment and favoritism on the result of experts' evaluation.	AHP and fuzzy comprehensive evaluation (FCE)	(Yu et al. 2008b)
DSS for ranking R&D projects using discounted cash flow (DCF) based methods, especially the net present value (NPV) and Real option valuation (ROV)	TOPSIS	(Collan and Luukka 2013)
An evaluation model of university scientific research capability in 4 elements : Input, Output, Management and Transformation efficiency	TOPSIS	(Liu and Shi 2009)
The fuzzy set theory with multiple objective compromise optimization technique to explore the roadmap of R&D alliance of machinery industry.	TOPSIS	(Chiou and Wan 2010)
Construction projects selection for bidding	TOPSIS	(Tan et al. 2010)
The financial risk management	AHP & TOPSIS.	(Karimi et al. 2012)
A decision tool to eliminate the associated risks in the mobile product design configuration	AHP & TOPSIS and Regression Analysis	(Gangurde and Akarte 2013)
The advanced manufacturing technologies (AMTs) competitiveness sustainability.	AHP & TOPSIS	(Singh and Kumar 2013)
A company's environmental performance	ANP & TOPSIS	(Büyüközkan and Çifçi 2012)
A methods to select the locations of directly foreign invested new hospitals in China.	ANP & TOPSIS	(Lin and Tsai 2008)

จากตารางที่ 2-6 แสดงให้เห็นว่า AHP และ TOPSIS ถูกนำไปใช้อย่างกว้างขวางในการคัดเลือกโครงการที่มีความซับซ้อนเนื่องจากต้องพิจารณาคุณลักษณะที่หลากหลาย วิธีการทั้งสองจึงมีความเหมาะสมในการนำไปสร้างระบบตัดสินใจเพื่อเป็นพัฒนาเป็นเครื่องมือประเมินงานวิจัยและพัฒนาต่อไป โดย AHP ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเลือกทั้งด้านการกำหนดเกณฑ์ น้ำหนักและวิเคราะห์ค่าคะแนนของตัวเลือก เนื่องจากตรอบการตัดสินใจ (Decision cycle) และความโน้มเอียง (Singh and Kumar 2013) ส่วน TOPSIS ใช้เวลาในกระประเมินน้อยกว่า และสนับสนุนการประเมินแบบกลุ่ม (Gangurde and Akarte 2013) จากการศึกษาเอกสารพบการผสมเทคนิคเข้าด้วยกัน โดยใช้ AHP หรือ ANP ในการกำหนดเกณฑ์และน้ำหนักของคุณลักษณะ จากนั้นจึงใช้ TOPSIS ให้การคำนวณค่าคะแนนของตัวเลือกที่ได้จากความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

2.7 ทฤษฎีการยอมรับการใช้เทคโนโลยี

Davis (1989) ได้เสนอทฤษฎีการยอมรับการใช้เทคโนโลยี (Technology Acceptance Model: TAM) ซึ่งพัฒนาจากทฤษฎี The theory of reasoned action (TRA) ซึ่งมีแนวคิดที่ว่า พฤติกรรมการใช้ในอนาคต (Actual System Use) เกิดจากการตัดสินใจหรือ ความตั้งใจใช้ (Behavioral intention to use) ซึ่งได้รับอิทธิพลจาก 2 ปัจจัยหลัก คือ การรับรู้ประโยชน์ในการใช้ (Perceived Usefulness) และ การรับรู้ความง่ายในการใช้ (Perceived Ease of Use) ดังภาพที่ 2-18

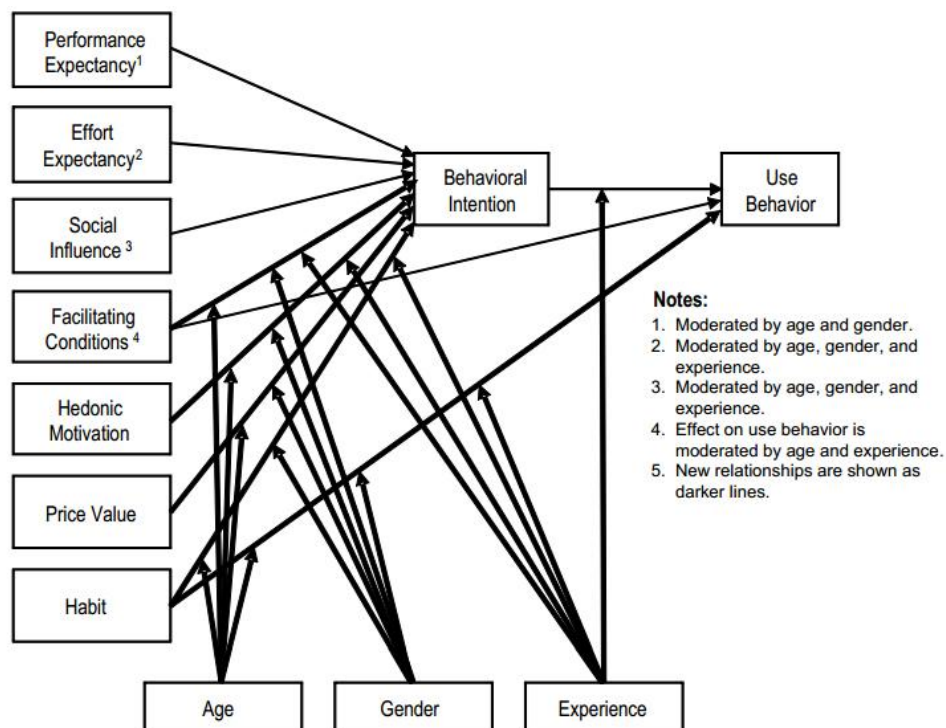


ภาพที่ 2- 18 โมเดลการยอมรับเทคโนโลยี

ที่มา: (Davis 1989)

Venkatesh ได้พัฒนา Extension of the technology Acceptance Model: TAM2 โดยเสนอตัวแปรภายนอกที่ส่งผลต่อ การรับรู้ประโยชน์ในการใช้ (Perceived Usefulness) ร่วมกับการรับรู้ความง่ายในการใช้ (Perceived Ease of Use) ได้แก่ Experience, Voluntariness, Subjective Norm, Image, Job Relevancy, Output Quality, Result Demonstrability ต่อมาได้ถูกพัฒนาเป็น Unified of the Acceptance and Use of technology (UTAUT) ซึ่งเห็นว่า

พฤติกรรมการใช้ในอนาคต (Actual System Use) เป็นผลโดยตรงจาก Facilitating Condition ร่วมกับความตั้งใจใช้ (Behavioral intention to Use) ซึ่งเป็นผลมาจาก Performance Expectancy, Effort Expectancy และ Social Influence โดยความสัมพันธ์ทั้งหมดได้รับอิทธิพลร่วมจาก เพศ อายุ ประสบการณ์ และ ความสมัครใจใช้ (Venkatesh et al. 2003) จากนั้นได้พัฒนาเป็น Extending the Unified of the Acceptance and Use of technology : UTAUT2 โดยเสนอกลุ่มปัจจัยใหม่ ได้แก่ แรงจูงใจด้านความบันเทิง (Hedonic Motivation) มูลค่าราคา (Price Value) และ ความเคยชิน(Habit) (Venkatesh et al. 2012) ซึ่งมีรูปแบบความสัมพันธ์ ดังภาพที่ 2-19



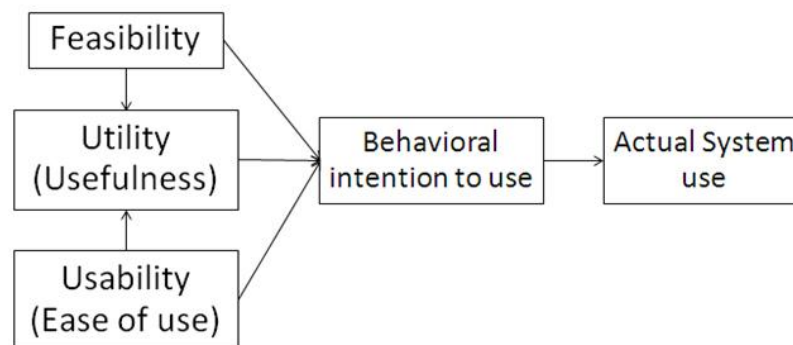
ภาพที่ 2- 19 UTAUT2

ที่มา: (Venkatesh et al. 2012)

ตารางที่ 2- 7 สรุปความหมายตัวแปรในทฤษฎีการยอมรับการใช้เทคโนโลยี

Variable	Definition
Perceived usefulness	"the degree to which a person believes that using a particular system would enhance his or her job performance. (Davis 1989)
Perceived ease of use	"the degree to which a person believes that using a particular system would be free of effort."(Davis 1989)
Performance expectancy	the degree to which an individual believes that using the system will help him or her to attain gains in job performance. The five constructs from the different models that pertain to performance expectancy are perceived usefulness, extrinsic motivation , job-fit , relative advantage, and outcome expectations.(Venkatesh et al. 2003)
Effort expectancy	the degree of ease associated with the use of the system. Three constructs from the existing models capture the concept of effort expectancy: perceived ease of use, complexity, and ease of use.(Venkatesh et al. 2003)
Social influence	the degree to which an individual perceives that important others believe he or she should use the new system. presents the three constructs related to social influence: subjective norm, social factors, and image.(Venkatesh et al. 2003)
Facilitating conditions	The degree to which an individual believes that an organizational and technical infrastructure exists to support use of the system. three different constructs: perceived behavioral control, facilitating conditions, and compatibility.(Venkatesh et al. 2003)
Hedonic Motivation	the fun or pleasure derived from using a technology(Venkatesh et al. 2012)
Price Value	The cost and pricing structure may have a significant impact on consumers' technology use. □(Venkatesh et al. 2012)
Experience and Habit	the extent to which people tend to perform behaviors automatically because of learning(Venkatesh et al. 2012)

ผู้วิจัยจึงนำทฤษฎีการประเมินกระบวนการ ของ Platts (1993) เพื่อทดสอบความถูกต้องในการประมวลผลและความเหมาะสมของโปรแกรมตามการรับรู้ของผู้ใช้ โดยรวมกับแนวคิดของ Technology Acceptance Model (TAM) และ Unified of the Acceptance and Use of technology (UTAUT) มาพัฒนาเป็นกรอบแนวคิดในการยอมรับระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ซึ่งประกอบด้วย 3 องค์ประกอบหลัก ที่ส่งผลต่อ ความตั้งใจใช้ (Behavioral intention to Use)



ภาพที่ 2- 20 โมเดลการยอมรับโปรแกรมระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

ตารางที่ 2- 8 สรุปความหมายตัวแปรทฤษฎีการประเมินกระบวนการและทฤษฎีการยอมรับการใช้เทคโนโลยี

ตัวแปร	ทฤษฎีการประเมินกระบวนการ (Platts 1993)	ทฤษฎีการยอมรับการใช้เทคโนโลยี (Venkatesh et al. 2003)
ความเป็นไปได้ในการใช้งาน (Feasibility)	ความเป็นไปได้ (feasibility) กระบวนการนั้นต้องปฏิบัติได้จริงและเรียบง่าย	-
ความง่ายและเหมาะสมในการใช้งาน (Usability/Perceived Ease of Use)	ความสะดวกในการใช้ (usability) รูปแบบที่ดีการจัดการ กระบวนการและเมื่อเกิดปัญหาต้องสามารถระบุจุดที่ต้องแก้ไขได้ในแต่ละขั้นตอน	การรับรู้ความง่ายในการใช้ (Perceived Ease of Use) ระดับที่บุคคลเชื่อว่าการใช้ระบบจะมีสิ่งแลกเปลี่ยนในการเข้าใช้ต่ำหรือไม่มีเลย <ul style="list-style-type: none"> ● กระบวนการเรียนรู้ง่าย ● งานในการสั่งการ ● การปฏิสัมพันธ์กับระบบชัดเจนและเข้าใจได้ ● ระบบยืดหยุ่นในการติดต่อกับผู้ใช้ ● พัฒนาทักษะการใช้ระบบได้ง่าย ● ระบบใช้ง่าย

ตารางที่ 2- 8 สรุปความหมายตัวแปรทฤษฎีการประเมินกระบวนการและทฤษฎีการยอมรับการใช้เทคโนโลยี (ต่อ)

ตัวแปร	ทฤษฎีการประเมินกระบวนการ (Platts 1993)	ทฤษฎีการยอมรับการใช้เทคโนโลยี (Venkatesh et al. 2003)
ประโยชน์ที่ได้จากการใช้งาน (Utility/ Perceived usefulness)	อรรถประโยชน์ (utility) กระบวนการสอดคล้องกับกล ยุทธ์ และวัดระดับความสำเร็จได้ทั้ง ในการปฏิบัติจริงและระดับ วัตถุประสงค์	การรับรู้ประโยชน์ในการใช้ (Perceived Usefulness) ระดับที่บุคคลเชื่อว่าการใช้ระบบจะเพิ่ม ความสามารถในการทำงาน <ul style="list-style-type: none"> ● ระบบช่วยให้การปฏิบัติงาน รวดเร็วยิ่งขึ้น ● ระบบเพิ่มความสามารถในการ ปฏิบัติงาน ● ระบบช่วยเพิ่มประสิทธิผล ● ระบบช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ ● ระบบเป็นประโยชน์ในการทำงาน

2.8 กรอบแนวความคิด

การพัฒนากรอบแนวความคิดจากการวิเคราะห์เอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินงานวิจัย แบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนที่1 การศึกษากระบวนการพัฒนาวิจัยและพัฒนาเพื่อให้ทราบขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยและพัฒนาตั้งแต่เป็นแนวคิดจนออกสู่ตลาด และทราบถึงขั้นตอนการตัดสินใจประเมินงานวิจัยและพัฒนาว่าควรอยู่ในขั้นตอนการดำเนินการขั้นใด และส่วนที่ 2 การศึกษาตัวชี้วัดเพื่อทราบถึงรายละเอียดในการประเมินงานวิจัยและพัฒนา ระหว่างกระบวนการพัฒนางานวิจัยและพัฒนา

2.8.1 กรอบแนวคิดกระบวนการพัฒนางานวิจัยและพัฒนา

จากตารางที่ 2-2 กรอบแนวคิดกระบวนการพัฒนางานวิจัยและพัฒนาประกอบด้วย 4 ขั้นตอน (Loger,et.al 2001, Allen 2003, Chesbrough 2006, Tidd&Basant 2009, Miller, et.al 2011) คือ

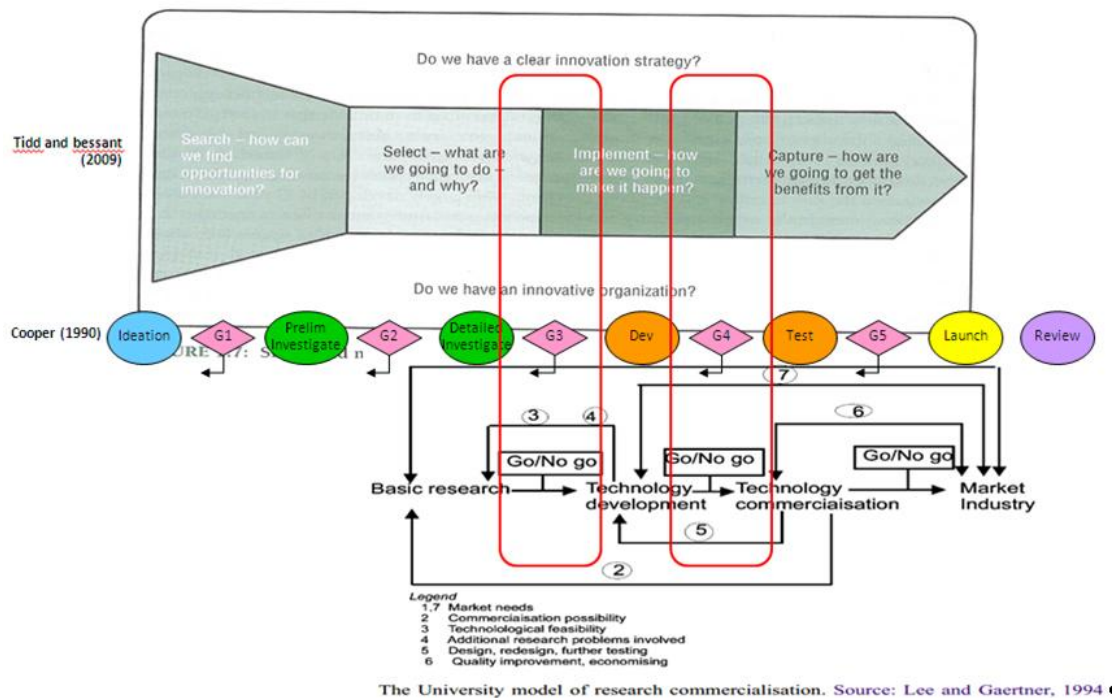
ขั้นที่ 1 ค้นหา (Search) สถาบันวิจัยทำการคัดเลือกหรือค้นหางานวิจัยที่มีอยู่

ขั้นที่ 2 คัดเลือก (Select) การนำงานวิจัยและพัฒนาที่ประเมินศักยภาพเชิงพาณิชย์หรือประเมินผู้ประกอบการที่มีศักยภาพและใกล้เคียงกับผลิตภัณฑ์ตามห่วงโซ่อุปทาน เพื่อทำ

ข้อตกลงร่วมกันตามกฎหมาย วางแผนถ่ายทอดนวัตกรรม สร้างกลุ่มผู้ทำงานที่เกี่ยวข้องหลากหลายสาขา

ขั้นที่ 3 พัฒนา (Development) การพัฒนางานวิจัยเพื่อเปลี่ยนเป็นสิ่งใหม่ในตลาด

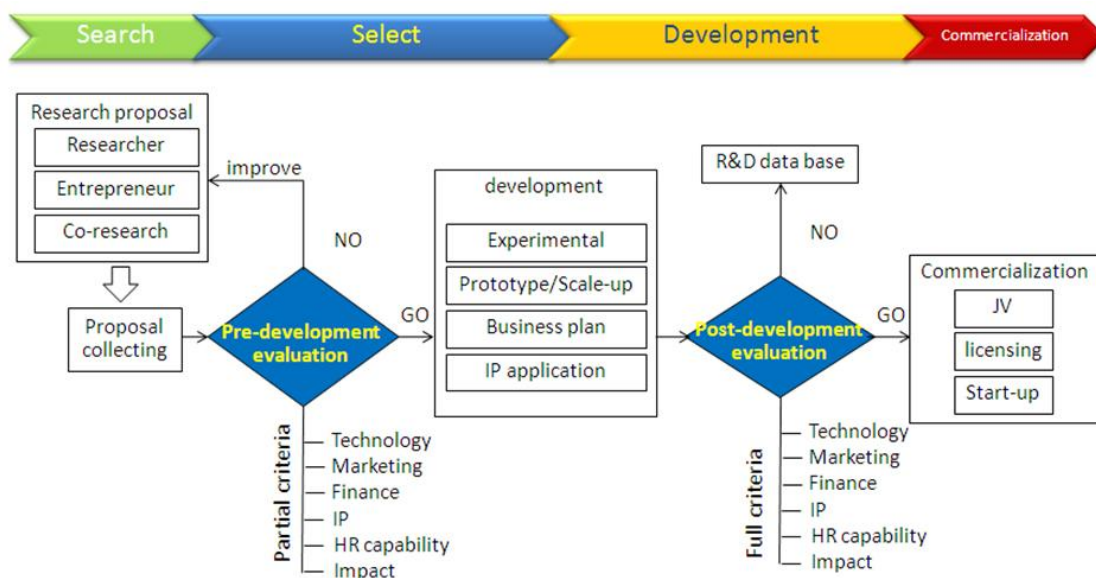
ขั้นที่ 4 นำไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ (Commercialization)



ภาพที่ 2- 21 เปรียบเทียบกระบวนการพัฒนางานวิจัยและการบริหารนวัตกรรม

ปรับปรุงจาก: Tidd and Bessant (2009), Coper (1990), Hindle and Yencken (2004)

เพื่อให้ได้ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์มีความสมบูรณ์ และเป็นไปตามกรอบแนวคิดการวิจัย ซึ่งผู้วิจัยประยุกต์ Innovation process ของ Joe Tidd and John Bessant (2009) และ Stage-Gate™ ของ Robert G. Cooper (1993) ร่วมกับแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง จึงได้กรอบแนวคิดกระบวนการพัฒนางานวิจัยและพัฒนา ซึ่งประกอบด้วย การประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของวิจัยและพัฒนา 2 ระยะเวลาสำคัญ คือ การประเมินก่อนการวิจัยและพัฒนาและการประเมินหลังการวิจัยและพัฒนาจากตัวชี้วัด 6 ด้านได้แก่ เทคโนโลยี ทรัพย์สินทางปัญญา การตลาด การเงิน ทรัพยากรองค์กร และผลกระทบโครงการ



ภาพที่ 2- 22 กระบวนการประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนา

2.8.2 การศึกษาตัวชี้วัดความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนา

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาสังเคราะห์ผลการศึกษาเพื่อกำหนดตัวแปรในกรอบแนวคิดการประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนา ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้คัดเลือกตัวแปร โดยแบ่งกลุ่มตัวแปรในกรอบแนวคิดการประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนาออกเป็น 6 ด้าน คือ ด้านเทคโนโลยี ด้านทรัพย์สินทางปัญญา ด้านการตลาด ด้านการเงิน ด้านทรัพยากรองค์กร และด้านผลกระทบจากโครงการ ดังรายละเอียดตัวแปรใน ตารางที่ 2-9 และตารางที่ 2-10 จากขั้นตอนดังกล่าวทำให้ได้กรอบแนวคิดสำหรับโมเดลลิสเรลหรือโมเดลความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้น แบบมีตัวแปรแฝง (latent variable). ในลักษณะของโมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สอง (second order confirmatory factor analysis) แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนาและองค์ประกอบย่อย โดยแบ่งเป็นกรอบแนวคิดตัวชี้วัดการประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมก่อนดำเนินงานวิจัยและพัฒนา ดังแสดงในภาพที่ 2-23 และกรอบแนวคิดตัวชี้วัดการประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมหลังการดำเนินงานวิจัยและพัฒนา ดังแสดงในภาพที่ 2-24

กรอบแนวคิดตัวชี้วัดการประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมก่อนดำเนินงานวิจัยและพัฒนา ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 ด้านเทคโนโลยี ประกอบด้วยตัวบ่งชี้หรือตัวแปรสังเกตได้ 3 ตัว ได้แก่ ความใหม่ของเทคโนโลยี ความโดดเด่นของเทคโนโลยี และความเป็นไปได้ของเทคโนโลยี

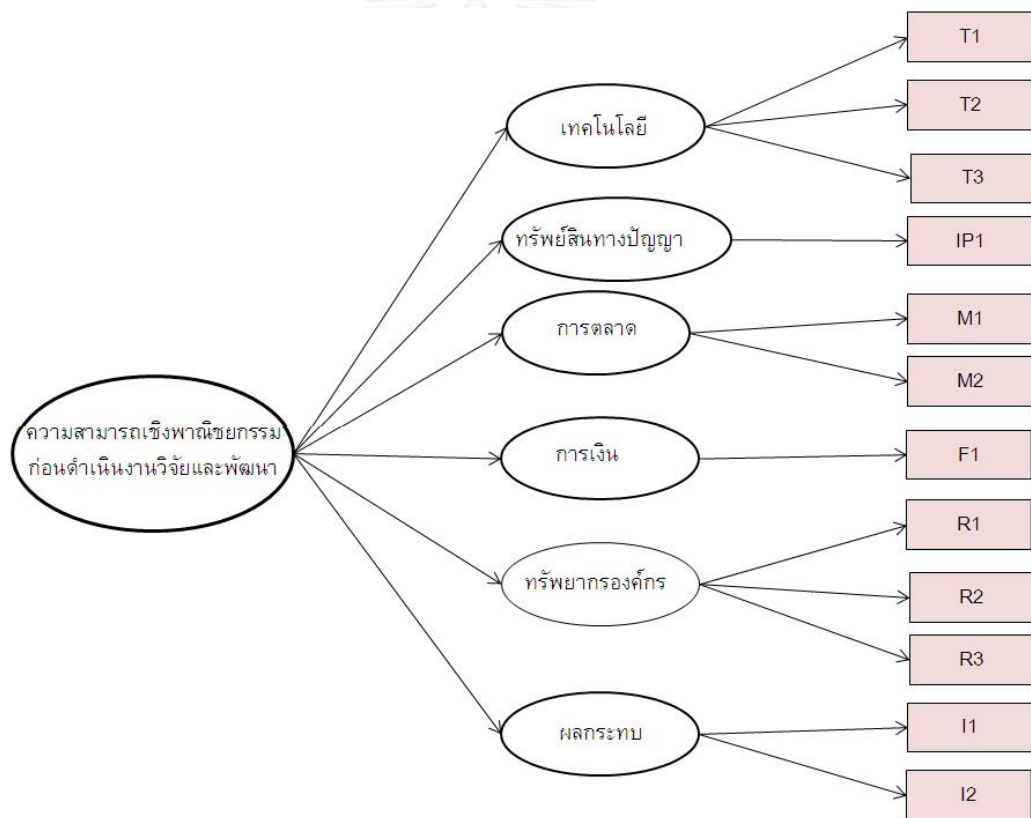
องค์ประกอบที่ 2 ด้านทรัพย์สินทางปัญญา ประกอบด้วยตัวบ่งชี้หรือตัวแปรสังเกตได้ 1 ตัว ได้แก่ โอกาสทางสิทธิบัตร

องค์ประกอบที่ 3 ด้านการตลาด ประกอบด้วยตัวบ่งชี้หรือตัวแปรสังเกตได้ 2 ตัว ได้แก่ ความต้องการของผู้บริโภค และความยากง่ายในการเข้าสู่ตลาด

องค์ประกอบที่ 4 ด้านการเงิน ประกอบด้วยตัวบ่งชี้หรือตัวแปรสังเกตได้ 1 ตัว ได้แก่ การลงทุน

องค์ประกอบที่ 5 ด้านทรัพยากรองค์กร ประกอบด้วยตัวบ่งชี้หรือตัวแปรสังเกตได้ 3 ตัว ได้แก่ นโยบายผู้ถือหุ้น บริหารความเสี่ยง และความสามารถของทีมวิจัย

องค์ประกอบที่ 6 ด้านผลกระทบจากโครงการ ประกอบด้วยตัวบ่งชี้หรือตัวแปรสังเกตได้ 2 ตัว ได้แก่ Non-finance measure และความสามารถนวัตกรรม



ภาพที่ 2- 23 กรอบแนวคิดตัวชี้วัดการประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์ก่อนดำเนินงานวิจัยและพัฒนา

ตารางที่ 2- 9 ตัวชี้วัดการประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมก่อนดำเนินงานวิจัยและพัฒนาจากการศึกษาเอกสาร

องค์ประกอบ	ตัวชี้วัด	ตัวแปรปฏิบัติการ	ผู้วิจัย
เทคโนโลยี	ความใหม่ของเทคโนโลยี	เทคโนโลยีอยู่ในระยะเริ่มต้นของวิวัฒนาการ	Boyack and Rahal (2005)
	ความโดดเด่นของเทคโนโลยี	เทคโนโลยีมีเอกลักษณ์สามารถสร้างความแตกต่างแก่ผลิตภัณฑ์	Chiesa,et.al (2009)
	ความเป็นไปได้ของเทคโนโลยี	ความพร้อมของเทคโนโลยี	(United States Department of Energy 2011., Moon et al. 2005)
ทรัพย์สินทางปัญญา	โอกาสทางสิทธิบัตร	Freedom to operate, Patentability	Apperson, et.al. (2005)
การตลาด	ความต้องการของผู้บริโภค	ขนาดตลาด	สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (2555)
	ความยากง่ายในการเข้าสู่ตลาด	ระดับการแข่งขันตลาด	
การเงิน	การลงทุน	งบประมาณโครงการและแหล่งที่มาของเงินทุน	อัจฉรา จันทร์ฉาย (2553)
ทรัพยากร	นโยบายผู้ให้ทุน	เป้าหมายงานวิจัยสอดคล้องกับพันธกิจของผู้ให้ทุน	สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (2551)
	บริหารความเสี่ยง	ระบุความเสี่ยงไว้ในแผนการดำเนินงาน	Kwak and Dixon (2008)
	ความสามารถของทีมวิจัย	ความรู้และประสบการณ์ในการวิจัยของบุคลากร	Somsuk et al. (2010)
ผลกระทบจากโครงการ	Non-finance measure	ผลกระทบด้านสังคม	Callen et al. (2010)
	ความสามารถนวัตกรรม	กระตุ้นความตื่นตัวในการสร้างนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ จำนวนโครงการวิจัยและพัฒนาในปีต่อมา	Chiesa et al. (2009)

กรอบแนวคิดตัวชี้วัดการประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมหลังดำเนินงานวิจัยและพัฒนา ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 ด้านเทคโนโลยี ประกอบด้วยตัวบ่งชี้หรือตัวแปรสังเกตได้ 4 ตัว ได้แก่ ความใหม่ของเทคโนโลยี ความโดดเด่นของเทคโนโลยี ความเป็นไปได้ของเทคโนโลยี และการเข้าถึงวัตถุดิบ

องค์ประกอบที่ 2 ด้านทรัพย์สินทางปัญญา ประกอบด้วยตัวบ่งชี้หรือตัวแปรสังเกตได้ 3 ตัว ได้แก่ โอกาสทางสิทธิบัตร ระดับและระยะความคุ้มครอง และมูลค่าทรัพย์สินทางปัญญา

องค์ประกอบที่ 3 ด้านการตลาด ประกอบด้วยตัวบ่งชี้หรือตัวแปรสังเกตได้ 3 ตัว ได้แก่ ความต้องการของผู้บริโภค ความยากง่ายในการเข้าสู่ตลาด และแผนธุรกิจ

องค์ประกอบที่ 4 ด้านการเงิน ประกอบด้วยตัวบ่งชี้หรือตัวแปรสังเกตได้ 3 ตัว ได้แก่ การลงทุน ผลตอบแทนในอนาคต และ สินทรัพย์และต้นทุน

องค์ประกอบที่ 5 ด้านทรัพยากรองค์กร ประกอบด้วยตัวบ่งชี้หรือตัวแปรสังเกตได้ 2 ตัว ได้แก่ ความสามารถของทีมวิจัย และความสามารถของผู้ประกอบการ

องค์ประกอบที่ 6 ด้านผลกระทบจากโครงการ ประกอบด้วยตัวบ่งชี้หรือตัวแปรสังเกตได้ 1 ตัว ได้แก่ ความสามารถนวัตกรรม



ภาพที่ 2- 24 กรอบแนวคิดตัวชี้วัดการประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมหลังการดำเนินงานวิจัยและพัฒนา

ตารางที่ 2- 10 ตัวชี้วัดการประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมหลังดำเนินงานวิจัยและพัฒนา
จากการศึกษาเอกสาร

องค์ประกอบ	ตัวชี้วัด	ตัวแปรปฏิบัติการ	ผู้วิจัย
เทคโนโลยี	ความใหม่ของเทคโนโลยี	เทคโนโลยีอยู่ในระยะเริ่มต้นของวิวัฒนาการ	Boyack and Rahal (2005)
	ความโดดเด่นของเทคโนโลยี	เทคโนโลยีมีเอกลักษณ์สามารถสร้างความแตกต่างแก่ผลิตภัณฑ์	Chiesa,et.al (2009)
	ความเป็นไปได้ของเทคโนโลยี	ความพร้อมของเทคโนโลยี	(United States Department of Energy 2011., Moon et al. 2005)
	การเข้าถึงวัตถุดิบ	จำนวนผู้จัดหา และปริมาณของวัตถุดิบที่ใช้ดำเนินงาน	Xuemin and Yaping (2008)
ทรัพย์สินทางปัญญา	โอกาสทางสิทธิบัตร	Freedom to operate, Patentability	Apperson, et.al. (2005)
	ระดับและระยะความคุ้มครอง	ประเภททรัพย์สินทางปัญญาที่งานวิจัยและพัฒนาขอรับความคุ้มครอง	Jungwook et al. (2009) Chiesa,et.al (2007)
	มูลค่าทรัพย์สินทางปัญญา	Cost-based, market-based, incom-based model	Aziz et.al (2012)
การตลาด	ความต้องการของผู้บริโภค	ขนาดตลาด	สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (2555)
	ความยากง่ายในการเข้าสู่ตลาด	จำนวนคู่แข่งทางการตลาดทางตรงและทางอ้อม	อัจฉรา จันทรฉาย (2553)
	แผนธุรกิจ	กิจกรรมการส่งเสริมการขาย การกระจายสินค้า และช่องทางจำหน่ายที่หลากหลาย	Xuemin and Yaping 2008, Teece 2010
การเงิน	การลงทุน	งบประมาณโครงการและแหล่งที่มาของเงินทุน	อัจฉรา จันทรฉาย (2553)
	ผลตอบแทนในอนาคต	NPV, IRR	Yongjian et al. 2008 Herath and Bremser (2005b)
	สินทรัพย์และต้นทุน	มูลค่าสินทรัพย์ที่เพิ่มขึ้นหรือต้นทุนที่ลดลงจากการนำงานวิจัยไปใช้	Fredrick and Kuratko (2010)

ตารางที่ 2- 10 ตัวชี้วัดการประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมหลังดำเนินงานวิจัยและพัฒนาจากการศึกษาเอกสาร (ต่อ)

องค์ประกอบ	ตัวชี้วัด	ตัวแปรปฏิบัติการ	ผู้วิจัย
ทรัพยากร	ความสามารถของทีมวิจัย	ความรู้และประสบการณ์ในการวิจัยของบุคลากร	Somsuk et al. (2010)
	ความสามารถของผู้ประกอบการ	การมองเห็นโอกาสและการเข้าถึงแหล่งทรัพยากร	Byers et al. (2011)
ผลกระทบจากโครงการ	ความสามารถนวัตกรรม	กระตุ้นการใช้ประโยชน์จากงานวิจัยและพัฒนา	Chiesa et al. (2009)



บทที่ 3

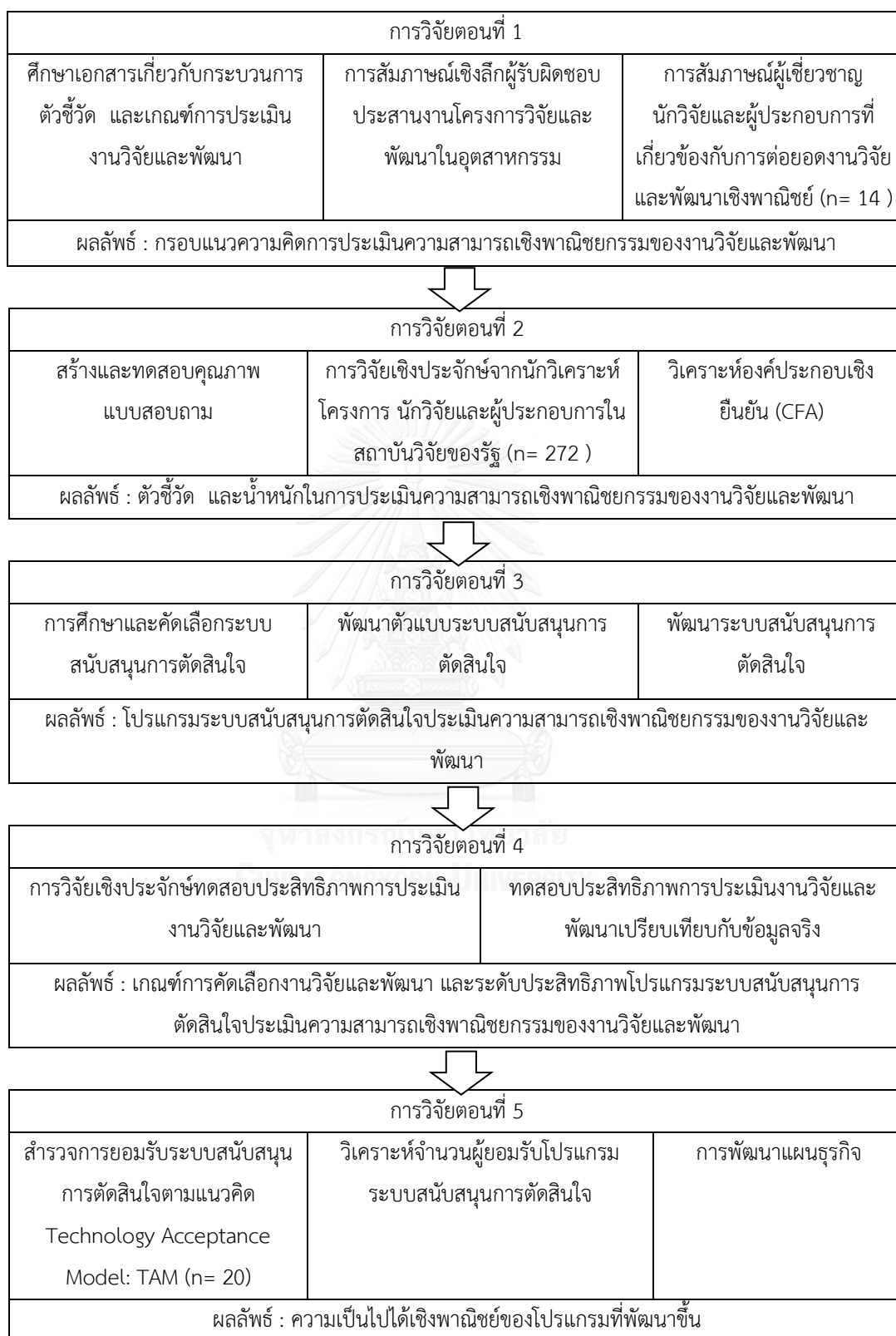
ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยเรื่องการประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนาในวิสาหกิจไทยมีวัตถุประสงค์คือ 1) ศึกษากระบวนการพัฒนางานวิจัยและพัฒนา วิธีการประเมินและปัญหาจากการประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนา 2) สร้างตัวชี้วัดการประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนา 3) พัฒนาและทดสอบประสิทธิภาพนวัตกรรมโปรแกรมระบบสนับสนุนการตัดสินใจประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนา 4) ศึกษาการยอมรับและความเป็นไปได้ในเชิงพาณิชย์ของโปรแกรมระบบสนับสนุนการตัดสินใจประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนา โดยแบ่งการดำเนินงานเป็น 4 ตอน ดังนี้

- 1) ศึกษากระบวนการประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนา
- 2) สร้างตัวชี้วัดการประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนา
- 3) พัฒนาโปรแกรมระบบสนับสนุนการตัดสินใจ
- 4) การทดสอบการยอมรับและศึกษาความเป็นไปได้เชิงพาณิชย์ของโปรแกรมระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

ตารางที่ 3- 1 แนวทางในการดำเนินงานวิจัย

วัตถุประสงค์	การดำเนินงาน	ผลลัพธ์
ศึกษากระบวนการพัฒนางานวิจัยและพัฒนา วิธีการประเมินและปัญหาจากการประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์-กรรมของงานวิจัยและพัฒนา	การศึกษาเอกสาร การสัมภาษณ์เชิงลึก (n=14)	ตัวแบบกระบวนการพัฒนางานวิจัยและพัฒนา วิธีการประเมินและปัญหาการประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนา
สร้างตัวชี้วัดการประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนา	การวิจัยเชิงสำรวจ Confirmatory factor: CFA (n=272)	ตัวชี้วัดการประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนา
พัฒนาและทดสอบประสิทธิภาพนวัตกรรมโปรแกรมระบบสนับสนุนการตัดสินใจประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนา	เขียน algorithm และคำสั่งโปรแกรมระบบสนับสนุนการตัดสินใจ และศึกษารายกรณี	โปรแกรมระบบสนับสนุนการตัดสินใจประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนาและประสิทธิภาพโปรแกรมระบบสนับสนุนการตัดสินใจ
ศึกษาการยอมรับและความเป็นไปได้ในเชิงพาณิชย์กรรมของโปรแกรมระบบสนับสนุนการตัดสินใจประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนา	Technology Acceptance Model (TAM) การศึกษาความเป็นไปได้เชิงพาณิชย์	ความเป็นไปได้ในการต่อยอดเชิงพาณิชย์โปรแกรมที่พัฒนาขึ้น



ภาพที่ 3- 1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

3.1 ศึกษากระบวนการประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนา

การวิจัยส่วนนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพเพื่อค้นหาตัวชี้วัด เกณฑ์ และกระบวนการประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนาจากเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อระบุตัวชี้วัดความสามารถเชิงพาณิชย์กรรม ด้วยวิธีการศึกษาข้อมูลจากเอกสารและการสัมภาษณ์เชิงลึก (in-depth interview) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

3.1.1 แหล่งข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย

ในการศึกษาเชิงคุณภาพ ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญและผู้บริหารโครงการจากการคัดเลือกแบบเจาะจงตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยจำนวน 14 คน จากหน่วยงานที่สนับสนุนการวิจัยที่มีพันธกิจในการผลิตงานวิจัยและพัฒนาเพื่อใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ ดังนี้ สำนักงานพัฒนาวิจัยการเกษตร (สวก.) สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (สนช.) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) และหน่วยงานวิจัยเฉพาะด้านของกระทรวงอุตสาหกรรม ได้แก่ สถาบันอาหาร และ สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ แบ่งเป็น

- 1) ผู้เชี่ยวชาญซึ่งเป็นผู้มีคุณวุฒิเกี่ยวข้องกับการประเมินงานวิจัยและพัฒนา และมีประสบการณ์ในการพิจารณาโครงการวิจัยและพัฒนาที่ได้รับการสนับสนุนโดยหน่วยงานของรัฐติดต่อกันอย่างน้อย 3 ปี
- 2) ผู้บริหารโครงการหรือผู้ประสานงานโครงการ หรือมีอำนาจในการตัดสินใจให้การสนับสนุนโครงการวิจัยและพัฒนา และมีประสบการณ์ในการดูแลโครงการวิจัยติดต่อกันอย่างน้อย 3 ปี

3.1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง เพื่อให้อิสระกับผู้ตอบ โดยสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ และผู้บริหารโครงการวิจัยและพัฒนา (รายชื่อในภาคผนวก ก) ข้อคำถามจำนวน 7 ข้อ แบ่งเป็น 4 ประเด็นสำคัญ คือ รูปแบบการดำเนินงานวิจัยและพัฒนาไปต่อยอดเชิงพาณิชย์ กระบวนการพัฒนางานวิจัยและพัฒนาเพื่อใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ เกณฑ์การประเมินโครงการและแนวทางในการตัดสินใจ และปัญหาและอุปสรรคในการประเมินงานวิจัยและพัฒนา มีรายละเอียดดังนี้

- 1) องค์กรของท่านมีงานวิจัยและพัฒนาที่สามารถพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ออกสู่ท้องตลาดเป็นสัดส่วนเท่าไรจากงานวิจัยทั้งหมด และผลงานใดบ้างที่ประสบความสำเร็จอย่างสูง
- 2) การพิจารณางานวิจัยและพัฒนาเพื่อต่อยอดเชิงพาณิชย์ในองค์กรของท่าน มีขั้นตอนสำคัญระบุไว้ชัดเจนเป็นต้นแบบ/คู่มือหรือไม่ ถ้ามีประกอบด้วยขั้นตอนอะไรบ้าง (เช่น เสนอโครงการ คัดเลือกเบื้องต้น/พิจารณาความเป็นไปได้ ประเมินโดยคณะกรรมการ/ผู้เชี่ยวชาญ ใ้ทั้งงบประมาณสนับสนุน แต่งตั้งผู้ประสานงาน/ติดตามโครงการ ดำเนินการทดลอง/พัฒนาผลิตภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์ผลิตต้นแบบ/ทดสอบตลาด นำผลิตภัณฑ์ออกสู่ตลาด ประเมินผลโครงการ) ระยะเวลาในการดำเนินโครงการในหน่วยงานของท่าน ตั้งแต่รับข้อเสนอจนถึงเป็นผลิตภัณฑ์ออกสู่ตลาดใช้เวลาเท่าใด (time to market)
- 3) การประเมินศักยภาพเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนาในองค์กรของท่าน คำนึงถึงในด้านใดบ้าง และให้ความสำคัญด้านใดมากที่สุด เพราะเหตุใด และให้ความสำคัญแตกต่างกันหรือไม่ในแต่ละขั้นตอนการดำเนินโครงการ
- 4) การประเมินโครงการวิจัย มีการจัดทำเกณฑ์ และเครื่องมือในการประเมินศักยภาพเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนาหรือไม่ ถ้ามีโปรดกรณาระบุสิ่งที่พิจารณาในการประเมินด้านการตลาด การเงิน เทคโนโลยี ทรัพย์สินทางปัญญา และกลยุทธ์องค์กร และท่านเห็นว่าตัวชี้วัดแต่ละตัวควรใช้ในระยะเวลาใด และใครเป็นผู้รับการประเมิน (นักวิจัย/ผู้ประกอบการ)
- 5) นอกจากการพิจารณาทั้ง 5 ด้านดังกล่าวแล้ว หน่วยงานของท่านมีการประเมินศักยภาพเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนาด้านใดเพิ่มเติม ประกอบด้วยตัวชี้วัดอะไรบ้าง หรือท่านคิดว่าในอนาคตควรมีการจัดทำการประเมินด้านใดบ้างที่จะเป็นประโยชน์กับพิจารณาศักยภาพเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนาสำหรับหน่วยงานของท่าน
- 6) การประเมินโครงการในปัจจุบันมีปัญหาใดบ้าง (ความยุ่งยากในการคำนวณ ขาดผู้เชี่ยวชาญ เกณฑ์ประเมินซับซ้อนและแปลผลไม่ตรงกัน) ใช้เทคนิคในการตัดสินใจหรือไม่ ถ้ามีเป็นเทคนิคใด ถ้าไม่มีคิดว่าควรเป็นเทคนิคใด

3.1.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยจัดเตรียมเครื่องมือต่างๆที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลได้แก่ แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ สมุดจดบันทึก เครื่องบันทึกเสียง เป็นต้น เพื่อให้การดำเนินการแต่ละครั้งเป็นไปตามเป้าหมาย ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

- 1) ประสานงานกับฝ่ายที่ดูแลการประเมินโครงการวิจัยของสถาบันในข้อ 3.1.1 เพื่อขอความอนุเคราะห์ข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ผู้บริหารโครงการหรือผู้ประสานงานโครงการ

หรือมีอำนาจในการตัดสินใจให้การสนับสนุนโครงการวิจัยและพัฒนา โดยในส่วนของผู้เชี่ยวชาญจะสอบถามจากผู้บริหารโครงการเมื่อทำการสัมภาษณ์เพื่อระบุผู้เชี่ยวชาญเพื่อทำการติดต่อขอสัมภาษณ์ต่อไป จากนั้นจึงทำหนังสือจากหลักสูตรธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการนวัตกรรม ส่งไปยังผู้บริหารโครงการเพื่อนัดวัน เวลา ที่สะดวกในการให้สัมภาษณ์ พร้อมกับแนบแบบสัมภาษณ์ประกอบการพิจารณา

จากการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้เชี่ยวชาญ และผู้บริหารโครงการวิจัยและพัฒนาในหน่วยงานที่มีพันธกิจในการสนับสนุนงานวิจัยและพัฒนาเพื่อต่อยอดเชิงพาณิชย์ จำนวน 14 ท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญ 6 คน ผู้บริหารโครงการ 8 คน จาก 8 สถาบัน ได้แก่ สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (สนช.) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) (สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ(วช.) สถาบันอาหาร สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ และสำนักงานพัฒนาวิจัยการเกษตร (สวก.)

ตารางที่ 3- 2 จำนวนผู้เชี่ยวชาญและผู้บริหารโครงการ

หน่วยงาน	ผู้ให้สัมภาษณ์		รวม
	ผู้เชี่ยวชาญ	ผู้บริหารโครงการ	
สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (สนช.)	1	1	2
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)	-	1	1
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)	1	1	2
สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)	1	1	2
สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.)	2	1	2
สถาบันอาหาร	1		1
สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ	-	1	1
สำนักงานพัฒนาวิจัยการเกษตร (สวก.)	-	2	2
รวม	6	8	14

2) ก่อนเริ่มสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูล ผู้วิจัยได้แนะนำตนเองและชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัย เวลาโดยประมาณที่ขอสัมภาษณ์ และขออนุญาตจัดบันทึกและบันทึกเสียงการสัมภาษณ์ และทบทวนผลการสัมภาษณ์ให้ผู้รับการสัมภาษณ์ทราบ

3) ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้ให้ข้อมูล ในช่วงเดือนธันวาคม 2555 ถึงกุมภาพันธ์ 2556 ระยะเวลาในการสัมภาษณ์ตั้งแต่ 45 นาที – 3 ชั่วโมง ดังรายละเอียดในภาคผนวก ก

3.1.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

1) สรุปรประเด็นสำคัญการบันทึกเสียงและที่ผู้วิจัยจัดบันทึกขณะสัมภาษณ์ ตามข้อความในแบบสัมภาษณ์ทั้ง 6 ข้อในสรุปแบบบันทึกการสัมภาษณ์ เพื่อแยกเป็นประเด็นตามวัตถุประสงค์ในการสัมภาษณ์ โดยใช้การตีความสร้างข้อสรุปเกี่ยวกับรูปแบบการดำเนินงานวิจัยและพัฒนาไปต่อยอดเชิงพาณิชย์ กระบวนพัฒนางานวิจัยและพัฒนาเพื่อใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ เกณฑ์การประเมินโครงการและแนวทางในการตัดสินใจ และปัญหาและอุปสรรคในการประเมินงานวิจัยและพัฒนา

2) การสังเคราะห์กรอบมโนทัศน์ ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์มาตรวจสอบกับกรอบแนวคิดที่เกี่ยวกับการประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนาที่ได้จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และนำผลที่ได้ส่งกลับไปให้ผู้เชี่ยวชาญที่ทำการสัมภาษณ์ 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา

3) การตรวจสอบความน่าเชื่อถือ (trustworthiness) ของการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการตรวจสอบความน่าเชื่อถือของการวิเคราะห์ข้อมูลในด้านความน่าเชื่อถือ (credibility) ผู้วิจัยดำเนินการตรวจสอบความสามารถที่จะยืนยันได้ว่าผลที่ได้จากการศึกษานั้นเป็นความจริงโดยวิธีการ ดังนี้

- ตรวจสอบสามเส้า (triangulation) เพื่อพิสูจน์ข้อมูลที่ผู้วิจัยได้มานั้นถูกต้องหรือไม่ โดยตรวจสอบสามเส้าด้านข้อมูล (data triangulation) เพื่อพิสูจน์ว่าข้อมูลที่ผู้วิจัยได้มาถูกต้องหรือไม่ จากการตรวจสอบแหล่งบุคคล โดยผู้วิจัยสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลหลักซึ่งประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญ และผู้บริหารโครงการในประเด็นเดียวกันเพื่อพิจารณาว่าถ้าผู้ให้ข้อมูลเปลี่ยนไปข้อมูลจะเหมือนเดิมหรือไม่ นอกจากนี้ได้ดำเนินการด้านวิธีรวบรวมข้อมูล (methodological triangulation) โดยรวบรวมข้อมูลที่หลากหลายในเรื่องเดียวกัน โดยผู้วิจัยศึกษาข้อมูลจากหนังสือตำราที่เผยแพร่โดยหน่วยงาน รายงานประจำปี และเอกสารที่เกี่ยวข้อง และใช้วิธีการสังเกตควบคู่กับการสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลหลัก

- การตรวจสอบโดยผู้ให้ข้อมูล (member-checking) ผู้วิจัยนำสรุปแบบสัมภาษณ์ไปให้ผู้ให้ข้อมูลหลัก จำนวน 5 ราย ตรวจสอบและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อสรุปที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้แน่ใจว่าข้อสรุปที่ได้ครอบคลุมเรื่องราวและเป็นข้อมูลที่มาจาก

ประสบการณ์หรือคำบอกเล่าของผู้ให้ข้อมูลหลักอย่างแท้จริง รวมทั้งตรวจสอบว่าผู้วิจัยเข้าใจเรื่องราวได้ตรงกับผู้ที่ให้ข้อมูลหลักกล่าวถึง

- ความสามารถในการยืนยัน (confirmability) ผู้วิจัยดำเนินการตรวจสอบความสามารถในการยืนยันเพื่อแสดงความเป็นกลางของข้อค้นพบที่ได้จากการวิจัยว่าเกิดจากผู้ให้ข้อมูล มิใช่อคติของผู้วิจัย แรงจูงใจหรือผลประโยชน์ทับซ้อนโดยรวบรวมข้อมูลตั้งแต่เริ่มต้นการวิจัยจนพัฒนาเป็นรายงานการวิจัย เพื่อตรวจสอบร่องรอยการวิจัย (audit trail) ซึ่งประกอบด้วย แบบสัมภาษณ์ บันทึกการสัมภาษณ์ แบบสรุปบันทึกการสัมภาษณ์ และร่องรอยการดำเนินงานในขั้นตอนต่างๆ ในภาคผนวกของรายงานการวิจัยเพื่อเป็นหลักฐานว่า ผลการวิเคราะห์และสรุปได้มาจากข้อมูลจริง

- การสังเคราะห์เอกสารและข้อมูลเชิงคุณภาพ เพื่อกำหนดองค์ประกอบและนิยามเชิงปฏิบัติการ สำหรับใช้ในการพัฒนาตัวชี้วัดการประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนา และนำไปใช้ประกอบการสร้างแบบสอบถาม

3.2 สร้างตัวชี้วัดการประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนา

3.2.1 การพัฒนาและตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

การวิจัยเชิงปริมาณเพื่อพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของตัวชี้วัดการประเมินศักยภาพเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนา มีรายละเอียดการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอน ดังนี้

1) การพัฒนาข้อคำถามจากแผนผังองค์ประกอบ

ผู้วิจัยพัฒนาข้อคำถามของการประเมินศักยภาพเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนาให้สอดคล้องกับกรอบแนวคิด และนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาร่วมตรวจสอบความเหมาะสมของข้อคำถามเพื่อปรับแก้ไข พบว่าความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนาแบ่งออกเป็น 6 องค์ประกอบหลัก คือ ด้านเทคโนโลยี ด้านการตลาด ด้านการเงิน ด้านทรัพย์สินทางปัญญา ด้านทรัพยากร และด้านผลกระทบ

ผู้วิจัยส่งข้อคำถามไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการประเมินงานวิจัยและพัฒนาซึ่งเป็นผู้ให้ข้อมูลทั้ง 14 ท่านเพื่อตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาหรือข้อ (item content validity) ของตัวชี้วัดที่พัฒนาขึ้นและความเป็นตัวแทนของเนื้อหาที่ต้องการวัด รวมทั้งพิจารณาความตรงของเนื้อหาหรือข้อว่าสามารถเป็นตัวชี้วัดความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนาหรือไม่ โดยมีผู้ส่งข้อมูลกลับมา 5 ท่าน ผู้วิจัยจึงนำผลการพิจารณา มาคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับเนื้อหา/วัตถุประสงค์ (item objective congruence: IOC) โดยใช้สูตร ดังนี้

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

IOC	หมายถึง ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับเนื้อหา/วัตถุประสงค์
R	หมายถึง ผลรวมของคะแนนผลการตัดสินข้อคำถามของผู้เชี่ยวชาญ โดยคะแนนผลการตัดสินของผู้เชี่ยวชาญ ให้คะแนนดังนี้
+1	หมายถึง ข้อคำถามนั้นเป็นตัวบ่งชี้ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
0	หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นเป็นตัวบ่งชี้ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
-1	หมายถึง ข้อคำถามเป็นตัวบ่งชี้ที่ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
N	หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

เกณฑ์การตัดสินค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับเนื้อหา/วัตถุประสงค์ ถ้า IOC มีค่ามากกว่า 0.50 ขึ้นไป แสดงว่า ข้อคำถามนั้นวัดได้สอดคล้องกับเนื้อหาที่ต้องการวัด (ศิริชัย กาญจนวาสี 2550) จากนั้นผู้วิจัยนำข้อคำถามที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วรวบรวมเป็นแบบสอบถาม การประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนา ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 1

ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับเนื้อหา/วัตถุประสงค์ (Item Objective Congruence: IOC) ของข้อคำถามตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน พบว่า ตัวชี้วัดความสามารถเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนา มีค่า IOC ตั้งแต่ .50 ขึ้นไป มี 37 ข้อ จากทั้งหมด 46 ข้อ โดยมีค่า IOC อยู่ระหว่าง .60 - 1.00 รายละเอียดดังตารางที่ 3-3 ผู้วิจัยคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC ผ่านเกณฑ์ จำนวน 37 ข้อ และตัดข้อคำถามที่ไม่ผ่านเกณฑ์ 9 ข้อ ทั้งนี้ผู้วิจัยได้เพิ่มข้อคำถามใหม่ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญอีก 1 ข้อ รวมเป็น 38 ข้อ นำข้อคำถามที่ปรับปรุงแก้ไขเป็นที่เรียบร้อยแล้วมาพัฒนาตัวชี้วัดความสามารถเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนาฉบับปรับปรุงครั้งที่ 1 รายละเอียดดังตารางที่ 3-4

ตารางที่ 3- 3 สรุปคะแนนการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ

องค์ประกอบ	ตัวบ่งชี้ความสามารถเชิงพาณิชย์กรรม ของงานวิจัยและพัฒนา	ผลการพิจารณา					รวม	สรุป
		1	2	3	4	5		
ด้าน เทคโนโลยี	มีข้อมูลทางวิชาการที่น่าเชื่อถือ สนับสนุนแนวคิดของงานวิจัยและพัฒนา	+1	+1	+1	+1	0	0.8	ผ่าน
	ระดับความใหม่ของเทคโนโลยีใน งานวิจัยและพัฒนา เช่น ระดับโลก ระดับประเทศ ระดับองค์กร	0	+1	+1	+1	+1	0.8	ผ่าน
	ความโดดเด่นของเทคโนโลยีเมื่อ เปรียบเทียบกับเทคโนโลยีเดิม เช่น ลดความเสี่ยงในกระบวนการผลิต ลด ต้นทุน เพิ่ม ประสิทธิภาพ ประโยชน์ ใช้สอย และสร้างคุณค่าแก่ผลิตภัณฑ์	+1	+1	+1	+1	+1	1	ผ่าน
	เทคโนโลยีสำคัญของงานวิจัยและพัฒนา อยู่ในช่วงเติบโตตามวงจรชีวิตเทคโนโลยี (Technology life cycle)	+1	-1	-1	+1	0	0	ไม่ ผ่าน
	ระดับความพร้อมของเทคโนโลยี เช่น ถูกสาธิตในห้องปฏิบัติการ ผลิตภัณฑ์ ต้นแบบ ผ่านการใช้งานในสภาวะจริง และ ทดสอบกำลังการผลิตในระดับ อุตสาหกรรม เป็นต้น	+1	+1	+1	+1	0	0.8	ผ่าน
	ความพร้อมของสิ่งอำนวยความสะดวก และกระบวนการผลิต	+1	+1	-1	+1	-1	0.2	ไม่ ผ่าน
	เทคโนโลยีสามารถประยุกต์ใช้ได้กับ หลากหลายอุตสาหกรรม	+1	-1	-1	+1	0	0	ไม่ ผ่าน
	งานวิจัยต่อยอดเทคโนโลยีหรือเข้ากันได้ กับเทคโนโลยีเดิม	+1	+1	+1	+1	0	0.8	ผ่าน
	ผ่านระเบียบข้อบังคับเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ เช่น มาตรฐานอุตสาหกรรม เครื่องหมายรับรองความปลอดภัย	+1	+1	+1	+1	+1	1	ผ่าน

ตารางที่ 3-3 สรุปคะแนนการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ (ต่อ)

องค์ประกอบ	ตัวบ่งชี้ความสามารถเชิงพาณิชย์กรรม ของงานวิจัยและพัฒนา	ผลการพิจารณา					รวม	สรุป
		1	2	3	4	5		
ด้านทรัพย์สิน ทางปัญญา	สามารถรับความคุ้มครองทรัพย์สินทาง ปัญญาได้	0	-1	0	+1	0	0	ไม่ ผ่าน
	ระดับการรับความคุ้มครอง เช่น ไม่ ละเมิดทรัพย์สินทางปัญญาของผู้อื่น รับ การคุ้มครองในประเทศ	0	-1	+1	+1	0	0.2	ไม่ ผ่าน
	ประเภททรัพย์สินทางปัญญาที่ขอรับ ความคุ้มครอง เช่น สิทธิบัตร ลิขสิทธิ์	0	-1	0	+1	0	0	ไม่ ผ่าน
	มูลค่าของทรัพย์สินทางปัญญา	0	+1	0	+1	+1	0.6	ผ่าน
	อัตราค่าตอบแทนการใช้สิทธิ	0	+1	0	+1	+1	0.6	ผ่าน
	ด้านการตลาด	สอดคล้องกับแนวโน้มตลาด	0	+1	0	+1	+1	0.6
ขนาดตลาด/ส่วนแบ่งทางการตลาด		+1	0	+1	+1	0	0.6	ผ่าน
การเติบโตของตลาด		0	+1	0	+1	+1	0.6	ผ่าน
การกำหนดตลาดเป้าหมาย และ ตำแหน่งทางการตลาด		+1	+1	+1	+1	0	0.8	ผ่าน
ระดับการแข่งขันของตลาดและ ความสามารถในการแข่งขัน		+1	+1	+1	+1	+1	1	ผ่าน
ลักษณะของอุตสาหกรรม เช่น ผลตอบแทนสูงความเสี่ยงต่ำ		+1	0	-1	+1	0	0.2	ไม่ ผ่าน
ใช้กลยุทธ์ทางการตลาดได้เหมาะสมกับ ผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาจากงานวิจัย เช่น สร้างความแตกต่าง เพิ่มคุณค่าแก่ลูกค้า		+1	+1	+1	+1	+1	1	ผ่าน
สอดคล้องกับความต้องการภาคการผลิต เช่น ทดแทนการนำเข้าวัตถุดิบ		0	+1	+1	+1	+1	0.8	ผ่าน
ใช้เครื่องมือวิเคราะห์กลยุทธ์ทาง การตลาดประกอบการตัดสินใจ		+1	0	+1	+1	0	0.6	ผ่าน
ใช้เครื่องมือวิเคราะห์สภาวะการแข่งขัน และปัจจัยทางการตลาดประกอบการ ตัดสินใจ		+1	+1	0	+1	0	0.6	ผ่าน
ใช้การวิเคราะห์จุดอ่อนจุดแข็ง ประกอบการตัดสินใจ		+1	0	+1	+1	0	0.6	ผ่าน

ตารางที่ 3-3 สรุปคะแนนการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ (ต่อ)

องค์ประกอบ	ตัวบ่งชี้ความสามารถเชิงพาณิชย์กรรม ของงานวิจัยและพัฒนา	ผลการพิจารณา					รวม	สรุป
		1	2	3	4	5		
ด้านการเงิน	งบลงทุน และความเหมาะสมของ รายละเอียดงบประมาณ	+1	+1	+1	+1	+1	1	ผ่าน
	ราคาขายต่อหน่วย	+1	0	+1	+1	0	0.6	ผ่าน
	มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (<i>Net Present Value: NPV</i>)	+1	0	+1	+1	+1	0.8	ผ่าน
	อัตราผลตอบแทนจากโครงการ (<i>Internal Rate of Return: IRR</i>)	+1	+1	+1	+1	+1	1	ผ่าน
	อัตราส่วนของผลตอบแทนต่อต้นทุน (<i>Cost Benefit Ratio</i>)	+1	+1	0	+1	+1	0.8	ผ่าน
	กระแสเงินสด	+1	0	0	+1	+1	0.6	ผ่าน
	จุดคุ้มทุน (<i>break-even point</i>)	+1	+1	0	+1	0	0.6	ผ่าน
	ระยะเวลาคืนทุน (<i>pay-back period</i>)	+1	+1	0	+1	0	0.6	ผ่าน
ด้านทรัพยากร องค์กร	ผู้วิจัยมีความรู้ และประสบการณ์การ วิจัยสอดคล้องกับระดับความซับซ้อน ของงานวิจัย	+1	-1	+1	+1	+1	0.6	ผ่าน
	ทีมงานที่บูรณาการหลายสาขา ครอบคลุมทุกด้านของงานวิจัยและ หัวหน้าโครงการที่มีประสบการณ์บริหาร โครงการ	+1	+1	+1	+1	+1	1	ผ่าน
	ผู้เสนอโครงการวิจัยมีความ กระตือรือร้น/ความรับผิดชอบ/ให้ความ ร่วมมือวิจัย	0	+1	0	+1	+1	0.6	ผ่าน
	ผู้ประกอบการมีประสบการณ์ในการ ดำเนินธุรกิจ	+1	+1	+1	+1	0	0.8	ผ่าน
	ผู้วิจัย/ผู้ประกอบการมีความเข้าใจใน กระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์	+1	+1	0	+1	0	0.6	ผ่าน
	ผู้ประกอบการมีความโปร่งใสในการ บริหารองค์กร	0	+1	-1	+1	-1	0	ไม่ ผ่าน
	ระบุความเสี่ยงเป็นส่วนหนึ่งของ แผนการดำเนินงาน	+1	-1	-1	+1	0	0	ไม่ ผ่าน

ตารางที่ 3-3 สรุปคะแนนการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ (ต่อ)

องค์ประกอบ	ตัวบ่งชี้ความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของ งานวิจัยและพัฒนา	ผลการพิจารณา					รวม	สรุป
		1	2	3	4	5		
ด้าน ผลกระทบ	ผลกระทบต่อสังคม เช่น ส่งเสริมการจ้าง งาน พัฒนาคุณภาพชีวิตประชาชน	+1	0	+1	+1	+1	0.8	ผ่าน
	ผลกระทบต่อเศรษฐกิจ เช่น เพิ่มการ ส่งออก รายได้ประชาชาติ	+1	0	+1	+1	+1	0.8	ผ่าน
	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เช่น พลังงาน ทดแทน ใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า ลด มลภาวะ	+1	+1	+1	+1	+1	1	ผ่าน
	เพิ่มความสามารถนวัตกรรมให้แก่ ผู้ประกอบการ เช่น กระตุ้นการใช้ ประโยชน์จากนวัตกรรม เพิ่มการลงทุน ด้านวิจัยและพัฒนา	+1	+1	0	+1	+1	0.8	ผ่าน
	สร้างความเชื่อมโยงระหว่าง สถาบันวิจัย/ มหาวิทยาลัยกับผู้ประกอบการ และการ รวมกลุ่มแบบคลัสเตอร์	0	+1	0	+1	+1	0.6	ผ่าน
	ความพึงพอใจของผู้ใช้ประโยชน์จาก งานวิจัยและพัฒนา	0	+1	0	+1	+1	0.6	ผ่าน

ตารางที่ 3- 4 สรุปเกณฑ์และตัวชี้วัดในการประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนา

องค์ประกอบ	องค์ประกอบย่อย	ข้อความถาม	หลัง	ก่อน
เทคโนโลยี (TECHNO)	ความสามารถของ เทคโนโลยี :Technology Capability (TCAP)	ข้อมูลทางวิชาการที่สนับสนุนแนวคิดของ งานวิจัยและพัฒนา (T1)	✓	✓
		ระดับความใหม่ของเทคโนโลยีในงานวิจัย และพัฒนา (T2)	✓	✓
		เทคโนโลยีสำคัญมีความโดดเด่น (T3)	✓	✓
	ความเข้ากันได้ของ เทคโนโลยี :Technology Compatibility (TCOMP)	ระดับการพัฒนาของงานวิจัยและพัฒนา: <i>Research Phase</i> (T4)	✓	
		งานวิจัยเข้ากันได้กับเทคโนโลยีเดิม (T5)	✓	✓
ทรัพย์สินทางปัญญา (IP)	มูลค่าทรัพย์สินทาง ปัญญา : IP Valuation (IPVAL)	มูลค่าของทรัพย์สินทางปัญญา (Up- front+Royalty F) (IP1)	✓	
		ระยะเวลาให้ใช้สิทธิ (IP2)	✓	
การตลาด (MARKET)	ศักยภาพการตลาด : Market Potential (MPOT)	สอดคล้องกับแนวโน้มตลาด (M1)	✓	✓
		ขนาดตลาด/ส่วนแบ่งทางการตลาด (M2)	✓	✓
		การเติบโตของตลาด (M3)	✓	✓
	กลยุทธ์การตลาด : Market Strategy (MSTR)	การกำหนดตลาดเป้าหมาย และตำแหน่ง ทางการตลาด (M4)	✓	
		ระดับการแข่งขันของตลาด(M5)	✓	✓
		แผนการตลาด(M6)	✓	
		วางแผนธุรกิจและใช้กลยุทธ์ทาง การตลาดได้เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ที่ พัฒนาจากงานวิจัย (M7)	✓	
		สอดคล้องกับความต้องการภาคการผลิต (M8)	✓	✓
	การวิเคราะห์การตลาด : Market Analysis (MANS)	เครื่องมือวิเคราะห์กลยุทธ์ทางการตลาด (M9)	✓	
		เครื่องมือวิเคราะห์สภาวะการแข่งขันและ ปัจจัยทางการตลาด (M10)	✓	
		เครื่องมือวิเคราะห์จุดแข็งจุดอ่อน (M11)	✓	

หมายเหตุ ก่อน หมายถึง การประเมินก่อนดำเนินงานวิจัยและพัฒนา, หลัง หมายถึง การประเมินหลังดำเนินงานวิจัยและพัฒนา

ตารางที่ 3-4 สรุปเกณฑ์และตัวชี้วัดในการประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนา (ต่อ)

องค์ประกอบ	องค์ประกอบย่อย	ข้อความ	หลัง	ก่อน
การเงิน (FINANCE)	การวิเคราะห์การเงิน : Financial Analysis (FANS)	ราคาต่อหน่วยเหมาะสมเมื่อเปรียบเทียบกับคู่แข่ง (F1)	✓	
		งบลงทุน และรายละเอียดงบประมาณเหมาะสม (F2)	✓	
		กระแสเงินสดเพียงพอที่จะเข้าสู่ธุรกิจ (F3)	✓	
		จุดคุ้มทุน (break-even point) (F4)	✓	
		ระยะเวลาคืนทุน (pay-back period) (F5)	✓	
	ผลตอบแทนทางการเงิน : Financial Return (FRETURN)	มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV) (F6)	✓	
		อัตราผลตอบแทนจากโครงการ (Internal Rate of Return: IRR)(F7)	✓	
		อัตราส่วนของผลตอบแทนต่อต้นทุน (Cost Benefit Ratio) (F8)	✓	
	ทรัพยากร (RESOURCE)	ทรัพยากรมนุษย์ : Human Resource (HR)	ผู้เสนอโครงการมีความรู้หรือประสบการณ์สอดคล้องกับระดับความซับซ้อนของงานวิจัย (R1)	✓
ทีมงานวิจัยที่บูรณาการหลายสาขา และหัวหน้าโครงการมีประสบการณ์บริหารโครงการ (R2)			✓	✓
ประสบการณ์ในการดำเนินธุรกิจ (R3)			✓	
ความเข้าใจในกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ (R4)			✓	
ความกระตือรือร้น รับผิดชอบและติดต่อกับหน่วยงานที่ให้ทุนอย่างสม่ำเสมอ (R5)			✓	

หมายเหตุ ก่อน หมายถึง การประเมินก่อนดำเนินงานวิจัยและพัฒนา, หลัง หมายถึง การประเมินหลังดำเนินงานวิจัยและพัฒนา

ตารางที่ 3-4 สรุปเกณฑ์และตัวชี้วัดในการประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนา (ต่อ)

องค์ประกอบ	องค์ประกอบย่อย	ข้อความ	หลัง	ก่อน
ผลกระทบ (IMPACT)	ความยั่งยืน : Sustainability (SUST)	ผลกระทบต่อสังคม (IM1)	✓	
		ผลกระทบต่อเศรษฐกิจ (IM2)	✓	✓
		ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (IM3)	✓	
	ความสามารถนวัตกรรม : Innovation Capacity (IC)	เพิ่มความสามารถนวัตกรรม (IM4)	✓	✓
		สร้างความเชื่อมโยงระหว่างหน่วยงาน (IM5)	✓	
		ความพึงพอใจของผู้ใช้ประโยชน์จากงานวิจัยและพัฒนา (IM6)	✓	

หมายเหตุ ก่อน หมายถึง การประเมินก่อนดำเนินงานวิจัยและพัฒนา, หลัง หมายถึง การประเมินหลังดำเนินงานวิจัยและพัฒนา

2) นำแบบสอบถามฉบับปรับปรุงครั้งที่ 1 จากการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องที่อยู่ในระดับเหมาะสมและยอมรับได้ ซึ่งได้ค่า IOC มาทำการตรวจสอบ และทดสอบความเข้าใจของคำถามด้วยผู้ประกอบการจำนวน 5 ราย เพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อคำถามรอบสุดท้าย ก่อนจะมีการนำไปเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

3) นำแบบสอบถามที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรมและการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง รวมถึงข้อเสนอแนะต่างๆ จากผู้เชี่ยวชาญ และผู้ประกอบการไปทำการพัฒนา ปรับปรุง และจัดทำแบบสอบถาม โดยจัดเตรียมข้อคำถามเป็น 2 ชุด สำหรับผู้ประกอบการและนักวิจัยเพื่อให้คำถามมีความครอบคลุมและเหมาะสมสำหรับนำไปใช้เก็บข้อมูลมากขึ้น

ตอนที่ 1 คำถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไป แบ่งเป็นแบบสอบถามสำหรับนักวิจัย 11 ข้อ และแบบสอบถามสำหรับผู้ประกอบการ 16 ข้อ

ตอนที่ 2 คำถามเกี่ยวกับเกณฑ์การพิจารณางานวิจัยและพัฒนา แบ่งเป็นแบบสอบถามสำหรับนักวิจัย 10 ข้อ และแบบสอบถามสำหรับผู้ประกอบการ 11 ข้อ

ตอนที่ 3 คำถามเกี่ยวกับระดับความสำคัญในการพิจารณางานวิจัยและพัฒนา 38 ข้อ

4) ทำการทดสอบความเที่ยง (Reliability) ของแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ ด้วยการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างก่อน 30 ตัวอย่าง (Pilot survey) มาวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบัค (Cronbach's Alpha Coefficient) ด้วยโปรแกรม SPSS ผลการวิเคราะห์พบว่าค่าความเที่ยง (Reliability) ของแบบสอบถามในแต่ละตัวแปร มีค่าความเที่ยงอยู่ระหว่าง .627 - .918 แสดงว่าแบบสอบถามที่สร้างขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับสูง มีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูล เมื่อได้รับแบบสอบถามทั้งหมดคืนกลับมาได้ทำการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงของแบบสอบถามทั้ง 272 ฉบับอีกครั้ง พบว่า ค่าความเที่ยงของแบบสอบถามในแต่ละด้านมีค่าความเที่ยงอยู่ระหว่าง .672 - .913 ดังรายละเอียดในตารางที่ 3-5

ตารางที่ 3- 5 ค่าความเที่ยงของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

คุณลักษณะของงานวิจัยและพัฒนา	ค่าความเที่ยง	
	30 ฉบับ	272 ฉบับ
ด้านเทคโนโลยี	.627	.672
ด้านทรัพย์สินทางปัญญา	.747	.798
ด้านการตลาด	.865	.816
ด้านการเงิน	.918	.884
ด้านทรัพยากร	.848	.913
ด้านผลกระทบ	.726	.784

3.2.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อพัฒนาตัวชี้วัด

1) ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักวิจัยและผู้ประกอบที่เคยขอรับการสนับสนุนทุนวิจัยและพัฒนาจากสถาบันที่ให้การสนับสนุนงานวิจัยและพัฒนาเพื่อการต่อยอดเชิงพาณิชย์เป็นพันธกิจหลัก จำนวน 8 สถาบัน ได้แก่ สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (สนช.) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) สถาบันอาหาร และ สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ โดยรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นจากข้อมูลซึ่งเผยแพร่ทางอินเทอร์เน็ต เช่น รายงานประจำปี ฐานข้อมูลการวิจัย และข่าวประชาสัมพันธ์

2) กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยคือ นักวิจัย ผู้ประกอบการ ซึ่งเคยรับการสนับสนุนด้านการวิจัยและพัฒนาอย่างน้อย 1 โครงการ จากการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่วิจัยในแต่ละหน่วยงาน ระบุว่าไม่มีโครงการที่ไม่ได้เผยแพร่ทางอินเทอร์เน็ตจำนวนหนึ่ง Schumacker and Lomax (1996 อ้างถึงใน นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542) ได้เสนอว่างานวิจัยความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างส่วนใหญ่ใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 100 – 150 และให้ผลการวิจัยเป็นที่พอใจ นอกจากนี้ยังเสนอให้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 10 – 20 คนต่อตัวแปรในการวิจัยหนึ่งตัวแปร ผู้วิจัยจึงเก็บข้อมูลจากรายชื่อทั้งหมดที่รวบรวมได้ ซึ่งได้ข้อมูลกลับคืนจากนักวิจัยและผู้ประกอบการที่ยินดีตอบแบบสอบถามทั้งหมด 272 คน โดยสามารถแบ่งประชากรตามผู้ให้ข้อมูล ได้แก่

- นักวิจัย ได้แก่ นักวิจัยที่มีงานวิจัยต่อยอดเชิงพาณิชย์อย่างน้อย 1 โครงการ โดยพิจารณาจากรายงานประจำปี และฐานข้อมูลภายในสถาบันวิจัยซึ่งได้รับอนุญาตให้นำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ รวมนักวิจัย 80 คน ได้รับแบบสอบถามกลับคืนมา 46 ฉบับ

- ผู้ประกอบการ ได้แก่ เจ้าของกิจการ หรือผู้จัดการฝ่ายวิจัยและพัฒนา หรือฝ่ายการตลาดที่รับการสนับสนุนจากหน่วยงานของรัฐเพื่อนำงานวิจัยและพัฒนาไปต่อยอดเชิงพาณิชย์อย่างน้อย 1 โครงการ โดยพิจารณาจากรายงานประจำปีของหน่วยงานรัฐที่ให้การสนับสนุนงานวิจัยเพื่อต่อยอดเชิงพาณิชย์ย้อนหลัง 5 ปี รวมผู้ประกอบการ 830 บริษัท ได้รับแบบสอบถามกลับคืนมา 226 ฉบับ

3) การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วยขั้นตอนต่อไปนี้

- การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการศึกษาเอกสารเพื่อศึกษาข้อเท็จจริงเกี่ยวกับหน่วยงานที่ทำการศึกษา และรวบรวมรายชื่อนักวิจัยและผู้ประกอบการที่มีงานวิจัยและพัฒนาต่อยอดเชิงพาณิชย์ในเว็บไซต์ของหน่วยงานทั้ง 8 แห่ง และประสานงานขอข้อมูลเพิ่มเติมจากนักวิจัยในแต่ละหน่วยงานเพื่อขอรายละเอียดสถานที่ติดต่อ

- ผู้วิจัยทำหนังสือขอความอนุเคราะห์จากหลักสูตรธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการนวัตกรรม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยไปยังนักวิจัยหรือหน่วยงานต้นสังกัด และผู้ประกอบการที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเพื่อขอความอนุเคราะห์ตอบแบบสอบถาม

- ดำเนินการส่งแบบสอบถามทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ โดยขอความอนุเคราะห์ตอบกลับทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์หรือทางเว็บไซต์ พร้อมระบุกำหนดตอบกลับ

- ดำเนินการติดตามแบบสอบถามรอบที่สอง ภายหลังจากพ้นกำหนดส่งแบบสอบถามในรอบแรกด้วยการขอสัมภาษณ์ทางโทรศัพท์

- เมื่อครบกำหนดส่งแบบสอบถามในเดือนสิงหาคม 2556 จึงสรุปจำนวนแบบสอบถามซึ่งเก็บข้อมูลจากกลุ่มประชากรซึ่งสามารถรวบรวมข้อมูลจากเอกสารเผยแพร่ของหน่วยงานทั้ง 8 แห่ง 910 ราย ได้รับกลับคืนมารวม 277 ฉบับ ตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ของตัวแปรที่ต้องการศึกษา คงเหลือ 272 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 29.89

- นำข้อมูลที่วิเคราะห์ได้ไปทดสอบ non-response bias โดยทำการแบ่งแบบสอบถามออกเป็น 2 กลุ่มเท่ากัน ตามระยะเวลาที่ได้รับกลับคืนมา แล้วทำการทดสอบด้วยสถิติ Chi-square และ T-test ซึ่งผลการทดสอบ ดังนี้

- ด้านคุณลักษณะไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่มที่เก็บข้อมูลก่อนและหลัง

- การพิจารณางานวิจัยและพัฒนา พบว่า กลุ่มผู้ตอบแบบสอบถามในช่วงแรกของการเก็บรวบรวมข้อมูลจะพิจารณาตัวชี้วัดในระดับที่สูงกว่าผู้ที่ตอบแบบสอบถามในช่วงหลังของการเก็บรวบรวมข้อมูลในด้านความน่าเชื่อถือของข้อมูล ระดับความใหม่ของเทคโนโลยี ความโดดเด่นของเทคโนโลยี ความเข้ากันได้กับเทคโนโลยีเดิม และ ความเชื่อมโยงระหว่างสถาบันวิจัยหรือมหาวิทยาลัยกับผู้ประกอบการ

4) การวิเคราะห์ข้อมูล

- การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS for Windows เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามทุกชุดโดยการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อแจกแจงความถี่ของตัวแปรภูมิหลังของกลุ่มตัวอย่าง และศึกษาลักษณะการกระจายและแจกแจงของตัวแปรที่สังเกตได้ในงานวิจัย

- ทำการทดสอบความแตกต่างในการพิจารณางานวิจัยและพัฒนาเพื่อนำไปต่อยอดระหว่างนักวิจัยและผู้ประกอบการด้วย t-test เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการอภิปรายผลการวิจัยและเป็นประโยชน์กับผู้ใช้งานวิจัยมากขึ้น

- การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบปัญหาการวิจัย

- วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ด้วยการวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson's product moment correlation coefficient) ระหว่างตัวแปร เพื่อคัดเลือกตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัย

■ การวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) เนื่องจากตัวชี้วัดที่ได้จากการศึกษาเอกสารมีจำนวนมาก ผู้วิจัยต้องการทราบการจัดกลุ่มตัวแปรเพื่อลดจำนวนตัวแปรลง จึงวิเคราะห์ปัจจัยด้วยวิธีการ exploratory factor analysis (EFA) ก่อนวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอีกครั้ง

■ การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory factor analysis) โดยใช้โปรแกรม LISREL เพื่อตรวจสอบความตรงตามทฤษฎี

- ตรวจสอบความเหมาะสมของข้อมูล ค่าสถิติที่ใช้คือ Bartlett's Test of Sphericity และ Kaiser Meyer Olkin measure of sampling adequacy: KMO ซึ่งค่าที่ได้ควรเข้าใกล้หนึ่ง

- วิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันด้วยโปรแกรมลิสเรลและตรวจสอบความตรงของโมเดลการวัดโดยพิจารณาค่าไค-สแควร์ ที่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) และค่าดัชนีรากของกำลังสองเฉลี่ยเศษเหลือ (RMR)

- นำเสนอค่าน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐาน เพื่อเปรียบเทียบน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้ว่ามีความสำคัญต่อตัวแปรแฝงและความสำคัญเท่าใดเมื่อเปรียบเทียบกับ ตัวแปรอื่น

3.3 พัฒนาโปรแกรมระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

ศึกษาเอกสารและคัดเลือกเทคนิคที่เหมาะสมการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ มีขั้นตอนในการดำเนินงาน ดังต่อไปนี้

3.3.1 การศึกษาระบบตัดสินใจ ร่วมกับการตัดสินใจพหุเกณฑ์ การวิจัยนี้เป็นการพัฒนาระบบการตัดสินใจ (Decision Support System: DSS) โดยใช้เกณฑ์การประเมินและน้ำหนักการพิจารณาจากโมเดลสมการโครงสร้าง (SEM) ร่วมกับเทคนิคการให้คะแนนและคำนวณค่าคะแนนของการตัดสินใจพหุเกณฑ์ (MCDM) เพื่อออกแบบ Algorithms

3.3.2 คัดเลือกเทคนิคเพื่อศึกษาความสามารถในการประยุกต์ใช้กับ DSS มีเกณฑ์การคัดเลือก ดังนี้

- 1) มีโครงสร้างการนำข้อมูลเข้า และผลลัพธ์
- 2) สามารถประยุกต์ใช้กับระบบสนับสนุนการตัดสินใจ
- 3) หลักฐานการแสดงผลตอบกลับ
- 4) มีข้อผิดพลาดน้อย

- 5) สามารถใช้ได้กับระดับการตัดสินใจกว้าง (Very-large-scale-integrated)
- 6) สามารถกำหนดรูปแบบการวิเคราะห์และออกแบบ

3.3.3 ผลการคัดเลือกเทคนิค การพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจได้เลือกเทคนิคการตัดสินใจพหุเกณฑ์ 2 เทคนิค คือ Analytic Hierarchy Process (AHP) และ Technique for Order preference by Similarity to ideal solution (TOPSIS)

- 1) นำเสนอโครงสร้างการผสมผสานระหว่าง SEM กับ AHP และ TOPSIS
- 2) กำหนดสมการคณิตศาสตร์
- 3) เลือกเทคนิคในการประมวลผล
- 4) เลือกภาษาคอมพิวเตอร์และเครื่องมือมาตรฐานที่ใช้ในการแสดงผล
- 5) กำหนดแหล่งข้อมูลในการทดสอบประสิทธิภาพเครื่องมือ
- 6) กำหนดการแปลผลข้อมูลที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพ

3.3.4 การทดสอบระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจถูกเขียนขึ้นด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ PHP เพื่อให้โปรแกรมทำหน้าที่เชื่อมโยงระหว่างผู้ใช้งานกับสมการคณิตศาสตร์ภายในหลังจากทำการทดสอบภายในเพื่อเลือกเทคนิคที่เหมาะสมกับการประเมินงานวิจัยและพัฒนา โดยกำหนดคุณสมบัติในการเข้าใช้โปรแกรมดังนี้

- 1) สามารถใช้โปรแกรมผ่านอินเทอร์เน็ต โดยเปิดบน web browser ใดก็ได้
- 2) สามารถเข้าใช้ผ่านอุปกรณ์แสดงผล เช่น คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล คอมพิวเตอร์พกพา Tablet และ Smart Phone
- 3) สามารถแปลงข้อมูลจากแบบทดสอบในรูปแบบที่กำหนดตามตัวแบบการวิจัย
- 4) สามารถสั่งงานการคำนวณตามตัวแบบการวิจัย
- 5) สามารถแสดงภาพเพื่อแสดงผลการคำนวณ
- 6) สามารถเก็บประวัติของผลการคำนวณ ในฐานข้อมูล
- 7) ใช้งานง่าย

3.3.5 การทดสอบประสิทธิภาพระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

การทดสอบประสิทธิภาพฯ แบ่งการทดสอบเป็น 3 ขั้นตอนหลัก คือ

- 1) การทดสอบภายใน เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้ออกแบบระบบสนับสนุนการตัดสินใจและ คัดเลือกระบบตัดสินใจแบบพหุเกณฑ์ (multi-criteria decision making)

- กลุ่มตัวอย่าง งานวิจัยและพัฒนาในสถาบันที่ให้การสนับสนุนงานวิจัยและพัฒนาเพื่อการต่อยอดเชิงพาณิชย์ 7 สถาบัน ได้แก่ สำนักงานพัฒนาวิจัยการเกษตร (สวก.) สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (สนช.) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) และ สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ จำนวน 35 งานวิจัย ด้วยการสุ่มแบบ Multi stage random sampling โดยกำหนดสัดส่วนงานวิจัยละ 5 งานวิจัยจาก 7 สถาบัน แบ่งเป็นงานวิจัยที่ถูกลำดับไปต่อยอดเชิงพาณิชย์แห่งละ 2 - 3 โครงการ จากนั้นทำการสุ่มงานวิจัยจากรายงานประจำปีย้อนหลัง 5 ปี จากนั้นทำการสุ่มปีละ 1 งานวิจัยจนครบ แห่งละ 5 งานวิจัย รวม 35 โครงการ

- การรวบรวมข้อมูลและเกณฑ์การตัดสินความถูกต้อง

การทดสอบประสิทธิภาพโปรแกรมระบบสนับสนุนการตัดสินใจ เริ่มจากผู้วิจัยทำการทดสอบครั้งละ 5 โครงการโดยพิจารณาความถูกต้องจากการจัดอันดับโครงการที่นำไปต่อยอดเชิงพาณิชย์แล้วอยู่อันดับต้น และโครงการที่ไม่ถูกนำไปต่อยอดเชิงพาณิชย์ไว้ในอันดับท้าย โดยการเรียงลำดับที่พยากรณ์ได้ถูกต้องคือโครงการที่ถูกลำดับไปต่อยอดเชิงพาณิชย์จะได้รับการจัดลำดับสูงกว่าโครงการที่ไม่ถูกต่อไปต่อยอดทั้งหมด จากนั้นนำข้อมูลจากการประเมินด้วยโปรแกรมเปรียบเทียบกับข้อมูลการต่อยอดเชิงพาณิชย์จริงในปัจจุบัน และคำนวณร้อยละของความถูกต้องและคลาดเคลื่อนด้วยเมทริกซ์ความถูกต้อง ซึ่งแบ่งผลเป็น True positive (TP), True negative (TN), False negative (FN) and False positive (FP) ซึ่งการคำนวณความถูกต้องด้วยสูตร $Accuracy = (TN + TP) / (TN + TP + FN + FP)$ ดังรายละเอียดในตารางที่ 3-6

Outcome of the diagnostic test	Condition		
	As determined by Standard of Truth		
	Positive	Negative	Row total
Positive	TP	FP	TP+FP (Total number of subjects with positive test)
Negative	FN	TN	FN+TN (Total number of subjects with negative test)
Column total	TP+FN (Total number of subjects with given condition)	FP+TN (Total number of subjects without given condition)	N = TP+TN+FP+FN (Total number of subjects in study)

ตารางที่ 3- 6 เมทริกซ์ความถูกต้อง

ที่มา : Anooj (2013)

2) การทดสอบภายนอก (External Validation) เพื่อศึกษาความถูกต้องของผลที่ได้จากการประเมินด้วยระบบสนับสนุนการตัดสินใจเปรียบเทียบกับผลการนำไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ ที่เกิดขึ้นจริง

- กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการทดสอบภายนอก คืองานวิจัยและพัฒนาที่ผ่านการนำไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ ซึ่งคัดเลือกโดยนักวิเคราะห์โครงการในสถาบันที่ให้การสนับสนุนงานวิจัยและพัฒนาเพื่อการต่อยอดเชิงพาณิชย์เป็นพันธกิจหลัก และเจ้าของกิจการหรือผู้จัดการฝ่ายวิจัยและพัฒนาที่มีการนำงานวิจัยไปต่อยอดเชิงพาณิชย์จำนวน 32 โครงการ

- การรวบรวมข้อมูลและเกณฑ์การตัดสินความถูกต้อง

การเก็บรวบรวมข้อมูลเริ่มจากผู้วิจัยทำการผู้บริหารฝ่ายซึ่งทำหน้าที่ดูแลงานวิจัยในหน่วยงานวิจัยหรือผู้ประกอบการเพื่อขอเข้าไปนำเสนอโปรแกรมและเก็บข้อมูลงานวิจัยในองค์กรแห่งละ 2-5 งานวิจัยโดยการเข้าใช้โปรแกรมอาจเป็นการประเมินเดี่ยว (Single Decision Support System: SDSS) และการประเมินเป็นกลุ่ม (Group Decision Support Syst: GDSS) โดยใช้เกณฑ์การประเมินความถูกต้องเช่นเดียวกับการประเมินภายใน ซึ่งแบ่งผลเป็น True positive, True negative, False negative and False positive และคำนวณความถูกต้องด้วยสูตร $Accuracy = (TN + TP) / (TN + TP + FN + FP)$

- การสร้างและทดสอบเกณฑ์การประเมินงานวิจัยและพัฒนา ด้วยวิธีการกลุ่มรู้จัก (known groups) จากข้อมูลจากงานวิจัยในการทดสอบภายนอก จากนั้นทำการทดสอบเกณฑ์การประเมินโดยใช้ข้อมูลสิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมของคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งจะจัดแสดงเดือน มกราคม 2558 ในงาน Chula Engineering Innovation EXPO 2015 จำนวนงานวิจัย 71 งานจากคณาจารย์ 65 ท่าน เก็บข้อมูลทางเมลด้วยแบบสำรวจข้อมูลงานวิจัยในเดือน พฤศจิกายน 2557 มีแบบสำรวจกลับมา 14 ท่านจำนวน 13 งานวิจัย

3.4 การทดสอบการยอมรับและศึกษาความเป็นไปได้ของโปรแกรมระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

การศึกษาขั้นตอนนี้เพื่อทดสอบการยอมรับระบบสนับสนุนการตัดสินใจด้วยโปรแกรมประเมินงานวิจัยและพัฒนา เพื่อนำไปศึกษาความเป็นไปได้เชิงพาณิชย์

3.4.1 พัฒนาตัวแบบทดสอบการยอมรับโปรแกรมประเมินงานวิจัยและพัฒนา

Technology Acceptance Model (TAM) เป็นโมเดลที่เหมาะสมสำหรับการประเมินการยอมรับนวัตกรรมที่เป็นเทคโนโลยีสารสนเทศ และได้ใช้การประเมินในลักษณะของกรณีศึกษาเนื่องจากสภาพแวดล้อมของสถาบันวิจัยในแต่ละแห่ง และโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นต้องการข้อมูลนำเข้าที่เที่ยงตรง การใช้กรณีศึกษาจะทำให้ทราบถึงรูปแบบการใช้ในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันและรายละเอียดการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจน ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาโปรแกรมและการนำไปใช้ในอนาคต ผู้วิจัยจึงนำทฤษฎีการประเมินกระบวนการ ของ Platts (1993) เพื่อทดสอบความถูกต้องในการประมวลผลและความเหมาะสมของโปรแกรมตามการรับรู้ของผู้ใช้ โดยรวมกับแนวคิดของ Technology Acceptance Model (TAM) และ Unified of the Acceptance and Use of technology (UTAUT) พัฒนาเป็นแนวคิดดัง ภาพที่ 2- 20

ผู้วิจัยพัฒนาข้อคำถามโดยคัดเลือกตัวแปรและพัฒนาข้อคำถามจากการศึกษาเอกสารและกำหนดระดับการวัดเป็น Likert 5-point scale. จากนั้นจึงส่งให้อาจารย์ที่ปรึกษาและอาจารย์ที่ปรึกษาร่วมตรวจสอบความเหมาะสมของข้อคำถามก่อนนำไปเก็บข้อมูลและปรับปรุงเป็นแบบสอบถามการประเมินงานวิจัยและพัฒนา (R&D Evaluation software) (รายละเอียดดังภาคผนวก จ) แบ่งเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่ เพศ อายุ ประสบการณ์ทำงาน ตำแหน่ง จำนวนงานวิจัยในหน่วยงานและงบประมาณวิจัยและพัฒนา และวิธีการประเมินงานวิจัยในองค์กร

ตอนที่ 2 ประเมินผลการใช้งานระบบสนับสนุน (DSS for R&D Evaluation) ประกอบด้วยข้อคำถามและระดับการพิจารณา 5 ระดับ ตั้งแต่ค่าหนึ่งถึงน้อยที่สุดจนถึงค่าหนึ่งถึงมากที่สุด

ตอนที่ 3 ราคาที่ผู้บริโภคมอบรับ ปริมาณการใช้ และข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

ตารางที่ 3- 7 สรุปข้อความตามตัวแปรในทฤษฎีการยอมรับการใช้เทคโนโลยี

ลำดับ	ตัวแปร	ข้อความ
1	ความเป็นไปได้ในการใช้งาน (Feasibility)	ผลลัพธ์ที่ได้จากการใช้งานโปรแกรมมีความถูกต้องแม่นยำ สามารถจัดลำดับความสามารถเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนาได้อย่างถูกต้อง
2		หลักการหรือเทคนิค(SEM/MCDM) การคำนวณ ของโปรแกรมสามารถนำไปประเมินงานวิจัยและพัฒนาได้
3		เกณฑ์ในการคัดเลือก และคำอธิบาย มีความเหมาะสม มีเหตุมีผล
4		โปรแกรมใช้งานได้ถูกต้องทุกขั้นตอน ไม่เกิดข้อขัดข้อง (error)
5	ความง่ายและเหมาะสมใน การใช้งาน (Usability/Perceived Ease of Use)	โปรแกรมมีวิธีการใช้ที่ชัดเจนและเข้าใจง่าย
6		โปรแกรมออกแบบการใช้งานเรียบง่าย นำใช้งาน (user friendly)
7		โปรแกรมสามารถทำงานเข้ากันได้กับโปรแกรมมาตรฐานของเครื่องคอมพิวเตอร์
8		โปรแกรมสามารถใช้ออกสถานที่ได้ง่าย
9	ประโยชน์ที่ได้จากการใช้งาน (Utility/ Perceived usefulness)	โปรแกรมเพิ่มประสิทธิภาพในการประเมินงานวิจัยและพัฒนาของท่าน
10		โปรแกรมเพิ่มความมั่นใจในการนำงานวิจัยไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์
11		โปรแกรมสามารถลดระยะเวลาในการตัดสินใจ
12	ความตั้งใจใช้(Behavioral intention to Use)	โปรแกรมมีความเหมาะสมจะนำไปใช้ในองค์กรของท่าน

CHULALONGKORN UNIVERSITY

3.4.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลด้วยตนเอง (onsite interview) เพื่อทำการประเมินเนื้อหาและประสิทธิภาพของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ โดยเก็บข้อมูลจากนักวิเคราะห์โครงการในสถาบันที่ให้การสนับสนุนงานวิจัยและพัฒนาเพื่อการต่อยอดเชิงพาณิชย์เป็นพันธกิจหลัก และเจ้าของกิจการหรือหรือผู้จัดการฝ่ายวิจัยและพัฒนาที่มีการนำงานวิจัยไปต่อยอดเชิงพาณิชย์ซึ่งยินดีให้ข้อมูลจำนวน 20 คนโดยทำการประเมินการยอมรับในนามองค์กร ขั้นตอนการเก็บข้อมูลมีดังนี้

1) ดำเนินการติดต่อกลุ่มตัวอย่างที่ได้ให้ข้อมูลในการวิจัยเชิงปริมาณในบทที่ 4 ซึ่งมีความวิจัยที่ประสบความสำเร็จในการใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์อย่างต่อเนื่องติดต่อกันใน 5 ปีที่ผ่านมา โดยติดต่อทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์เพื่อสอบถามความสนใจทดลองใช้โปรแกรม

2) เมื่อมีผู้แสดงความสนใจ จะดำเนินการส่งรายการข้อมูลในการประเมินและที่อยู่เว็บไซต์โปรแกรมระบบสนับสนุนการตัดสินใจทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์

- 3) ดำเนินการนัดหมายเวลาเพื่อนำเสนอวิธีใช้โปรแกรมและเก็บข้อมูลด้วยตนเอง
- 4) ในการเก็บข้อมูลผู้วิจัยนำเสนอที่มาของโปรแกรมระบบสนับสนุนการวิจัยและวิธีการใช้งานให้แก่ผู้ให้ข้อมูล ใช้เวลาดำเนินการ 1 – 2 ชั่วโมง
- 5) ผู้ให้ข้อมูลทดลองใช้โปรแกรมด้วยตนเองด้วยรูปแบบการประเมินเดี่ยว (Single Decision Support System: SDSS) หรือการประเมินเป็นกลุ่ม (Group Decision Support Syst: GDSS) โดยผู้วิจัยทำหน้าที่ซักถามและบันทึกข้อมูลลงในโปรแกรม ใช้เวลาดำเนินการแต่ละ 1 – 2 ชั่วโมง
- 6) เมื่อการทดลองใช้โปรแกรมสิ้นสุดผู้ให้ข้อมูลจะทำการตอบแบบสอบถามการประเมินงานวิจัยและพัฒนา (R&D Evaluation software) หรือผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างเพื่อทดสอบการยอมรับ โดยให้กลุ่มตัวอย่างทำการประเมิน

3.4.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผลจากการทดสอบการยอมรับวิเคราะห์โดยใช้สถิติพื้นฐาน คือ ร้อยละและค่าเฉลี่ยเพื่อแปลผลข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง และศึกษาลักษณะการกระจายและการแจกแจงของตัวแปรที่สังเกตได้ในงานวิจัย คือ ความเป็นไปได้ในการใช้งาน (Feasibility) การรับรู้ประโยชน์การใช้ (Perceived Usefulness) ความง่ายของการใช้งาน (Perceived Ease of Use) และความตั้งใจจะใช้ (Behavioral intention to Use) การหาความแตกต่างระหว่างกลุ่มตัวอย่างที่ยอมรับและไม่ยอมรับระบบสนับสนุนการตัดสินใจประเมินงานวิจัยและพัฒนาใช้สถิติทดสอบแมนวิทเน็ตยูเทส (Mann-Witnet U test) เนื่องจากข้อมูลมีการกระจายไม่เป็นโค้งปกติ

3.4.4 ศึกษาความเป็นไปได้เพื่อยืนยันการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ของระบบสนับสนุนการประเมินงานวิจัยและพัฒนา ซึ่งรายละเอียดประกอบด้วย Business model canvas ความเป็นไปได้ด้านการตลาด ความเป็นไปได้ด้านเทคนิคและการจัดการ ความเป็นไปได้ด้านการเงิน และประเมินมูลค่าทรัพย์สินทางปัญญา

บทที่ 4

กระบวนการประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมและการสร้างตัวชี้วัด

ผลการศึกษาในบทนี้เป็นการตอบวัตถุประสงค์การศึกษา 1) ศึกษากระบวนการประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนา และ 2) สร้างตัวชี้วัดและเกณฑ์การประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนา โดยแบ่งการเสนอผลการวิจัยเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิจัยเชิงคุณภาพเรื่องการประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนา โดยการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อสังเคราะห์องค์ความรู้เกี่ยวกับการประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนา จากนั้นผู้วิจัยจึงศึกษาข้อมูลเชิงประจักษ์ด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึก (in-depth interview) เพื่อศึกษาเกี่ยวกับสภาพการนำงานวิจัยและพัฒนาไปต่อยอดเชิงพาณิชย์ กระบวนพัฒนางานวิจัยและพัฒนาเพื่อใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ ตัวชี้วัดและเกณฑ์การประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนา และปัญหาและอุปสรรคในการประเมินงานวิจัยและพัฒนา

ตอนที่ 2 ผลการวิจัยเชิงปริมาณเพื่อสร้างตัวชี้วัดการประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนา ตรวจสอบคุณภาพของตัวชี้วัด และพัฒนาเกณฑ์การประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนาที่พัฒนาขึ้น

4.1 การประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนา

ผลการศึกษาวิจัยเชิงคุณภาพโดยการสัมภาษณ์เชิงลึกจากผู้เชี่ยวชาญและผู้บริหารโครงการของหน่วยงานรัฐที่ทำหน้าที่สนับสนุนงานวิจัยและพัฒนาเพื่อใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ พบว่าข้อมูลอิ่มตัว (data saturation) จากการสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูล 14 ท่าน จาก 8 สถาบัน ได้แก่ สำนักงานพัฒนาวิจัยการเกษตร (สวก.) สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (สนช.) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ และ สถาบันอาหารสภาพการนำงานวิจัยและพัฒนาไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์

- กระบวนพัฒนางานวิจัยและพัฒนาเพื่อใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์
- ตัวชี้วัดในการประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนา

- ปัญหาและอุปสรรคในการประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมงานวิจัยและพัฒนา

จากมุมมองของผู้เชี่ยวชาญในการประเมินงานวิจัยและพัฒนาเพื่อใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ของหน่วยงานรัฐที่ทำหน้าที่ให้การสนับสนุนงานวิจัยที่ได้จากการสัมภาษณ์เชิงลึก ผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์โดยอ้างอิงกรอบแนวคิดการวิจัยที่พัฒนาขึ้นจากการศึกษาเอกสารในบทที่ 2

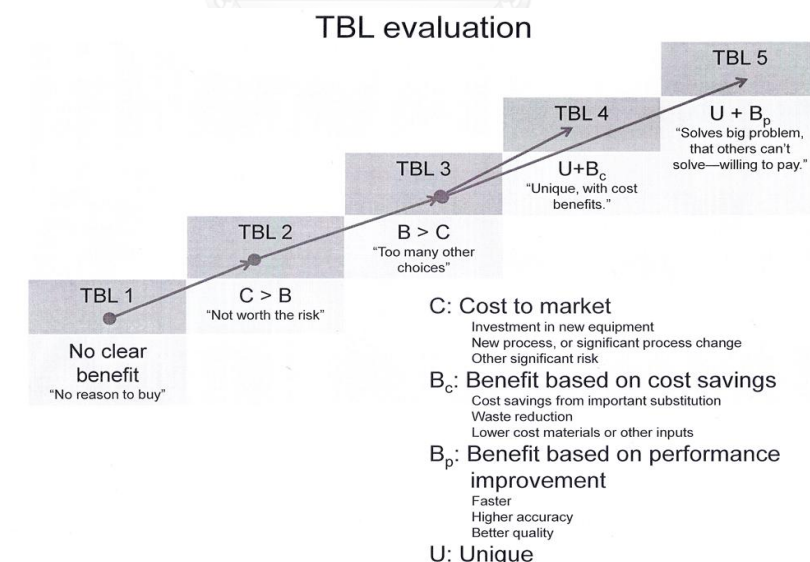
งานวิจัยในส่วนนี้เน้นศึกษาตัวชี้วัดและเกณฑ์ในการประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนาเป็นหลัก โดยการสัมภาษณ์ในช่วงต้นเป็นการศึกษาและทำความเข้าใจกระบวนการประเมินในองค์กรของผู้ให้สัมภาษณ์ จากนั้นจึงสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็นเกี่ยวกับเกณฑ์การประเมิน และปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้น จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญและผู้บริหารโครงการในหน่วยงานที่สนับสนุนการวิจัย 8 แห่ง 14 ท่าน โดยมีผู้ให้สัมภาษณ์จากแห่งเดียวกัน จำนวน 10 ท่านจาก 5 แห่ง เพื่อเป็นการตรวจสอบสามเส้าในด้านความน่าเชื่อถือของข้อมูลและทดสอบมุมมองที่แตกต่างกันตามบริบท อย่างไรก็ตามผู้วิจัยได้สรุปประเด็นปัญหาที่สำคัญในการประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนา เพื่อเป็นกรอบตั้งต้นในการพัฒนาตัวชี้วัดในขั้นต่อไป

4.1.1 การนำงานวิจัยและพัฒนาไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์

1) สาขางานวิจัยและระดับนวัตกรรม

หน่วยงานสนับสนุนงานวิจัยเฉพาะด้าน ได้แก่ สวก. ซึ่งเป็นหน่วยงานด้านการเกษตรและสถาบันเฉพาะทางของกระทรวงอุตสาหกรรมซึ่งในการศึกษานี้เลือกสถาบันสิ่งทอฯ และสถาบันอาหารเนื่องจากมีการเผยแพร่ผลงานวิจัยอย่างต่อเนื่อง หน่วยงานที่สนับสนุนงานวิจัยหลายสาขา ได้แก่ สนช. ประกอบด้วย 3 สาขา คือ สาขารัฐกิจชีวภาพ กลุ่มอุตสาหกรรมเศรษฐกิจเชิงนิเวศและการออกแบบและแก้ไข ลำดับต่อมาคือ วว. ซึ่งเป็นสถาบันผลิตงานวิจัย (Inhouse R&D) ใน 5 สาขา คือ ผลิตภัณฑ์อาหาร ผลิตภัณฑ์สุขภาพ เครื่องมือแพทย์ พลังงานทดแทน และการจัดการสิ่งแวดล้อม และหน่วยงานที่มีความหลากหลายของสาขามากกว่า 10 สาขา คือ สวทช. วช. และ สกอ. ตามลำดับ โดย วช. และ สกอ. เป็นหน่วยงานที่มีเป้าหมายหลักในการสร้างองค์ความรู้ โดยพิจารณางานวิจัยที่ได้รับการสนับสนุนในแต่ละปี เป็นงานวิจัยพื้นฐานกว่าร้อยละ 70 จากงานวิจัยทั้งหมด และในร้อยละ 30 ซึ่งเป็นงานวิจัยประยุกต์มีเป้าหมายในการนำงานวิจัยไปใช้อย่างหลากหลาย เช่น เจริญนโยบาย เจริญสาธารณะ เจริญชุมชน เจริญวิชาการและเชิงพาณิชย์ เช่นเดียวกับ สวทช. วว และ สวก.

หน่วยงานที่เน้นการนำงานวิจัยไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ คือ สถาบันเฉพาะทางของกระทรวงอุตสาหกรรม และ สนช. เนื่องจากกำหนดเป้าหมายมากกว่าร้อยละ 70 ของงานวิจัยทั้งหมดเพื่อเชิงพาณิชย์และเน้นการสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่เป็นอันดับแรก รองลงมาคือการปรับปรุงกระบวนการตามความต้องการของผู้ประกอบการ แต่ทั้งสองหน่วยงานมีระดับความเป็นนวัตกรรมแตกต่างกัน กล่าวคือ สนช. สนับสนุนงานวิจัยที่มีความใหม่ในระดับประเทศขึ้นไป เพื่อให้งานวิจัยและพัฒนาสร้างความสามารถในการแข่งขันให้กับองค์กร ในขณะที่สถาบันเฉพาะทางของกระทรวงอุตสาหกรรมพิจารณาความใหม่ระดับองค์กรจนถึงระดับประเทศเพื่อกระตุ้นภาคการผลิต หน่วยงานที่มีการใช้งานวิจัยกระบวนการเป็นหลัก คือ วว. เนื่องจากมีพันธกิจในการให้คำปรึกษาแก่ผู้ประกอบการซึ่งส่วนมากเป็นความต้องการปรับปรุงประสิทธิภาพและประสิทธิผลการผลิต หน่วยงานที่มีการใช้ประโยชน์จากงานวิจัยและพัฒนาอย่างหลากหลายทั้งด้านผลิตภัณฑ์ กระบวนการและทรัพย์สินทางปัญญา คือ สวทช. เนื่องจาก มีการจัดตั้งทีมธุรกิจภายใน สวทช. เพื่อประเมิน Benefit Review : TBL รายละเอียดดังภาพ 4-1 ซึ่งเป็นแนวทางตัดสินใจใช้ประโยชน์ โดยทำงานประสานกับสำนักงานจัดการสิทธิเทคโนโลยี (Technology licensing office: TLO) ทำหน้าที่ให้บริการถ่ายทอดเทคโนโลยี ดำเนินการอนุญาตให้ใช้สิทธิเทคโนโลยี และประสานงานนำงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์



ภาพที่ 4- 1 Technology Benefit Level

ที่มา : สวทช.

2) เครื่องมือประเมินงานวิจัย

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องและสัมภาษณ์ผู้บริหารโครงการพบว่า หน่วยงานที่มีระบบประเมินงานวิจัยและพัฒนาอย่างชัดเจน คือ สวทช. เนื่องจากมีการจัดทำคู่มือการประเมินเกณฑ์ และกรอบแนวคิดในการตัดสินใจใช้ประโยชน์จากงานวิจัย สวก. เป็นหน่วยงานที่มีการใช้ประโยชน์จากงานวิจัยที่หลากหลายเช่นเดียวกับ สวทช. แต่ยังคงขาดการกำหนดคู่มือ และเกณฑ์การประเมิน วว. มีการจัดทำคู่มือและแบบประเมินความคุ้มค่าโครงการ มีการให้ค่าคะแนนและน้ำหนักตามเกณฑ์การประเมินอย่างละเอียดซึ่งจัดทำโดยกองติดตามและประเมินผล แต่เกณฑ์ในการประเมินส่วนใหญ่ให้ความสำคัญกับผลกระทบที่เกิดขึ้นหลังการทำงานวิจัย เนื่องจากเกณฑ์ดังกล่าวพัฒนาขึ้นเพื่อใช้ประเมินความคุ้มค่าโครงการ จึงมีจุดอ่อนในการประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์เพื่อใช้ในการตัดสินใจให้การสนับสนุน

หน่วยงานที่ไม่มีการจัดทำเกณฑ์และคู่มือในการประเมิน แต่มีการนำงานวิจัยและพัฒนาไปใช้ในเชิงพาณิชย์ระดับสูง คือ สถาบันเฉพาะทางของกระทรวงอุตสาหกรรม และ สนช. พบว่ามีการกำหนดประชุมผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินโครงการอย่างสม่ำเสมอ ประกอบกับเป็นหน่วยงานขนาดเล็กที่มีผู้เสนอโครงการไม่เกิน 200 โครงการต่อปี ส่วนหน่วยงานขนาดใหญ่ที่มีงานวิจัยหลากหลายสาขาและผู้เสนอโครงการมากกว่า 1,000 โครงการต่อปี คือ สกว. และวช. ไม่พบสรุปรายงานการใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนาในองค์กร

“มีงานวิจัยส่งข้อเสนอโครงการมาที่ วช. 6,000 – 7,000 โครงการต่อปี จำนวนที่อนุมัติไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับความต้องการเร่งด่วนของแต่ละสาขา และขนาดของโครงการวิจัยที่ยื่นข้อเสนอ การติดตามผลจะเป็นภาพรวมในระดับประเทศซึ่งมีข้อมูลเผยแพร่อยู่ในเว็บไซต์ วช. ส่วนการติดตามผลการใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์เพิ่งเริ่มในปี 2554 ซึ่งกำลังอยู่ในระหว่างติดตามผล แต่คาดว่ามีงานวิจัยที่มีศักยภาพเชิงพาณิชย์ประมาณร้อยละ 20 ของงานวิจัยประยุกต์ ”

(ผู้เชี่ยวชาญ วช.)

3) ททรัพย์สินทางปัญญา

การใช้ประโยชน์จากทรัพย์สินทางปัญญาพบว่าหน่วยงานที่ไม่มีการดำเนินการเกี่ยวกับทรัพย์สินทางปัญญา คือ สถาบันเฉพาะทางของกระทรวงอุตสาหกรรมและสนช. เนื่องจากไม่มีผู้เชี่ยวชาญและไม่ได้จัดตั้งงบประมาณในการดูแลทรัพย์สินทางปัญญา หน่วยงานที่มีฝ่ายดูแลในด้านนี้แต่ไม่เต็มประสิทธิภาพ คือ วว. วช. และ สกว. เนื่องจากจำนวนผู้เชี่ยวชาญไม่เพียงพอและทัศนคติเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ทางทรัพย์สินทางปัญญาของนักวิจัยที่เสนอโครงการ หน่วยงานที่มีการใช้ประโยชน์อย่างชัดเจน คือ สวทช. มีการประเมินระดับคุณภาพประโยชน์ของเทคโนโลยี และคัดเลือกงานวิจัยที่อยู่ในระดับ TBL5 ดังภาพที่ 4-1 ซึ่งดูแลโดยสำนักงานจัดการสิทธิเทคโนโลยีเพื่อเจรจาอนุญาตใช้สิทธิกับผู้ประกอบการ ผลการดำเนินงานในการนำงานวิจัยไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ 2549 – 2556 มีงานวิจัยถูกนำไปต่อยอดเชิงพาณิชย์ 105 งานวิจัย โดยอยู่ในรูปการอนุญาตใช้สิทธิประมาณ 70 สัญญาตั้งแต่ 2550-2554 (สวทช, 2556) และ สกว. มีผลิตภัณฑ์ที่ประสบความสำเร็จจากงานวิจัยที่ให้สิทธิแก่ผู้ประกอบการไปดำเนินการ เช่น ครีมลำไยจากสารสกัดลองกานอยด์ เครื่องวัดความเค็ม เป็นต้น

“การดูแลทรัพย์สินทางปัญญามีฝ่าย TLO ทำหน้าที่บริหารจัดการ ตั้งแต่ทำ Patent search และ Patent mapping โดยมีหน่วยงาน NTKS ให้ความช่วยเหลือแก่นักวิจัย และมีโปรแกรมช่วยค้น การประเมินมูลค่าดำเนินการร่วมกับ ทีมธุรกิจภายในในการคำนวณ Benefit Review : TBL ซึ่ง งานวิจัยที่มีศักยภาพด้านทรัพย์สินทางปัญญาควรอยู่ในระดับ TBL5 (แก้ปัญหาใหญ่ที่คนอื่นทำไม่ได้) นอกจากนี้ยังมีนักกฎหมายทรัพย์สินทางปัญญาคอยดูแลการคุ้มครองตามกฎหมายผลิตภัณฑ์ และประเทศที่ยื่นจด”

(ผู้เชี่ยวชาญ สวทช.)

“สำนักงานไม่มีนโยบายถือครองทรัพย์สินทางปัญญา แต่จะตรวจสอบว่าไม่ละเมิดทรัพย์สินทางปัญญาของผู้อื่นเท่านั้นเพราะไม่ยากให้มีปัญหาเวลา launch ผลิตภัณฑ์ กรณีที่ความเป็นนวัตกรรมสูง เราจะแนะนำให้ผู้ประกอบการไปดำเนินการจดแจ้งเพื่อรับความคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา”

(ผู้เชี่ยวชาญ สนช.)

ตารางที่ 4- 1 สรุปการใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ของหน่วยงานรัฐที่ให้การสนับสนุนงานวิจัย

หน่วยงาน	รูปแบบการใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์			งานวิจัยต่อ ละปี (เรื่อง)	สัดส่วนการวิจัย ประยุกต์เพื่อเชิง พาณิชย์ (ร้อยละ)	ประสบ ความสำเร็จ เชิงพาณิชย์ (ร้อยละ)
	ผลิตภัณฑ์	กระบวนการ	ทรัพย์สิน ทาง ปัญญา			
สวท.	✓	✓	✓	50	60	15-20
สนช.	✓	✓	-	100-150	100	<50
สวทช.	✓	✓	✓	<1700	<70	>10
วว.	✓	✓	✓	200-250	<70	20
วช.	✓	✓	✓	>1,000	<30	<20
สกว.	✓	✓	✓	>1,000	<10	<10
สถาบันสิ่งทอ	✓	✓	-	5-8	70	<60
สถาบันอาหาร	✓	✓	-	90-100	100	<60

ที่มา : ผู้วิจัย

4.1.2 กระบวนการพัฒนางานวิจัยและพัฒนาเพื่อใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์

1) กระบวนการพัฒนางานวิจัยและพัฒนาตามกรอบแนวคิดก่อนดำเนินการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพ

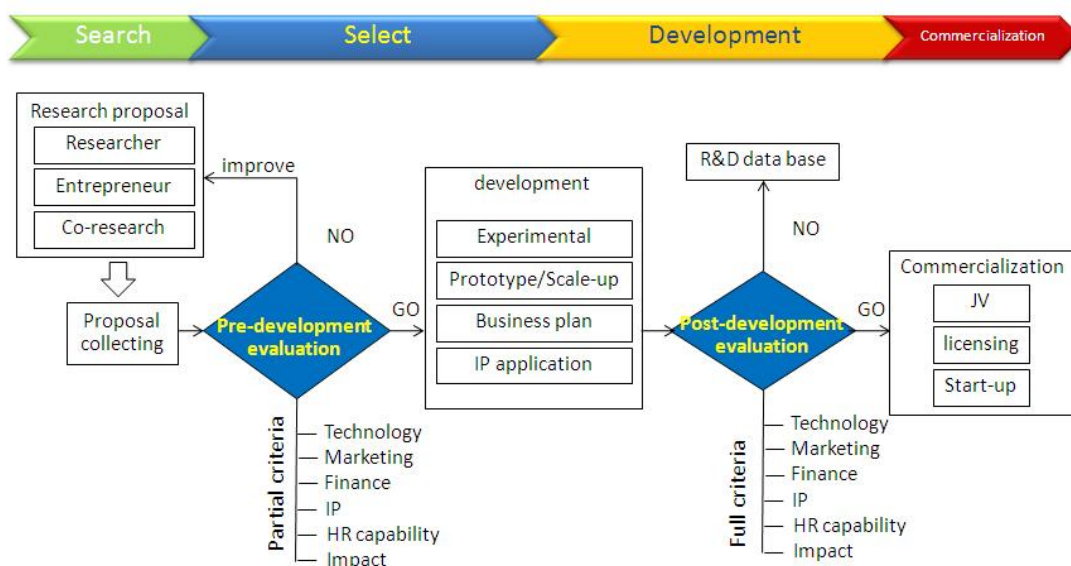
กระบวนการนำงานวิจัยและพัฒนาไปต่อยอดเชิงพาณิชย์ตามกรอบแนวคิดซึ่งเป็นแนวทางในการสัมภาษณ์ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน (Loger,et.al 2001, Allen 2003, Chesbrough 2006, Tidd&Bassant 2009, Miller, et.al 2011) คือ

ขั้นที่ 1 ค้นหา (Search) สถาบันวิจัยทำการคัดเลือกหรือค้นหางานวิจัยที่มีอยู่

ขั้นที่ 2 คัดเลือก (Select) การนำงานวิจัยและพัฒนาที่ประเมินศักยภาพเชิงพาณิชย์หรือประเมินผู้ประกอบการที่มีศักยภาพและใกล้เคียงกับผลิตภัณฑ์ตามห่วงโซ่อุปทาน เพื่อทำข้อตกลงร่วมกันตามกฎหมาย วางแผนถ่ายทอดนวัตกรรม สร้างกลุ่มผู้ทำงานที่เกี่ยวข้องหลากหลายสาขา

ขั้นที่ 3 พัฒนา (Developmet) การพัฒนางานวิจัยเพื่อเปลี่ยนเป็นสิ่งใหม่ในตลาด

ขั้นที่ 4 นำไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ (Commercialization)



ภาพที่ 4- 2 กระบวนการพัฒนางานวิจัยและพัฒนา ก่อนดำเนินการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพ

การพัฒนางานวิจัยเพื่อรับการสนับสนุนจากหน่วยงานของรัฐส่วนมากมีระยะเวลา 1 ปี เนื่องจากเหตุผลด้านการบริหารตามปีงบประมาณ กรณีที่มีความน่าสนใจและต้องการต่อยอดงานพัฒนา ผู้เสนอโครงการต้องเขียนโครงการระยะที่ 2 เพื่อเข้ารับการสนับสนุนในปีต่อไป ซึ่งการพัฒนาจนสามารถเข้าสู่ท้องตลาดมีระยะเวลาที่แตกต่างกันตามอุตสาหกรรม และระยะเวลาของวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ (Product life cycle: PLC) เช่น อุตสาหกรรมที่มีวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์สั้น มีระยะเวลาพัฒนาประมาณ 6 เดือน - 1 ปี แต่อุตสาหกรรมที่มีวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ยาว เช่น อุตสาหกรรมยา เครื่องจักรและโลหะการ ใช้ระยะเวลาในการพัฒนาดังแต่ 3 ปีขึ้นไป

“ความสามารถเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยแตกต่างกันตามระยะเวลาในการวิจัย การนำผลิตภัณฑ์ออกสู่ตลาด (time to market) สาขาวิจัยและประเภทผลิตภัณฑ์ การยอมรับเทคโนโลยี (Chasm) จึงไม่สามารถระบุจำนวนงานวิจัยที่ถูกนำไปใช้เชิงพาณิชย์ในแต่ละปีได้ และการนำงานวิจัยไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์อาจเป็นงานวิจัยในระยะใดก็ได้ขึ้นอยู่กับความสามารถในการรับเทคโนโลยีของผู้นำเทคโนโลยีไปใช้”

(ผู้เชี่ยวชาญ สวทช.)

2) กระบวนพัฒนางานวิจัยและพัฒนาในหน่วยงานของรัฐที่ให้การสนับสนุนงานวิจัย การนำงานวิจัยไปต่อยอดเชิงพาณิชย์ในหน่วยงานของรัฐที่มีการพัฒนาแบบเน้นความสามารถทางเทคโนโลยี (Technology push) และมีขั้นตอนตรงกับการพัฒนาแบบ “หิ้งสู่ห้าง” คือ วช. และ สกว. ซึ่งทั้ง 2 หน่วยงาน ได้พยายามแก้ปัญหาดังกล่าว โดย สกว. จัดตั้งโครงการทุนพัฒนาแผนธุรกิจนวัตกรรม (Innovation Business Plan Grant Program : IBPG) เพื่อนำงานวิจัยที่มีศักยภาพเชิงพาณิชย์จาก หน่วยงานที่ทำหน้าผลิตงานวิจัยของ สกว. มาเขียนแผนธุรกิจ และนำผลการศึกษาไปขยายผลต่อในภาคอุตสาหกรรม ในปี 2555 มีโครงการที่มีผู้ประกอบการนำไปต่อยอดเชิงพาณิชย์ 4 โครงการ โครงการที่เป็นที่รู้จัก คือ กล้วยตากพลังงาน แสงอาทิตย์ เคลือบช็อคโกแลต "Banana Society" วช. ได้จัดตั้ง โครงการ 2V research ซึ่งให้ทุนวิจัยแก่นักวิจัยที่จับคู่กับผู้ประกอบการเพื่อนำงานวิจัยไปต่อยอดเชิงพาณิชย์และเชิงชุมชน การดำเนินงานที่ผ่านมาจำนวน 120 โครงการ มีโครงการที่มีผู้ประกอบการแสดงความสนใจ เช่น แผงโซลาร์เซลล์แบบพาราโบลา การสแกนลายนิ้วมือผ่านมือถือเพื่อตรวจสอบเอกลักษณ์บุคคล ถ่านกัมมันต์จากกะลามะพร้าว ฯลฯ แต่ปัจจุบันยังไม่มีรายงานการลงทุนทำสัญญากับเอกชนเพื่อนำไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ภายใต้โครงการดังกล่าว แต่พบงานวิจัยที่ได้รับทุนสนับสนุนจาก วช. นำไปต่อยอดเชิงพาณิชย์ในการดูแลของ สนช. เช่น เครื่องดื่มสุขภาพจากผงสกัดยอไทยในบรรจุภัณฑ์ I-Cap

หน่วยงานที่พัฒนางานวิจัยแบบเน้นความต้องการของตลาด (market driven) โดยผู้ประกอบการเสนอความต้องการมายังหน่วยงานในการขอรับทุนสนับสนุน คือ สนช. และสถาบันเฉพาะทางของกระทรวงอุตสาหกรรม ซึ่งทำหน้าที่คัดเลือกโครงการที่เสนอโดยผู้ประกอบการและให้ความช่วยเหลือทางวิชาการโดยคณาจารย์จากมหาวิทยาลัยหรือสถาบันวิจัยที่มีศักยภาพและติดต่อเพื่อฟังแผนธุรกิจและข้อเสนอในการร่วมวิจัย ซึ่งมักเกิดขึ้นในขั้นตอนพัฒนาโครงการ โดยนักวิจัยจะได้รับค่าตอบแทนจากการรับจ้างผลิตงานวิจัยโดยสิทธิเป็นของผู้ประกอบการ

หน่วยงานที่ใช้กระบวนการวิจัยแบบผสมผสานทั้ง 2 แนวคิด คือ วว. สวทช. และ สวก โดย วว. มีรูปแบบการพัฒนาทั้งงานวิจัยที่ดำเนินการโดยนักวิจัยจนแล้วเสร็จเป็นงานต้นแบบและการรับทำวิจัยตามความต้องการของผู้ประกอบการ ส่วน สวทช. และ สวก. จัดตั้งฝ่ายทำหน้าที่พิจารณาความสามารถเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและดูแลทรัพย์สินทางปัญญาเพื่อพิจารณาความเป็นไปได้ด้านการตลาดในภาพรวม โดยทำงานประสานกับฝ่ายผลิตงานวิจัยซึ่งทำหน้าที่พิจารณาความเป็นไปได้ในเชิงเทคนิคและฝ่ายการตลาดทำหน้าที่ และร่วมกันดูแลงานวิจัยเมื่อมีการถ่ายทอดเทคโนโลยี ซึ่งหน่วยงานที่สามารถใช้รูปแบบกระบวนการนี้อย่างมีประสิทธิภาพ คือ สวก. เนื่องจากมีสัดส่วนงานวิจัยที่ถูกนำไปใช้เชิงพาณิชย์ต่อจำนวนงานวิจัยทั้งหมดสูงกว่าอีก 2 แห่ง ทั้งนี้เป็นผลมา

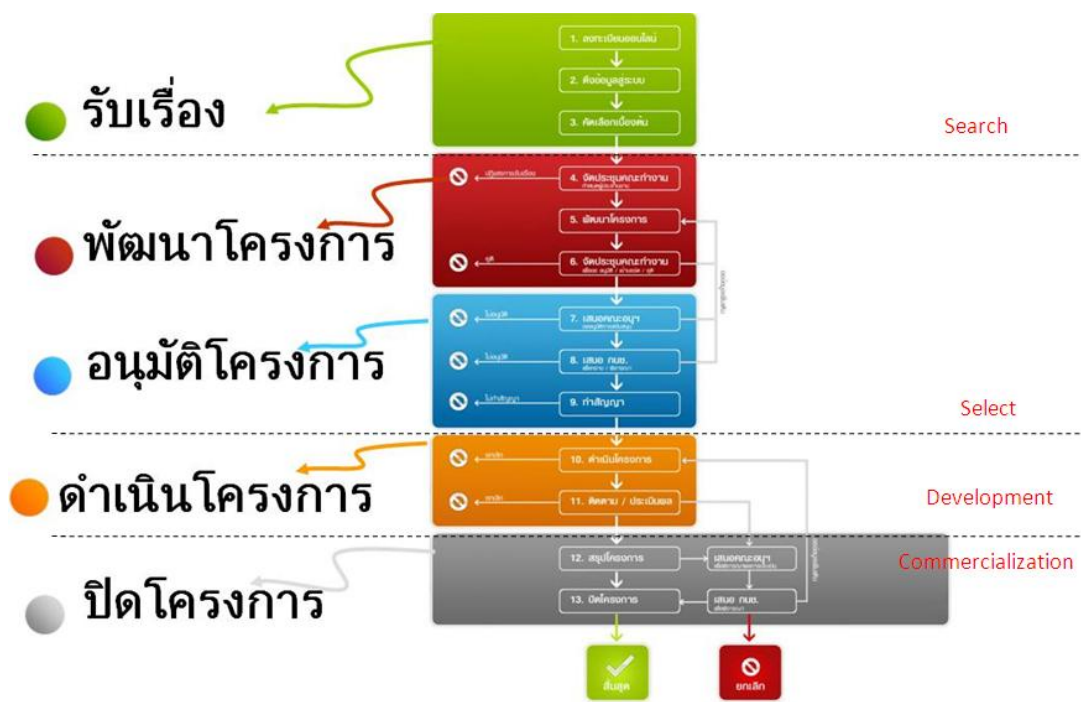
จากองค์กรมีขนาดเล็ก ทำให้เกิดการดำเนินงานประสานกันตลอดกระบวนการระหว่างสำนักสนับสนุนงานวิจัยและ สำนักเกษตรพาณิชย์ในการพิจารณาความเป็นไปได้ในเชิงเทคนิคและความเป็นไปได้ด้านการตลาดตั้งแต่การวิจัยพื้นฐานจนถึงการถ่ายทอดเทคโนโลยี

กระบวนการพัฒนางานวิจัยของหน่วยงานรัฐที่ทำหน้าที่สนับสนุนการนำงานวิจัยไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ส่วนใหญ่มีขั้นตอนใกล้เคียงกับกระบวนการนำงานวิจัยและพัฒนาไปต่อยอดเชิงพาณิชย์ตามกรอบแนวคิด ซึ่งแบ่งเป็น 4 ขั้นตอนหลัก แต่อาจมีรายละเอียดต่างกันไปในแต่ละองค์กร โดยหน่วยงานที่มีการนำงานวิจัยไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์อย่างมีประสิทธิภาพทั้งด้านระดับความเป็นนวัตกรรมและจำนวนโครงการที่ประสบความสำเร็จ คือ สนช. แม้จะไม่มีพัฒนางานวิจัยภายในองค์กร แต่สนช.มีศักยภาพในการค้นหา (Search) งานวิจัยจากภายนอกสูง นอกจากนี้สนช. มีแนวคิดในการคัดเลือกงานวิจัย (Select) ที่ชัดเจน โดยงานวิจัยที่จะนำไปต่อยอดเชิงพาณิชย์ต้องมีความเป็นนวัตกรรม เพื่อสร้างความสามารถในการแข่งขัน และควรพัฒนาถึงขั้นต้นแบบ (Prototype) เพื่อให้มีข้อมูลเพียงพอต่อการตัดสินใจและลดความเสี่ยงในการเข้าสู่ตลาด การพัฒนางานวิจัย (Development) มีความยืดหยุ่นเนื่องจากเป็นองค์กรขนาดเล็กที่มีความคล่องตัวในการบริหาร และกำหนดเป้าหมายเพื่อใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ (Commercialization) อย่างชัดเจนตั้งแต่เริ่มโครงการ

“สนช. เป็น grant agency ที่เน้น market-driven โดยให้ทุนทำวิจัย แก่ผู้ประกอบการจึงทำให้เรามีโครงการที่ประสบความสำเร็จในการต่อยอดเชิงพาณิชย์ประมาณครึ่งหนึ่งของโครงการทั้งหมด โดยให้ทุนกับงานวิจัยระดับต้นแบบขึ้นไป ในการเสนอโครงการระดับของงานวิจัยจะไม่มีผลต่อการโอกาสได้รับทุนแต่มีผลต่อการจัดประเภททุน งานวิจัยที่มีโอกาสทางการตลาดสูงแต่อยู่ระดับ Lab-scale ที่ต้องการสร้างต้นแบบจะได้รับทุนประเภทแปลงสินทรัพย์เป็นทุน ส่วนงานวิจัยต้นแบบที่ต้องการ scale-up เพื่อ launch ผลิตภัณฑ์จะได้รับทุนนวัตกรรมดีไม่มีดอกเบี้ยย”

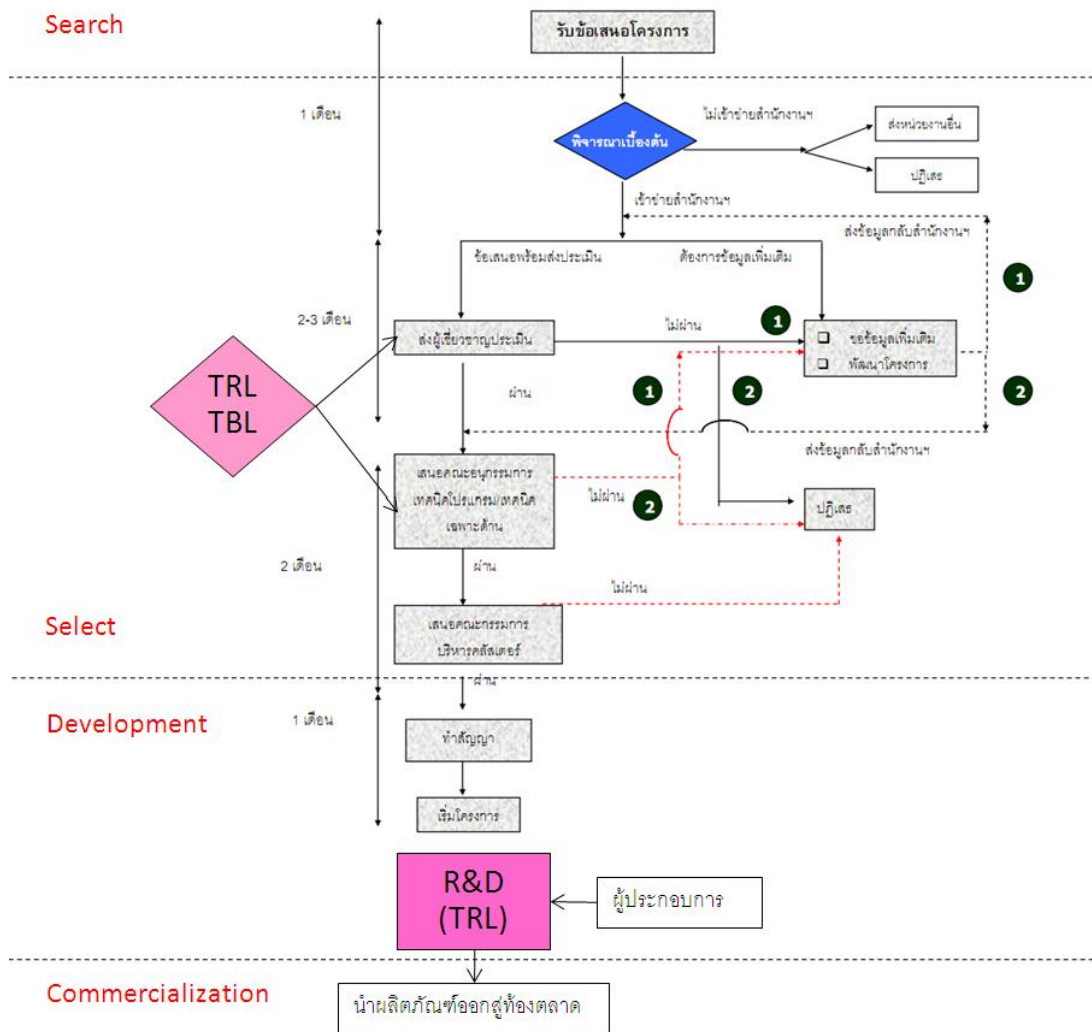
(ผู้เชี่ยวชาญ สนช.)

3) กระบวนการพัฒนางานวิจัยและพัฒนาตามกรอบแนวคิดที่ปรับปรุงหลังดำเนินการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพ จากการวิจัยเชิงคุณภาพสามารถสรุปกระบวนการพัฒนางานวิจัยและพัฒนาของแต่ละหน่วยงาน ดังนี้



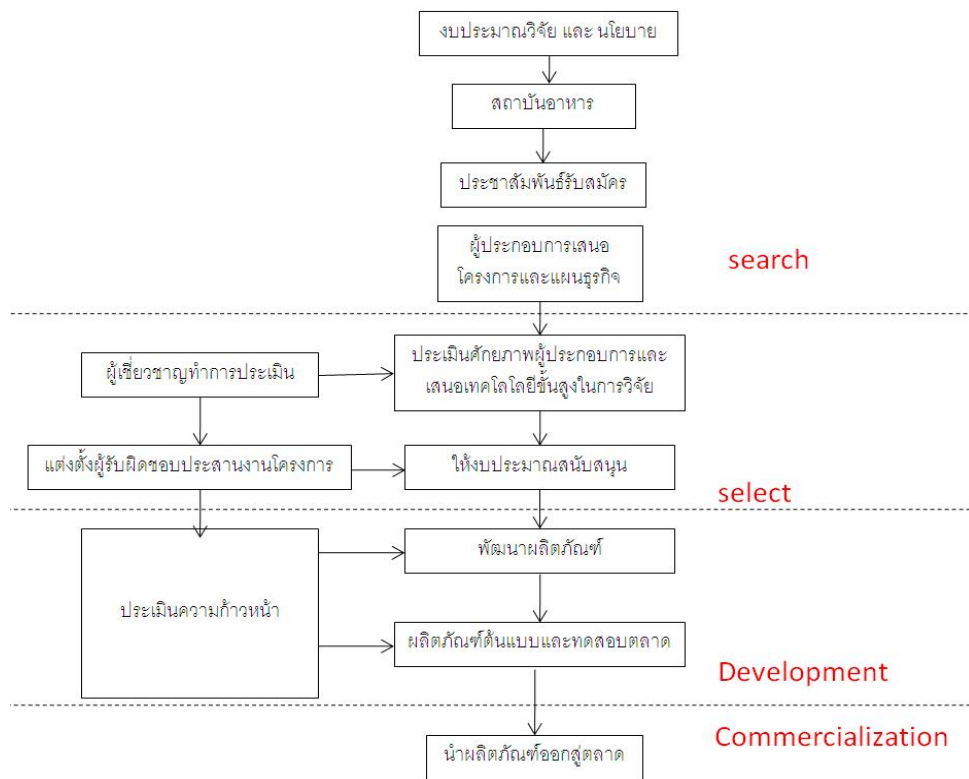
ภาพที่ 4- 3 ขั้นตอนการพัฒนางานวิจัยของ สนช.

พัฒนาจาก: สนช.

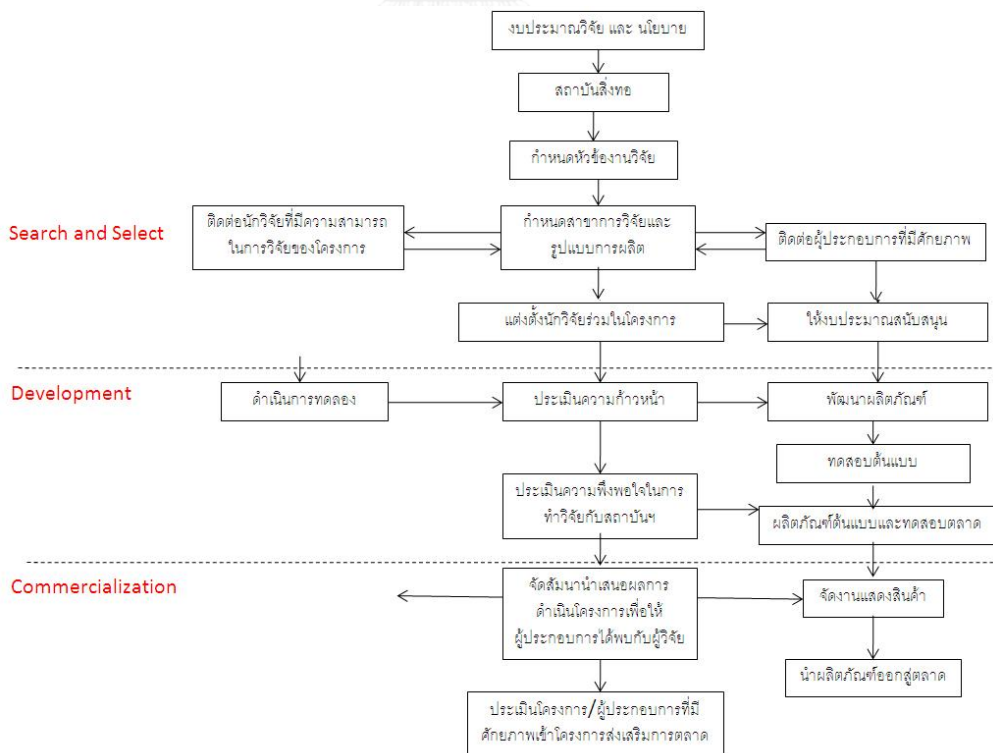


ภาพที่ 4- 4 ขั้นตอนการพัฒนางานวิจัยของ สวทช.

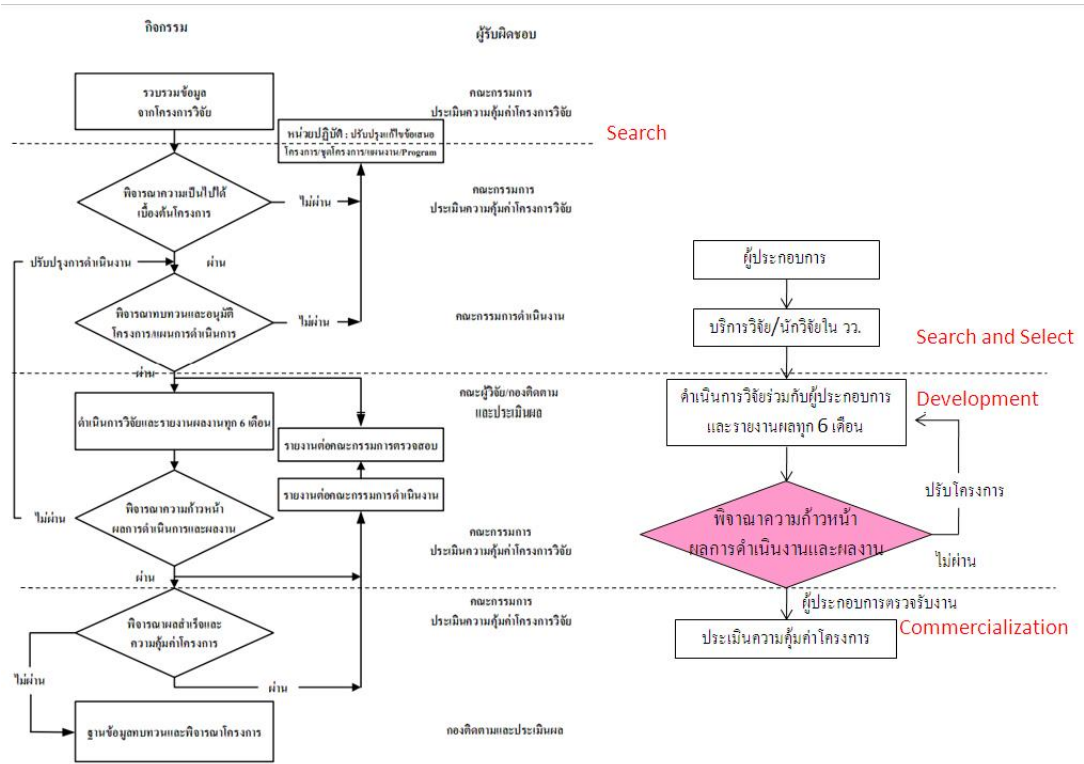
ปรับปรุงจาก: สวทช.



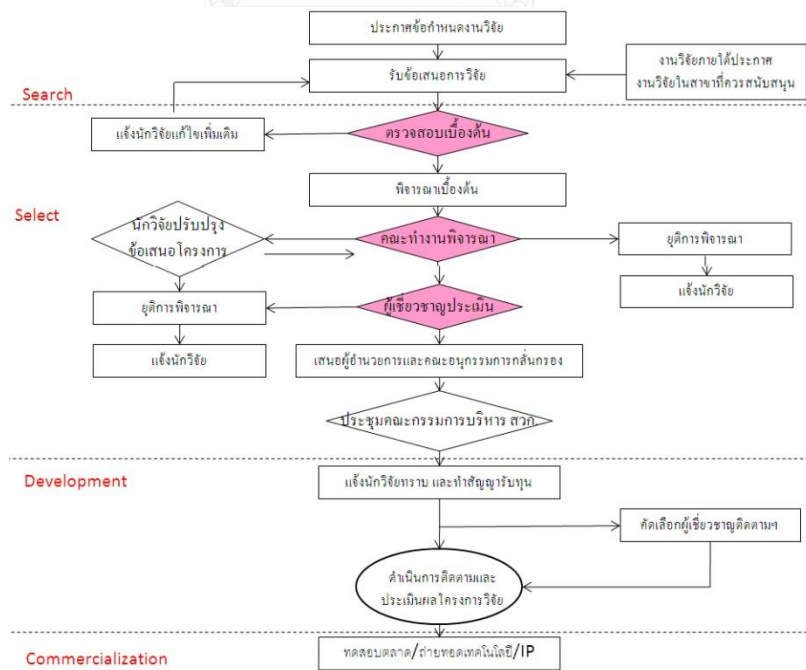
ภาพที่ 4- 5 ขั้นตอนการพัฒนางานวิจัยของสถาบันอาหาร



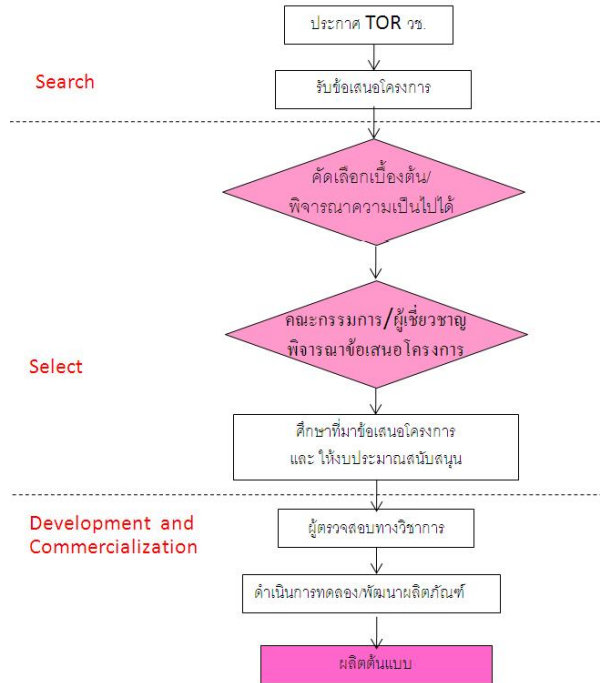
ภาพที่ 4- 6 ขั้นตอนการพัฒนางานวิจัยของสถาบันสิ่งทอ



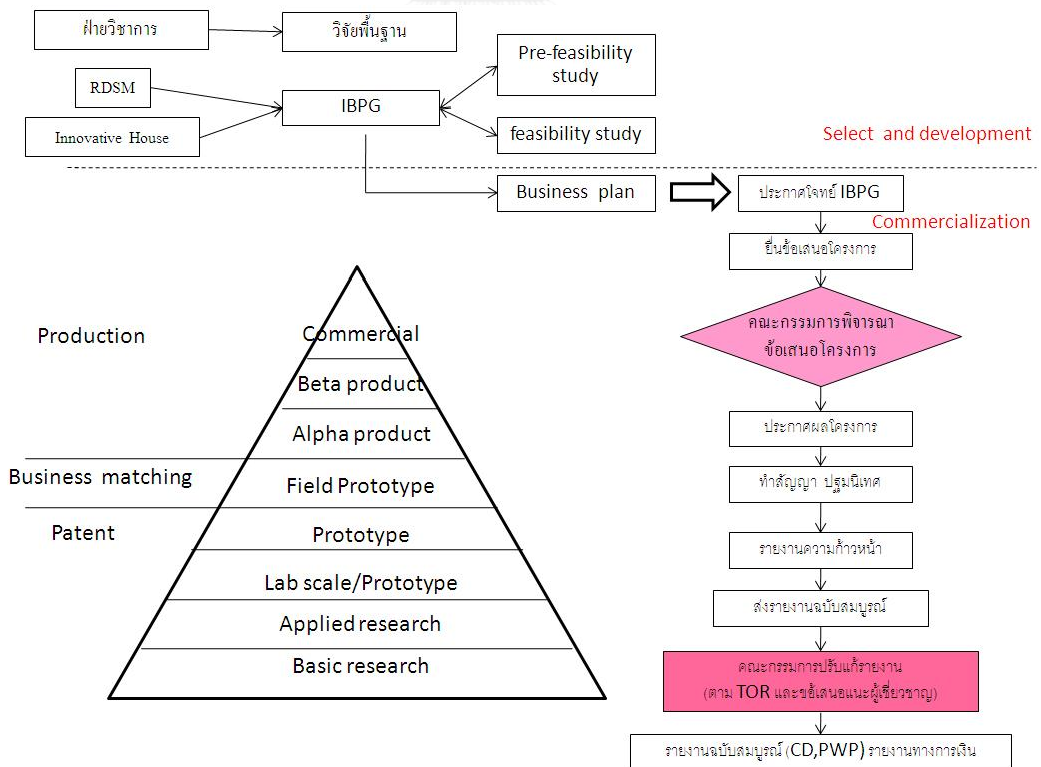
ภาพที่ 4- 7 ขั้นตอนการพัฒนาางานวิจัยของ วว.
: ปรับปรุงจาก วว.



ภาพที่ 4- 8 ขั้นตอนการพัฒนาางานวิจัยของ สวท.
ปรับปรุงจาก: สวท.

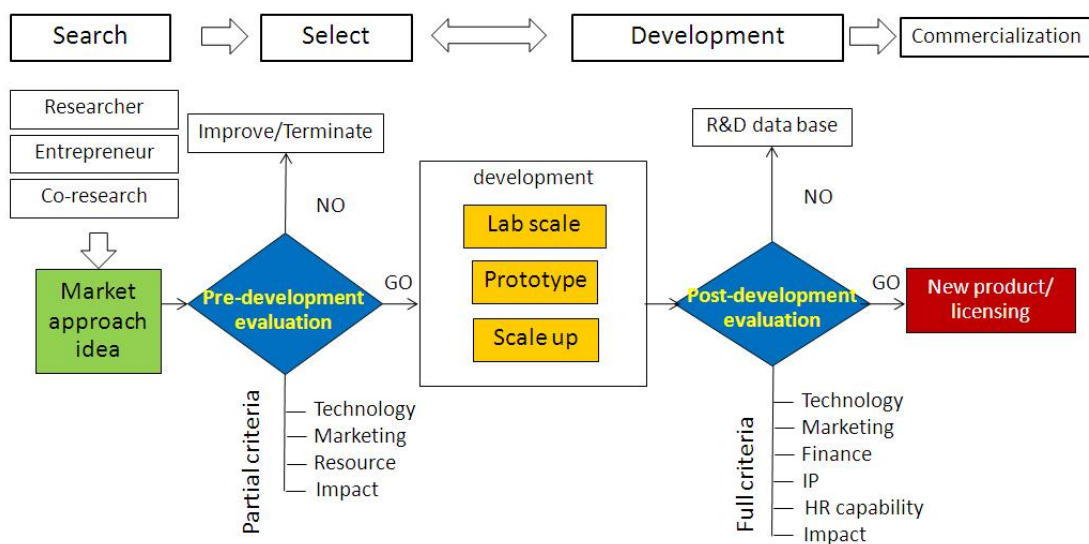


ภาพที่ 4- 9 ขั้นตอนการพัฒนางานวิจัยของ วช.



ภาพที่ 4- 10 ขั้นตอนการพัฒนางานวิจัยของ สกว.

หน่วยงานที่มีการดำเนินการแบ่งเป็น 4 ระยะ คือ การค้นหา (Search) การคัดเลือก (Select) การพัฒนา (Development) และการใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ (Commercialization) ได้แก่ สถาบันเฉพาะทางของกระทรวงอุตสาหกรรม สนช. สวทช. วว. และ สวก. ส่วนหน่วยงานที่มีการดำเนินงานไม่ครบทั้ง 4 ระยะ คือ วช. และ สกว. ซึ่งหน่วยงานทั้งสองมีสัดส่วนงานวิจัยที่ประสบความสำเร็จในการใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ต่ำกว่าหน่วยงานที่มีการดำเนินการทั้ง 4 ระยะ ซึ่งสอดคล้องกับกรอบแนวความคิดว่าการนำงานวิจัยไปต่อยอดเชิงพาณิชย์ควรเริ่มจากคันทางานวิจัยที่มีเป้าหมายเพื่อนำไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ จากนั้นจึงทำการพิจารณาศักยภาพใน 4 ด้าน คือ ด้านเทคโนโลยี ด้านการตลาด ด้านทรัพยากรซึ่งควรให้ความสำคัญกับความพร้อมของทีมวิจัยและความสามารถของผู้นำโครงการ ประกอบกับความน่าสนใจของโครงการจากที่มาและความสำคัญซึ่งแตกต่างตามนโยบายของผู้ให้ทุน CSR และระดับนวัตกรรมของผู้ประกอบการ จากนั้นจึงเข้าสู่การพัฒนาระดับห้องปฏิบัติการ ระดับต้นแบบ และ ทดสอบการผลิตในระดับอุตสาหกรรม จึงประเมินศักยภาพทั้ง 6 ด้าน โดยพิจารณาด้านการเงินและทรัพย์สินทางปัญญาเพิ่มจากการประเมินก่อนการดำเนินงานวิจัย ก่อนเข้าสู่กระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ เพื่อนำออกสู่ตลาด ดังภาพ 4-11



ภาพที่ 4- 11 กระบวนพัฒนางานวิจัยและพัฒนาหลังดำเนินการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพ

การนำงานวิจัยและพัฒนาไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ที่พัฒนาจนแล้วเสร็จ ซึ่งมักอยู่ในระดับต้นแบบ (Prototype) หรือ ขยายการผลิตระดับอุตสาหกรรม (Scale up) ต้องทำการประเมินด้านต่างๆ ที่ไม่ได้ทำการประเมินมาก่อนหน้า กล่าวคือ การประเมินงานวิจัยในระดับต้นแบบ ต้องทำการประเมิน ด้านทรัพยากรบุคคล ด้านผลกระทบ และด้านเทคโนโลยี ร่วมกับผู้ประกอบการหรือฝ่ายการตลาดในองค์กรเพื่อประเมินด้านการตลาด ก่อนทำการขยายกำลังการผลิตในระดับอุตสาหกรรม เพื่อรวบรวมข้อมูลสำหรับการประเมินด้านการเงิน และมูลค่าทรัพย์สินทางปัญญา ส่วนงานวิจัยที่พัฒนาจนแล้วเสร็จในระดับขยายกำลังการผลิต ต้องทำการประเมินทั้ง 6 ด้านคือ ทรัพยากร ผลกระทบ เทคโนโลยี การตลาด การเงิน และทรัพย์สินทางปัญญาพร้อมกันในครั้งเดียว ซึ่งการประเมินรูปแบบนี้อาจซ้ำเกินไปที่จะระงับโครงการที่ขาดความสามารถเชิงพาณิชย์

4.1.3 ตัวชี้วัดและเกณฑ์การประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนา

การคัดเลือกแต่ละขั้นตามกระบวนการพัฒนางานวิจัยมีจำนวนเกณฑ์การพิจารณาแตกต่างกัน หน่วยงานที่ให้การสนับสนุนงานวิจัย ส่วนใหญ่แบ่งการพิจารณาเป็น 3 ระยะ คือ

- การพิจารณาเบื้องต้น โดยผู้บริหารโครงการหรือผู้ประสานงานโครงการ
- การพิจารณาเพื่อตัดสินใจให้การสนับสนุนโครงการโดยผู้เชี่ยวชาญ
- การประเมินผลการดำเนินโครงการ

1) ตัวชี้วัดและเกณฑ์การประเมินในการพิจารณาเบื้องต้น

การประเมินในขั้นแรก ดำเนินการโดยผู้ประสานงานโครงการหรือผู้บริหารโครงการ เพื่อคัดเลือกงานที่ไม่ตรงกับวัตถุประสงค์การให้ความสนับสนุนออกไป ในขั้นนี้นโยบายหรือพันธกิจหลักของหน่วยงานจึงส่งผลต่อการพิจารณา แต่เกิดขึ้นจากการกำหนดหัวข้องานวิจัยเพื่อเปิดรับข้อเสนอโครงการ เช่น แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ แผนวิจัยแห่งชาติ ตลอดจนขอบเขตสาขาวิจัยที่หน่วยงานรับผิดชอบ อำนาจในการตัดสินใจของผู้บริหารโครงการแตกต่างกันไปในแต่ละหน่วยงาน กรณีที่หน่วยงานมีข้อเสนอโครงการจำนวนมาก ผู้บริหารโครงการจะได้รับอำนาจตัดสินใจบางส่วนออกไปโดยใช้เกณฑ์เช่นเดียวกับผู้เชี่ยวชาญแต่ไม่พิจารณาทุกตัวชี้วัด ในการพิจารณาโดยผู้บริหารโครงการจะให้ความสำคัญกับเกณฑ์แต่ละด้านแตกต่างกันตามระดับการพัฒนาของงานวิจัย การพิจารณางานวิจัยที่ต่ำกว่าระดับต้นแบบให้ความสำคัญกับความเป็นไปได้ทางเทคโนโลยีเป็นอันดับแรก รองลงมาคือด้านการตลาด และการดำเนินธุรกิจ จากนั้นจึงพิจารณาภูมิหลังของผู้เสนอโครงการ เช่น มีผลงานวิจัยก่อนหน้าสอดคล้องกับงานวิจัย หรือมีความรู้ความสามารถในสาขาที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย โครงการที่เสนอโดยผู้ประกอบการจะพิจารณา

ประสบการณ์รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี หัวหน้าโครงการมีประสบการณ์ในการดำเนินธุรกิจ และ
 ธรรมภิบาลในองค์กร ซึ่งรายละเอียดแตกต่างกันไปในแต่ละหน่วยงานที่ให้คุณ

“การคัดเลือกเบื้องต้นหลังจากตรวจสอบความครบถ้วนของเอกสารและ
 ข้อมูลสนับสนุนแนวคิด เราจะดูเพื่อตอบคำถาม 3 ข้อ คือนำทำหรือไม่ ทำได้
 หรือไม่ และมีตลาดหรือไม่”

(ผู้เชี่ยวชาญ สวก.)

2) ตัวชี้วัดและเกณฑ์การประเมินในการพิจารณาเพื่อตัดสินใจให้การสนับสนุน
 การคัดเลือกครั้งที่ 2 เกิดขึ้นในขั้นคัดเลือกโดยคณะผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งประกอบด้วย
 ผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีหลักในงานวิจัย ผู้เชี่ยวชาญด้านการเงิน ผู้เชี่ยวชาญด้าน
 การตลาด และทรัพย์สินทางปัญญา ซึ่งความสำคัญของแต่ละเกณฑ์ในการพิจารณาขึ้นอยู่กับหลาย
 ปัจจัย เช่น ระยะเวลาพัฒนางานวิจัย ห่วงโซ่แห่งคุณค่า นอกจากนี้ยังให้ความสำคัญกับทรัพยากร
 บุคคลเกี่ยวกับความรู้และความสามารถในการวิจัย ความสอดคล้องกับกลยุทธ์ของหน่วยงาน เช่น
 สนช. ให้การสนับสนุนงานวิจัยที่มีนวัตกรรม วว. ให้ความสนใจกับงานวิจัยที่สอดคล้องกับความถนัด
 ของหน่วยงานซึ่งในปัจจุบันสนใจด้านพลังงานทดแทน

“การคัดเลือกงานวิจัยต้องพิจารณาเทคโนโลยีและตลาดควบคู่กัน โดย
 น้ำหนักความสำคัญแตกต่างกันตามประเภทของงานวิจัย ต้องพิจารณา
 การตลาด Value chain เช่น ผลิตภัณฑ์ที่อยู่ปลายน้ำ ต้องพิจารณา
 ความสามารถในการแข่งขันของเทคโนโลยี Supply Generate Demand
 พิจารณาความเป็นไปได้ของเทคโนโลยี ควบคู่กับนโยบาย และการตลาด”

(ผู้เชี่ยวชาญ สวทช.)

“การพิจารณาโครงการ แบ่งเป็น 2 ด้านหลัก คือ ด้านอุปสงค์ ได้แก่
 ด้านการตลาด และด้านอุปทาน ได้แก่ ด้านนโยบายและด้านเทคโนโลยีที่
 สอดคล้องกับความถนัดของวว. ต้องคำนึงถึงทั้ง 2 ด้านพร้อมกัน เนื่องจาก
 ปัจจัยแต่ละด้านมีความเกี่ยวข้องกันเป็นระบบ แต่ในกรณีที่มีอุปสงค์อยู่ก่อนแล้ว
 ขั้นตอนการดำเนินงานจะเหลือเพียงผู้ประกอบการเข้ามาเจรจากับนักวิจัยและ
 ทำการเสนอโครงการร่วมกันเพื่อขออนุมัติดำเนินงานวิจัย”

(ผู้เชี่ยวชาญ วว.)

จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ พบว่านอกจากเกณฑ์ที่กำหนดขึ้นจากการศึกษาเอกสาร คือ ด้านเทคโนโลยี ด้านการตลาด ด้านการเงิน ด้านทรัพย์สินทางปัญญาและ ทรัพยากร แล้วหน่วยงานต่างๆ เริ่มให้ความสำคัญ กับการประเมินผลที่ไม่สามารถวัดเป็นตัวเงินได้ เช่น ผลกระทบต่อเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม การส่งเสริมความสามารถนวัตกรรมให้กับผู้ประกอบการ และความพึงพอใจของผู้ใช้ประโยชน์จากงานวิจัยให้สอดคล้องกับ ISO 9002

“ที่ผ่านมา สนช. ให้ความสำคัญกับการสนับสนุนระบบนวัตกรรม แต่ในปีงบประมาณ 2555 จะ เริ่มจัดทำโครงการ social innovation โดยใช้งบประมาณการทำ CSR ของผู้ประกอบการ เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีแล้วนำไปบริจาคให้กับผู้ที่มีปัญหาในสังคม แก้ปัญหาผลกระทบ และ แก้ปัญหาการใช้พลังงานชุมชน”

(ผู้เชี่ยวชาญ สนช.)

3) ตัวชี้วัดและเกณฑ์การประเมินผลการดำเนินโครงการ

การประเมินในขั้นนี้เป็นส่วนหนึ่งการบริหารโครงการ เพื่อตอบวัตถุประสงค์ประสงค์ในการจัดทำโครงการ โดยทุกหน่วยงานทำการประเมินทันทีเมื่อปิดโครงการ หน่วยงานที่มีการจัดทำเกณฑ์การประเมินผลการดำเนินโครงการอย่างชัดเจน คือ วว. ซึ่งระบุไว้ในคู่มือประเมินความคุ้มค่าโครงการ โดยทำการประเมินด้านเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม และความพึงพอใจของผู้ใช้งานวิจัย หน่วยงานที่มีเป้าหมายเพื่อใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ ได้แก่ สวทช. สนช. สวก. และสถาบันเฉพาะทางของกระทรวงอุตสาหกรรม จะพิจารณาจำนวนการถ่ายทอดเทคโนโลยี หรือค่าตอบแทนที่ได้จากงานวิจัยและพัฒนา ส่วนหน่วยงานที่มีเป้าหมายเพื่อสร้างองค์ความรู้ ได้แก่ วช. และ สกว. ซึ่งปัจจุบันได้เพิ่มพันธกิจการใช้งานวิจัยเชิงพาณิชย์ มีการประเมินสภาพปัจจุบันของการผลิตงานวิจัยของประเทศไทย เช่น จำนวนสาขางานวิจัย จำนวนนักวิจัย การใช้งบประมาณการวิจัย ฯลฯ การประเมินเฉพาะด้านการใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์กำลังดำเนินการจึงยังไม่มีรายงานผลการประเมินจากการศึกษาเอกสารและสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญไม่พบหน่วยงานที่มีการประเมินผลโครงการระยะยาว เพื่อติดตามความยั่งยืนของการทำงานวิจัยไปใช้ประโยชน์อย่างเป็นทางการ

ผู้วิจัยได้นำผลการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญมาสรุปประเด็นและจัดกลุ่มเกณฑ์ที่คล้ายคลึงกันเป็นเกณฑ์ในการพิจารณา 6 ด้าน คือ ด้านเทคโนโลยี 9 ข้อ ด้านการตลาด 11 ข้อ ด้านทรัพย์สินทางปัญญา 5 ข้อ ด้านการเงิน 8 ข้อ ด้านทรัพยากร 7 ข้อ และด้านผลกระทบ 6 ข้อ รายละเอียดดังแสดงในตาราง 4- 2 เพื่อพัฒนาเป็นเครื่องมือในการวิจัยเชิงปริมาณต่อไป

ตารางที่ 4-2 สรุปตัวชี้วัดโดยใช้ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึก (ต่อ)

องค์ประกอบ	ตัวชี้วัดที่สามารถหาเชิงทางวิจัยของ	ผู้ทรงคุณวุฒิ														รวม	ร้อยละ	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14			
ด้านการตลาด	ตัวชี้วัดเชิงวิสัยทัศน์และพัฒนา	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	12	85.71	
	สอดคล้องกับแนวโน้มตลาด	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	11	78.57	
	ขนาดตลาด/ส่วนแบ่งทางการตลาด	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	8	57.14	
	การเติบโตของตลาด	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	12	85.71	
	การกำหนดตลาดเป้าหมาย และตำแหน่งทางการตลาด	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	9	64.29	
	ระดับการแข่งขันของตลาดและความสามารถในการแข่งขัน	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	4	28.57	
	ลักษณะของอุตสาหกรรม เช่น มีผลตอบแทนสูงความเสี่ยงต่ำ หรือ ผลตอบแทนสูงความเสี่ยงสูง																	
	ใช้กลยุทธ์ทางการตลาดได้เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาจากงานวิจัย เช่น สร้างความแตกต่าง เพิ่มคุณค่าแก่ลูกค้า																	
	สอดคล้องกับความต้องการภาคการผลิต เช่น ทดแทนการนำเข้าวัตถุดิบหรือเครื่องจักร ส่งเสริมการใช้วัตถุดิบภายในประเทศ																	
	ใช้เครื่องมือวิเคราะห์ส่วนผสมทางการตลาดประกอบการตัดสินใจ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	5	35.71	
ใช้เครื่องมือวิเคราะห์สถานะการแข่งขันและปัจจัยทางการตลาดประกอบการตัดสินใจ		✓														5	35.71	
ใช้การวิเคราะห์จุดอ่อนจุดแข็งประกอบการตัดสินใจ	✓															5	35.71	

ตารางที่ 4- 2 สรุปตัวชี้วัดโดยใช้ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึก (ต่อ)

องค์ประกอบ	ตัวชี้วัดความสามารถเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนา	ผู้ทรงคุณวุฒิ														รวม	ร้อยละ
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
ด้านการเงิน	งบลงทุน และความเหมาะสมของรายละเอียดงบประมาณ	✓				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	10	71.43
	ราคาขายต่อหน่วย			✓		✓		✓								5	35.71
	มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value/NPV)		✓		✓	✓	✓									7	50.00
	อัตราผลตอบแทนจากโครงการ (Internal Rate of Return/RR)	✓	✓		✓	✓	✓									7	50.00
	อัตราส่วน ต้นทุนและผลได้ (Cost Benefit Ratio)					✓	✓						✓			5	35.71
	กระแสเงินสด	✓	✓	✓	✓			✓					✓	✓		8	57.14
	จุดคุ้มทุน (break-even point)		✓		✓			✓					✓			6	42.85
	ระยะเวลาคืนทุน (pay-back period)		✓		✓			✓					✓			6	42.85
	ด้านทรัพย์สินทางปัญญา	ผลการวิจัยสามารถรับความคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญาได้	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	10	71.43
		ระดับการรับความคุ้มครอง เช่น ไม่ละเมิดทรัพย์สินทางปัญญาของผู้อื่น รับการคุ้มครองในประเทศ และรับการคุ้มครองในต่างประเทศ เช่น Patent cooperation treaty (PCT)				✓											4
ประเภททรัพย์สินทางปัญญาที่ขอรับความคุ้มครอง เช่น สิทธิบัตร อนุสิทธิบัตร ลิขสิทธิ์ ความลับทางการค้า					✓											4	28.57
มูลค่าของทรัพย์สินทางปัญญา (Upfront)					✓											4	28.57
	อัตราค่าตอบแทนการให้ลิขสิทธิ์ (Royalty Fee)				✓										4	28.57	

ตารางที่ 4-2 สรุปตัวชี้วัดโดยใช้ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึก (ต่อ)

องค์ประกอบ	ตัวชี้วัดความสามารถเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนา	ผู้ทรงคุณวุฒิ														รวม	ร้อยละ	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14			
ด้านทรัพยากรองค์กร	ผู้วิจัยมีความรู้ และประสบการณ์การวิจัยสอดคล้องกับระดับความซับซ้อนของงานวิจัย	✓				✓		✓		✓		✓			✓		8	57.14
	ทีมงานที่บูรณาการหลายสาขา ครอบคลุมทุกด้านของงานวิจัย และหัวหน้าโครงการที่ประสบความสำเร็จโครงการ					✓						✓					3	21.43
	ผู้เสนอโครงการวิจัยมีความละเอียดรอบคอบ/ให้ความร่วมมือวิจัย	✓									✓		✓				4	28.57
	ผู้ประกอบการมีประสบการณ์ในการดำเนินงานธุรกิจ		✓				✓					✓		✓			8	57.14
ระดับการมีความเข้มแข็งในการบริหารจัดการ	ผู้วิจัย/ผู้ประกอบการมีความเข้าใจในกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์										✓						2	14.28
	ผู้ประกอบการมีความเข้มแข็งในการบริหารจัดการ		✓				✓					✓		✓			6	42.85
	ระบุความเสี่ยงเป็นส่วนหนึ่งของแผนการดำเนินงาน		✓									✓					4	28.57

ตารางที่ 4-2 สรุปตัวชี้วัดโดยใช้ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึก (ต่อ)

องค์ประกอบ	ตัวชี้วัดความสามารถเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนา	ผู้ทรงคุณวุฒิ														รวม	ร้อยละ	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14			
ด้านผลกระทบ	ผลกระทบต่อสังคม เช่น ส่งเสริมการจ้างงาน พัฒนาคุณภาพชีวิตประชาชน			✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	10	71.43
	ผลกระทบต่อเศรษฐกิจ เช่น เพิ่มการส่งออก รายได้ประชาชน					✓	✓	✓	✓								3	21.43
	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เช่น พลังงานทดแทน ใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า สดุดีภาวะ			✓		✓	✓	✓	✓	✓				✓		✓	10	71.43
	เพิ่มความสามารถนวัตกรรมให้แก่ผู้ประกอบการ เช่น กระตุ้นการใช้ประโยชน์จากนวัตกรรม เพิ่มการลงทุนด้านวิจัยและพัฒนา									✓				✓			4	28.57
ความพึงพอใจของผู้ใช้ประโยชน์จากงานวิจัยและพัฒนา	สร้างความเชื่อมโยงระหว่างสถาบันวิจัย/มหาวิทยาลัยกับผู้ประกอบการ และความร่วมมือแบบเครือข่าย					✓	✓	✓	✓	✓					✓	4	28.57	
	ความพึงพอใจของผู้ใช้ประโยชน์จากงานวิจัยและพัฒนา			✓		✓	✓	✓	✓	✓		✓				5	35.71	

4.1.4 ปัญหาและอุปสรรคในการประเมินศักยภาพเชิงพาณิชย์กรรมงานวิจัยและพัฒนา

1) กำหนดเป้าหมายในการนำไปใช้ในเชิงพาณิชย์กรรม งานวิจัยส่วนใหญ่ในประเทศไทยไม่ได้พัฒนาขึ้นเพื่อใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์อย่างแท้จริง แต่เกิดขึ้นจากความเชี่ยวชาญหรือความต้องการของนักวิจัยทำให้ไม่ตรงกับความต้องการของผู้ประกอบการ ซึ่งสามารถแก้ไขได้ด้วยการใช้เกณฑ์ทางการตลาดคัดเลือกหัวข้องานวิจัยตั้งแต่ก่อนให้การสนับสนุน หรือ ร่วมวิจัยกับองค์กร/สมาคมในอุตสาหกรรม ผ่านการเชื่อมโยงของหน่วยงานที่ให้นักวิจัย

นอกจากการเพิ่มสัดส่วนงานวิจัยเชิงพาณิชย์แล้วจากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการพบว่า ผู้ประกอบการจำนวนมากขาดความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติของผลิตภัณฑ์นวัตกรรมที่มีความเสี่ยงสูง และใช้เวลาในการพัฒนานานกว่าผลิตภัณฑ์ทั่วไป หน่วยงานที่ให้การสนับสนุนงานวิจัยของรัฐจึงควรทำความเข้าใจกับผู้ประกอบการตั้งแต่เริ่มให้การสนับสนุน ตลอดจนเพิ่มการให้ปรึกษาทางการตลาดเมื่อนำสินค้าออกสู่ตลาดโดยเฉพาะผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดเล็ก เช่น การเข้าถึงแหล่งเงินทุนระหว่างพัฒนาผลิตภัณฑ์ การสร้างเรื่องราว (story) ให้กับสินค้า วิธีการให้ความรู้แก่ผู้บริโภคเพื่อสร้างมูลค่าแก่ผลิตภัณฑ์ ฯลฯ

“ความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนา ที่เป็นอยู่ในประเทศเรา แตกต่างกับงานวิจัยในประเทศทางยุโรป อเมริกา ญี่ปุ่น เกาหลี ฯลฯ ที่มีการทำวิจัยและพัฒนาเป็นในรูปบริษัท สมาคมหรือองค์กรที่มีการเชื่อมโยงกันกับสมาชิกจำนวนมาก มีการปรึกษาแลกเปลี่ยน เสวนา สัมมนา กันอย่างหลากหลาย ทำให้ผลงานวิจัยมีเป้าหมายชัดเจนในเชิงพาณิชย์กรรมตั้งแต่ต้น ทำให้เป็นแรงกดดันต่อผู้รับผิดชอบโครงการอย่างมาก และในหลายโครงการที่กระทบกับชุมชน ประเทศชาติ หรือประชาชาติภาครัฐจะมีนโยบายร่วมอย่างชัดเจนและจริงจัง ในส่วนของเราเอง นักวิจัยส่วนใหญ่จะอยู่ในสถาบันการศึกษาและมีสถาบันวิจัยโดยตรงบ้างแต่คิดว่า เป้าหมายเริ่มต้นไม่ได้มองเชิงพาณิชย์กรรมเป็นธงนำ ทำให้ที่ผ่านมา ผลลัพธ์ไม่ได้ตอบสนองในเรื่องดังกล่าวเท่าที่ควร แต่ก็ยังดีกว่าเมื่อ 15 ปีก่อน ที่มีคนพูดว่างานวิจัยทำแล้วเก็บไว้บนหิ้ง นักวิจัยควรจะเป็นวิชาชีพหนึ่ง ที่ทำได้จริง ในประเทศไทย โดยมีการรวมกลุ่มระดมสมอง ศักยภาพ และทรัพยากร ทุกๆส่วน มีใช้ต่างคนต่างทำ”

(ผู้เชี่ยวชาญสถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ)

“งานวิจัยในมหาวิทยาลัยส่วนใหญ่ไม่ได้มีเป้าหมายการนำไปใช้เชิงพาณิชย์ และการพัฒนามักไม่ได้อยู่บนบริบทของอุตสาหกรรม จึงไม่ตรงกับความต้องการของผู้ประกอบการและไม่ถูกนำไปใช้เชิงพาณิชย์ และอุตสาหกรรมไทยเป็น *efficiency driven* นวัตกรรมที่สอดคล้องกับผู้ประกอบการจึงเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพ ประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตไม่ให้ความสนใจกับนวัตกรรมผลิตภัณฑ์มากนัก ซึ่ง *Incremental innovation* ให้ผลกระทบระยะกลาง แต่ *Radical innovation* ให้ผลกระทบยาวอย่างยั่งยืน”

(ผู้เชี่ยวชาญ สวก.)

2) ระดับนวัตกรรมในงานวิจัยและพัฒนาไม่สูง งานวิจัยและที่นำไปใช้ในเชิงพาณิชย์พบว่ามี *radical innovation* น้อยมากเนื่องจากธรรมชาติของการใช้ *market driven* ซึ่งไม่ยอมรับความเสี่ยงของนวัตกรรม งานวิจัยที่เกิดขึ้นในปัจจุบันในประเทศไทยจึงเป็น *Incremental innovation* ประกอบกับการลงทุนด้านวิจัยและพัฒนาโดยภาคเอกชนยังไม่มากนักส่งผลให้ความสามารถนวัตกรรมของผู้ประกอบการต่ำ การพัฒนา *radical innovation* จึงต้องอาศัยภาครัฐเพื่อรองรับความเสี่ยง ซึ่งแนวทางแก้ปัญหาคือผู้ประกอบการควรจัดตั้งฝ่ายวิจัยและพัฒนาเมื่อมีการนำนวัตกรรมจากภายนอกมาใช้ในองค์กร เพื่อส่งเสริมความสามารถนวัตกรรมของตนเอง และสร้างความสามารถในการแข่งขันด้วยนวัตกรรมอย่างยั่งยืน

“การเน้นความต้องการของภาคการตลาด(*market-driven*) ทำให้โครงการมีระดับความเป็นนวัตกรรมไม่สูงนัก งานวิจัยและพัฒนาส่วนใหญ่จึงมีผลกระทบทางเศรษฐกิจต่ำ”

(ผู้เชี่ยวชาญ สนช.)

“การทำวิจัยในประเทศไทยมีความสำเร็จน้อยเนื่องจากขาดการพิจารณาด้านการตลาด งานวิจัยโดยภาคเอกชนก็น้อยและการใช้งบประมาณวิจัยและพัฒนาต่ำ แม้แต่บริษัทข้ามชาติขนาดใหญ่บางแห่งที่จัดตั้ง *Research center* เพื่อผลิตงานวิจัยก็ยังอาศัยเทคโนโลยีหลัก (*core technology*) จากบริษัทแม่ งานวิจัยและพัฒนาที่ผลิตในไทยยังไม่สามารถเป็นความสามารถในการแข่งขันขององค์กรในอนาคตได้”

(นักวิจัย สวทช.)

3) ขาดการบูรณาการตั้งแต่ระดับหน่วยงานในการกำหนดทิศทางการดำเนินนโยบาย ส่งผลให้การผลิตงานวิจัยไม่เป็นทิศทางเดียวกัน จึงไม่สามารถแก้ปัญหาในระดับมหภาคได้ นอกจากนี้ยังส่งผลถึงงบประมาณทำให้การสนับสนุนงานวิจัยขาดความต่อเนื่อง

การดำเนินการภายในทีมงานไม่ได้มาจากหลากหลายสาขาอย่างแท้จริง ส่งผลให้การพิจารณาในด้านต่างๆ ขาดความแม่นยำ เช่น ขาดการคำนึงถึงด้านการตลาด ทำให้ไม่มีผู้รับเทคโนโลยีไปต่อยอด ขาดการคำนึงถึงด้านเทคโนโลยีทำให้ไม่สามารถใช้งานได้จริง ขาดการพิจารณาผู้วิจัยทำให้งานวิจัยไม่สามารถดำเนินการให้แล้วเสร็จ ฯลฯ

“ขาดความร่วมมือระหว่างหน่วยงานวิจัยที่รับผิดชอบงานตั้งแต่ งานวิจัยต้นน้ำ ไปจนถึงปลายน้ำ ซึ่งปัจจุบันกระทรวงวิทยาศาสตร์ ได้จัดตั้ง กรรมการนโยบายผลิตภัณฑ์ด้านวิทยาศาสตร์ โดยบูรณาการหน่วยงานใน กระทรวงฯ ที่มีบทบาทเกี่ยวข้องกับงานวิจัย ได้แก่ สวทช. วว. สวทช. สนช. ฯลฯ แต่ยังคงขาดหน่วยงานให้ทุนวิจัยในระดับต้นน้ำซึ่งเป็นหน่วยงานอิสระ คือ วช (หน่วยงานอิสระ) สกว (สำนักนายก) และ สวก(กระทรวงเกษตรฯ) เนื่องจาก การสร้างองค์ความรู้ส่วนใหญ่เกิดขึ้นในมหาวิทยาลัย”

(ผู้เชี่ยวชาญ สวก.)

4) ขาดการจัดทำคู่มือและเกณฑ์การประเมิน หรือมีการจัดทำไว้แต่ไม่ได้นำมาใช้ อย่างจริงจัง อาจเนื่องมาจากปริมาณและความซับซ้อนของเกณฑ์ ระยะเวลาในการประเมิน วิธีการให้คะแนน ตลอดจน ขาดแคลนบุคลากรในการประเมิน ทั้งผู้บริหารโครงการและผู้เชี่ยวชาญ โดยเฉพาะผู้เชี่ยวชาญ

“บุคลากรในการประเมินไม่เพียงพอ เกณฑ์การประเมินมีมากกว่า เวลาที่ใช้ในประชุมการประเมินโครงการ ทำให้กรรมการบางท่านไม่สามารถให้ คะแนนได้ทัน”

(ผู้เชี่ยวชาญ วว.)

“แบบประเมินในปัจจุบันใช้เวลามากและไม่มีตัวชี้วัดที่ชัดเจน การให้ คะแนนของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนจึงมีมาตรฐานในใจที่ไม่เท่ากัน เป็นไปตาม ความเห็นและระดับความเชี่ยวชาญ”

(ผู้เชี่ยวชาญภายนอก วช.)

นอกจากนี้พบปัญหาสำคัญในเครื่องมือที่มีการพัฒนาขึ้น คือ ขาดความแม่นยำ ความแม่นยำ หรือความน่าเชื่อถือ เนื่องมาจากขาดข้อมูลที่ครบถ้วน เป็นไปตามจริง นอกจากนี้ยังมีปัญหาเรื่องการตีความและแปลผลเนื่องจากไม่มีการจัดทำเกณฑ์ที่ชัดเจนทำให้ความแม่นยำในการประเมินขึ้นอยู่กับความชำนาญในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยของผู้เชี่ยวชาญ

“ความเป็นไปได้ในการลงทุนดำเนินธุรกิจ (Business Feasibility Study) ไม่สามารถนำไปใช้ได้จริง เนื่องจาก นักวิจัยขาดความรู้ด้านการตลาดทำให้การประมาณการคลาดเคลื่อน เช่น ธรรมชาติของการตลาดในแต่ละอุตสาหกรรม การประมาณการต้นทุนจากข้อมูลในท้องปฏิบัติการไม่ได้มาจากการทดสอบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมจริง การคำนวณต้นทุนไม่ครอบคลุมรายจ่ายทางการตลาด เช่น ค่าการตลาด ค่าขนส่ง stock ฯลฯ นอกจากนี้ยังไม่เข้าใจธรรมชาติของธุรกิจเทคโนโลยี เช่น การลงทุนด้านระบบการผลิต (J-curve)”

(ผู้เชี่ยวชาญ สวก.)

“วิธีการประเมินทางการเงินเป็นแค่แนวทางส่วนมากอาจทำให้ครบไว้แต่ไม่ตอบอะไรเช่น IRR 60-70% อยู่ที่ใครประเมินยอดขายถ้าไม่เคยทำก็จะประมาณการสูงไว้ก่อน สรุปก็ไม่มีประโยชน์ด้านใด ควรคำนึงถึงความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลมากกว่าจำนวนตัวเลข”

(ผู้เชี่ยวชาญ สนช.)

5) ขาดการใช้ประโยชน์จากทรัพย์สินทางปัญญา เป็นผลมาจากทัศนคติที่ไม่ดีเกี่ยวกับทรัพย์สินทางปัญญา ว่าการเปิดเผยขั้นตอน กระบวนการ หรือแนวคิดจะทำให้ถูกลอกเลียนแบบ นักวิจัยจึงเลือกที่จะไม่จดแจ้ง นอกจากนี้กระบวนการจดแจ้งในประเทศไทยที่ใช้เวลานานจนเสียโอกาสในการเข้าสู่ตลาด และผลการบังคับใช้กฎหมายทรัพย์สินทางปัญญาที่ไม่เข้มแข็ง ผู้ประกอบการส่วนใหญ่จึงเลือกที่จะเก็บเป็นความลับทางการค้า หรือใช้ตราสินค้า ควบคู่กับกลยุทธ์ทางการตลาดเพื่อปกป้องทรัพย์สินทางปัญญาของตน ในกรณีร่วมวิจัยพบว่าหลายหน่วยงานไม่มีแนวทางในการตกลงด้านสิทธิความเป็นเจ้าของที่ชัดเจนจึงหาข้อตกลงในการเจรจาระหว่าง ผู้ให้ทุน นักวิจัยและผู้ประกอบการไม่ได้

“การจับคู่ทางธุรกิจ อาจเกิดปัญหาสัดส่วนความเป็นเจ้าของทรัพย์สินทางปัญญา เนื่องจากผู้ประกอบการมักมีต้องการความเป็นเจ้าของแต่เพียงผู้เดียวจึงมักตกลงกับนักวิจัยในรูปแบบจ้างวิจัย การเจรจามักเป็นประเด็นเมื่อมี Third party เนื่องจากนักวิจัยขอรับทุนวิจัยจากหน่วยงานให้ทุนหรือมหาวิทยาลัย”

(ผู้เชี่ยวชาญ สวก.)

“บริษัทใช้การตลาดนำเทคโนโลยี โดยการนำเข้าเทคโนโลยีผ่านการโอนสิทธิ์ (licensing) จากต่างประเทศ เคยเจรจากับนักวิจัยในประเทศไทยแล้วไม่สามารถตกลงเรื่องผลตอบแทนตามระบบบัญชี เพราะแนวทางทั่วไปในการจ่ายค่าโอนสิทธิ์ต้องการให้ Up-front มีจำนวนน้อยและค่าตอบแทนใช้สิทธิ (Royalty fee) มีระยะเวลานานที่สุด แต่นักวิจัยต้องการค่า Up-front เพียงอย่างเดียวในราคาซึ่งทางบริษัทมองว่าไม่คุ้มค่าต่อการลงทุนจึงยุติการเจรจา ส่วนงานวิจัยที่เกิดขึ้นใหม่ในองค์กรทางบริษัทไม่คิดที่จะจัดจ้างในประเทศไทยเนื่องจากกระบวนการคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญาในประเทศไทยเป็น “เลือกกระดาก” และธรรมชาติของอุตสาหกรรมก็ไม่เอื้อต่อการพัฒนานวัตกรรมเพราะมีการลอกเลียนแนวคิดทางธุรกิจอย่างขาดจริยธรรม”

(ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมนาโนเทคโนโลยี)

4.2 ผลการวิจัยเชิงปริมาณเพื่อสร้างตัวชี้วัดการประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนา

ผลการศึกษาวิจัยเชิงปริมาณเพื่อสร้างตัวชี้วัดการประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนาที่พัฒนาขึ้นโดยเก็บข้อมูลจากนักวิจัย และ ผู้ประกอบการที่ได้รับการสนับสนุนงานวิจัยและพัฒนาจากสถาบันของรัฐที่มีพันธกิจหลักในการสนับสนุนงานวิจัย จำนวน 8 สถาบัน ได้แก่ สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (สนช.) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) สถาบันอาหาร สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ และสำนักงานพัฒนาวิจัยการเกษตร (สวก.) จำนวน 272 ฉบับและทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเพื่อตอบคำถามการวิจัย โดยแบ่งการนำเสนอเป็น 4 ตอน ได้แก่ การพัฒนาข้อคำถามจากองค์ประกอบ การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าสถิติพื้นฐาน การวิเคราะห์ปัจจัย การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

4.2.1 การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าสถิติพื้นฐาน

การแจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับภูมิหลังของกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากนักวิจัย จำนวน 46 คน และผู้ประกอบการซึ่งเป็น เจ้าของกิจการ หรือบุคลากรระดับสูงด้านวิจัยและพัฒนาหรือด้านพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือฝ่ายการตลาด หรือบุคลากรระดับหัวหน้างานที่เกี่ยวข้องกับการนำงานวิจัยและพัฒนาไปใช้ประโยชน์ จำนวน 226 คน รวม 272 คน จากจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ปรากฏในรายงานประจำปี และฐานข้อมูลภายในสถาบันวิจัยและพัฒนาซึ่งได้รับอนุญาตให้นำมาใช้ในการวิจัยจำนวน 910 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 29.89 และการทดสอบ non-response bias ระหว่างกลุ่มที่ตอบแบบสอบถามในช่วงแรกและช่วงหลังของการวิจัย พบว่า ไม่มีความแตกต่างด้านคุณลักษณะ แต่มีความแตกต่างในเกณฑ์การพิจารณางานวิจัยและพัฒนาในด้าน ระดับความใหม่ของเทคโนโลยี ความโดดเด่นของเทคโนโลยี ระเบียบข้อบังคับ มูลค่าของทรัพย์สินทางปัญญา อัตราค่าตอบแทนการให้ใช้สิทธิ แนวโน้มตลาด ระดับการแข่งขันของตลาด แผนการตลาด กลยุทธ์ทางการตลาด ความต้องการของภาคการผลิต งบประมาณ อัตราผลตอบแทนจากโครงการ อัตราส่วน ต้นทุนและผลได้ และ ระยะเวลาคืนทุน ส่วนแบ่งทางการตลาดใหญ่ การเติบโตของตลาด แผนการตลาด กลยุทธ์ทางการตลาด ความต้องการของภาคการผลิต เครื่องมือวิเคราะห์จุดแข็งจุดอ่อน งบประมาณ และ ความเชื่อมโยงระหว่างสถาบันวิจัยและมหาวิทยาลัยกับผู้ประกอบการ

4.2.1.1 ข้อมูลพื้นฐาน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่ากลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ประกอบการร้อยละ 83.1 และเป็นนักวิจัยร้อยละ 16.9 กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศชายร้อยละ 60.3 และเพศหญิงร้อยละ 39.7 มีอายุเฉลี่ย 39.51 ปี มีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรี (ร้อยละ 40.5) และระดับปริญญาโท (ร้อยละ 36.0) ในสัดส่วนที่ใกล้เคียงกันคือ 1 ใน 3 รองลงมา มีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาเอก ร้อยละ 17.6 และระดับต่ำกว่าปริญญาตรีร้อยละ 5.9 กลุ่มตัวอย่างมีประสบการณ์ทำงาน 10-15 ปี และมากกว่า 20 ปี ในสัดส่วนที่เท่ากันคือร้อยละ 30.5 รองลงมาคือ 16 – 20 ปี (ร้อยละ 20.6) และน้อยกว่า 10 ปี (ร้อยละ 18.39) กลุ่มตัวอย่างประมาณครึ่งหนึ่งมีตำแหน่งเป็นผู้จัดการฝ่าย (ร้อยละ 46.9) ประมาณหนึ่งในสามเป็นเจ้าของกิจการ (ร้อยละ 30.5) กลุ่มตัวอย่างประมาณ 1 ใน 5 ซึ่งมากเป็นอันดับหนึ่งอยู่ในอุตสาหกรรมอาหารและยา (ร้อยละ 20.4) อันดับที่ 2 อยู่ในอุตสาหกรรมการเกษตร (ร้อยละ 19.0) ในสัดส่วนที่ใกล้เคียงกัน อันดับที่สาม คืออุตสาหกรรมสิ่งทอและแฟชั่น (ร้อยละ 7.5) และอุตสาหกรรมเครื่องจักรกลและโลหะการ (ร้อยละ 7.5) อันดับที่สี่ คือ อุตสาหกรรมยานยนต์ (ร้อยละ 6.6) และอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ (ร้อยละ 6.6) อันดับที่ต่อมาได้แก่ อุตสาหกรรมวัสดุและผลิตภัณฑ์สนับสนุน (ร้อยละ 6.2) อุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (ร้อยละ 5.8) ผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์ (ร้อยละ 5.8) อุตสาหกรรมวัสดุก่อสร้าง (ร้อยละ 3.5) อุตสาหกรรมกระดาษและการพิมพ์ (ร้อยละ 2.2) อุตสาหกรรมปิโตรเลียม (ร้อยละ 0.9) อุตสาหกรรมพลังงาน (ร้อยละ 2.6) ผลิตภัณฑ์ทางไม้ (ร้อยละ 1.3) แหล่งที่มาของงานวิจัยประมาณครึ่งหนึ่งมาจากการร่วมวิจัยกับหน่วยงานวิจัยรัฐ (ร้อยละ 45.6) รองลงมาคือฝ่ายวิจัยภายในองค์กร (ร้อยละ 34.1) การปรับปรุงกระบวนการผลิต (ร้อยละ 14.6) การซื้อสิทธิทรัพย์สินทางปัญญา (ร้อยละ 4.4) และอื่นๆ (ร้อยละ 1.3) ดังแสดงในตารางที่ 4- 3

ตารางที่ 4- 3 จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคุณลักษณะกลุ่มตัวอย่าง

ตัวแปร	คุณลักษณะ	ผู้ประกอบการ		นักวิจัย		รวม	
		จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
แหล่งข้อมูล		226	83.1	46	16.9	272	100.0
เพศ	ชาย	139	61.5	25	54.35	164	60.3
	หญิง	87	38.5	21	45.65	108	39.7
	รวม	226	100.0	46	100.00	272	100.0
การศึกษา	ต่ำกว่าปริญญาตรี	16	7.1	-	-	16	5.9
	ปริญญาตรี	110	48.6	-	-	110	40.5
	ปริญญาโท	85	37.7	13	28.26	98	36.0
	ปริญญาเอก	15	6.6	33	71.74	48	17.6
	รวม	226	100.0	46	100.00	272	100.0
ประสบการณ์ ทำงาน	น้อยกว่า 10 ปี	36	15.9	14	30.44	50	18.4
	10-15 ปี	70	31.0	13	28.26	83	30.5
	16-20 ปี	48	21.3	8	17.39	56	20.6
	มากกว่า 20 ปี	72	31.8	11	23.91	83	30.5
	รวม	226	100.0	46	100.00	272	100.0
ประเภท ผลิตภัณฑ์	อาหารและยา	46	20.4	-	-	46	20.4
	สิ่งทอและแฟชั่น	17	7.5	-	-	17	7.5
	ผลิตภัณฑ์การเกษตร	46	20.3	-	-	46	20.3
	ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	13	5.8	-	-	13	5.8
	ยานยนต์	15	6.6	-	-	15	6.6
	เครื่องจักรกลโลหะการ	17	7.5	-	-	17	7.5
	กระดาษและการพิมพ์	5	2.2	-	-	5	2.2
	วัสดุและผลิตภัณฑ์	22	9.7	-	-	22	9.7
	สนับสนุน	-	-	-	-	-	-
	ซอฟต์แวร์	15	6.6	-	-	15	6.6
	การแพทย์	13	5.8	-	-	13	5.8
	ปิโตรเลียมและพลังงาน	8	3.6	-	-	8	3.6
	รวม	226	100.0	-	-	226	100.0

ตารางที่ 4- 3 จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคุณลักษณะกลุ่มตัวอย่าง(ต่อ)

ตัวแปร	Mean	Std. Deviation
อายุ	39.51	10.25
นักวิจัย		
จำนวนงานวิจัยในรอบ 3 ปี	5.65	3.560
ทุนวิจัยที่ได้รับในรอบ 3 ปี (ล้านบาท)	15.09	29.99
งานวิจัยที่ดำเนินการเป็นคณะ	4.59	3.18
หัวหน้าโครงการ	2.83	2.21
สามารถต่อยอดเชิงพาณิชย์	2.09	1.736
ผู้ประกอบการ		
ทุนจดทะเบียนองค์กร (ล้านบาท)	181.31	1081.98
จำนวนพนักงาน (คน)	293.93	1107.99
อายุของกิจการ (ปี)	15.70	6.99
งบประมาณการทำวิจัยปี 2555 (ล้านบาท)	34.26	10.29
งบประมาณการพัฒนาผลิตภัณฑ์ปี 2555 (ล้านบาท)	12.15	6.76
ยอดขายจากผลิตภัณฑ์ใหม่ปี 2555 (ล้านบาท)	26.62	4.86
จำนวนงานวิจัยและพัฒนาปี 2555	7.83	7.02
จำนวนผลิตภัณฑ์ใหม่ปี 2555	3.80	7.38

ผู้ประกอบการซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างมีทุนจดทะเบียนองค์กรเฉลี่ย 181.31 ล้านบาท พนักงาน 293.93 คน มีอายุกิจการ 15.70 ปี งบประมาณการทำวิจัยปี 2555 34.26 ล้านบาท งบประมาณการพัฒนาผลิตภัณฑ์ปี 2555 12.15 ล้านบาท ยอดขายจากผลิตภัณฑ์ใหม่ปี 2555 26.62 ล้านบาท จำนวนงานวิจัยและพัฒนาปี 2555 7.83 งานวิจัย จำนวนผลิตภัณฑ์ใหม่ปี 2555 3.80 ผลิตภัณฑ์

นักวิจัยซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างมีงานวิจัยใน 3 ปีที่ผ่านมาเฉลี่ย 5.65 งานวิจัย โดยได้รับทุนวิจัยเฉลี่ย 15.093 ล้านบาท โดยแบ่งเป็นงานวิจัยที่ดำเนินการเป็นกลุ่ม 4.59 งานวิจัยและเป็นหัวหน้าโครงการ 2.83 งานวิจัย สามารถนำงานวิจัยไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ได้ 2.09 งานวิจัย ดังแสดงในตารางที่ 4- 6

4.2.1.2 เกณฑ์การพิจารณางานวิจัยและพัฒนา

กลุ่มตัวอย่างพิจารณางานวิจัยและพัฒนาที่มีความใหม่ระดับประเทศ (ร้อยละ 69.5) รองลงมาคือระดับองค์กร (ร้อยละ 18.0) ระดับโลก (ร้อยละ 10.7) และอื่นๆ (ร้อยละ 1.8) ตามลำดับ โดยระดับงานวิจัยและพัฒนาที่พิจารณาเพื่อไปต่อยอดเชิงพาณิชย์ ประมาณ 3 ใน 5 ควบผ่านการพัฒนาจนถึงการนำไปทดสอบในสถานการณ์จริง (Fieldtest) ร้อยละ 69.5 อันดับสองคือระดับต้นแบบ (ร้อยละ 12.9) อันดับสาม คือ ระดับขยายการผลิตในอุตสาหกรรม (ร้อยละ 7.7) อันดับต่อมาคือ ระดับแนวคิด (ร้อยละ 5.1) และระดับทดสอบในห้องปฏิบัติการ (ร้อยละ 4.8) ตามลำดับ กลยุทธ์ทางการตลาดที่กลุ่มตัวอย่างใช้ในการนำงานวิจัยไปต่อยอดเชิงพาณิชย์ มากกว่าครึ่งหนึ่งใช้การสร้างความแตกต่าง (ร้อยละ 59.6) รองลงมาประมาณ 1 ใน 3 ใช้กำหนดกลุ่มเป้าหมายเฉพาะ (niche market) (ร้อยละ 36.4) และผู้นำด้านราคา ร้อยละ 2.9 ประเภทนวัตกรรมที่พัฒนาขึ้น มากกว่าครึ่งเป็นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่บนสายการผลิตเดิม incremental innovation (ร้อยละ 51.8) รองลงมาประมาณ 1 ใน 3 เป็นการพัฒนาผลิตภัณฑ์และการผลิตเดิม (ร้อยละ 32.7) และการพัฒนาผลิตภัณฑ์และการผลิตใหม่ทั้งหมด (radical innovation) (ร้อยละ 12.1)ตามลำดับ กลุ่มตัวอย่างเลือกวิธีคำนวณมูลค่าทรัพย์สินทางปัญญาโดยพิจารณามูลค่าทางการตลาด (Market approach) มากที่สุดถึงร้อยละ 41.5 รองลงมาในสัดส่วนประมาณ 1 ใน 4 ซึ่งใกล้เคียงกันคือ พิจารณารายได้ในอนาคต (Income approach) ร้อยละ 26.5 และพิจารณาต้นทุนในการพัฒนา (Cost approach) ร้อยละ 24.6 ทรัพย์สินทางปัญญาที่มีความสำคัญต่อกลุ่มตัวอย่าง ประมาณ 1 ใน 3 ซึ่งมีสัดส่วนที่ใกล้เคียงกัน คือ ความลับทางการค้า (ร้อยละ 32.3) และสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร (ร้อยละ 30.1) รองลงมาคือ ตราสินค้า (ร้อยละ 19.0) ลิขสิทธิ์ (ร้อยละ 16.8) และ Know-how (1.6) ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4- 4

กลุ่มตัวอย่างพิจารณางานวิจัยและพัฒนา ที่มีอัตราผลตอบแทนร้อยละ 36.12 ต่อปี อัตราส่วนต้นทุนและผลได้ 2.56 เท่าของเงินลงทุน ระยะเวลาคืนทุน 3.37 ปี และระยะเวลาคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา 3.26 ปี ดังแสดงในตารางที่ 4- 5

ตารางที่ 4- 4 จำนวน ร้อยละ ของเกณฑ์การพิจารณาตามความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่าง

ตัวแปร	คุณลักษณะ	ผู้ประกอบการ		นักวิจัย		รวม	
		จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ระดับนวัตกรรม	องค์กร	45	19.9	4	8.7	49	18.0
	ประเทศ	157	69.5	32	69.6	189	69.5
	โลก	19	8.4	10	21.7	29	10.7
	อื่นๆ	5	2.2	-	-	5	1.8
	รวม	226	100.0	46	100.0	272	100.0
ระดับงานวิจัย และพัฒนา	แนวคิด	9	4.0	5	10.9	14	5.1
	ห้องปฏิบัติการ	8	3.5	5	10.9	13	4.8
	ต้นแบบ	23	10.2	12	26.1	35	12.9
	ทดสอบการใช้งานจริง	170	75.2	19	41.3	189	69.5
	ขยายกำลังการผลิต	16	7.1	5	10.9	21	7.7
	รวม	226	100.0	46	100.0	272	100.0
ความโดดเด่น ของงานวิจัย และพัฒนา	ทดแทนการนำเข้า	66	29.2	5	10.9	71	26.1
	ลดต้นทุน	45	19.9	3	6.5	48	17.6
	ใช้วัตถุดิบในประเทศ	16	7.1	4	8.7	20	7.4
	แก้ปัญหาสินค้า	39	17.3	11	23.9	50	18.4
	ปรับปรุงการผลิต	17	7.5	8	17.4	25	9.2
	เพิ่มการผลิต	17	7.5	2	4.3	19	7.0
	เพิ่มคุณค่าผลิตภัณฑ์	25	11.1	13	28.3	38	14.0
	อื่นๆ	1	.4	-	-	1	.4
	รวม	226	100.0	46	100.0	272	100.0
กลยุทธ์ทาง การตลาด	Differentiate	132	58.4	30	65.2	162	59.6
	Niche	86	38.1	13	28.3	99	36.4
	cost leadership	6	2.7	2	4.3	8	2.9
	อื่นๆ	2	.9	1	2.2	3	1.1
	รวม	226	100.0	46	100.0	272	100.0

ตารางที่ 4- 4 จำนวน ร้อยละ ของของเกณฑ์การพิจารณาตามความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่าง (ต่อ)

ตัวแปร	คุณลักษณะ	ผู้ประกอบการ		นักวิจัย		รวม	
		จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ประเภทนวัตกรรม	Radical innovation	21	9.3	12	26.1	33	12.1
	Incremental innovation	125	55.3	16	34.8	141	51.9
	การพัฒนาผลิตภัณฑ์และการผลิตเดิม	73	32.3	16	34.8	89	32.7
	อื่นๆ	7	3.1	2	4.4	9	3.3
	รวม	226	100.0	46	100.0	272	100.0
วิธีคำนวณมูลค่าทรัพย์สินทางปัญญา	Cost approach	52	23.0	15	32.6	67	24.6
	Market approach	98	43.4	15	32.6	113	41.5
	Income approach	63	27.9	9	19.6	72	26.5
	ไม่มีข้อมูล	13	5.7	7	15.2	20	7.4
	รวม	225	100.0	46	100.0	272	100.0
ทรัพย์สินทางปัญญาที่ใช้ในองค์กร	Trade secret	73	32.3	-	-	-	-
	Patent/Petty patent	68	30.1	-	-	-	-
	Trademark	43	19.0	-	-	-	-
	Copyright	38	16.8	-	-	-	-
	Know-how	4	1.8	-	-	-	-
	รวม	226	100.0	-	-	-	-

ตารางที่ 4- 5 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเกณฑ์การพิจารณาตามความคิดเห็นของผู้ประกอบการ

ตัวแปร	Mean	Std. Deviation
อัตราผลตอบแทน (Internal Rate of Return: IRR)	36.12	22.94
อัตราส่วนต้นทุนและผลได้ (Benefit Cost Ratio)	2.56	1.56
ระยะเวลาคืนทุน (pay-back period)	3.37	1.44
ระยะเวลาคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา	3.26	2.24

4.2.1.3 การเปรียบเทียบระดับการพิจารณางานวิจัยและพัฒนาตัวชี้วัด

ความสามารถเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนาระหว่างผู้ประกอบการและนักวิจัย

การวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานเกี่ยวกับระดับการพิจารณาตัวชี้วัดความสามารถเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนาจากการสอบถามความคิดเห็นจากผู้ประกอบการและนักวิจัยที่มีการนำงานวิจัยไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบสอบถาม โดยมีข้อคำถาม 38 ข้อ แบ่งเป็น ความสามารถด้านเทคโนโลยี ด้านทรัพย์สินทางปัญญา ด้านการตลาด ด้านการเงิน ด้านทรัพยากร และด้านผลกระทบ ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test จากโปรแกรม SPSS

ผลการศึกษาพบว่า ระดับการพิจารณาความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมด้านเทคโนโลยี ตัวชี้วัดที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ มีข้อมูลทางวิชาการที่น่าเชื่อถือ ($\bar{X} = 4.14$; S.D. = .80) รองลงมา เรียงตามลำดับ ได้แก่ ระดับความพร้อมในการนำไปต่อยอดเชิงพาณิชย์ ($\bar{X} = 4.11$; S.D. = .78) ความโดดเด่นของเทคโนโลยี ($\bar{X} = 4.05$; S.D. = .85) ผ่านระเบียบข้อบังคับเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ ($\bar{X} = 4.02$; S.D. = .81) ระดับความใหม่ของเทคโนโลยี ($\bar{X} = 4.01$; S.D. = .77) ส่วนตัวชี้วัดที่มีระดับการพิจารณาต่ำสุดในด้านเทคโนโลยี คือ งานวิจัยต่อยอดเทคโนโลยีหรือเข้ากันได้กับเทคโนโลยีเดิม ($\bar{X} = 3.94$; S.D. = .89) การเปรียบเทียบระดับการพิจารณาของผู้ประกอบการและนักวิจัยพบว่า ระดับความพร้อมในการนำไปต่อยอดเชิงพาณิชย์ และความเข้ากันได้กับเทคโนโลยีเดิม มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในระดับ .05 กล่าวคือ นักวิจัยพิจารณาระดับความพร้อมในการนำไปต่อยอดเชิงพาณิชย์สูงกว่าผู้ประกอบการ ในขณะที่ผู้ประกอบการพิจารณางานวิจัยต่อยอดเทคโนโลยีหรือเข้ากันได้กับเทคโนโลยีเดิมสูงกว่านักวิจัย

ค่าเฉลี่ยระดับการพิจารณาความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมด้านทรัพย์สินทางปัญญา ตัวชี้วัดที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ มูลค่าของทรัพย์สินทางปัญญา ($\bar{X} = 3.26$; S.D. = 1.16) รองลงมา ได้แก่ อัตราค่าตอบแทนการใช้สิทธิ ($\bar{X} = 2.97$; S.D. = 1.28) การเปรียบเทียบระดับการพิจารณาของผู้ประกอบการและนักวิจัยพบว่า มูลค่าของทรัพย์สินทางปัญญา มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในระดับ .01 กล่าวคือ นักวิจัยพิจารณามูลค่าของทรัพย์สินทางปัญญาสูงกว่าผู้ประกอบการ

ค่าเฉลี่ยระดับการพิจารณาความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมด้านการตลาด ตัวชี้วัดที่มีค่าเฉลี่ยการใช้สูงสุด คือ สอดคล้องกับแนวโน้มตลาด ($\bar{X} = 4.22$; S.D. = .81) รองลงมาได้แก่ ตลาดเป้าหมาย และตำแหน่งทางการตลาด ($\bar{X} = 4.01$; S.D. = .75) โดยตัวชี้วัดที่มีค่าเฉลี่ยระดับต่ำสุดเท่ากัน 2 ตัวชี้วัด คือ เครื่องมือวิเคราะห์กลยุทธ์ทางการตลาด และ เครื่องมือวิเคราะห์สถานะ

การแข่งขันและปัจจัยทางการตลาด ($\bar{X} = 2.58$; S.D. = 1.80) การเปรียบเทียบระดับการพิจารณาของผู้ประกอบการและนักวิจัยพบว่า มูลค่าของขนาดตลาด/ส่วนแบ่งทางการตลาด เครื่องมือวิเคราะห์สภาวะการแข่งขัน เครื่องมือวิเคราะห์จุดแข็งจุดอ่อน และ เครื่องมือวิเคราะห์กลยุทธ์ทางการตลาด มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในระดับ .01 และ 0.5 ตามลำดับ กล่าวคือ ผู้ประกอบการพิจารณาขนาดตลาด/ส่วนแบ่งทางการตลาดสูงกว่านักวิจัย ในขณะที่นักวิจัยพิจารณาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเครื่องมือทางการตลาดทั้งด้านสภาวะการแข่งขัน จุดแข็งจุดอ่อน และกลยุทธ์ทางการตลาดสูงกว่าผู้ประกอบการ

ค่าเฉลี่ยระดับการพิจารณาความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมด้านการเงิน ตัวชี้วัดที่มีค่าเฉลี่ยการใช้สูงสุด คือ ราคาต่อหน่วยเมื่อเปรียบเทียบกับคู่แข่ง ($\bar{X} = 3.76$; S.D. = .98) รองลงมาเรียงตามลำดับได้แก่ กระแสเงินสด ($\bar{X} = 3.73$; S.D. = 1.15) งบลงทุน และ รายละเอียดงบประมาณ ($\bar{X} = 3.65$; S.D. = 1.02) จุดคุ้มทุน ($\bar{X} = 3.62$; S.D. = 1.11) ระยะเวลาคืนทุน ($\bar{X} = 3.59$; S.D. = 1.10) อัตราผลตอบแทน ($\bar{X} = 3.39$; S.D. = 1.34) อัตราส่วน ต้นทุนและผลได้ ($\bar{X} = 3.32$; S.D. = 1.45) โดยตัวชี้วัดที่มีค่าเฉลี่ยระดับต่ำสุด คือ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ ($\bar{X} = 3.27$; S.D. = 1.29) การเปรียบเทียบระดับการพิจารณาของผู้ประกอบการและนักวิจัยพบว่า กระแสเงินสด มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในระดับ .01 กล่าวคือ ผู้ประกอบการพิจารณากระแสเงินสดสูงกว่านักวิจัย

ค่าเฉลี่ยระดับการพิจารณาความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมด้านทรัพยากร ตัวชี้วัดที่มีค่าเฉลี่ยการใช้สูงสุด คือ ความเข้าใจในกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ($\bar{X} = 3.67$; S.D. = 1.25) รองลงมาเรียงตามลำดับได้แก่ ความกระตือรือร้น และรับผิดชอบ ($\bar{X} = 3.59$; S.D. = 1.33) ความรู้หรือประสบการณ์การวิจัย ($\bar{X} = 3.56$; S.D. = 1.40) ทีมงานวิจัยที่บูรณาการหลายสาขา ($\bar{X} = 3.47$; S.D. = 1.41) โดยตัวชี้วัดที่มีค่าเฉลี่ยระดับต่ำสุด คือ ประสบการณ์ในการดำเนินธุรกิจ ($\bar{X} = 3.38$; S.D. = 1.41) การเปรียบเทียบระดับการพิจารณาของผู้ประกอบการและนักวิจัยพบว่า ความกระตือรือร้น และรับผิดชอบ ทีมงานวิจัยที่บูรณาการหลายสาขา ประสบการณ์ในการดำเนินธุรกิจ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในระดับ .001 ความรู้หรือประสบการณ์การวิจัย และความเข้าใจในกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ มีความแตกต่างที่ระดับ 0.5 กล่าวคือ นักวิจัยพิจารณาด้านทรัพยากรสูงกว่าผู้ประกอบการทุกตัวชี้วัด ยกเว้นประสบการณ์ในการดำเนินธุรกิจ

ค่าเฉลี่ยระดับการพิจารณาความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมด้านผลกระทบ ตัวชี้วัดที่มีค่าเฉลี่ยการใช้สูงสุด คือ ความสามารถนวัตกรรม ($\bar{X} = 3.94$; S.D. = .835) รองลงมาเรียงตามลำดับได้แก่ ความพึงพอใจของผู้ใช้ประโยชน์ ($\bar{X} = 3.91$; S.D. = .72) ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ($\bar{X} = 3.79$; S.D. = .96) ผลกระทบต่อสังคม ($\bar{X} = 3.72$; S.D. = 1.05) สร้างความเชื่อมโยง ($\bar{X} = 3.68$; S.D. = .92) โดยตัวชี้ที่มีค่าเฉลี่ยระดับต่ำสุด คือ ผลกระทบต่อเศรษฐกิจ ($\bar{X} = 3.63$; S.D. = 1.08) การเปรียบเทียบระดับการพิจารณาของผู้ประกอบการและนักวิจัยพบว่า ความพึงพอใจของผู้ใช้ประโยชน์ และการสร้างความเชื่อมโยง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในระดับ .001 และ .05 ตามลำดับ กล่าวคือ นักวิจัยพิจารณาความพึงพอใจของผู้ใช้ประโยชน์สูงกว่าผู้ประกอบการ ในขณะที่ผู้ประกอบการพิจารณาการสร้างเชื่อมโยง สูงกว่านักวิจัย



ตารางที่ 4- 6 ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความสำคัญในการพิจารณาปัจจัยและพัฒนาจำแนกตามความคิดเห็นของผู้ประกอบการและผู้วิจัย

ตัวชี้วัด	ผู้ประกอบการ		นักวิจัย		t	P-value
	\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.		
มีข้อมูลทางวิชาการที่น่าเชื่อถือ	4.14	.80	4.12	.80	1.30	.196
ระดับความใหม่ของคนในเอเชีย	4.01	.77	4.02	.77	0.70	.486
ความโดดเด่นของเทคโนโลยี	4.05	.85	4.02	.86	1.27	.205
ระดับความพร้อมในการนำไปต่อยอดเชิงพาณิชย์	4.11	.78	4.07	.77	2.26	.025*
ความเข้ากันได้กับเทคโนโลยีเดิม	3.94	.89	4.00	.85	2.11	.036*
ผ่านระเบียบข้อบังคับเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์	4.02	.81	3.99	.72	1.44	.152
มูลค่าของทรัพย์สินทางปัญญา (Up-front)	3.26	1.16	3.18	1.13	2.65	.009**
อัตราค่าตอบแทนการใช้สิทธิ (Royalty Fee)	2.97	1.28	2.96	1.21	.40	.688
สอดคล้องกับแนวโน้มตลาด	4.22	.81	4.26	.80	1.63	.105
ขนาดตลาด/ส่วนแบ่งทางการตลาด	3.99	.73	4.04	.68	2.80	.006**
การเติบโตของตลาด	3.97	.87	4.00	.87	1.28	.203
ตลาดเป้าหมาย และตำแหน่งทางการตลาด	4.01	.75	4.02	.73	.32	.746
ระดับการแข่งขันของตลาด	3.87	.86	3.85	.85	.93	.356
แผนการตลาด	3.86	.86	3.90	.74	1.62	.105
กลยุทธ์ทางการตลาด	3.85	.85	3.88	.77	1.39	.167
ความต้องการภาคการผลิต	3.70	.94	3.75	.81	1.97	.050
เครือข่ายอิทธิพลทางการตลาด	2.58	1.80	2.48	1.83	2.03	.043

หมายเหตุ * p < .05 ** p < .01 *** p < .001

ตารางที่ 4- 6 ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความสำคัญในการพิจารณาวิจัยและพัฒนาจำแนกตามความคิดเห็นของผู้ประกอบการและผู้วิจัย(ต่อ)

ตัวชี้วัด	ผู้ประกอบการ		นักวิจัย		t	P-value
	\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.		
เครื่องมือวิเคราะห์สถานการณ์แข่งขัน	2.58	1.79	2.45	1.82	1.44	.008**
เครื่องมือวิเคราะห์จุดแข็งจุดอ่อน	2.78	1.80	2.65	1.85	1.43	.008**
ราคาต่อหน่วยเมื่อเปรียบเทียบกับคู่แข่ง	3.76	0.98	3.78	0.91	1.27	.336
งบลงทุน และรายละเอียดงบประมาณ	3.65	1.02	3.69	0.94	1.26	.203
มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV)	3.27	1.29	3.32	1.24	1.52	.188
อัตราผลตอบแทน (Internal Rate of Return: IRR)	3.39	1.34	3.43	1.23	1.76	.328
อัตราส่วน ต้นทุนและผลได้ (Cost Benefit Ratio)	3.32	1.45	3.35	1.39	1.74	.392
กระแสเงินสด (cash flow)	3.73	1.15	3.84	1.05	1.44	.001***
จุดคุ้มทุน (break-even point)	3.62	1.11	3.63	1.06	1.34	.800
ระยะเวลาคืนทุน (pay-back period)	3.59	1.10	3.60	1.04	1.47	.744
ความรู้หรือประสบการณ์การวิจัย	3.56	1.40	3.47	1.45	1.02	.025*
ทีมงานวิจัยที่บูรณาการหลายสาขา	3.47	1.41	3.34	1.45	0.89	.001***
ประสบการณ์ในการดำเนินงานธุรกิจ	3.38	1.41	3.51	1.32	1.62	.000***
ความเข้าใจในกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์	3.67	1.25	3.60	1.30	0.93	.038*
ความพร้อมหรือพร้อมและรับผิดชอบ	3.59	1.33	3.44	1.38	0.73	.000***

หมายเหตุ * p < .05 ** p < .01 *** p < .001

ตารางที่ 4-6 ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความสำคัญในการพิจารณาวิจัยและพัฒนาจำแนกตามความคิดเห็นของผู้ประกอบการและผู้วิจัย(ต่อ)

ตัวชี้วัด	ผู้ประกอบการ		นักวิจัย		t	P-value
	\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.		
ผลกระทบต่อสังคม	3.72	1.05	3.54	1.05	1.29	.199
ผลกระทบต่อเศรษฐกิจ	3.63	1.08	3.41	1.19	1.46	.146
ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	3.79	0.96	3.76	1.02	.97	.712
ความสามารถนวัตกรรม	3.94	0.84	3.80	1.11	1.22	.224
การสร้างงานเชื่อมโยง	3.68	0.92	3.43	1.22	1.82	.070
ความพึงพอใจของผู้ใช้ประโยชน์	3.91	0.72	4.33	0.92	4.48	.000***

หมายเหตุ * p < .05 ** p < .01 *** p < .001



4.2.3 การวิเคราะห์ปัจจัย (Factor Analysis)

การวิจัยในส่วนนี้เป็นการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis : EFA) โดยองค์ประกอบที่นำมาวิเคราะห์มีดังนี้

4.2.3.1 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบด้านเทคโนโลยี

เมื่อพิจารณาค่า eigenvalue ขององค์ประกอบด้านเทคโนโลยีผลการสกัดองค์ประกอบได้ 2 องค์ประกอบ อธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 39.78 นอกจากนี้เมื่อพิจารณาค่า Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy (0.65) พบว่ามีค่ามากกว่า 0.50 และจากการทดสอบนัยสำคัญ Bartlett's Test of Sphericity พบว่ามีนัยสำคัญที่ระดับ .001 แสดงว่าตัวแปรทั้งหมดมีความสัมพันธ์ระหว่างกันในขนาดที่เหมาะสมกับการนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบได้ ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 4- 7

ตารางที่ 4- 7 ค่า Eigenvalue ของการวิเคราะห์องค์ประกอบด้านเทคโนโลยี

Factor	Initial Eigenvalues			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	2.34	39.02	39.02	1.43	23.90	23.90
2	1.11	18.42	57.44	.95	15.87	39.78
3	.93	15.46	72.90			
4	.72	11.97	84.87			
5	.52	8.70	93.57			
6	.39	6.43	100.00			

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy = 0.65

Bartlett's Test of Sphericity มีนัยสำคัญที่ระดับ .001

เมื่อพิจารณตาราง พบว่าการผลการวิเคราะห์องค์ประกอบด้านเทคโนโลยี แสดงการจัดกลุ่มตัวแปรเข้าในแต่ละองค์ประกอบ โดยองค์ประกอบที่ 1 มีจำนวน 3 ตัวแปร องค์ประกอบที่ 2 มีจำนวน 2 ตัวแปร โดยมีรายละเอียดของแต่ละองค์ประกอบดังนี้

1) องค์ประกอบที่ 1 เรียกชื่อว่า องค์ประกอบ "ความสามารถของเทคโนโลยี (Technology Capability)" ประกอบด้วยตัวชี้วัดจำนวน 4 ตัว แต่เนื่องจากตัวชี้วัดการผ่านระเบียบข้อบังคับเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ .21 จึงตัดออกไป คงเหลือตัวชี้วัด 3 ตัวแปร มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบตั้งแต่ 0.58 - 0.80 อธิบายความแปรปรวนได้มากที่สุดคือร้อยละ 23.90

2) องค์ประกอบที่ 2 เรียกชื่อว่า องค์ประกอบ "ความเข้ากันได้กับเทคโนโลยีเดิม (Technology Compatibility)" ประกอบด้วยตัวแปรจำนวน 2 ตัวแปร มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบตั้งแต่ 0.57 - 0.67 อธิบายความแปรปรวนได้มากที่สุดคือร้อยละ 15.87 ทั้งนี้ได้ตัดตัวแปรออกไป 1 ตัวแปร เนื่องจาก มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (Factor Loading) ต่ำกว่า .350

ตารางที่ 4- 8 น้ำหนักองค์ประกอบด้านเทคโนโลยี

ตัวแปร	F1	F2
มีข้อมูลทางวิชาการที่น่าเชื่อถือ	.58	
ระดับความใหม่ของเทคโนโลยี	.58	
ความโดดเด่นของเทคโนโลยี	.80	
ระดับความพร้อมในการนำไปต่อยอดเชิงพาณิชย์		.57
ความเข้ากันได้กับเทคโนโลยีเดิม		.67
ผ่านระเบียบข้อบังคับเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์		.07

4.2.3.2 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบด้านทรัพย์สินทางปัญญา

เมื่อพิจารณาค่า eigenvalue ขององค์ประกอบด้านทรัพย์สินทางปัญญา ผลการสกัดองค์ประกอบได้ 1 องค์ประกอบ อธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 67.06 นอกจากนี้เมื่อพิจารณาค่า Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy (.50) พบว่ามีค่ามากกว่า 0.50 และจากการทดสอบนัยสำคัญ Bartlett's Test of Sphericity พบว่ามีนัยสำคัญที่ระดับ .001 แสดงว่าตัวแปรทั้งหมดมีความสัมพันธ์ระหว่างกันในขนาดที่เหมาะสมกับการนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบได้ ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 4- 9

ตารางที่ 4- 9 ค่า Eigenvalue ของการวิเคราะห์องค์ประกอบด้านทรัพย์สินทางปัญญา

Factor	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	1.67	83.58	83.58	1.34	67.06	67.06
2	.33	16.43	100.00			

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy = .50

Bartlett's Test of Sphericity มีนัยสำคัญที่ระดับ .001

เมื่อพิจารณาตาราง พบว่าการผลการวิเคราะห์องค์ประกอบด้านทรัพย์สินทางปัญญา แสดงการจัดกลุ่มตัวแปรเข้าในองค์ประกอบ โดยเรียกชื่อว่า องค์ประกอบ “มูลค่าทรัพย์สินทางปัญญา (IP Valuation)” มีจำนวน 2 ตัวชี้วัด มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ 0.82 อธิบายความแปรปรวนได้มากที่สุดคือร้อยละ 67.06

ตารางที่ 4- 10 น้ำหนักองค์ประกอบด้านทรัพย์สินทางปัญญา

ตัวแปร	F
มูลค่าของทรัพย์สินทางปัญญา (Up-front)	.82
อัตราค่าตอบแทนการให้ใช้สิทธิ (Royalty Fee)	.82

4.2.3.3 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบด้านการตลาด

เมื่อพิจารณาค่า eigenvalue ขององค์ประกอบด้านการตลาด ผลการสกัดองค์ประกอบได้ 3 องค์ประกอบ อธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 54.55 นอกจากนี้เมื่อพิจารณาค่า Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy (.83) พบว่ามีค่ามากกว่า 0.50 และจากการทดสอบนัยสำคัญ Bartlett's Test of Sphericity พบว่ามีนัยสำคัญที่ระดับ .001 แสดงว่าตัวแปรทั้งหมดมีความสัมพันธ์ระหว่างกันในขนาดที่เหมาะสมกับการนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบได้ ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 4- 11

ตารางที่ 4- 11 ค่า Eigenvalue ของการวิเคราะห์องค์ประกอบด้านการตลาด

Factor	Initial Eigenvalues			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative	Total	% of Variance	Cumulative %
			%			
1	4.11	37.34	37.34	2.59	23.51	23.51
2	2.10	19.13	56.47	2.28	20.76	44.28
3	1.00	9.12	65.59	1.13	10.28	54.55
4	.75	6.79	72.39			
5	.71	6.48	78.86			
6	.66	5.97	84.83			
7	.54	4.87	89.71			
8	.45	4.05	93.76			
9	.42	3.80	97.56			
10	.18	1.64	99.20			
11	.09	.80	100.00			

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy = .83

Bartlett's Test of Sphericity มีนัยสำคัญที่ระดับ .001

เมื่อพิจารณาตาราง พบว่าการผลการวิเคราะห์องค์ประกอบด้านการตลาด แสดงการจัดกลุ่มตัวแปรเข้าในแต่ละองค์ประกอบ โดยองค์ประกอบที่ 1 มีจำนวน 3 ตัวชี้วัด องค์ประกอบที่ 2 มีจำนวน 5 ตัวชี้วัด องค์ประกอบที่ 3 มี 3 ตัวชี้วัดโดยมีรายละเอียดของแต่ละองค์ประกอบดังนี้

1) องค์ประกอบที่ 1 เรียกชื่อว่า องค์ประกอบ "ศักยภาพการตลาด (Market Potential)" ประกอบด้วยตัวแปรจำนวน 3 ตัวชี้วัด มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบตั้งแต่ 0.42 - 0.74 อธิบายความแปรปรวนได้มากที่สุดคือร้อยละ 23.51

2) องค์ประกอบที่ 2 เรียกชื่อว่า องค์ประกอบ "กลยุทธ์การตลาด (Market Strategy)" ประกอบด้วยตัวแปรจำนวน 5 ตัวชี้วัด มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบตั้งแต่ 0.54 - 0.67 อธิบายความแปรปรวนได้มากที่สุดคือร้อยละ 20.76

3) องค์ประกอบที่ 3 เรียกชื่อว่า องค์ประกอบ "การวิเคราะห์การตลาด (Market Analysis)" ประกอบด้วยตัวชี้วัดจำนวน 3 ตัวแปร มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบตั้งแต่ 0.84 - 0.95 อธิบายความแปรปรวนได้มากที่สุดคือร้อยละ 10.28

ตารางที่ 4- 12 น้ำหนักองค์ประกอบด้านการตลาด

ตัวแปร	F1	F2	F3
สอดคล้องกับแนวโน้มตลาด	.42		
ขนาดตลาด/ส่วนแบ่งทางการตลาด	.74		
การเติบโตของตลาด	.46		
ตลาดเป้าหมาย และตำแหน่งทางการตลาด		.67	
ระดับการแข่งขันของตลาด		.64	
แผนการตลาด		.54	
กลยุทธ์ทางการตลาด		.61	
ความต้องการภาคการผลิต		.58	
เครื่องมือวิเคราะห์กลยุทธ์ทางการตลาด			.84
เครื่องมือวิเคราะห์สภาวะการแข่งขัน			.95
เครื่องมือวิเคราะห์จุดแข็งจุดอ่อน			.94

4.2.3.4 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบด้านการเงิน

เมื่อพิจารณาค่า eigenvalue ขององค์ประกอบด้านการเงิน ผลการสกัดองค์ประกอบได้ 2 องค์ประกอบ อธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 58.70 นอกจากนี้เมื่อพิจารณาค่า Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy (.84) พบว่ามีค่ามากกว่า 0.50 และจากการทดสอบนัยสำคัญ Bartlett's Test of Sphericity พบว่ามีนัยสำคัญที่ระดับ .001 แสดงว่าตัวแปรทั้งหมดมีความสัมพันธ์ระหว่างกันในขนาดที่เหมาะสมกับการนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบได้ ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 4-13

ตารางที่ 4- 13 ค่า Eigenvalue ของการวิเคราะห์องค์ประกอบด้านการเงิน

Factor	Initial Eigenvalues			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	4.45	55.63	55.63	2.44	30.48	30.48
2	1.01	12.56	68.19	2.26	28.22	58.70
3	.90	11.27	79.46			
4	.51	6.42	85.88			
5	.41	5.10	90.98			
6	.31	3.89	94.87			
7	.23	2.90	97.77			
8	.18	2.23	100.00			

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy = .84

Bartlett's Test of Sphericity มีนัยสำคัญที่ระดับ .001

เมื่อพิจารณາตาราง พบว่าการผลการวิเคราะห์องค์ประกอบด้านการเงิน แสดงการจัดกลุ่มตัวแปรเข้าในแต่ละองค์ประกอบ โดยองค์ประกอบที่ 1 มีจำนวน 5 ตัวแปร องค์ประกอบที่ 2 มีจำนวน 3 ตัวแปร โดยมีรายละเอียดของแต่ละองค์ประกอบดังนี้

1) องค์ประกอบที่ 1 เรียกชื่อว่า องค์ประกอบ "การวิเคราะห์การเงิน (Financial Analysis)" ประกอบด้วยตัวแปรจำนวน 5 ตัวชี้วัด มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบตั้งแต่ .46 - 0.81 อธิบายความแปรปรวนได้มากที่สุดคือร้อยละ 30.48

2) องค์ประกอบที่ 2 เรียกชื่อว่า องค์ประกอบ "ผลตอบแทนทางการเงิน (Financial Return)" ประกอบด้วยตัวแปรจำนวน 3 ตัวแปร มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบตั้งแต่ 0.67 - 0.82 อธิบายความแปรปรวนได้มากที่สุดคือร้อยละ 28.22

ตารางที่ 4- 14 น้ำหนักองค์ประกอบด้านการเงิน

ตัวแปร	F1	F2
ราคาต่อหน่วยเมื่อเปรียบเทียบกับคู่แข่ง	.50	
งบลงทุน และรายละเอียดงบประมาณ	.46	
กระแสเงินสด (cash flow)	.59	
จุดคุ้มทุน (break-even point)	.81	
ระยะเวลาคืนทุน (pay-back period)	.80	
มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV)		.78
อัตราผลตอบแทน (Internal Rate of Return: IRR)		.82
อัตราส่วนของผลตอบแทนต่อต้นทุน (Cost Benefit Ratio)		.67

4.2.3.5 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบด้านทรัพยากร

เมื่อพิจารณาค่า eigenvalue ขององค์ประกอบด้านทรัพยากร ผลการสกัดองค์ประกอบได้ 1 องค์ประกอบ อธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 68.91 นอกจากนี้เมื่อพิจารณาค่า Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy (.86) พบว่ามีค่ามากกว่า 0.50 และจากการทดสอบนัยสำคัญ Bartlett's Test of Sphericity พบว่ามีนัยสำคัญที่ระดับ .001 แสดงว่าตัวแปรทั้งหมดมีความสัมพันธ์ระหว่างกันในขนาดที่เหมาะสมกับการนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบได้ ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 4-15

ตารางที่ 4- 15 ค่า Eigenvalue ของการวิเคราะห์องค์ประกอบด้านทรัพยากร

Factor	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	3.74	74.76	74.76	3.45	68.91	68.91
2	.56	11.13	85.89			
3	.30	5.95	91.84			
4	.22	4.49	96.32			
5	.18	3.68	100.00			

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy = .86

Bartlett's Test of Sphericity มีนัยสำคัญที่ระดับ .001

เมื่อพิจารณาดาราง พบว่าการผลการวิเคราะห์องค์ประกอบด้านทรัพยากร แสดงการจัดกลุ่มตัวแปรเข้าในองค์ประกอบ เรียกชื่อว่า องค์ประกอบ "ทรัพยากรมนุษย์ (Human Resource)" ประกอบด้วย 5 ตัวชี้วัด มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบตั้งแต่ 0.67 - .89 อธิบายความแปรปรวนได้มากที่สุดคือร้อยละ 68.91

ตารางที่ 4- 16 น้ำหนักองค์ประกอบด้านทรัพยากร

ตัวแปร	F
ความรู้หรือประสบการณ์การวิจัย	.87
ทีมงานวิจัยที่บูรณาการหลายสาขา	.85
ประสบการณ์ในการดำเนินธุรกิจ	.67
ความเข้าใจในกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์	.85
ความกระตือรือร้น และรับผิดชอบ	.89

4.2.3.6 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบด้านผลกระทบจากโครงการ

เมื่อพิจารณาค่า eigenvalue ขององค์ประกอบด้านผลกระทบจากโครงการ ผลการสกัดองค์ประกอบได้ 2 องค์ประกอบ อธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 53.07 นอกจากนี้เมื่อพิจารณาค่า Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy (.75) พบว่ามีค่ามากกว่า 0.50 และจากการทดสอบนัยสำคัญ Bartlett's Test of Sphericity พบว่ามีนัยสำคัญที่ระดับ .001 แสดงว่าตัวแปรทั้งหมดมีความสัมพันธ์ระหว่างกันในขนาดที่เหมาะสมกับการนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบได้ ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 4- 17

ตารางที่ 4- 17 ค่า Eigenvalue ของการวิเคราะห์องค์ประกอบด้านผลกระทบจากโครงการ

Factor	Initial Eigenvalues			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	2.92	48.61	48.62	1.82	30.37	30.37
2	1.18	19.67	68.28	1.36	22.70	53.07
3	.67	11.09	79.37			
4	.55	9.16	88.53			
5	.43	7.19	95.72			
6	.26	4.28	100.00			

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy = .75

Bartlett's Test of Sphericity มีนัยสำคัญที่ระดับ .001

เมื่อพิจารณตาราง พบว่าผลการวิเคราะห์องค์ประกอบด้านผลกระทบ แสดงการจัดกลุ่มตัวชี้วัดเข้าในแต่ละองค์ประกอบ โดยองค์ประกอบที่ 1 มีจำนวน 3 ตัวชี้วัด องค์ประกอบที่ 2 มีจำนวน 3 ตัวชี้วัด โดยมีรายละเอียดของแต่ละองค์ประกอบดังนี้

1) องค์ประกอบที่ 1 เรียกชื่อว่า องค์ประกอบ "ความยั่งยืน (Sustainability)" ประกอบด้วยตัวชี้วัดจำนวน 3 ตัว มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบตั้งแต่ 0.62 - 0.85 อธิบายความแปรปรวนได้มากที่สุดคือร้อยละ 30.37

2) องค์ประกอบที่ 2 เรียกชื่อว่า องค์ประกอบ "ความสามารถนวัตกรรม (Innovation Capacity)" ประกอบด้วยตัวชี้วัดจำนวน 3 ตัว มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบตั้งแต่ 0.52 - 0.72 อธิบายความแปรปรวนได้มากที่สุดคือร้อยละ 22.70

ตารางที่ 4- 18 น้ำหนักองค์ประกอบด้านผลกระทบจากโครงการ

ตัวแปร	F1	F2
ผลกระทบต่อสังคม	.75	
ผลกระทบต่อเศรษฐกิจ	.85	
ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	.62	
ความสามารถนวัตกรรม		.62
การสร้างเชื่อมโยง		.52
ความพึงพอใจของผู้ใช้ประโยชน์		.72

4.2.4 การวิเคราะห์ห้วงค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis: CFA)

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมายของการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้แทนค่าสถิติและตัวแปรต่างๆ ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ ดังต่อไปนี้

สัญลักษณ์ที่ใช้แทนค่าสถิติ

N	หมายถึง	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
M	หมายถึง	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
SD	หมายถึง	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation)
CV	หมายถึง	ค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย (coefficient of variation)
SE	หมายถึง	ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (standard error)
MIN	หมายถึง	คะแนนต่ำสุด (minimum)
MAX	หมายถึง	คะแนนสูงสุด (maximum)
SK	หมายถึง	ค่าความเบ้ (skewness)
KU	หมายถึง	ค่าความโด่ง (kurtosis)
r_{xy}	หมายถึง	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation)
χ^2	หมายถึง	ดัชนีตรวจสอบความกลมกลืนไค-สแควร์ (chi-square)
df	หมายถึง	องศาอิสระ (degree of freedom)
χ^2/df	หมายถึง	ค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์
p	หมายถึง	ระดับนัยสำคัญทางสถิติ
R^2	หมายถึง	ค่าสัมประสิทธิ์การทำนาย (coefficient of determination)
CFI	หมายถึง	ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนเปรียบเทียบ (comparative fit index)
GFI	หมายถึง	ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (goodness of fit index)
AGFI	หมายถึง	ดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (adjusted goodness of fit index)
SRMR	หมายถึง	ค่าดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองส่วนที่เหลือมาตรฐาน (standardized root mean square residual)
RMSEA	หมายถึง	ค่าดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของการประมาณค่าความคลาดเคลื่อน (root mean square error of approximation)

β	หมายถึง	สัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน หรือ ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของตัวแปรสังเกตได้แต่ละตัว
สัญลักษณ์ที่ใช้แทนตัวแปร		
RD	หมายถึง	ความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนา
TECHNO	หมายถึง	ความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมด้านเทคโนโลยี
IP	หมายถึง	ความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมด้านทรัพย์สินทางปัญญา
MARKET	หมายถึง	ความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมด้านการตลาด
FINANCE	หมายถึง	ความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมด้านการเงิน
RESOURCE	หมายถึง	ความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมด้านทรัพยากร
IMPACT	หมายถึง	ความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมด้านผลกระทบ
TCAP	หมายถึง	ความสามารถของเทคโนโลยี :Technology Capability
TCOMP	หมายถึง	ความเข้ากันได้กับเทคโนโลยีเดิม :Technology Compatibility
IPVAL	หมายถึง	มูลค่าทรัพย์สินทางปัญญา : IP Valuation
MPOT	หมายถึง	ศักยภาพการตลาด : Marlet Potential
MSTR	หมายถึง	กลยุทธ์การตลาด : Market Strategy
MANS	หมายถึง	การวิเคราะห์การตลาด : Market Analysis
FANS	หมายถึง	การวิเคราะห์การเงิน : Financial Analysis
FRETURN	หมายถึง	ผลตอบแทนทางการเงิน : Financial Return
HR	หมายถึง	ทรัพยากรมนุษย์ : Human Resource
SUST	หมายถึง	ความยั่งยืน : Sustainability
IC	หมายถึง	ความสามารถนวัตกรรม : Innovation Capacity

การวิเคราะห์ในตอนนี้มีเป้าหมายเพื่อตรวจสอบความตรงหรือความสอดคล้องของโมเดลการวัดความสามารถเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนาซึ่งเป็นโมเดลสมมุติฐานทางทฤษฎีว่าตัวชี้วัดที่ใช้ในการวัดเป็นตัวแทนของการวัดความสามารถเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนาหรือไม่ด้วยโปรแกรม LISREL 8.72 ในการวิเคราะห์หาค่าประกอบเชิงยืนยัน โดยผู้วิจัยนำเสนอผลแบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ การวิเคราะห์สถิติพื้นฐานของตัวแปรสังเกตได้ การเสนอผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ ผลการตรวจสอบความตรงของโมเดลตัวชี้วัดความสามารถเชิงพาณิชย์กรรม และผลการวิเคราะห์ความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลการวัดความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนา รายละเอียดดังต่อไปนี้

4.2.4.1 ผลการวิเคราะห์สถิติพื้นฐานของตัวแปรสังเกตได้

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในตอนนี้ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) พิสัย (range) ค่าต่ำสุด (minimum) ค่าสูงสุด (maximum) ความเบ้ (skewness) และความโด่ง (kurtosis) และผลการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์เพื่อศึกษาลักษณะการกระจายและการแจกแจงของตัวแปรแต่ละตัว

ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรสังเกตได้เกี่ยวกับความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนาในวิสาหกิจไทย โดยเก็บข้อมูลจากนักวิจัยและผู้ประกอบการจำนวน 272 คน พบว่า ตัวแปรทั้งหมดมีการแจกแจงแบบเบ้ซ้ายเล็กน้อย (ความเบ้มีค่าเป็นลบ) โดยมีค่าอยู่ระหว่าง -0.60 ถึง -1.81 แสดงว่าค่าเฉลี่ยของตัวแปรมีค่าค่อนข้างสูง เมื่อพิจารณาความโด่งของตัวแปรพบว่า ตัวแปรส่วนใหญ่มีความโด่งมากกว่าโค้งปกติ เล็กน้อย (ความโด่งมีค่าเป็นบวก) โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 1.98 ถึง 4.37 แสดงว่าตัวแปรมีการกระจายข้อมูลน้อย ยกเว้นตัวแปร เครื่องมือวิเคราะห์ทางการตลาด ซึ่งมีค่า -1.12 แสดงว่าตัวแปรนี้มีความโด่งน้อยกว่าค่าปกติ (ความโด่งมีค่าเป็นลบ) แสดงว่ามีการกระจายของข้อมูลมาก โดยมีรายละเอียดแสดงในตาราง 4-19

ตารางที่ 4- 19 ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรสังเกตได้ความสามารถเชิงพาณิชย์กรรม

	\bar{x}	S.D.	Minimum	Maximum	Range	Skewness	Kurtosis
POSS	4.07	0.64	1.33	5.00	3.67	-1.12	1.98
COMP	4.03	0.70	0.00	5.00	5.00	-1.23	3.97
IPVAL	3.11	1.11	0.00	5.00	5.00	-1.31	2.16
INFORM	4.06	0.62	1.33	5.00	3.67	-1.14	2.20
BUSINESS	3.86	0.61	0.60	5.00	4.40	-1.40	4.27
TOOLS	2.64	1.71	0.00	5.00	5.00	-0.60	-1.12
STATE	3.67	0.83	0.00	5.00	5.00	-1.73	4.37
RETURN	3.33	1.21	0.00	5.00	5.00	-1.66	2.26
HR	3.53	1.17	0.00	5.00	5.00	-1.81	3.07
COMMON	3.71	0.88	0.00	5.00	5.00	-1.19	2.33
NIS	3.84	0.64	0.00	5.00	5.00	-1.19	4.10

4.2.4.2 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ในตอนนี้เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลด้วยสถิติสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson's product moment correlation) เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของเมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ ที่จะนำไปใช้ในการวิเคราะห์โมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของตัวบ่งชี้ความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมต่อไป

ความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมก่อนดำเนินงานวิจัยและพัฒนา 4 องค์ประกอบ มีตัวแปรสังเกตได้ของแต่ละองค์ประกอบ ดังนี้ ตัวแปรสังเกตได้ขององค์ประกอบที่ 1 ด้านเทคโนโลยี (TECHNO) จำนวน 2 ตัวแปร ตัวแปรสังเกตได้ขององค์ประกอบที่ 2 ด้านการตลาด (MARKET) จำนวน 2 ตัวแปร ตัวแปรสังเกตได้ขององค์ประกอบที่ 3 ด้านทรัพยากร (RESOURCE) จำนวน 1 ตัวแปร ตัวแปรสังเกตได้ขององค์ประกอบที่ 4 ด้านผลกระทบ (IMPACT) จำนวน 2 ตัวแปร พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่มีค่าแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) มีจำนวน 18 คู่ จากทั้งหมด 21 คู่ โดยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรมีค่าตั้งแต่ .11 ถึง .49 ดังรายละเอียดผลการวิเคราะห์ในตารางที่ 4- 20

ตารางที่ 4- 20 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันของตัวแปรสังเกตได้ความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมก่อนดำเนินงานวิจัยและพัฒนา

	TCAP	TCOMP	MPOT	MSTR	HR	SUST	IC
TCAP	1.00						
TCOMP	.19**	1.00					
MPOT	.31**	.33**	1.00				
MSTR	.46**	.14*	.48**	1.00			
HR	.18**	.19*	.15*	.49*	1.00		
SUST	.33*	.14*	.26**	.22**	.10	1.00	
IC	.24**	.04	.12	.14*	.11*	.38**	1.00
\bar{x}	4.07	3.95	4.06	3.78	3.53	3.63	3.94
S.D.	.64	.88	.62	.76	1.31	1.08	.84

Bartlett's Test of Sphericity = 261.30, p = .000

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy = .69

หมายเหตุ * p < .05 ** p < .01

ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ของโมเดลความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนา (RD) จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 272 คน โดยแบ่งเป็นความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมก่อนดำเนินงานวิจัยและพัฒนา 6 องค์ประกอบ มีตัวแปรสังเกตได้ของแต่ละองค์ประกอบ ดังนี้ ตัวแปรสังเกตได้ขององค์ประกอบที่ 1 ด้านเทคโนโลยี (TECHNO) จำนวน 2 ตัวแปร ตัวแปรสังเกตได้ขององค์ประกอบที่ 2 ด้านทรัพย์สินทางปัญญา (IP) จำนวน 1 ตัวแปร ตัวแปรสังเกตได้ขององค์ประกอบที่ 3 ด้านการตลาด (MARKET) จำนวน 3 ตัวแปร ตัวแปรสังเกตได้ขององค์ประกอบที่ 4 ด้านการเงิน (FINANCE) จำนวน 2 ตัวแปร ตัวแปรสังเกตได้ขององค์ประกอบที่ 5 ด้านทรัพยากร (RDSOURCE) จำนวน 1 ตัวแปร ตัวแปรสังเกตได้ขององค์ประกอบที่ 6 ด้านผลกระทบ (IMPACT) จำนวน 2 ตัวแปร พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่มีค่าแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) มีจำนวน 51 คู่ จากทั้งหมด 55 คู่ โดยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรมีค่าตั้งแต่ .14 ถึง .65 ดังรายละเอียดผลการวิเคราะห์ในตารางที่ 4- 21

ตารางที่ 4- 21 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันของตัวแปรสังเกตได้ความถี่สามารถเชิงพหุคูณ
หลังดำเนินงานวิจัยและพัฒนา

	TCAP	TCOMP	IPVAL	MPOT	MSTR S	MANS	FANS	FRETURN	HR	SUST	IC
TCAP	1.00										
TCOMP	.32**	1.00									
IPVAL	.19**	.16**	1.00								
MPOT	.31**	.34**	.23**	1.00							
MSTR	.43**	.28**	.31**	.55**	1.00						
MANS	.14*	.19**	.35**	.24**	.29**	1.00					
FANS	.22**	.19**	.42**	.42**	.44**	.31**	1.00				
FRETURN	.15*	.19**	.49**	.35**	.35**	.32**	.65**	1.00			
HR	.18**	.16**	.14*	.16**	.17**	.20**	.27**	.16*	1.00		
SUST	.35**	.09	.18**	.25**	.24**	.06	.21**	.10	.26**	1.00	
IC	.33**	.18**	.16**	.11	.28**	.08	.19**	.14*	.23**	.45**	1.00
\bar{x}	4.01	4.03	3.12	4.06	3.86	2.64	3.67	3.33	3.53	3.71	3.85
S.D.	.64	.70	1.11	.62	.61	1.71	.83	1.21	1.18	.88	.65

Bartlett's Test of Sphericity = 742.31 , p = .000

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy = .79

หมายเหตุ * p < .05 ** p < .01

4.2.4.3 ผลการตรวจสอบความตรงของโมเดลตัวชี้วัดความสามารถเชิง

พหุชนกรรมของงานวิจัยและพัฒนาด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สอง

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สองของโมเดลการวัดความสามารถเชิงพหุชนกรรมของงานวิจัยและพัฒนาของวิสาหกิจไทยโดยการเก็บข้อมูลระดับความคิดเห็นในการพิจารณาของนักวิจัยและผู้ประกอบการที่ประสบความสำเร็จในการนำงานวิจัยและพัฒนาไปต่อยอดเชิงพาณิชย์ โดยวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม LISREL 8.72 แบ่งการวิเคราะห์ตามกรอบแนวคิดการวิจัยเป็น 2 โมเดล ดังนี้

1) โมเดลการวัดความสามารถเชิงพหุชนกรรมก่อนดำเนินงานวิจัยและพัฒนา

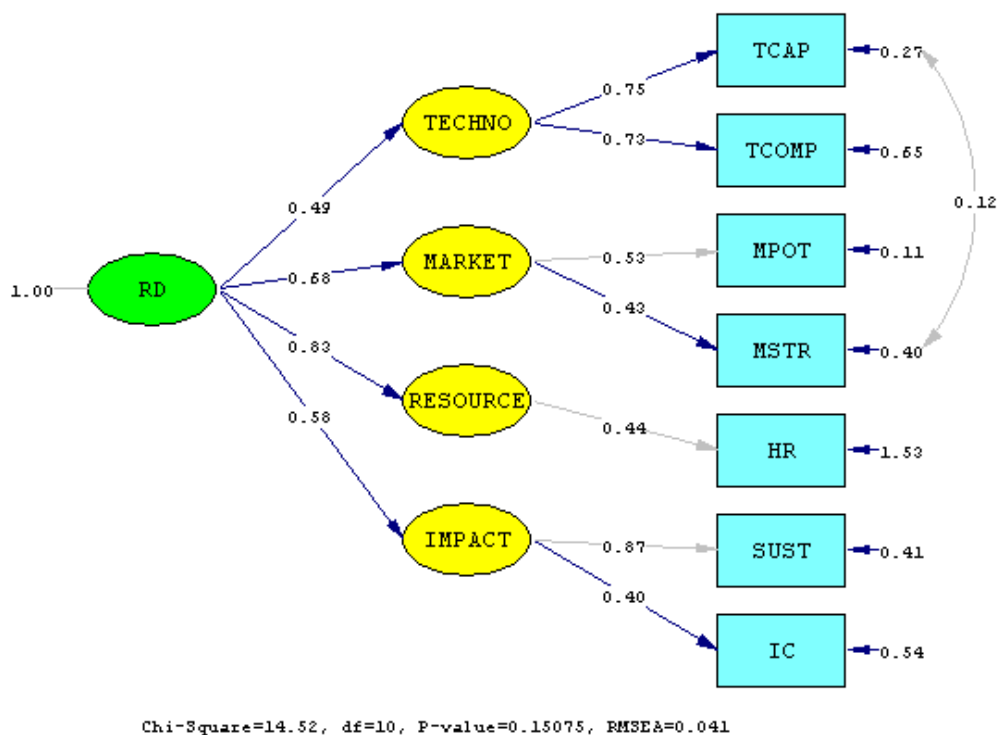
ผลการวิเคราะห์พบว่า ค่าไค-สแควร์ (Chi-square) แตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .276 โดยมีค่าไคสแควร์รวมเท่ากับ 14.52 องศาอิสระเท่ากับ 10 สัดส่วนของค่าไคสแควร์ต่อองศาอิสระมีค่าเท่ากับ 1.45 ค่า p เท่ากับ .15 ค่า RMSEA เท่ากับ .041 แสดงว่าโมเดลการวัดมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ซึ่งสอดคล้องกับค่าสถิติวัดความกลมกลืนจากค่าดัชนีวัดความกลมกลืนเปรียบเทียบ (Comparative Fit index: CFI) พบว่ามีค่าเท่ากับ .99 ซึ่งมีความมากกว่า .95 แสดงว่าโมเดลการวัดมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ เช่นเดียวกับค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (Goodness of Fit Index: GFI) พบว่ามีค่าเท่ากับ 0.97 และค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแล้ว (Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI)) ที่พบว่ามีค่าเท่ากับ 0.93 ซึ่งทั้งสองค่ามีมากกว่า .90 และเมื่อพิจารณาค่าความคลาดเคลื่อนของโมเดล ได้แก่ ค่ารากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของเศษ (Root Mean Square Residual: RMR = 0.05) มีค่าเข้าใกล้ศูนย์ แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรในโมเดล พบว่า ตัวแปรส่วนใหญ่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ($p < .001$) รายละเอียดผลการวิเคราะห์แสดงในตารางที่ 4- 22 และภาพที่ 4-12

ตารางที่ 4- 22 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สองของโมเดลการวัดความสามารถเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนา

ตัวแปร	น้ำหนักองค์ประกอบ		t	R ²	สปส.คะแนนองค์ประกอบ
	b (SE)	β			
การวิเคราะห์องค์ประกอบอันดับที่หนึ่ง					
<u>ด้านเทคโนโลยี</u>					
TCAP	0.75	0.48	-----	0.23	0.36
TCOMP	0.73(0.14)	0.46	5.31***	0.21	0.27
<u>ด้านการตลาด</u>					
MPOT	0.53	0.87	-----	0.76	1.20
MSTR	0.43(0.09)	0.55	4.99***	0.30	0.21
<u>ด้านทรัพยากร</u>					
HR	0.44	0.32	-----	0.10	0.06
<u>ด้านผลกระทบ</u>					
SUST	0.87	0.80	-----	0.64	0.67
IC	0.40 (0.11)	0.48	3.62*	0.23	0.25
การวิเคราะห์องค์ประกอบอันดับที่สอง					
เทคโนโลยี	0.49	0.95	-----	1.00	
การตลาด	0.68(0.09)	0.79	7.28***	0.46	
ทรัพยากร	0.83(0.23)	0.85	3.53***	0.69	
ผลกระทบ	0.58(0.10)	0.46	6.09***	0.34	
Chi-square = 14.52 df = 10 P = 0.15 RMSEA = 0.041					
	TECHNO	MARKET	RESOURCE	IMPACT	RD
TECHNO	1.00				
MARKET	0.68	1.00			
RESOURCE	0.83	0.56	1.00		
IMPACT	0.58	0.40	0.48	1.00	
RD	1.00	0.68	0.83	0.58	1.00

หมายเหตุ *p < .05***p < .001 ตัวเลขในวงเล็บ คือ ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน

----- ไม่รายงานค่า SE และ t เนื่องจากเป็นพารามิเตอร์บังคับ (constrained parameter)



ภาพที่ 4- 12 โมเดลลิสเรลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สองของตัวบ่งชี้ความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมก่อนดำเนินงานวิจัยและพัฒนา

ตารางที่ 4- 25 เป็นการนำเสนอผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สองของโมเดลความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนา ซึ่งประกอบด้วย ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (b) ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) สัมประสิทธิ์คะแนนองค์ประกอบ (FS) และสัมประสิทธิ์การทำนาย (R^2) เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์องค์ประกอบอันดับที่หนึ่ง ซึ่งเป็นผลการวิเคราะห์โมเดลที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนาในแต่ละด้านกับตัวแปรสังเกตได้ พบว่า ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรทุกตัวแปร มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) แสดงว่าตัวแปรทั้ง 7 ตัวนี้กลุ่มตัวอย่างเห็นว่ามีระดับความสำคัญในการพิจารณาความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมก่อนการดำเนินงานวิจัยและพัฒนาได้ โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง 0.32 ถึง 0.87 ตัวแปรที่มีค่าน้ำหนักมากที่สุด ได้แก่ Market Potential (MPOT) รองลงมาได้แก่ Sustainability (SUST) Market Strategy (MSTR) Technology Capability (TCAP) Innovation Capacity (IC) และ Technology Compatibility (TCOMP) ส่วนตัวแปรที่มีน้ำหนักความสำคัญน้อยที่สุด ได้แก่ Human Resource (HR) เมื่อพิจารณาแต่ละด้าน ปรากฏผลดังนี้

องค์ประกอบด้านเทคโนโลยี (TECHNO) มีค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานอยู่ระหว่าง 0.48 และ 0.46 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ทุกค่า โดยตัวแปรที่มีความสำคัญมากที่สุด คือ Technology Capability (TCAP) มีค่าน้ำหนักสัมประสิทธิ์องค์ประกอบมาตรฐานเท่ากับ 0.48 และมีความแปรผันร่วมกับองค์ประกอบ ร้อยละ 23 รองลงมาคือ Technology Compatibility (TCOMP) มีค่าน้ำหนักสัมประสิทธิ์องค์ประกอบมาตรฐานเท่ากับ 0.46 และมีความแปรผันร่วมกับองค์ประกอบ ร้อยละ 21

องค์ประกอบด้านการตลาด (MARKET) มีค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานอยู่ระหว่าง 0.55 และ 0.87 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ทุกค่า โดยตัวแปรที่มีความสำคัญมากที่สุด คือ Market Potential (MPOT) มีค่าน้ำหนักสัมประสิทธิ์องค์ประกอบมาตรฐานเท่ากับ 0.87 และมีความแปรผันร่วมกับองค์ประกอบ ร้อยละ 76 รองลงมาคือ Market Strategy (MSTR) มีค่าน้ำหนักสัมประสิทธิ์องค์ประกอบมาตรฐานเท่ากับ 0.55 มีความแปรผันร่วมกับองค์ประกอบ ร้อยละ 30

องค์ประกอบด้านทรัพยากร (RESOURCE) มีตัวแปร 1 ตัว คือ Human Resource (HR) มีค่าน้ำหนักสัมประสิทธิ์องค์ประกอบมาตรฐานเท่ากับ 0.32 และมีความแปรผันร่วมร้อยละ 10

องค์ประกอบด้านผลกระทบ (IMPACT) มีค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานอยู่ระหว่าง 0.80 และ 0.48 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยตัวแปรที่มีความสำคัญมากที่สุด คือ Sustainability (SUST) มีค่าน้ำหนักสัมประสิทธิ์องค์ประกอบมาตรฐานเท่ากับ 0.48 และมีความแปรผันร่วมกับองค์ประกอบ ร้อยละ 23 รองลงมาคือ Innovation Capacity (IC) มีค่าน้ำหนักสัมประสิทธิ์องค์ประกอบมาตรฐานเท่ากับ 0.80 และมีความแปรผันร่วมกับองค์ประกอบ ร้อยละ 64

องค์ประกอบความสามารถเชิงพาณิชย์รวมทั้ง 4 ด้าน คือ องค์ประกอบด้านเทคโนโลยี องค์ประกอบด้านการตลาด องค์ประกอบด้านทรัพยากร และ องค์ประกอบด้านผลกระทบมีองค์ประกอบที่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) ทุกด้าน โดยมีน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐานระหว่าง .46 ถึง .95

เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานของความสามารถเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนาในการวิเคราะห์องค์ประกอบอันดับที่สองพบว่า ค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานของทั้ง 4 ด้าน มีค่าอยู่ระหว่าง .46 ถึง .95 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 และ .05 โดยองค์ประกอบที่มีน้ำหนักความสำคัญที่สุดในการ

เป็นตัวชี้วัดความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนา ได้แก่ องค์ประกอบด้านเทคโนโลยี(TECHNO) รองลงมาได้แก่องค์ประกอบด้านทรัพยากร(RESOURCE) องค์ประกอบด้านการตลาด(MARKET) และ องค์ประกอบด้านผลกระทบ(IMPACT) ทั้งนี้องค์ประกอบแต่ละด้านมีความแปรปรวนร่วมกันกับองค์ประกอบความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมโดยรวม ประมาณร้อยละ 100 69 46 และ 34 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมในแต่ละด้านและโดยรวม พบว่า มีความสัมพันธ์กันทางบวกในระดับปานกลางถึงสูง โดยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าตั้งแต่ .40 ถึง .83 แสดงว่ากลุ่มตัวอย่างเห็นว่าตัวชี้วัดความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนาในแต่ละด้านเป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์เกื้อหนุนซึ่งกันมิได้แยกเป็นอิสระ การพิจารณางานวิจัยและพัฒนาเพื่อนำไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ก่อนดำเนินการวิจัย ควรพิจารณาทั้ง 4 ด้านไปพร้อมกันโดยเฉพาะด้านเทคโนโลยี รองลงมาคือ ด้านทรัพยากรบุคคล ด้านการตลาด และ ด้านผลกระทบ ตามลำดับ

2) โมเดลการวัดความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมหลังดำเนินงานวิจัยและพัฒนา

ผลการวิเคราะห์พบว่า ค่าไค-สแควร์ (Chi-square) แตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .053 โดยมีค่าไคสแควร์รวมเท่ากับ 48.60 องศาอิสระเท่ากับ 33 สัดส่วนของค่าไคสแควร์ต่อองศาอิสระมีค่าเท่ากับ 1.47 ค่า p เท่ากับ .04 ค่า RMSEA เท่ากับ .004 แสดงว่าโมเดลการวัดมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ซึ่งสอดคล้องกับค่าสถิติวัดความกลมกลืนจากรัดชนีวัดความกลมกลืนเปรียบเทียบ (Comparative Fit index: CFI) พบว่ามีค่าเท่ากับ .99 ซึ่งมีความมากกว่า .95 แสดงว่าโมเดลการวัดมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ เช่นเดียวกับค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (Goodness of Fit Index: GFI) พบว่ามีค่าเท่ากับ 0.97 และค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแล้ว (Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI)) ที่พบว่ามีค่าเท่ากับ 0.94 ซึ่งทั้งสองค่ามีมากกว่า .90 และเมื่อพิจารณาค่าความคลาดเคลื่อนของโมเดล ได้แก่ ค่ารากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของเศษ (Root Mean Square Residual: RMR = 0.05) มีค่าเข้าใกล้ศูนย์ แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรในโมเดล พบว่า ตัวแปรส่วนใหญ่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ($p < .001$) รายละเอียดผลการวิเคราะห์แสดงในตารางที่ 4- 23 และภาพที่ 4-13

ตารางที่ 4- 23 ผลการวิเคราะห์ห้องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สองของโมเดลการวัดความสามารถเชิง
พหุวิชาการของงานวิจัยและพัฒนา

ตัวแปร	น้ำหนักองค์ประกอบ		t	R ²	สปส.คะแนน องค์ประกอบ
	b (SE)	β			
การวิเคราะห์ห้องค์ประกอบอันดับที่หนึ่ง					
<u>ด้านเทคโนโลยี</u>					
TCAP	0.37	0.57	-----	0.33	0.50
TCOMP	0.41 (0.08)	0.59	4.90***	0.35	0.51
<u>ด้านทรัพย์สินทางปัญญา</u>					
IPVAL	0.90	0.96	-----	0.92	1.19
<u>ด้านการตลาด</u>					
MPOT	0.45	0.72	-----	0.52	0.58
MSTR	0.46(0.05)	0.75	9.26***	0.56	0.60
MANS	0.66(0.12)	0.39	5.50***	0.15	0.05
<u>ด้านการเงิน</u>					
FANS	0.74	0.90	-----	0.80	0.85
FRETURN	0.87(0.10)	0.72	8.85***	0.52	0.25
<u>ด้านทรัพยากร</u>					
HR	0.96	0.98	-----	0.97	1.01
<u>ด้านผลกระทบ</u>					
SUST	0.56	0.64	-----	0.41	0.45
IC	0.45(0.10)	0.70	4.75***	0.49	0.82

หมายเหตุ *p < .05***p < .001 ตัวเลขในวงเล็บ คือ ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน

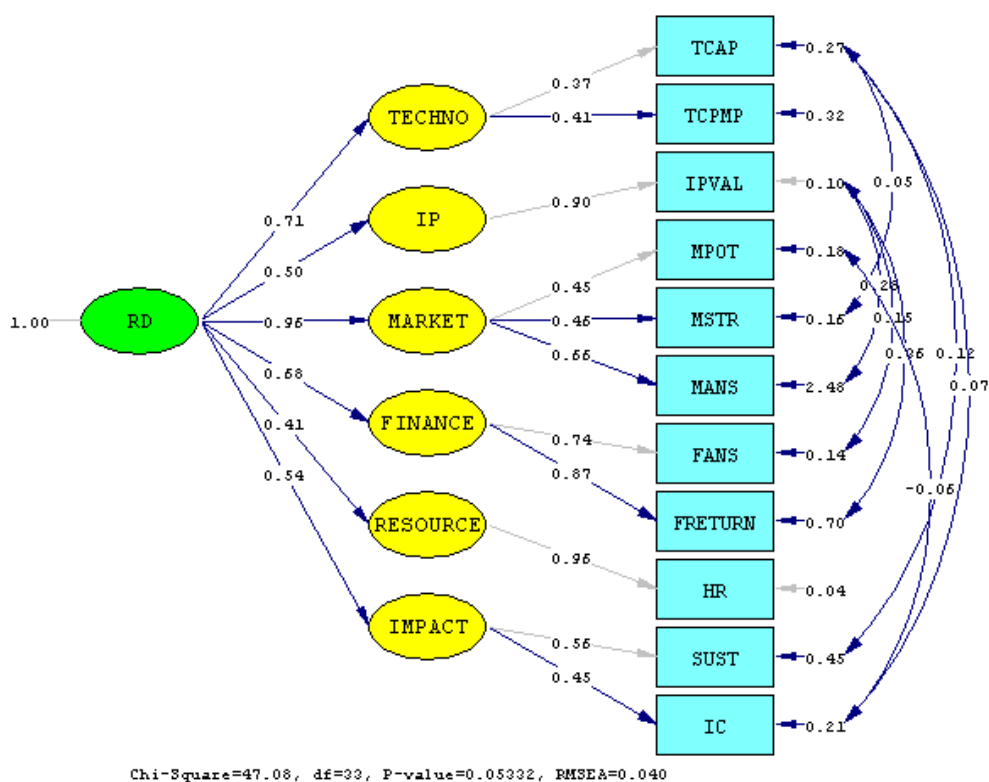
----- ไม่รายงานค่า SE และ t เนื่องจากเป็นพารามิเตอร์บังคับ (constrained parameter)

ตารางที่ 4- 24 ผลการวิเคราะห์ห้่องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สองของโมเดลการวัดความสามารถเชิง
พหุขัณกรรมของงานวิจัยและพัฒนา (ต่อ)

ตัวแปร	น้ำหนักองค์ประกอบ		t	R ²	สปส.คะแนน องค์ประกอบ		
	b (SE)	β					
การวิเคราะห์ห้่องค์ประกอบอันดับที่สอง							
เทคโนโลยี	0.72(0.12)	0.72	5.76***	0.51			
ทรัพยากรสินทางปัญญา	0.50(0.09)	0.42	5.80***	0.18			
การตลาด	0.96(0.10)	0.96	9.59***	0.91			
การเงิน	0.68(0.08)	0.68	9.14***	0.47			
ทรัพยากร	0.41(0.08)	0.34	4.90***	0.11			
ผลกระทบ	0.54(0.11)	0.54	5.05***	0.29			
Chi-square = 47.08 df = 33 P = 0.053							
GFI = 0.97 AGFI = 0.94 RMR = 0.05 RMSEA = 0.04							
	TECHNO	IP	MARKET	FINANCE	RESOURCE	IMPACT	RD
TECHNO	1.00						
IP	0.30	1.00					
MARKET	0.68	0.40	1.00				
FINANCE	0.49	0.29	0.65	1.00			
RESOURCE	0.24	0.15	0.32	0.23	1.00		
IMPACT	0.39	0.23	0.51	0.37	0.18	1.00	
RD	0.72	0.43	0.96	0.68	0.34	0.54	1.00

หมายเหตุ ***p < .001 ตัวเลขในวงเล็บ คือ ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน

---- ไม่รายงานค่า SE และ t เนื่องจากเป็นพารามิเตอร์บังคับ (constrained parameter)



ภาพที่ 4- 13 โมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สองของตัวบ่งชี้ความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมหลังการดำเนินงานวิจัยและพัฒนา

ตารางที่ 4- 24 เป็นการนำเสนอผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สองของโมเดลความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนา ซึ่งประกอบด้วย ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (b) ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) สัมประสิทธิ์คะแนนองค์ประกอบ (FS) และสัมประสิทธิ์การทำนาย (R^2) เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์องค์ประกอบอันดับที่หนึ่ง ซึ่งเป็นผลการวิเคราะห์โมเดลที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนาในแต่ละด้านกับตัวแปรสังเกตได้ พบว่า ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรทุกตัวแปร มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) แสดงว่าตัวแปรทั้ง 11 ตัวนี้กลุ่มตัวอย่างเห็นว่ามีระดับความสำคัญในการพิจารณาความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมก่อนการดำเนินงานวิจัยและพัฒนาได้ โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง 0.39 ถึง 0.98 ตัวแปรที่มีค่าน้ำหนักมากที่สุด ได้แก่ Human Resource (HR) รองลงมาได้แก่ IP Valuation (IPVAL) Financial Analysis (FANS) Market Strategy (MSTR) Financial Return (FRETURN) Market Potential (MPOT) Innovation Capacity (IC) Sustainability (SUST) Technology Compatibility (TCOMP)

และ Technology Capability (TCAP) ส่วนตัวแปรที่มีน้ำหนักความสำคัญน้อยที่สุด ได้แก่ Market Analysis (MANS) เมื่อพิจารณาแต่ละด้าน ปรากฏผลดังนี้

องค์ประกอบด้านเทคโนโลยี (TECHNO) มีค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานอยู่ระหว่าง 0.57 และ 0.59 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ทุกค่า โดยตัวแปรที่มีความสำคัญมากที่สุด คือ Technology Compatibility (TCOMP) มีค่าน้ำหนักสัมประสิทธิ์องค์ประกอบมาตรฐานเท่ากับ 0.59 และมีความแปรผันร่วมกับองค์ประกอบร้อยละ 33 รองลงมาคือ Technology Capability (TCAP) มีค่าน้ำหนักสัมประสิทธิ์องค์ประกอบมาตรฐานเท่ากับ 0.57 และมีความแปรผันร่วมกับองค์ประกอบร้อยละ 35

องค์ประกอบด้านทรัพย์สินทางปัญญา (IP) มีตัวแปร 1 ตัว คือ IP Valuation (IPVAL) ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ค่าน้ำหนักสัมประสิทธิ์องค์ประกอบมาตรฐานเท่ากับ 0.96 และมีความแปรผันร่วมร้อยละ 92

องค์ประกอบด้านการตลาด (MARKET) มีค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานอยู่ระหว่าง 0.39 และ 0.75 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ทุกค่า โดยตัวแปรที่มีความสำคัญมากที่สุด คือ Market Strategy (MSTR) มีค่าน้ำหนักสัมประสิทธิ์องค์ประกอบมาตรฐานเท่ากับ 0.75 และมีความแปรผันร่วมกับองค์ประกอบร้อยละ 56 รองลงมาคือ Market Potential (MPOT) และ Market Analysis (MANS) มีค่าน้ำหนักสัมประสิทธิ์องค์ประกอบมาตรฐานเท่ากับ 0.72 และ 0.39 ตามลำดับ มีความแปรผันร่วมกับองค์ประกอบร้อยละ 52 และ 15 ตามลำดับ

องค์ประกอบด้านการเงิน (FINANCE) มีค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานอยู่ระหว่าง 0.72 และ 0.90 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ทุกค่า โดยตัวแปรที่มีความสำคัญมากที่สุด คือ Financial Analysis (FANS) มีค่าน้ำหนักสัมประสิทธิ์องค์ประกอบมาตรฐานเท่ากับ 0.90 และมีความแปรผันร่วมกับองค์ประกอบร้อยละ 80 รองลงมาคือ Financial Return (FRETURN) มีค่าน้ำหนักสัมประสิทธิ์องค์ประกอบมาตรฐานเท่ากับ 0.72 และมีความแปรผันร่วมกับองค์ประกอบร้อยละ 52

องค์ประกอบด้านทรัพยากร (RESOURCE) มีตัวแปร 1 ตัว คือ Human Resource (HR) ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ค่าน้ำหนักสัมประสิทธิ์องค์ประกอบมาตรฐานเท่ากับ 0.98 และมีความแปรผันร่วมร้อยละ 97

องค์ประกอบด้านผลกระทบ (IMPACT) มีค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานอยู่ระหว่าง 0.64 และ 0.70 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ทุกค่า โดยตัว

แปรที่มีความสำคัญมากที่สุด คือ Innovation Capacity (IC) มีค่าน้ำหนักสัมประสิทธิ์องค์ประกอบมาตรฐานเท่ากับ 0.70 และมีความแปรผันร่วมกับองค์ประกอบร้อยละ 49 รองลงมาคือ Sustainability (SUST) มีค่าน้ำหนักสัมประสิทธิ์องค์ประกอบมาตรฐานเท่ากับ 0.64 และมีความแปรผันร่วมกับองค์ประกอบร้อยละ 41

ตัวแปรทั้ง 11 ตัวนั้นมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเป็นบวก แสดงว่ากลุ่มตัวอย่างให้ความสำคัญกับตัวแปรดังกล่าวสูงในการประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนา การศึกษา รวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูลซึ่งเป็นตัวแปรทั้ง 11 ตัว จะเพิ่มการนำงานวิจัยไปต่อยอดเชิงพาณิชย์

เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานของความสามารถเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนาในการวิเคราะห์องค์ประกอบอันดับที่สองพบว่า ค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานของทั้ง 6 ด้าน มีค่าอยู่ระหว่าง .34 ถึง .96 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ทุกค่า โดยองค์ประกอบที่มีน้ำหนักความสำคัญที่สุดในการเป็นตัวชี้วัดความสามารถเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนา ได้แก่ องค์ประกอบด้านการตลาด (MARKET) องค์ประกอบด้านเทคโนโลยี (TECHNO) องค์ประกอบด้านการเงิน (FINANCE) องค์ประกอบด้านผลกระทบ (IMPACT) องค์ประกอบด้านทรัพย์สินทางปัญญา (IP) และองค์ประกอบด้านทรัพยากร (RESOURCE) ทั้งนี้องค์ประกอบแต่ละด้านมีความแปรปรวนรวมกันกับองค์ประกอบความสามารถเชิงพาณิชย์โดยรวม ประมาณร้อยละ 91 51 46 28 17 และ 11 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมในแต่ละด้านและโดยรวม พบว่า มีความสัมพันธ์กันทางบวกในระดับต่ำถึงสูง โดยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าตั้งแต่ .23 ถึง .96 แสดงว่ากลุ่มตัวอย่างเห็นว่าตัวชี้วัดความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนาในแต่ละด้านเป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวพันซึ่งกัน มิได้แยกเป็นอิสระ การพิจารณางานวิจัยและพัฒนาเพื่อนำไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ควรพิจารณาทั้ง 6 ด้านไปพร้อมกันโดยเฉพาะด้านการตลาด รองลงมา คือด้านเทคโนโลยี และ การเงิน ตามลำดับ

4.2.4.4 ผลการวิเคราะห์ความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลการวัดความสามารถเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนาระหว่างกลุ่มนักวิจัยและกลุ่มผู้ประกอบการ โดยวิธีการวิเคราะห์กลุ่มพหุ (multigroup analysis)

การตรวจสอบความตรงของโมเดลการวัดในส่วนนี้เพื่อเปรียบเทียบระดับความสำคัญในการพิจารณางานวิจัยและพัฒนาระหว่างผู้ประกอบการและนักวิจัยเพื่ออธิบายการตัดสินใจที่เปลี่ยนแปลงตามบทบาทของผู้ประเมินงานวิจัยและพัฒนา

การทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลการวัดความสามารถเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนาระหว่างกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มตัวอย่างนักวิจัย และกลุ่มตัวอย่างผู้ประกอบการ โดยในการวิเคราะห์นั้นจะต้องพิจารณา 2 ขั้นตอน คือ 1) การทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบโมเดล และ 2) การทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ กำหนดเป็นสมมติฐานสำหรับการวิเคราะห์ความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลการวัด 4 ข้อ ได้แก่ 1) การทดสอบสมมติฐานความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบโมเดล (model form) 2) การทดสอบสมมติฐานความไม่แปรเปลี่ยนของน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้ของตัวแปรแฝงภายนอก (LX) 3) การทดสอบสมมติฐานความไม่แปรเปลี่ยนของพารามิเตอร์ในเมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมของตัวแปรแฝงภายนอก (PH) 4) การทดสอบสมมติฐานความไม่แปรเปลี่ยนของพารามิเตอร์ของเทอมความคลาดเคลื่อนของตัวแปรสังเกตได้ของตัวแปรแฝงภายนอก (TD)

ตารางที่ 4-25 แสดงการวิเคราะห์โมเดลการวัดความสามารถเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนา ของกลุ่มนักวิจัยและกลุ่มผู้ประกอบการ โมเดลที่ 1 (สมมติฐานสำหรับการวิเคราะห์ข้อที่ 1) นั้น มีรูปแบบโครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเหมือนกัน โดยมีค่าไคสแควร์รวมเท่ากับ 11.05 องศาอิสระเท่ากับ 8 สัดส่วนของค่าไคสแควร์ต่อองศาอิสระมีค่าเท่ากับ 1.38 ค่า p เท่ากับ .20 ค่า GFI เท่ากับ .93 ค่า RMSEA เท่ากับ .00

การทดสอบค่าพารามิเตอร์ในแต่ละเมทริกซ์ ซึ่งเป็นการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของเมทริกซ์แบบความเข้มงวดน้อยที่สุดไปยังมากที่สุด โดยเลือกกำหนดพารามิเตอร์สำคัญที่ต้องการทดสอบก่อน คือ พารามิเตอร์ของเมทริกซ์ตัวแปรแฝงต่อตัวแปรสังเกตได้ (LX) ซึ่งได้กำหนดค่าพารามิเตอร์ LX ในกลุ่มนักวิจัยและกลุ่มผู้ประกอบการให้มีค่าเท่ากัน เป็นโมเดลที่ 2 (สมมติฐานสำหรับการวิเคราะห์ข้อที่ 2) ผลพบว่า โมเดลสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยมีค่าไคสแควร์รวมเท่ากับ 12.40 องศาอิสระเท่ากับ 13 ค่า p เท่ากับ .49 ค่า GFI เท่ากับ 1.00 ค่า RMSEA เท่ากับ .00 ดังตารางที่ 4-25 สรุปได้ว่า โมเดลการวัดที่มีการกำหนดเงื่อนไขบังคับให้ค่าพารามิเตอร์ของเมทริกซ์ LX มีค่าเท่ากันนั้น ค่าพารามิเตอร์ไม่มีความแปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มนักวิจัยและกลุ่ม

ผู้ประกอบการ นอกจากนี้จะเห็นได้ว่า ค่าผลต่างไค-สแควร์เท่ากับ 1.35 ที่องศาอิสระเท่ากับ 5 เมื่อเทียบกับค่าวิกฤตไค-สแควร์ที่ระดับ .05 มีค่าเท่ากับ 11.07 แสดงว่าผลต่างไค-สแควร์ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ จึงสรุปได้ว่าการกำหนดเงื่อนไขบังคับให้ค่าพารามิเตอร์ LX เท่ากันในแต่ละกลุ่มนักวิจัยและกลุ่มผู้ประกอบการมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์

การทดสอบโมเดลที่ 3 (สมมติฐานสำหรับการวิเคราะห์ข้อที่ 3) ซึ่งได้เพิ่มการกำหนดค่าพารามิเตอร์ PH ในกลุ่มนักวิจัยและกลุ่มผู้ประกอบการให้มีค่าเท่ากัน พบว่า โมเดลสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยมีค่าไค-สแควร์รวมเท่ากับ 12.41 องศาอิสระเท่ากับ 14 ค่า p เท่ากับ .57 ค่า GFI เท่ากับ 1.00 ค่า RMSEA เท่ากับ .00 ดังตารางที่ 4-25 สรุปได้ว่า โมเดลการวัดที่มีการกำหนดเงื่อนไขบังคับให้ค่าพารามิเตอร์ของเมทริกซ์ PH มีค่าเท่ากันนั้น ค่าพารามิเตอร์ไม่มีความแปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มนักวิจัยและกลุ่มผู้ประกอบการ นอกจากนี้จะเห็นได้ว่า ค่าผลต่างไค-สแควร์เท่ากับ 0.01 ที่องศาอิสระเท่ากับ 1 เมื่อเทียบกับค่าวิกฤตไค-สแควร์ที่ระดับ .05 มีค่าเท่ากับ 3.84 แสดงว่าผลต่างไค-สแควร์ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ จึงสรุปได้ว่าการกำหนดเงื่อนไขบังคับให้ค่าพารามิเตอร์ PH เท่ากันในแต่ละกลุ่มนักวิจัยและกลุ่มผู้ประกอบการมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์

การทดสอบโมเดลที่ 4 (สมมติฐานสำหรับการวิเคราะห์ข้อที่ 4) ซึ่งได้เพิ่มการกำหนดค่าพารามิเตอร์ TD ในกลุ่มนักวิจัยและกลุ่มผู้ประกอบการให้มีค่าเท่ากัน พบว่า โมเดลไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยมีค่าไค-สแควร์รวมเท่ากับ 63.43 องศาอิสระเท่ากับ 26 ค่า p เท่ากับ .00 ค่า GFI เท่ากับ .92 ค่า RMSEA เท่ากับ .10 สรุปได้ว่า โมเดลการวัดที่มีการกำหนดเงื่อนไขบังคับให้ค่าพารามิเตอร์ของเมทริกซ์ TD มีค่าเท่ากันนั้น ค่าพารามิเตอร์มีความแปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มนักวิจัยและกลุ่มผู้ประกอบการ นอกจากนี้จะเห็นได้ว่า ค่าผลต่างไค-สแควร์เท่ากับ 51.02 ที่องศาอิสระเท่ากับ 12 เมื่อเทียบกับค่าวิกฤตไค-สแควร์ที่ระดับ .05 มีค่าเท่ากับ 21.03 แสดงว่าผลต่างไค-สแควร์มีนัยสำคัญทางสถิติ จึงสรุปได้ว่าการกำหนดเงื่อนไขบังคับให้ค่าพารามิเตอร์ TD เท่ากันในแต่ละกลุ่มนักวิจัยและกลุ่มผู้ประกอบการไม่มีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์

การทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลการวัดความสามารถเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนาระหว่างกลุ่มนักวิจัยและกลุ่มผู้ประกอบการ พบว่าโมเดลรูปแบบโครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร น้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้ของตัวแปรแฝงภายนอก และความแปรปรวนร่วมของตัวแปรแฝงภายนอกไม่แตกต่างกันระหว่างทั้งสองกลุ่ม แต่มีความแปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ความคลาดเคลื่อนของตัวแปรสังเกตได้ภายนอก

ตารางที่ 4- 25 ผลการทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลระหว่างกลุ่มนักวิจัย (กลุ่ม 1) และกลุ่มผู้ประกอบการ (กลุ่ม 2)

โมเดลตามสมมติฐาน	χ^2	df	χ^2/df	p	GFI	$\Delta\chi^2$	Δdf
1. รูปแบบโมเดลเดียวกัน	11.05	8	1.38	.20	.93	-	-
2. LX	12.40	13	0.95	.49	1.00	1.35	5
3. LX, PH	12.41	14	0.89	.57	1.00	0.01	1
4. LX, PH, TD	63.43	26	2.44	.00	.92	51.02***	12

ตารางที่ 4-26 ตารางที่ 4-27 และภาพที่ 4-14 เป็นการนำเสนอผลการวิเคราะห์เพื่อทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดล โดยผู้วิจัยนำเสนอเฉพาะโมเดลที่ไม่มีความแปรเปลี่ยนของรูปแบบโมเดลและค่าพารามิเตอร์ของตัวแปรสังเกตได้บนตัวแฝงภายนอก ซึ่งแสดงให้เห็นว่าค่าพารามิเตอร์ของทั้ง 2 กลุ่มเกี่ยวกับตัวชี้วัดมีความเหมือนกัน โดยค่าน้ำหนักองค์ประกอบด้านการตลาดเป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญมากที่สุด รองลงมาคือ ด้านการเงิน ด้านทรัพยากรสินทางปัญญา ด้านเทคโนโลยี ด้านทรัพยากรและองค์ประกอบที่มีความสำคัญน้อยที่สุดคือองค์ประกอบด้านผลกระทบจากการดำเนินโครงการ

ตารางที่ 4- 26 ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลการวัดตัวแปรแฝงในโมเดลกลุ่มนักวิจัยที่มีรูปแบบโมเดลไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่ม

องค์ประกอบ	ตัวบ่งชี้	ค่าน้ำหนัก องค์ประกอบ(b)	(SE _b)	ค่าน้ำหนัก องค์ประกอบ มาตรฐาน (β)	t
ความสามารถเชิง	TECHNO	1.00	<-->	0.60	<-->
พาณิชย์กรรมของ	IP	3.00***	0.84	0.70	3.59
งานวิจัยและพัฒนา	MARKET	2.48***	0.61	0.91	4.07
(RD)	FINANCE	3.45***	0.89	0.82	3.90
	RESOURCE	0.84*	0.45	0.35	1.96
	IMPACT	0.70	0.57	0.27	1.22

Chi-square = 12.41, df = 14, p = .57, GFI = 1.00 RMR = .01, RMSEA = .05

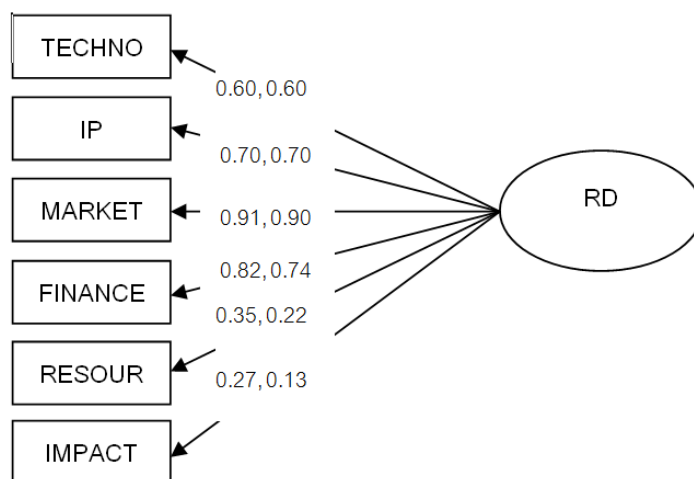
หมายเหตุ ***p < .001, *p < .05 <--> = ไม่รายงานค่า SE และ t เนื่องจากเป็นพารามิเตอร์บังคับ (constrained parameters)

ตารางที่ 4- 27 ค่าน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลการวัดตัวแปรแฝงในโมเดลกลุ่มผู้ประกอบการที่มีรูปแบบโมเดลไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่ม

ตัวแปร	ตัวบ่งชี้	ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ(b)	(SE _b)	ค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน (β)	t
ความสามารถเชิง	TECHNO	1.00	<-->	0.60	<-->
พาณิชย์กรรมของ	IP	3.03***	0.43	0.70	7.08
งานวิจัยและพัฒนา	MARKET	2.44***	0.26	0.90	9.38
(RD)	FINANCE	3.11***	0.35	0.74	8.78
	RESOURCE	0.53**	0.16	0.22	3.29
	IMPACT	0.33	0.19	0.13	1.79

Chi-square = 12.41, $df = 14$, $p = .57$, GFI = 1.00 RMR = .01, RMSEA = .05

หมายเหตุ *** $p < .001$, * $p < .05$ <--> = ไม่รายงานค่า SE และ t เนื่องจากเป็นพารามิเตอร์บังคับ (constrained parameters)



Chi-square = 12.41, $df = 14$, $p = .57$, GFI = 1.00 RMR = .01, RMSEA = .05

หมายเหตุ ตัวเลขอันดับแรกคือค่าพารามิเตอร์ของนักวิจัย ตัวเลขอันดับที่ 2 คือค่าพารามิเตอร์ของผู้ประกอบการ
 ภาพที่ 4- 14 โมเดลการวัดความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนาที่มีรูปแบบโมเดลไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มนักวิจัยและผู้ประกอบการ

($n_1 = 46$, $n_2 = 226$)

บทที่ 5

การพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

การวิจัยในบทนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนานวัตกรรมโปรแกรมระบบสนับสนุนการตัดสินใจประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนา โดยตัวแบบที่สร้างขึ้นจากการผสมเทคนิค Structural Equation Modeling: SEM และระบบตัดสินใจเชิงพหุ (Multicriteria decision making: MCDM) เข้าด้วยกัน และนำไปสร้างระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support System : DSS) ในรูปแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์

5.1 การพัฒนาตัวแบบและเกณฑ์การประเมินงานวิจัยและพัฒนา

ผลจากการวิจัยเชิงคุณภาพทำให้ทราบกระบวนการนำงานวิจัยไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ดังรายละเอียดในภาพที่ 4-3 และการวิจัยเชิงปริมาณด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สอง ในบทที่ 4 ได้ถูกนำมาปรับปรุงเป็นโมเดลการประเมินงานวิจัยและพัฒนา ซึ่งให้ความสำคัญกับการนำไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ของงานวิจัย ซึ่งประกอบด้วยเกณฑ์การประเมิน 6 องค์ประกอบ 11 องค์ประกอบย่อย และ 37 ข้อคำถาม และ 4 องค์ประกอบ 13 ข้อคำถาม (ตารางที่ 4-4)

5.2 ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

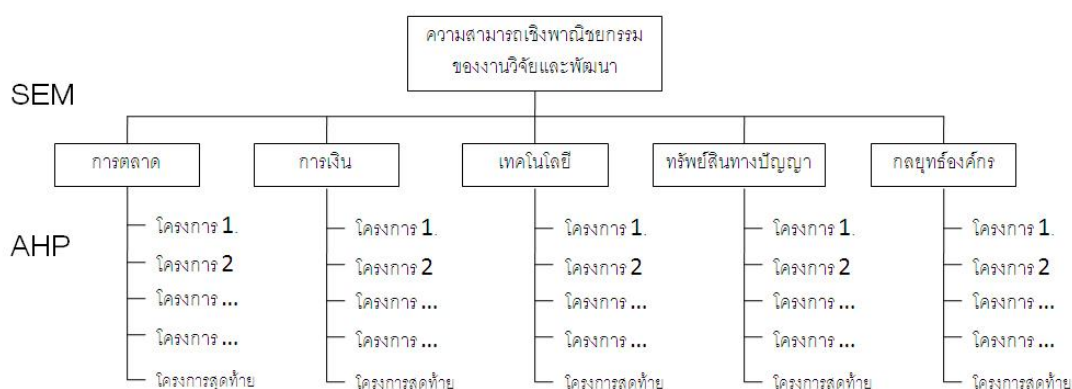
ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision support System: DSS) คือ ระบบสารสนเทศที่ผสมผสานกับตัวแบบการวิเคราะห์เพื่อใช้สนับสนุนการตัดสินใจของมนุษย์ (Yu et al. 2008a) โครงสร้างภายในประกอบด้วย เกณฑ์ที่สร้างจากการตัดสินใจเชิงนามธรรม (Subjective Judgment) และน้ำหนักของคะแนน ลักษณะของระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่ดี ต้องเข้าใจได้ง่ายและประหยัดเวลาและต้นทุนในการตัดสินใจ นอกจากนี้ยังสามารถใช้ได้ทั้งการประเมินเดี่ยว (Single Decision Support System: SDSS) และการประเมินเป็นกลุ่ม (Group Decision Support Syst: GDSS) (Ahmad et al. 2012)

5.2.1 ระบบสนับสนุนการตัดสินใจด้วยเทคนิค SEM และ AHP

Analytical hierarchy process (AHP) พัฒนาขึ้นในยุค 1980s โดย Thomas L. Saaty AHP เป็นเครื่องมือในการตัดสินใจปัญหาที่ซับซ้อนเนื่องจากมีคุณลักษณะจำนวนมากในการพิจารณา ประกอบด้วยขั้นตอนหลัก 3 ข้อ คือ 1) กำหนดวัตถุประสงค์ 2) กำหนดเกณฑ์ (Criteria) และ 3) จัดลำดับตัวเลือก (ณัฐชา ทวีแสงสกุลไทย 2555) การประเมินด้วย AHP ผู้ประเมินต้องทำการประเมิน 2 ครั้งคือการคัดเลือกเกณฑ์และตัวเลือกด้วยเทคนิคเปรียบเทียบรายคู่ (pairwise comparison) การใช้ SEM ทดแทนค่าน้ำหนักของคุณลักษณะให้ผลที่น่าเชื่อถือกว่าการเปรียบเทียบ

เกณฑ์รายคู่ของ ANP เนื่องจากการศึกษาจากการวิจัยเชิงปริมาณ ในส่วนนี้จึงเป็นการอธิบายถึงหลักการ และแนวทางในการนำ AHP ร่วมกับ SEM เพื่อใช้ในการคำนวณค่าคะแนนของตัวเลือกเพื่อคัดเลือกงานวิจัยและพัฒนา

การผสมเทคนิค Structural. Equation Modeling: SEM และระบบตัดสินใจ Analytic Hierarchy Process: AHP เข้าด้วยกัน เรียกว่า SPM โดยใช้ SEM ในการระบุตัวชี้วัด ตัวชี้วัดย่อย และน้ำหนักในการประเมิน และเปรียบเทียบคุณสมบัติของตัวเลือกตามตัวชี้วัดรายคู่ด้วย AHP ซึ่งเทคนิคทั้งสองเมื่อใช้ร่วมกันสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการคัดเลือกและลดข้อจำกัดของกันและกัน โดย SEM สามารถยืนยันความสัมพันธ์ระหว่างตัวชี้วัดกับเป้าหมาย เพิ่มความแม่นยำในการคำนวณค่าน้ำหนักตัวชี้วัดและลดขั้นตอนคำนวณค่าน้ำหนักของตัวชี้วัดย่อยกรณีที่ตัวชี้วัดมีหลายระดับ ในขณะที่ AHP ช่วยลดความไม่สม่ำเสมอในการประเมินและลดเวลาที่ใช้ในการพิจารณาทางเลือก (Punniyamoorthy et al. 2012)



ภาพที่ 5- 1 การประเมินงานวิจัยและพัฒนาโดยเทคนิค SEM ร่วมกับ AHP

: ปรับปรุงจาก Punniyamoorthy (2012)

การพัฒนาตัวแบบ แบ่งการประเมินผลแบ่งเป็น 2 ขั้นตอนหลัก

ขั้นที่ 1 คุณลักษณะ ประกอบด้วยเกณฑ์และน้ำหนัก สำหรับประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนา ซึ่งพัฒนาขึ้นจาก SEM โดย องค์ประกอบย่อย จะมีหน้าที่เหมือนกับตัวแปรสังเกตได้ โดยคำนวณค่าน้ำหนักจากสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานเมื่อ Aj คือคุณลักษณะขององค์ประกอบมีสูตรการคำนวณค่าน้ำหนักดังนี้

Relative weightage for attribute:

$$A_j = \frac{\gamma_j}{\sum \gamma_j}$$

where:

γ_j is the high order factor loading of the "j"th attribute.

$\sum \gamma_j$ is the sum of all the high order factor loadings of the attributes.

ขั้นที่ 2 เป็นการประเมินความสามารถของแต่ละงานวิจัยและพัฒนาในแต่ละด้านซึ่งอยู่ในรูปคะแนนจากข้อมูลนำเข้าซึ่งประเมินตามข้อคำถามและนำมาคำนวณแบบ supermatrix ตามขั้นตอน AHP เมื่อได้ค่าคะแนนในแต่ละองค์ประกอบซึ่งแทนสัญลักษณ์ด้วย b_{ij}

$$SPM_i = \sum_{j=1}^m A_j b_{ij}$$

b_{ij} relative weightage for suppliers I with respect to jth attribute.

A_j relative weightage for the attribute j.

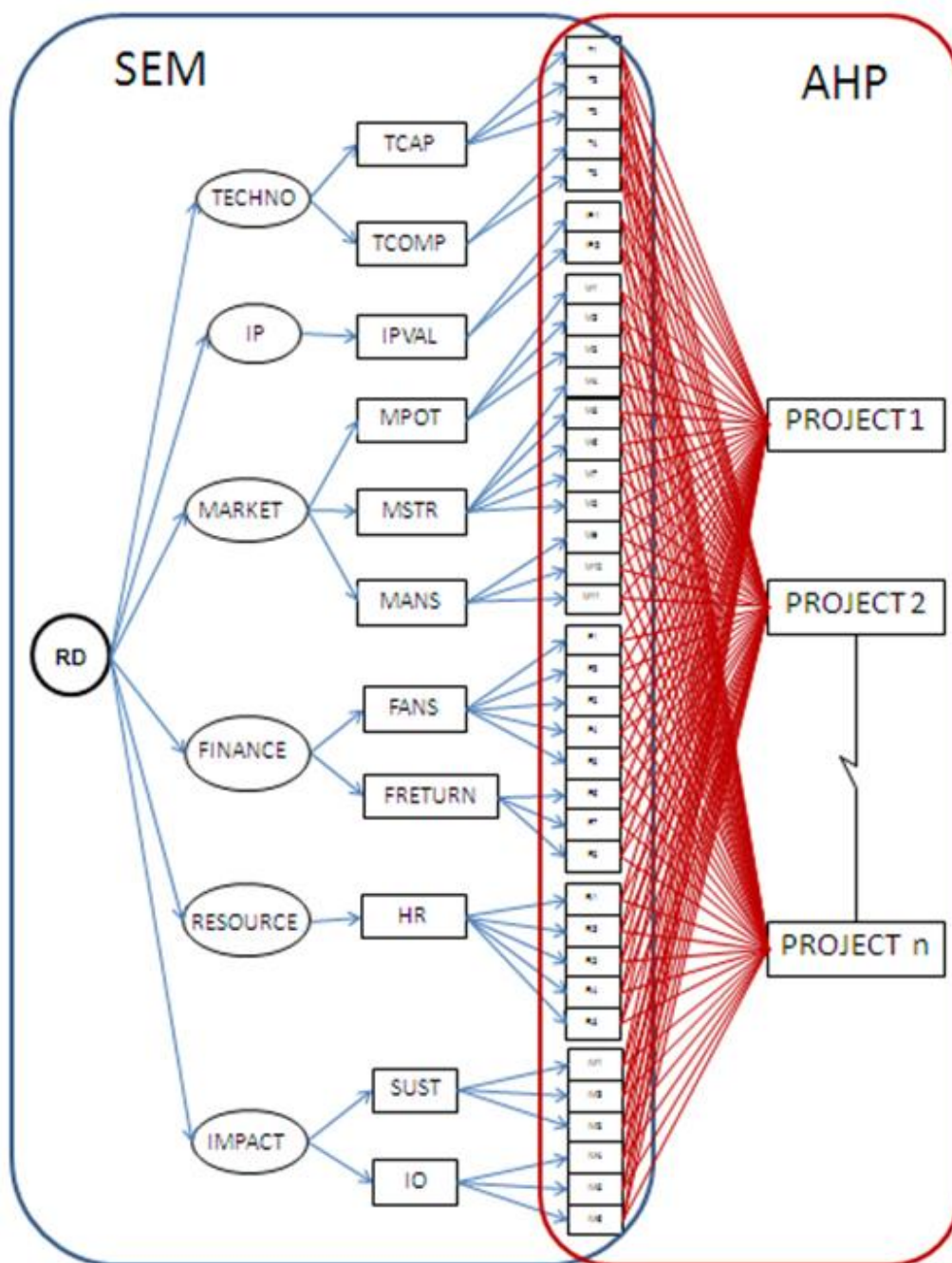
คำนวณ SPM เพื่อประเมินความแข็งแกร่งเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนาในวิสาหกิจไทยซึ่งมีค่าน้ำหนักจากการวิจัยเชิงปริมาณ สามารถเขียนเป็นสมการดังนี้

$$\begin{aligned} RD_1 &= 0.57 TCAP_1 + 0.59 TCOMP_1 + 0.96 IPVAL_1 + 0.72 MPOT_1 \\ &+ 0.75 MSTR_1 + 0.39 MANS_1 + 0.90 FANS_1 \\ &+ 0.72 FRETURN_1 + 0.98 HR_1 + 0.64 SUST_1 + 0.70 IC_1 \end{aligned}$$

สัญลักษณ์ที่ใช้ในสมการ

RD	หมายถึง	ความสามารถเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนา
TCAP	หมายถึง	ความสามารถของเทคโนโลยี :Technology Capability
TCOMP	หมายถึง	ความเข้ากันได้กับเทคโนโลยีเดิม :Technology Compability
IPVAL	หมายถึง	มูลค่าทรัพย์สินทางปัญญา : IP Valuation
MPOT	หมายถึง	ศักยภาพการตลาด : Market Potential
MSTR	หมายถึง	กลยุทธ์การตลาด : Market Strategy
MANS	หมายถึง	การวิเคราะห์การตลาด : Market Analysis
FANS	หมายถึง	การวิเคราะห์การเงิน : Financial Analysis

FRETURN	หมายถึง	ผลตอบแทนทางการเงิน : Financial Return
HR	หมายถึง	ทรัพยากรมนุษย์ : Human Resource
SUST	หมายถึง	ความยั่งยืน : Sustainability
IC	หมายถึง	ความสามารถนวัตกรรม : Innovation Capacity



ภาพที่ 5- 2 การวิเคราะห์ด้วยแนวคิดของ SEM และAHP

5.2.2 ระบบสนับสนุนการตัดสินใจด้วยเทคนิค SEM และ TOPSIS

TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) เป็นเทคนิคการตัดสินใจพหุเกณฑ์ (Multiple Attribute decision making) พัฒนาขึ้นโดย Kwangsun Yoon and Hwang Ching-Lai ในปี 1980 และการพัฒนาอย่างเป็นลำดับจนถึงปัจจุบัน แนวคิดสำคัญคือการจัดลำดับตัวเลือกแล้วคำนวณคะแนนคุณลักษณะเพื่อให้ได้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกับทางเลือกที่ต้องการ (ideal solution) และห่างที่สุดจากทางเลือกด้านลบ (Negative - idea solution) จากการศึกษาเอกสารไม่พบการใช้ SEM ร่วมกับ TOPSIS แต่พบการใช้ AHP และ ANP ร่วมกับ TOPSIS ผู้วิจัยจึงนำวิธีการของ TOPSIS ซึ่งปรับปรุงในปี 1995 (Yoon and Hwnag 1995) มาประยุกต์ร่วมกับ SEM โดยมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 นำค่าน้ำหนักที่ได้จากค่าสัมประสิทธิ์ใน SEM

ขั้นตอนที่ 2 ปรับค่า (Normalize) โดยใช้สูตร

$$r_{kj} \frac{r_{kj}}{\sqrt{\sum_{j=1}^m x_{kj}^2}} \quad k = 1, 2, \dots, s \quad j = 1, 2, \dots, m$$

ขั้นตอนที่ 3 คำนวณค่าน้ำหนักและระดับคะแนน :

$$V = (v_{kj}) \quad \forall k, j$$

$$v_{kj} = w_j \times r_{kj}$$

ขั้นตอนที่ 4 ระบุตัวเลือกเชิงบวกและเชิงลบ (Positive-Ideal and Negative-Ideal solutions)

$$V^+ = \{v_1^+, v_2^+, \dots, v_m^+\} = \{(\max_k v_{kj} | j \in J), (\min_k v_{kj} | j \in J)\}$$

$$V^- = \{v_1^-, v_2^-, \dots, v_m^-\} = \{(\max_k v_{kj} | j \in J), (\min_k v_{kj} | j \in J)\}$$

ขั้นตอนที่ 5 คำนวณระยะห่าง ของทางเลือกจากตัวเลือกเชิงบวก โดยให้สัญลักษณ์ S_k^*

$$S_k^* = \sqrt{\sum_{j=1}^m (v_{kj} - v_j^*)^2} \quad k = 1, 2, \dots, s; \quad j = 1, 2, \dots, m$$

$$S_k^- = \sqrt{\sum_{j=1}^m (v_{kj} - v_j^-)^2} \quad k = 1, 2, \dots, s; \quad j = 1, 2, \dots, m.$$

ขั้นตอนที่ 6 คำนวณระยะห่างของตัวเลือกแต่ละตัว

$$C_k^* = \frac{S_k^-}{S_k^* + S_k^-} \quad k = 1, 2, \dots, s.$$

ขั้นตอนที่ 7 จัดลำดับคะแนน เพื่อเลือกตัวเลือกที่มีคะแนนสูงสุดหรือเพื่อเรียงลำดับ

5.3 รูปแบบและวิธีการใช้โปรแกรม

การพัฒนา ระบบสนับสนุนการตัดสินใจด้วย SEM ร่วมกับ AHP และ TOPSIS โดยใช้ ภาษาคอมพิวเตอร์ PHP ในการประมวลผลข้อมูลนำเข้าและควบคุมการทำงานของระบบสนับสนุนการตัดสินใจซึ่งสามารถใช้งานผ่านอินเทอร์เน็ตโดยไม่ต้องติดตั้งโปรแกรมเพิ่มเติม ผู้ใช้สามารถเข้าใช้ โดยกรอกข้อมูลเพื่อให้โปรแกรมทำการคำนวณและแสดงผลในรูปของค่าคะแนนที่คำนวณได้ โครงการที่ได้รับคัดเลือก กราฟแท่งและกราฟใยแมงมุมเพื่อประกอบการตัดสินใจ

Decision Support System: DSS for R&D commercialization capability evaluation
Technopreneurship and Innovation Management program

Home Project Profile How-to About Us

Home

นวัตกรรมโปรแกรมระบบสนับสนุนการตัดสินใจ Decision Support System: DSS ในการประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนา ได้พัฒนามาจากการผสมผสาน Structural equation modeling (SEM) เข้ากับ Analytic hierarchy process (AHP) เพื่อคัดเลือกงานวิจัยและพัฒนาที่มีศักยภาพในการนำไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์บนพื้นฐานของทฤษฎีนวัตกรรม

งานวิจัยได้รับการสนับสนุนจากทุน 90 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กองทุนรณรงค์เสียดังกล่าว

Term of Use	
บริการทดสอบ	ความสามารถเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนา
กลุ่มผู้ทดสอบ	ผู้บริหารโครงการ/นักวิจัย/เจ้าของกิจการ ที่ต้องการนำงานวิจัยและพัฒนาไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์
ระยะเวลาที่ใช้ในการทดสอบ	ข้อคำถามมี 37 ข้อ โดยใช้เวลาเฉลี่ย 30 วินาทีต่อข้อต่อ (5-10 งานวิจัย)
วิธีการประเมิน	

Home Copyright Notice

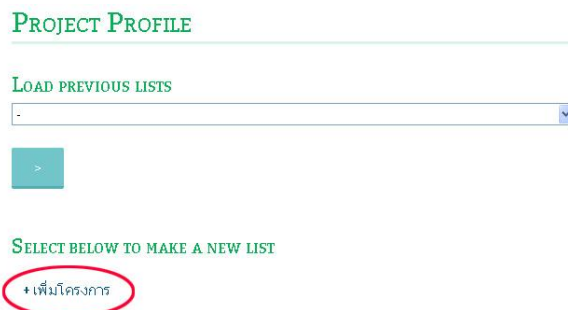
Project Profile All material contained within this site, including text, graphics, and software, is the copyright of Technopreneurship and Innovation Management program, Chulalongkorn University under (except where noted) and protected by international copyright laws. Any unauthorized copying of protected material contained herein is unlawful. We reserves the right to pursue legal action against

How-to

About Us

ภาพที่ 5- 3 หน้าแรกของระบบสนับสนุนการตัดสินใจประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนา

1) กดเพิ่มโครงการ



PROJECT PROFILE

LOAD PREVIOUS LISTS

-


>

SELECT BELOW TO MAKE A NEW LIST

+เพิ่มโครงการ

ภาพที่ 5- 4 ตำแหน่งกดเพิ่มโครงการ

2) ใส่รายละเอียดโครงการ แล้วกดปุ่ม Save



ADD NEW PROFILE

ชื่อโครงการ

Research A

ความเป็นนวัตกรรมของโครงการ

AAAAAAAAAAAAAAAAAAAA

ผู้รับผิดชอบโครงการ

A

ระดับการพัฒนางานวิจัยและพัฒนา

Prototype

Save

ภาพที่ 5- 5 หน้าต่างสำหรับกรอกรายละเอียดโครงการ

3) เลือกโครงการ เลือกเทคนิคการตัดสินใจ แล้วกดปุ่มสีฟ้าเพื่อคัดเลือกโครงการ โดยข้อความจะแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มหลัก คือ

กลุ่ม ก Full commercialization process การประเมินโครงการตลอดกระบวนการ ประกอบด้วย 6 องค์กรประกอบ 37 ข้อคำถาม คือ

กลุ่ม ข Innovation transfer กระประเมินโครงการหลังพัฒนาโครงการวิจัยและพัฒนา ซึ่งอยู่ในระดับต้นแบบหรือขยายกำลังการผลิต ประกอบด้วย 6 องค์กรประกอบ 15 ข้อคำถาม

กลุ่ม ค Potential R&D การประเมินโครงการก่อนพัฒนาโครงการวิจัยและพัฒนา ซึ่งอยู่ในระดับต่ำกว่าต้นแบบ ประกอบด้วย 4 องค์กรประกอบ 11 ข้อคำถาม

สามารถเรียกข้อมูลการประเมินเดิมจาก Load Previous Lists

LOAD PREVIOUS LISTS



SELECT BELOW TO MAKE A NEW LIST

AHP TOPSIS

SELECT BELOW TO MAKE A NEW LIST

- 1 Research A *info*
- 2 Research B *info*
- 3 Research C *info*
- 4 Research D *info*
- 5 Research E *info*
- 6 Research F *info*
- 7 Research G *info*
- 8 Research H *info*
- 9 Research I *info*
- 10 Research J *info*



ภาพที่ 5- 6 แสดงการคัดเลือกโครงการและการเลือกวิธีการประเมิน

4) ประเมินโครงการทีละข้อ และกดปุ่ม save ก่อนกดปุ่ม next เพื่อประเมินข้อต่อไป หากต้องการเปลี่ยนแปลงการประเมินกดปุ่ม Back และกดปุ่ม Save อีกครั้ง

4.1 การประเมินด้วยเทคนิค AHP

PROJECT SELECTION

วิธีการประเมินและความหมายการใช้คะแนน

1	ข้อมูลทางวิชาการที่สนับสนุนแนวคิดของงานวิจัยและพัฒนา																
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Research A	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Research B
Research A	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Research C
Research A	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Research D
Research A	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Research E
Research A	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Research F

ภาพที่ 5- 7 ตัวอย่างการประเมิน AHP รายข้อ

4.2 การประเมินด้วยเทคนิค TOPSIS

การประเมินด้วย TOPSIS ผู้ประเมินให้คะแนนแต่ละโครงการรายข้อ มีระดับคะแนนเต็ม 10 โดย 1 หมายถึงน้อยที่สุด จนถึง 10 หมายถึงมากที่สุด
ยกตัวอย่าง ข้อที่ 1 เทคโนโลยีหลักในงานวิจัยมีความโดดเด่น สร้างความสามารถในการแข่งขัน

TOPSIS PROJECT

1 **ความเป็นนวัตกรรมของเทคโนโลยีใน R&D**

คำอธิบายเพิ่มเติม : ระดับความใหม่ของเทคโนโลยีซึ่งเป็น คุณค่าหลักของ R&D

	ไม่แตกต่าง/ไม่มีข้อมูล		องค์กรของผู้ประกอบการ			ประเทศ			สากล	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Project A	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Project B	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Project C	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

บันทึก

ข้อความ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
				11	12	13	14	15	16	

ข้อความถัดไป > **คำนวณผลลัพธ์**

ภาพที่ 5- 8 ตัวอย่างการแสดงข้อความของ TOPSIS

5) เมื่อประเมินโครงการครบทุกข้อ กดปุ่มคำนวณ

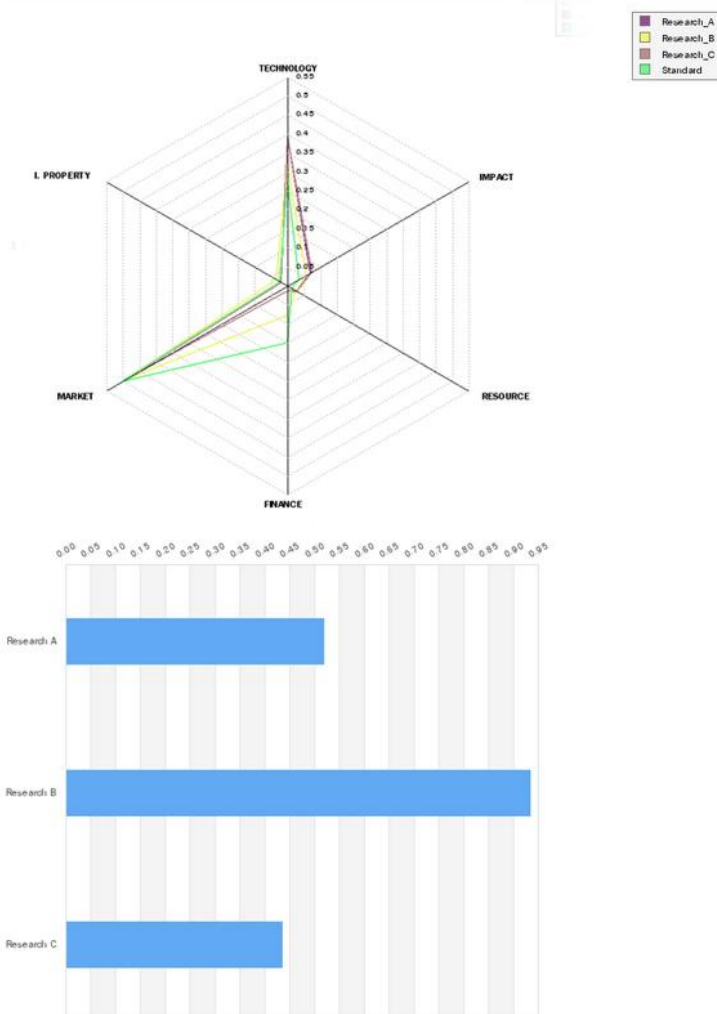
6) การแสดงผล การแสดงผลการประเมินจากเทคนิค AHP และ TOPSIS นำเสนอในรูปแบบของค่าคะแนนรวม คะแนนแต่ละด้านทั้ง 6 ด้าน คือ เทคโนโลยี ทรัพย์สินทางปัญญา การตลาด การเงิน ทรัพยากรและผลกระทบจากโครงการ ตลอดจนสรุปผลในรูปแบบของกราฟแท่งสำหรับคะแนนรวมและกราฟใยแมงมุม สำหรับการประเมินในแต่ละด้าน

TOPSIS PROJECT ผลลัพธ์

ชื่อผู้เข้าร่วม	คะแนน Topsis
Research A	0.51852974234935
Research B	0.9339402298336
Research C	0.43412109683368

ผู้ที่ได้คะแนนสูงสุด	Research B
ผู้ที่ได้คะแนนน้อยที่สุด	Research C

	TECHNO	I. PROPERTY	MARKET	FINANCE	RESOURCE	IMPACT
Research A	0.3928	0.0186	0.4819	0.0116	0.0254	0.0697
Research B	0.3159	0.0332	0.4915	0.0769	0.0246	0.0579
Research C	0.3947	0.02	0.4707	0.0124	0.0272	0.0749



ภาพที่ 5- 9 การแสดงผลของระบบสนับสนุนการตัดสินใจประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนา

5.4 การทดสอบประสิทธิภาพโปรแกรม (Validation Test)

การทดสอบประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ 3 ส่วน คือ การทดสอบภายในเพื่อเลือกเทคนิคที่มีความง่ายในการใช้งานและเหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่างก่อนนำไปเก็บข้อมูล การทดสอบภายนอกเพื่อศึกษาประสิทธิภาพโปรแกรมในการคัดเลือกโครงการวิจัยและพัฒนา และ

5.4.1 การทดสอบภายใน (Internal Validation)

การทดสอบในส่วนนี้เพื่อทดสอบการเขียนคำสั่งคอมพิวเตอร์ การออกแบบระบบ และตัดสินใจคัดเลือกระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่สร้างขึ้นระหว่าง AHP และ TOPSIS โดยผู้พัฒนาระบบ ผลการทดสอบพบว่า TOPSIS ประเมินได้ถูกต้อง 33 โครงการ คิดเป็นร้อยละ 94.29 ส่วน AHP ประเมินได้ถูกต้อง 27 โครงการ คิดเป็นร้อยละ 77.14 สาเหตุสำคัญที่ทำให้ AHP ให้ผลที่ถูกต้องน้อยกว่าเนื่องจากความถูกต้องของ AHP สัมพันธ์กับความครบถ้วนของข้อมูลในการตัดสินใจ เนื่องจากผู้วิจัยขาดข้อมูลด้านการเงิน และข้อมูลด้านการตลาด ทำให้งานวิจัยที่มีความเป็นไปได้ทางเทคโนโลยีแต่ไม่ตรงกับความต้องการของตลาดได้รับเลือก ซึ่งความผิดพลาดในลักษณะนี้มักเกิดขึ้นกับการประเมินโครงการนวัตกรรมซึ่งเป็นการคาดการณ์อนาคตทำให้มีข้อมูลจำกัด กรณีที่ข้อมูลจำกัดเช่นนี้ TOPSIS จึงมีค่าที่ได้ใกล้เคียงกับผลการดำเนินงานวิจัยไปใช้ประโยชน์จริงมากกว่า

การเปรียบเทียบรายคู่ของ AHP เน้นการให้คะแนนมีจำนวนครั้งที่ต้องทำการประเมินมาก การใช้ TOPSIS เน้นการจัดลำดับจึงรวดเร็วและเกิดความคลาดเคลื่อนจากผู้ประเมินน้อยกว่า AHP ในทางกลับกัน TOPSIS ไม่เหมาะกับการประเมินโครงการจำนวนน้อย เนื่องจากค่าคะแนนคำนวณมาจากระยะห่างระหว่าง ทางเลือกที่ต้องการ (ideal solution) และห่างที่สุดจากทางเลือกด้านลบ (Negative - idea solution) จากการทดสอบประเมินโครงการเพียง 2 โครงการที่มีความสามารถต่างกันอย่างชัดเจน พบว่าค่าคะแนนมีค่าเท่ากับ 0 และ 1 ซึ่งไม่สะท้อนคุณสมบัติในการนำไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์

ตารางที่ 5- 1 ผลการประเมินความถูกต้องภายในของ TOPSIS

ผลการทดสอบ (Outcome)	เงื่อนไขการตัดสินใจ (Condition)		
	Positive	Negative	Total
Positive	16(94.11%)	1(5.88%)	17
Negative	1(5.56%)	17(94.44%)	18
Total	17	18	35

$$\text{Accuracy} = (16+17)/(16 +17+1+1) = 94.29$$

ตารางที่ 5- 2 ผลการประเมินความถูกต้องภายในของ AHP

ผลการทดสอบ (Outcome)	เงื่อนไขการตัดสินใจ (Condition)		
	Positive	Negative	Total
Positive	13(76.47%)	4(23.53%)	17
Negative	4(22.22%)	14(77.78%)	18
Total	17	18	35

$$\text{Accuracy} = (13+14)/(13+14+4+4) = 77.14$$

ตารางที่ 5- 3 ผลการทดสอบประสิทธิภาพระบบสนับสนุนการตัดสินใจด้วยการประเมินภายใน

หน่วยงาน	ลำดับที่	TOPSIS	AHP	ชื่อโครงการ
สถาบันสิ่งทอ	1	C	C	ผ้าทอในอุตสาหกรรมก่อสร้าง
	2	I	I	อิเล็กทรอนิกส์
	3	C	C	เส้นใยกล้วยเชิงอุตสาหกรรม
	4	I	I	ใยฝ้ายสี พันธุ์ไทย
	5	C	C	เสื้อกันยูง
สวก	6	C	I	เครื่องวัดความเผ็ด
	7	C	C	ลองกานอยด์
	8	C	C	เครื่องล้างผักอัลตราโซนิก
	9	C	I	ไบโอเอทานอลโดยยีสต์ทนร้อน
	10	C	C	Gazelle การผลิตสัตว์เคี้ยวเอื้องขนาดเล็ก
สกว.	11	C	C	Banana Society
	12	C	C	ระบบอากาศยานไร้คนขับ
	13	C	C	ไหมอีรี่
	14	C	C	การผลิตผิวหนังสังเคราะห์
	15	C	C	เครื่องสำอางต้านริ้วรอยจากข้าวเทคโนโลยีชีวภาพ

หมายเหตุ ข้อความในแถบสีหมายถึงงานวิจัยที่นำไปต่อยอดเชิงพาณิชย์เป็นผลิตภัณฑ์จำหน่ายในตลาดแล้ว
C หมายถึง ผลการคำนวณตรงกับผลการนำไปต่อยอดเชิงพาณิชย์, I หมายถึง ผลการคำนวณไม่ตรงกับผลการนำไป
ต่อยอดเชิงพาณิชย์

ตารางที่ 5-3 ผลการทดสอบประสิทธิภาพระบบสนับสนุนการตัดสินใจด้วยการประเมินภายใน (ต่อ)

หน่วยงาน	ลำดับที่	TOPSIS	AHP	ชื่อโครงการ
วช	16	C	C	I-Cap: บรรจุกัมมันต์เครื่องดื่มสุขภาพ
	17	C	C	น้ำปรุงรสหอมสำเร็จรูป
	18	C	C	สแกนลายนิ้วมือผ่านมือถือตรวจสอบเอกลักษณ์บุคคล
	19	C	C	ถ่านกัมมันต์จากกะลามะพร้าว
	20	C	C	ชุดตรวจหาปริมาณสารควินอยดีในขมิ้นชัน
สนช	21	C	C	ไข่ไก่อินทรีย์
	22	C	C	ระบบเพาะเลี้ยงสาหร่ายเพื่อการบำบัดน้ำเสีย
	23	C	C	แผ่นรองเท้าและเส้นเท้าเพื่อสุขภาพ
	24	C	C	โคโคซานแคปซูลเพื่อกักเก็บสารหอม
	25	C	C	AmbiSence Engine ระบบบริหารจัดการบนคลาวด์
สวทช	26	C	C	KEEEN สารชีวบำบัดกัมมันต์
	27	C	C	บรรจุกัมมันต์พลาสติก Active ยืดอายุผักและผลไม้สด
	28	C	I	โปรแกรมคอมพิวเตอร์อ่านป้ายทะเบียนรถ
	29	C	I	โซลาร์เซลล์ไฮบริด พลังงานสะอาด
	30	C	C	การพัฒนาดนตรีสามมิติ
วว	31	C	C	โพลีเจอร์ลิกเจล หรือ เจลโพลิง
	32	C	I	ซี-ไรซ์ ขนมอบเคี้ยวเพื่อสุขภาพ
	33	C	C	“สำหรับทุกหยก” ไข่ปลาการ์เวียร์มังสวิรัต
	34	C	I	เครื่องดึงหลังและคอควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์
	35	C	C	เครื่องพิมพ์ลายบนไม้ไอศกรีม

หมายเหตุ ข้อความในแถบสีหมายถึงงานวิจัยที่นำไปต่อยอดเชิงพาณิชย์เป็นผลิตภัณฑ์จำหน่ายในตลาดแล้ว
 C หมายถึง ผลการคำนวณตรงกับผลการนำไปต่อยอดเชิงพาณิชย์, I หมายถึง ผลการคำนวณไม่ตรงกับผลการ
 นำไปต่อยอดเชิงพาณิชย์

5.4.2 การทดสอบภายนอก

การทดสอบในส่วนนี้เพื่อทดสอบความถูกต้องในการจัดลำดับของระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่สร้างขึ้นโดยผู้ใช้ในหน่วยงานซึ่งคาดว่าเป็นกลุ่มเป้าหมาย ผลการประเมินภายนอกพบว่าระบบสนับสนุนการตัดสินใจมีความถูกต้องร้อยละ 96.88 กรณีที่ผิดพลาด 1 รายนั้น ระบบประเมินว่าล้มเหลวแต่มีการนำไปใช้ประโยชน์จริงเนื่องจากโครงการดังกล่าวเกี่ยวข้องกับระดับความปลอดภัยของข้อมูลซึ่งเป็นความลับ ซึ่งพัฒนาขึ้นเพื่อทดแทนการใช้โปรแกรมจากหน่วยงานภายนอก แสดงให้เห็นว่าระบบสนับสนุนที่พัฒนาขึ้นไม่เหมาะกับการนำไปประเมินโครงการที่ไม่ได้มีวัตถุประสงค์เชิงพาณิชย์

ตารางที่ 5- 4 ผลการประเมินความถูกต้องภายนอก

ผลการทดสอบ (Outcome)	เงื่อนไขการตัดสินใจ (Condition)		
	Positive	Negative	Total
Positive	28(100%)	0	28
Negative	1(25%)	3(75%)	4
Total	29	3	32

$$\text{Accuracy} = (28+3)/(28+3+1+0) = 96.88$$

ตารางที่ 5- 5 ผลการทดสอบประสิทธิภาพระบบสนับสนุนการตัดสินใจด้วยการประเมินภายนอก

ลำดับที่	TOPSIS	ชื่อโครงการ	หน่วยงาน	คะแนน
1	C	PMG	คณะวิศวกรรมศาสตร์	0.50
2	C	Cilicone mould castion	จุฬาฯ	0.52
3	C	Titanium casting		0.40
4	I	SMMS	ฝ่ายวิจัยอาวุธ	0.50
5	C	Link Analysis	กองทัพบก	0.60
6	C	Mobile App		0.20
7	C	เกษตร 1	บริษัท เวิลด์ ไวต์ ธนา จำกัด	0.40
8	C	เกษตร 2		0.62
9	C	เครื่องอัดมวลสาร		0.61

หมายเหตุ ข้อความในแถบสีหมายถึงงานวิจัยที่ถูกนำไปต่อยอดเชิงพาณิชย์เป็นผลิตภัณฑ์จำหน่ายในตลาดแล้ว C หมายถึง ผลการคำนวณตรงกับผลการนำไปต่อยอดเชิงพาณิชย์, I หมายถึง ผลการคำนวณไม่ตรงกับผลการนำไปต่อยอดเชิงพาณิชย์

ตารางที่ 5-5 ผลการทดสอบประสิทธิภาพระบบสนับสนุนการตัดสินใจด้วยการประเมินภายนอก (ต่อ)

ลำดับที่	TOPSIS	ชื่อโครงการ	หน่วยงาน	คะแนน	
10	C	สีสะท้อนแสงจราจร	3M	0.91	
11	C	เทพกาวงานอิเล็กทรอนิกส์		0.89	
12	C	น้ำยาทำความสะอาดอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์		0.78	
13	C	my car	Senior Com	1.00	
14	C	H meter		0.61	
15	C	เสื่อกันบูง	สถาบันสิ่งทอ	0.50	
16	C	ผ้าใยสัปปะรด		0.64	
17	C	สีมัลติอ้อมธรรมชาติ		0.24	
18	C	ครีมแก้ฝ้าจากสารสกัดสายบัว	วว.	0.78	
19	C	ซอสพริกข้าว		0.21	
20	C	สารละลายซิลเวอร์นาโน	สถาบันทรัพย์สินจุฬา	0.63	
21	C	หน้ากากอนามัย		๑	0.56
22	C	อนุภาคแคปซูลด้านแบคทีเรีย		๑	0.40
23	C	สารละลายซิลเวอร์นาโน	สถาบันทรัพย์สินจุฬา	0.72	
24	C	หน้ากากอนามัย		๑	0.71
25	C	อนุภาคแคปซูลด้านแบคทีเรีย		(2nd users)	0.29
26	C	COSD	GIB	0.87	
27	C	COSW		0.76	
28	C	MAC		0.97	
29	C	สารสกัดจากปาล์ม	สวก.	0.94	
30	C	ข้าวเบาหวาน		0.58	
31	C	เครื่องฆ่ามอด		0.94	
32	C	กากรำ		0.14	

หมายเหตุ ข้อความในแถบสีหมายถึงงานวิจัยที่ถูกนำไปต่อยอดเชิงพาณิชย์เป็นผลิตภัณฑ์จำหน่ายในตลาดแล้ว
 C หมายถึง ผลการคำนวณตรงกับผลการนำไปต่อยอดเชิงพาณิชย์, I หมายถึง ผลการคำนวณไม่ตรงกับผลการนำไปต่อยอดเชิงพาณิชย์

5.5 เกณฑ์การประเมินตัวชี้วัดความสามารถเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนา

การวิจัยในครั้งนี้ใช้การหาเกณฑ์จุดตัดด้วยวิธีการกลุ่มรู้ชัด (known groups) จากการแบ่งกลุ่มงานวิจัยและพัฒนาที่มีศักยภาพและไม่มีศักยภาพเชิงพาณิชย์รวมจำนวน 32 งานวิจัย ใน 5.4.1 พบว่า งานวิจัยที่ไม่มีศักยภาพเชิงพาณิชย์มีคะแนนสูงสุดที่คะแนน 0.40 จึงใช้คะแนนดังกล่าวเป็นเกณฑ์ในการจัดกลุ่มใหม่ ดังตารางที่ 5-6

ตารางที่ 5- 6 เกณฑ์การจัดกลุ่มคะแนนตัวชี้วัดความสามารถเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนา

$c \leq 0.40$	$0.401 < c < 1.00$
ไม่มีศักยภาพเชิงพาณิชย์	มีศักยภาพเชิงพาณิชย์

หมายเหตุ C หมายถึง คะแนนความสามารถเชิงพาณิชย์ที่ได้จากการคำนวณด้วยระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

เพื่อทำการทดสอบเกณฑ์การประเมิน จึงนำโปรแกรมไปใช้ประเมินงานวิจัย สิ่งประดิษฐ์ และนวัตกรรมของคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งจะจัดแสดงเดือน มกราคม 2558 ในงาน Chula Engineering Innovation EXPO 2015 จำนวนงานวิจัย 71 งานจาก คณาจารย์ 61 ท่าน เก็บข้อมูลทางเมลด้วยแบบสำรวจข้อมูลงานวิจัยในเดือน พฤศจิกายน 2557 มีแบบสำรวจกลับมา 14 ท่านจำนวน 13 งานวิจัย

ผลการประเมินเพื่อทดสอบเกณฑ์พบว่า มีระบบสนับสนุนการตัดสินใจมีความถูกต้องร้อยละ 100 เมื่อใช้เกณฑ์คัดเลือกงานวิจัยที่มีศักยภาพเชิงพาณิชย์ 0.41 โดยพบว่างานวิจัยและพัฒนาใน คณะวิศวกรรมศาสตร์มีศักยภาพด้านเทคโนโลยีสูง แต่ขาดข้อมูลด้านการเงินและทรัพย์สินทางปัญญา และข้อมูลด้านการตลาดบางส่วน

ตารางที่ 5- 7 ผลการประเมินความถูกต้องในคณะวิศวกรรมศาสตร์

ผลการทดสอบ (Outcome)	เงื่อนไขการตัดสินใจ (Condition)		
	Positive	Negative	Total
Positive	13(100%)	0	13
Negative	0	0	0
Total	13	0	13

$$\text{Accuracy} = (13+0)/(13+0+0+0) = 100.00$$

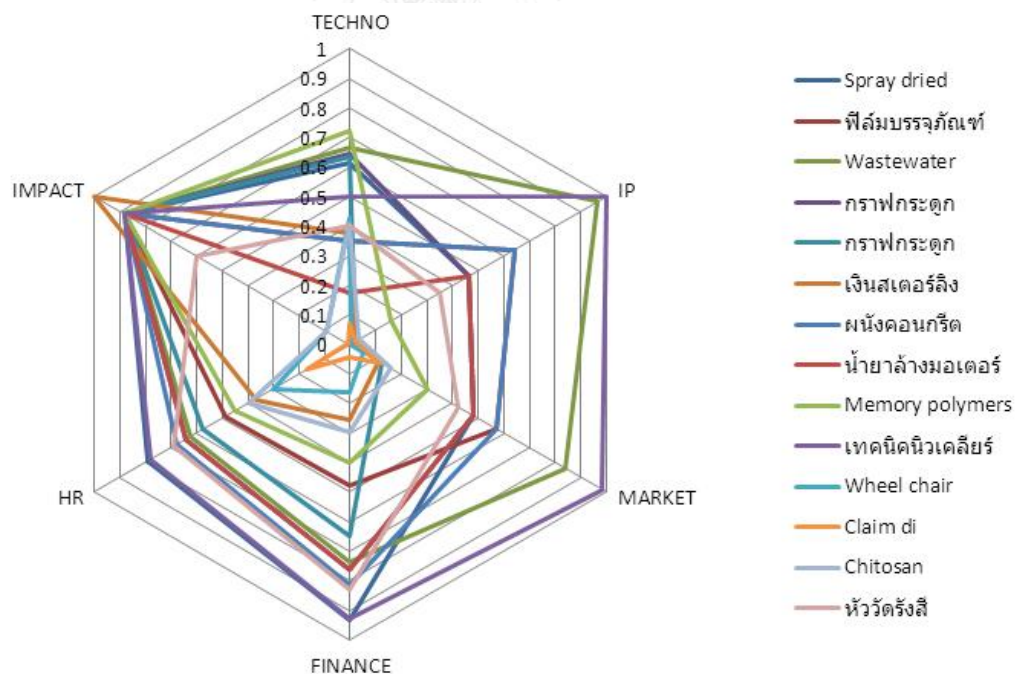
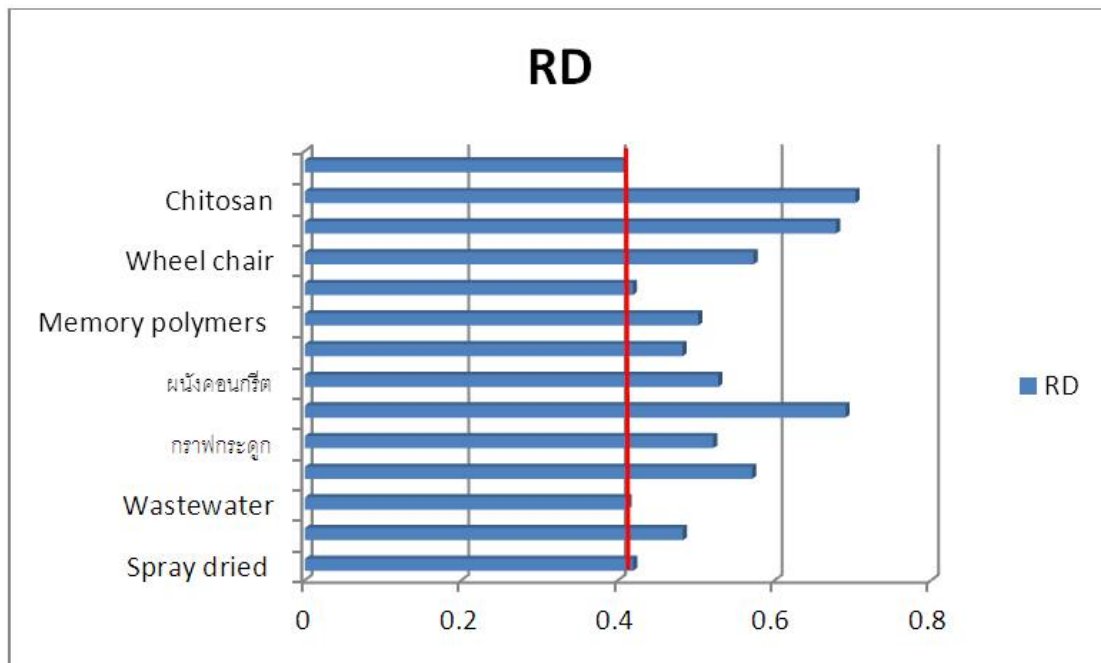
ตารางที่ 5- 8 ผลการทดสอบประสิทธิภาพระบบสนับสนุนการตัดสินใจด้วยการประเมินภายนอก

ลำดับ ที่	ผลการ ประเมิน	ชื่อโครงการ	เทคโนโลยี	IP	การตลาด	การเงิน	ทรัพยากร มนุษย์	ผลกระทบ	คะแนน	Rank
1	C	เทคนิควิเคราะห์สำหรับการตรวจวินิจฉัยของน้ำนมแม่ที่สโซออสและ สัดส่วนของเอทานอล	0.093	0.012	0.081	0.020	0.097	0.116	0.419	11
2	C	Shape memory polymer	0.087	0.069	0.160	0.023	0.056	0.106	0.502	8
3	C	spray dried particles	0.096	0.051	0.086	0.021	0.078	0.088	0.419	11
4	C	Resource Recovery from Wastewater	0.078	0.023	0.093	0.019	0.058	0.142	0.412	13
5	C	น้ำยาล้างมอเตอร์ที่ถูกน้ำท่วม	0.131	0.051	0.111	0.022	0.104	0.062	0.482	10
6	C	Structural fire resistance design	0.118	0.046	0.108	0.022	0.107	0.128	0.528	6
7	C	เงินเคลือบสิ่งยึดรอยสำหรับผลิตสปริง	0.120	0.099	0.173	0.101	0.095	0.102	0.691	2
8	C	การตัดแปรงกราฟิกกระดาษด้วยซีวีเอส (1)	0.097	0.053	0.117	0.023	0.123	0.159	0.571	5
9	C	การตัดแปรงกราฟิกกระดาษด้วยซีวีเอส (2)	0.098	0.081	0.130	0.023	0.096	0.094	0.521	7
10		ฟิล์มบรรจุภัณฑ์พลาสติกชีวภาพ	0.116	0.043	0.132	0.021	0.076	0.095	0.483	9
11	C	หัววัดรังสีพลาสติกอินทิเลคเตอร์ทำงานร่วมกับ PIN โฟโตไดโอด	0.076	0.067	0.074	0.076	0.051	0.063	0.407	14
12	C	long lasting fragrance chitosan	0.102	0.096	0.145	0.182	0.086	0.092	0.703	1
13	C	กระบวนการบริการสินค้าใหม่ประกบกันมิตรยนต์	0.120	0.066	0.166	0.186	0.079	0.062	0.678	3
14	C	Wheel Chair for small breed dog	0.089	0.071	0.138	0.155	0.021	0.099	0.573	4

หมายเหตุ C หมายถึง ผลการคำนวณตรงกับผลการนำไปต่อยอดเชิงพาณิชย์,
I หมายถึง ผลการคำนวณไม่ตรงกับผลการนำไปต่อยอดเชิงพาณิชย์

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนา แสดงผลการจัดอันดับ (relative ranking) งานวิจัยและพัฒนาในรูปคะแนนขององค์ประกอบแต่ละด้าน และคะแนนรวมของทุกองค์ประกอบซึ่งมีคะแนนเต็ม 1 โดยคะแนนเข้าใกล้ 1 หมายถึงมีความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมสูง จากตารางที่ 5-8 แสดงผลการจัดลำดับว่าโครงการที่มีความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมสูงสุดคือ โครงการ long lasting fragrance chitosan รองลงมาคือโครงการเงินสเตอร์ลิงอัลลอยสำหรับผลิตสปริง กระบวนการบริการสินไหมประกันภัยรถยนต์ Wheel Chair for small breed dog การดัดแปรกราฟกระดูกมนุษย์ด้วยชีววัสดุ Structural fire resistance design Shape memory polymer फिल्मบรรจุภัณฑ์พลาสติกชีวภาพ น้ำยาล้างมอเตอร์ที่ทนน้ำท่วม เทคนิคนิวเคลียร์สำหรับการตรวจชนิดของน้ำมันแก๊สโซฮอล์และสัดส่วนของเอทานอล spray dried particles Resource Recovery from Wastewater และ หัววัดรังสีพลาสติกซินทิลเลเตอร์ทำงานร่วมกับ PIN โฟโตไดโอด ตามลำดับ ซึ่งสามารถแสดงผลคะแนนรวมในรูปกราฟแท่ง และกราฟใยแมงมุม ดังภาพที่ 5-10

โดยสรุปการศึกษาในบทนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำตัวแบบและเกณฑ์การประเมินจากการวิจัยเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณมาพัฒนาเป็นระบบสนับสนุนการตัดสินใจประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนาในรูปของคะแนนรวม และความสามารถขององค์ประกอบ 6 ด้าน คือ เทคโนโลยี ทรัพย์สินทางปัญญา การตลาด การเงิน ทรัพยากร และผลกระทบ ซึ่งการศึกษาเอกสารพบว่าเทคนิคที่ได้รับความนิยมและมีความเหมาะสมนำมาพัฒนาเป็นวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลร่วมกับเกณฑ์และน้ำหนักที่ได้จากการวิเคราะห์สมการโครงสร้าง คือ AHP และ TOPSIS จากการทดสอบภายในผู้วิจัยได้เลือกใช้ TOPSIS ในการทดสอบภายนอกซึ่งให้ผลประสิทธิภาพในการทำนายมีความถูกต้องสูงเป็นที่น่าพอใจ เกณฑ์ของระบบสนับสนุนการตัดสินใจเมื่อทดลองใช้ในคณะวิศวกรรมศาสตร์มีความถูกต้องสูง ทั้งนี้ความถูกต้องขึ้นอยู่กับความครบถ้วนของข้อมูล



ภาพที่ 5- 10 การแสดงผลคะแนนจากการประเมินสิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมของคณะ
วิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 6

การทดสอบการยอมรับและการนำนวัตกรรมไปสู่ธุรกิจเชิงพาณิชย์

ส่วนนี้เป็นการนำเสนอผลการประเมินการยอมรับระบบสนับสนุนการตัดสินใจประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนาซึ่งเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยข้อที่ 5 โดยศึกษาผลการประเมินการยอมรับได้ใช้แนวคิด Technology Acceptance Model (TAM) ซึ่งพัฒนาขึ้นโดย David ในปี 1989 เพื่อพยากรณ์การยอมรับเทคโนโลยีสารสนเทศใหม่ และถูกนำมาใช้อย่างกว้างขวางในการศึกษาการยอมรับเทคโนโลยีและนวัตกรรม

6.1 การศึกษาการยอมรับระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

6.1.1 ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้เป็นเพศหญิง มีอายุระหว่าง 30 – 39 ปี จบการศึกษาระดับปริญญาโท มีประสบการณ์ทำงานระหว่าง 10-20ปี ส่วนใหญ่เป็นผู้บริหารโครงการ และไม่เคยมีประสบการณ์ใช้โปรแกรมประเมินงานวิจัยและพัฒนา จำนวนงานวิจัยในองค์กรของกลุ่มตัวอย่างในปี 2556 เฉลี่ย 61.24 งานวิจัยต่อปี ได้รับงบประมาณการวิจัยในปี 2556 จำนวน 126.76 ล้านบาทต่อปี กลุ่มตัวอย่างเห็นว่าในการเข้าใช้งานต่อครั้งควรมีราคา 845.45 บาท (mean = 845.45 , mode = 1000) และกลุ่มตัวอย่างจะเข้าใช้งานเฉลี่ยปีละ 24.41 ครั้ง (mean = 24.41 , mode = 12) รายละเอียดดังตารางที่ 6-1 และ 6-2

กลุ่มตัวอย่าง 2 ใน 3 (ร้อยละ 75) มีความตั้งใจจะใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจประเมินงานวิจัยและพัฒนาในอนาคต และเมื่อทดสอบด้วย Binomial Test พบว่า ผู้ยอมรับระบบสนับสนุนการตัดสินใจมีสัดส่วนสูงกว่าของผู้ไม่ยอมรับอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$, Test Proportion = 0.5)

ตารางที่ 6- 1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ตัวแปร	คุณลักษณะ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศ	ชาย	9	45.0
	หญิง	11	55.0
	รวม	20	100.0
อายุ	20 – 29 ปี	3	15.0
	30 – 39 ปี	11	55.0
	40 ปีขึ้นไป	6	30.0
	รวม	20	100.0

ตารางที่ 6-1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง (ต่อ)

ตัวแปร	คุณลักษณะ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
การศึกษา	ปริญญาตรี	3	15.0
	ปริญญาโท	15	75.0
	ปริญญาเอก	2	10.0
	รวม	20	100.0
ประสบการณ์ทำงาน	น้อยกว่า 10 ปี	7	35.0
	10-20ปี	9	45.0
	21-30	-	-
	มากกว่า 30 ปี	4	20.0
	รวม	20	100.0
ตำแหน่ง	นักวิจัย	2	10.0
	ผู้บริหารโครงการ	14	70.0
	ผู้ประกอบการ	4	20.0
	รวม	20	100.0
ประสบการณ์ใช้โปรแกรมประเมินงานวิจัยและพัฒนา	ไม่เคย	18	90.0
	เคย	2	10.0
	รวม	20	100.0
ความตั้งใจจะใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ	ยอมรับ	15	75.0
	ไม่ยอมรับ	5	25.0
	รวม	20	100.0

ตารางที่ 6- 2 ค่าเฉลี่ยข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ตัวแปร	Mean	SD.	Min	Max	Median	Mode
จำนวนงานวิจัยในองค์กรปี 2556	61.24	61.190	5	200	50.00	50
งบประมาณการวิจัยขององค์กรปี 2556	126.76	123.987	3	300	170.00	180
ราคาที่เหมาะสมในการใช้งานต่อครั้ง	845.45	754.140	0	2000	1000.00	1000
จำนวนครั้งที่คาดว่าจะเข้าใช้ต่อปี	24.41	31.902	1	120	12.00	12

เมื่อเปรียบเทียบค่ากลางของข้อมูลทั่วไประหว่างกลุ่มที่ยอมรับและไม่ยอมรับ พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > .05$) เพียงปัจจัยเดียว คือ งบประมาณการวิจัยในองค์กรปี 2556 นั่นคือ กลุ่มที่ยอมรับระบบสนับสนุนการตัดสินใจมีค่ากลางที่สูงกว่ากลุ่มที่ไม่ยอมรับระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

ตารางที่ 6- 3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ของข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างระหว่างกลุ่มที่ยอมรับและไม่ยอมรับ โดยใช้สถิติแมนวิทนี ยูเทส (Mann-Whitney U-test)

ข้อความถาม	ยอมรับ				ไม่ยอมรับ				Z	p-value
	Mean	SD.	Mean Rank	Sum of Ranks	Mean	SD.	Mean Rank	Sum of Ranks		
งบประมาณการวิจัย	175.92	115.75	10.67	128.00	8.80	1.643	5.00	25.00	-2.143	.032

6.1.2 คะแนนเฉลี่ยระดับการยอมรับโปรแกรมระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

พิสัยของค่าเฉลี่ยจาก 1 ถึง 5 แบ่งออกเป็นระดับ ดังนี้

ค่าคะแนน	ความหมาย
1.00-1.80	ต่ำ
1.81-2.60	ค่อนข้างต่ำ
2.61-3.40	ปานกลาง
3.41-4.20	ค่อนข้างสูง
4.21-5.00	สูง

1) ความตั้งใจใช้ (Behavioral intention to Use) กลุ่มตัวอย่างมีระดับความตั้งใจใช้โดยรวมในระดับปานกลาง

2) ความเป็นไปได้ในการใช้งาน (Feasibility) กลุ่มตัวอย่างมีระดับการยอมรับด้านความเป็นไปได้ในการใช้งานในระดับปานกลาง โดยข้อความถามที่มีระดับการยอมรับสูงสุดคือ โปรแกรมสั่งงานได้ถูกต้องทุกขั้นตอน ไม่เกิดข้อขัดข้อง ซึ่งอยู่ในระดับปานกลางค่อนข้างสูง

3) ความง่ายและเหมาะสมในการใช้งาน (Usability/Perceived Ease of Use) กลุ่มตัวอย่างมีระดับการยอมรับด้านความง่ายและเหมาะสมในการใช้งานในระดับปานกลางค่อนข้างสูง โดยข้อความถามที่มีระดับการยอมรับสูงสุดคือ โปรแกรมสามารถใช้นอกสถานที่ได้ง่าย และสามารถทำงานเข้ากันได้กับโปรแกรมมาตรฐานของเครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งอยู่ในระดับสูง

4) ประโยชน์ที่ได้จากการใช้งาน (Utility/ Perceived usefulness) กลุ่มตัวอย่างมีระดับการยอมรับด้านประโยชน์ที่ได้จากการใช้งานในระดับปานกลาง โดยข้อคำถามที่มีระดับการยอมรับสูงสุดคือโปรแกรมสามารถลดระยะเวลาในการตัดสินใจได้ ซึ่งอยู่ในระดับปานกลางค่อนข้างสูง

ตารางที่ 6- 4 คะแนนเฉลี่ยของการยอมรับระบบสนับสนุนการตัดสินใจประเมินงานวิจัยและพัฒนา

ลำดับ	ข้อคำถาม	ยอมรับ (n=15)		ไม่ยอมรับ (n=5)		รวม	
		Mean	SD.	Mean	SD.	Mean	SD.
1	ผลลัพธ์ที่ได้จากการใช้งานโปรแกรมมีความถูกต้องแม่นยำ สามารถจัดลำดับความสามารถเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนาได้อย่างถูกต้อง	3.53	.915	3.00	.000	3.40	.821
2	หลักการหรือเทคนิค(SEM/MCDM) การคำนวณ ของโปรแกรมสามารถนำไปประเมินงานวิจัยและพัฒนาได้	3.27	.799	3.00	.707	3.20	.768
3	เกณฑ์ในการคัดเลือก และคำอธิบาย มีความเหมาะสม มีเหตุมีผล	3.67	.724	2.20	.447	3.25	.967
4	โปรแกรมใช้งานได้ถูกต้องทุกขั้นตอน ไม่เกิดข้อขัดข้อง (error)	4.07	.799	3.40	.548	3.90	.788
5	โปรแกรมมีวิธีการใช้ชัดเจนและเข้าใจง่าย	3.60	.910	3.40	.894	3.55	.887
6	โปรแกรมออกแบบการใช้งานเรียบร้อย น่าใช้งาน (user friendly)	3.47	.834	3.80	.447	3.55	.759
7	โปรแกรมสามารถทำงานเข้ากันได้กับโปรแกรมมาตรฐานของเครื่องคอมพิวเตอร์	4.27	.594	4.00	.000	4.15	.587
8	โปรแกรมสามารถใช้ออกสถานที่ได้ง่าย	4.40	.632	3.80	1.095	4.35	.587
9	โปรแกรมเพิ่มประสิทธิภาพในการประเมินงานวิจัยและพัฒนาของท่าน	3.53	.834	2.20	.447	3.20	.951
10	โปรแกรมเพิ่มความมั่นใจในการนำงานวิจัยไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์	3.73	.884	2.80	.447	3.45	.945
11	โปรแกรมสามารถลดระยะเวลาในการตัดสินใจได้	4.00	.655	2.80	.447	3.75	.716
12	โปรแกรมมีความเหมาะสมจะนำไปใช้ในองค์กรของท่าน	3.80	.775	2.20	.447	3.40	.995

6.1.3 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ระหว่างกลุ่มที่ยอมรับและไม่ยอมรับระบบสนับสนุนการตัดสินใจประเมินงานวิจัยและพัฒนา

ตารางที่ 6- 5 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยสถิติแมนวิทนีย์ ยูเทส (Mann-Whitney U-test)

ลำดับ	ข้อความคำถาม	ยอมรับ (n=15)		ไม่ยอมรับ (n=5)		Z	p-value
		Mean Rank	Sum of Ranks	Mean Rank	Sum of Ranks		
1	ผลลัพธ์ที่ได้จากการใช้งานโปรแกรมมีความถูกต้องแม่นยำ สามารถจัดลำดับความสามารถเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนาได้อย่างถูกต้อง	11.33	170.00	8.00	40.00	-1.286	.306
2	หลักการหรือเทคนิค(SEM/MCDM) การคำนวณ ของโปรแกรมสามารถนำไปประเมินงานวิจัยและพัฒนาได้	10.93	164.00	9.20	46.00	-.628	.612
3	เกณฑ์ในการคัดเลือก และคำอธิบาย มีความเหมาะสม มีเหตุมีผล	12.77	191.50	3.70	18.50	-3.124	.001***
4	โปรแกรมใช้งานได้ถูกต้องทุกขั้นตอน ไม่เกิดข้อขัดข้อง (error)	11.67	175.00	7.00	35.00	-1.629	.142
5	โปรแกรมมีวิธีการใช้ที่ชัดเจนและเข้าใจง่าย	10.77	161.50	9.70	48.50	-.377	.735
6	โปรแกรมออกแบบการใช้งานเรียบร้อย นำใช้งาน (user friendly)	9.90	148.50	12.30	61.50	-.874	.445
7	โปรแกรมสามารถทำงานเข้ากันได้กับโปรแกรมมาตรฐานของเครื่องคอมพิวเตอร์	11.17	167.50	8.50	42.50	-1.089	.395
8	โปรแกรมสามารถใช่นอกสถานที่ได้ง่าย	11.33	170.00	8.00	40.00	-1.210	.306
9	โปรแกรมเพิ่มประสิทธิภาพในการประเมินงานวิจัยและพัฒนาของท่าน	12.57	188.50	4.30	21.50	-2.843	.004**
10	โปรแกรมเพิ่มความมั่นใจในการนำงานวิจัยไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์	12.03	180.50	5.90	29.50	-2.140	.042*
11	โปรแกรมสามารถลดระยะเวลาในการตัดสินใจได้	12.60	189.00	4.20	21.00	-2.957	.004**
12	โปรแกรมมีความเหมาะสมจะนำไปใช้ในองค์กรของท่าน	12.70	190.50	3.90	19.50	-3.059	.002**

เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่ยอมรับและไม่ยอมรับ โดยใช้สถิติแมนวิทนีย์ ยูเทส (Mann-Whitney U-test) พบว่าไม่มีความแตกต่างกันในด้านความถูกต้องแม่นยำในการจัดลำดับความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนา ความเหมาะสมของหลักการหรือเทคนิคในการคำนวณ ความถูกต้องของการสั่งงาน ความชัดเจนและเข้าใจง่าย ความน่าใช้งาน ความเข้ากันได้กับโปรแกรมมาตรฐาน ความสะดวกในการใช้นอกสถานที่ และเพิ่มความมั่นใจในการนำงานวิจัยไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ ส่วนด้านที่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > .01$) ซึ่งแสดงว่ากลุ่มที่ยอมรับโปรแกรมสนับสนุนการตัดสินใจมีค่าเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ยอมรับในด้าน ความเหมาะสมของเกณฑ์และคำอธิบายในการคัดเลือก เพิ่มประสิทธิภาพในการประเมินงานวิจัยและพัฒนา ลดระยะเวลาในการตัดสินใจ และ ความเหมาะสมกับองค์กรของกลุ่มตัวอย่าง

6.1.4 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในการพัฒนาโปรแกรมระบบสนับสนุนการตัดสินใจไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์

- เทคนิคที่ใช้ยังต้องอาศัยคนเป็นผู้ประเมิน และควรเพิ่มการให้คะแนนจากข้อมูลจริงมากกว่าความคิดเห็น
- การสร้างแรงจูงใจให้นักวิจัยซึ่งเป็นผู้ผลิตงานวิจัยและพัฒนา อาจเสนอแบบ B2B เพื่อให้องค์กรรับภาระค่าใช้จ่ายโปรแกรมเป็นรายปี เช่น นักวิจัย 300คน คนละ 5000 บาทต่อปี หรือคำนวณจากจำนวนงานวิจัย งานวิจัยละ 2,500 บาท โดยไม่จำกัดจำนวนครั้งที่ประเมิน
- รูปแบบของรายได้จากซอฟต์แวร์ในปัจจุบันเปลี่ยนเป็นการคิดค่าบริการรายเดือน ซึ่งรวมการดูแลรักษาระบบและเก็บรักษาข้อมูลของผู้ใช้ด้วย รูปแบบของค่าตอบแทนที่จูงใจผู้ใช้อาจอยู่ในรูปของค่าบริการรายเดือนโดยคำนวณจากจำนวนงานวิจัยที่คาดว่าจะประเมินในแต่ละเดือนของผู้ใช้ โดยเพิ่มระบบ Billing เพื่อนับจำนวนคลิก
- ควรเก็บข้อมูลสถิติทุก 3-4 เดือนเพื่อปรับค่าน้ำหนัก และมีการปรับปรุงแบบโปรแกรมอย่างน้อยทุก 6 เดือน ตลอดจนอาจปรับเปลี่ยนข้อคำถามให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเป้าหมายของหน่วยงาน (Customization)
- ข้อมูลในการตอบคำถามอาจมาจากหลายส่วนจึงจะครบถ้วนโปรแกรมจึงเหมาะกับการประเมินแบบเป็นกลุ่ม หรือจัดทำรายการข้อมูลที่ใช้ในการประเมินเพื่อจัดเตรียมไว้ก่อนเข้าใช้โปรแกรม
- ควรจำหน่ายโปรแกรมร่วมกับคำปรึกษาเกี่ยวกับธุรกิจนวัตกรรม

6.2 การนำนวัตกรรมไปสู่ธุรกิจเชิงพาณิชย์

การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในเชิงพาณิชย์ของโปรแกรมระบบสนับสนุนการตัดสินใจประเมิงานวิจัยและพัฒนาด้วย Business model canvas ตามแนวคิดของ (Osterwalder and Pigneur 2010) สามารถแบ่งเป็น 9 ส่วนสำคัญ ดังนี้

1) กลุ่มลูกค้า (Customer Segments: CS) ได้แก่ สถาบันการศึกษาที่มีการผลิตงานวิจัยในประเทศไทย สถาบันวิจัยที่มีเป้าหมายในการใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ในประเทศไทย บริษัทเอกชนขนาดใหญ่และขนาดกลางที่มีงานวิจัยในองค์กรเพื่อผลิตนวัตกรรม

2) การเสนอคุณค่า (Value Propositions: VP) R&D Evaluation เป็นระบบสนับสนุนการตัดสินใจคัดเลือกงานวิจัยและพัฒนาที่มีศักยภาพเชิงพาณิชย์กรรมรายแรก โดยสามารถประยุกต์ใช้กับหน่วยงานหรือองค์กร ผ่านเว็บเบราว์เซอร์ได้ทันที

3) ช่องทาง (Channels: CH) การจัดสัมมนาหรืออบรมเกี่ยวกับงานวิจัยและพัฒนา ผ่านพบและสื่อสิ่งพิมพ์ประชาสัมพันธ์ ติดต่อเข้ามาเสนอโปรแกรมกับผู้บริหารหรือผู้มีอำนาจตัดสินใจในหน่วยงานรัฐหรือบริษัท และการสื่อสารแบบปากต่อปาก

4) ความสัมพันธ์กับลูกค้า (Customer Relationships: CR) โปรโมชั่นสนับสนุนการขาย การทดลองใช้โปรแกรมโดยไม่คิดค่าใช้จ่าย และ เว็บไซต์

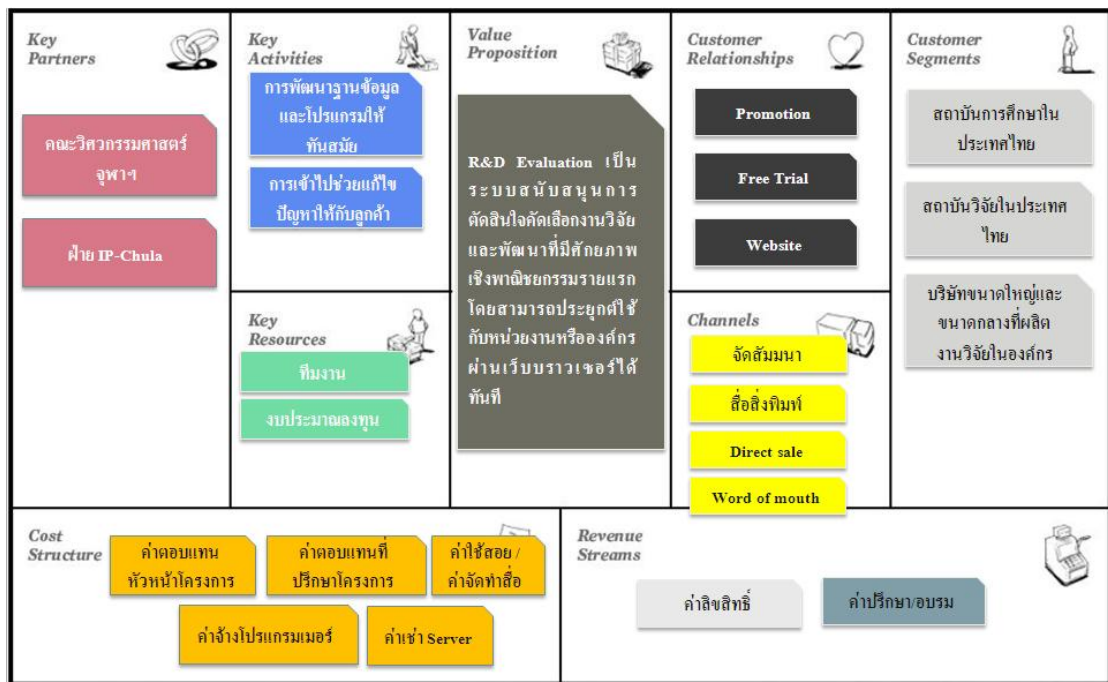
5) กระแสรายได้ (Revenue Streams: RS) ค่าลิขสิทธิ์ และค่าปรึกษาหรืออบรมเพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยี

6) ทรัพยากรหลัก (Key Resources: KR) ทีมงาน และ งบประมาณในการลงทุนวิจัยและพัฒนาโปรแกรม

7) กิจกรรมหลัก (Key Activities: KA) การเข้าไปช่วยแก้ปัญหาให้กับลูกค้า และการพัฒนาฐานข้อมูลและโปรแกรมให้ทันสมัย

8) พันธมิตรหลัก (Key Partners: KP) คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และสถาบันทรัพย์สินทางปัญญาแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

9) โครงสร้างต้นทุน (Cost Structure: CS) ค่าตอบแทนตัวหน้าโครงการ ค่าตอบแทนที่ปรึกษาโครงการ ค่าใช้สอยและจัดทำสื่อ ค่าจ้างโปรแกรมเมอร์ และ ค่าเช่า server

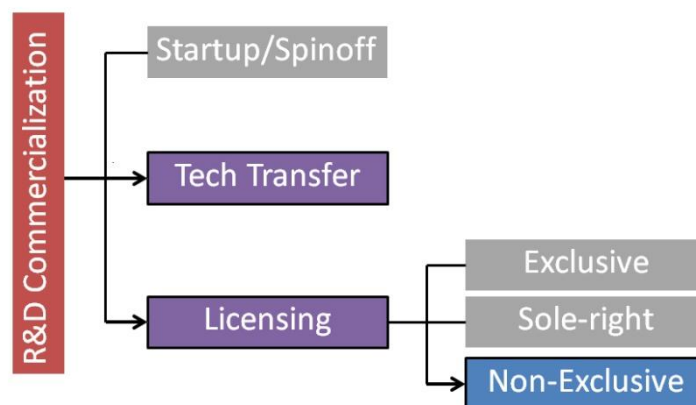


ภาพที่ 6- 1 Business model canvas

6.2.1 การศึกษาความเป็นไปได้ด้านการตลาด

1) การพิจารณาทางเลือกการใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์

R&D Evaluation เป็นระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่พัฒนามาจากปัญหาในปัจจุบันที่ผู้บริโภครู้สึกได้ประสบอยู่ ซึ่งโปรแกรมเกิดจากการการวิจัยถึงตัวชี้วัดที่เหมาะสมต่อการประเมินงานวิจัยและพัฒนา เนื่องจากผลิตภัณฑ์อยู่ในรูปซอฟต์แวร์ การใช้ประโยชน์จากทรัพย์สินทางปัญญาจึงเหมาะกับการจำหน่ายลิขสิทธิ์ แบบ Non-Exclusive



ภาพที่ 6- 2 การเลือกใช้ประโยชน์จากทรัพย์สินทางปัญญาของระบบสนับสนุนการตัดสินใจประเมินศักยภาพเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนา

2) การแบ่งส่วนตลาด

- หน่วยงานวิจัยของรัฐและสถาบันการวิจัยในมหาวิทยาลัย ซึ่งผลิตงานวิจัยมากกว่าปีละ 50 งานวิจัย และมีงบประมาณการวิจัยไม่ต่ำกว่า 120 ล้านบาทต่อปี และมีศูนย์บ่มเพาะหรือหน่วยงานภายในทำหน้าที่ใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์จากองค์ความรู้และงานวิจัยที่พัฒนาขึ้นในองค์กร มีการจัดตั้งงบประมาณประจำปีเพื่อนำงานวิจัยไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ เข้าถึงเป้าหมายด้วยการประมูลผ่านฝ่ายที่ทำหน้าที่จัดซื้อและดูแลการประมูล หรือนำเสนอโปรแกรมโดยตรงกับผู้อำนวยการฝ่ายวิจัยและพัฒนาหรือส่งเสริมการใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์

- บริษัทเอกชนขนาดใหญ่ ซึ่งมีพนักงานมากกว่า 1000 คน ซึ่งมีการจัดตั้งงบประมาณเพื่อนำงานวิจัยไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ผ่านหน่วยงานเฉพาะ เช่น ฝ่ายวิจัยและพัฒนา ฝ่ายพัฒนาผลิตภัณฑ์ ฝ่ายอบรมและพัฒนาบุคลากร เป็นต้น

- บริษัทเอกชนขนาดกลาง ซึ่งมีพนักงาน 100- 1000 คน โดยทำการติดต่อเพื่อเสนอโปรแกรมผ่าน ผู้จัดการฝ่ายวิจัยและพัฒนาหรือผู้จัดการฝ่ายพัฒนาผลิตภัณฑ์

กลุ่มเป้าหมายมีการกำหนดงบประมาณเพื่อนำงานวิจัยไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ ตระหนักถึงคุณค่าของทรัพย์สินทางปัญญาและต้องการลงทุนเพื่อใช้ประโยชน์จากทรัพย์สินทางปัญญาที่เกิดขึ้นจากงานวิจัย

3) การวิเคราะห์สภาวะการแข่งขัน ด้วย Six Forces Model

- คู่แข่งปัจจุบัน โปรแกรมซึ่งพัฒนาขึ้นเองในองค์กร จากการสำรวจพบว่าพัฒนาจากโปรแกรม excel ซึ่งมีข้อดีคือค่าใช้จ่ายต่ำ และมีตัวชี้วัดที่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์เฉพาะขององค์กร ข้อเสียคือมีความยุ่งยากในการใช้งานและใช้เวลามากในการประเมิน รูปแบบไม่สวยงามน่าใช้ และไม่สามารถบันทึกประวัติการใช้งานเป็นฐานข้อมูลได้

- คู่แข่งทางอ้อม ผู้เชี่ยวชาญและที่ปรึกษาอิสระ จุดแข็งคือมีความยืดหยุ่นสูง มีค่าใช้จ่ายต่ำ และมีความคุ้นเคยกับตลาดและสถานการณ์พื้นที่เป็นอย่างดี จุดอ่อน คือขาดความรู้ด้านนวัตกรรม ขาดทีมงาน และงานวิจัยซึ่งสนับสนุนแนวคิดในการให้คำปรึกษาและพัฒนา ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

- คู่แข่งรายใหม่ บริษัทให้คำปรึกษาเฉพาะด้านซึ่งมีขนาดใหญ่ มีกลุ่มเป้าหมายระดับโลกซึ่งสามารถรับภาระค่าใช้จ่ายจำนวนมาก เช่น Boston Consulting Group, Cambridge consulting เป็นต้น จุดแข็งของบริษัทประเภทนี้คือมีประสบการณ์ระดับโลก มีข้อมูลจำนวนมาก มีพนักงานและหน่วยงานสนับสนุนการให้คำปรึกษาที่เข้มแข็ง จุดอ่อนคือมีค่าใช้จ่ายสูง ไม่ยืดหยุ่น และขาดประสบการณ์ในด้านตลาดและสถานการณ์พื้นที่

- อำนาจต่อรองของลูกค้า ปานกลางถึงสูงในระยะแรก เนื่องจากผลิตภัณฑ์นวัตกรรมต้องให้ความรู้และสร้างความคุ้นเคยให้กับลูกค้า แต่อำนาจต่อรองจะค่อยๆ ลดลงตามขนาดฐานข้อมูลการวิจัยและพัฒนาที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล และผู้พัฒนาโปรแกรมจะมีอำนาจต่อรองเพิ่มขึ้นตามจำนวนข้อมูลของลูกค้าที่ถูกเก็บไว้ในฐานข้อมูล

- อำนาจต่อรองของผู้ป้อนปัจจัยการผลิตต่ำ เนื่องจากสินค้าหลักคือซอฟต์แวร์ ซึ่งผลิตขึ้นโดยบุคลากรในบริษัทจึงไม่ต้องอาศัยวัตถุดิบจากภายนอก อาจมีสินค้าที่เกี่ยวข้องเช่น อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ฮาร์ดดิสก์ ผู้ให้บริการโดเมน ซึ่งมีผู้ป้อนปัจจัยการผลิตจำนวนมาก

- คู่ค้าหลัก (Key partner)

- คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพื่อพัฒนาฐานข้อมูลงานวิจัยในการทดสอบประสิทธิภาพการประเมิน และร่วมพัฒนาโปรแกรมให้มีความทันสมัย ตลอดจนเป็นแหล่งคณะที่ปรึกษาในการให้บริการสัมมนา และแก้ปัญหาให้กับกลุ่มลูกค้า

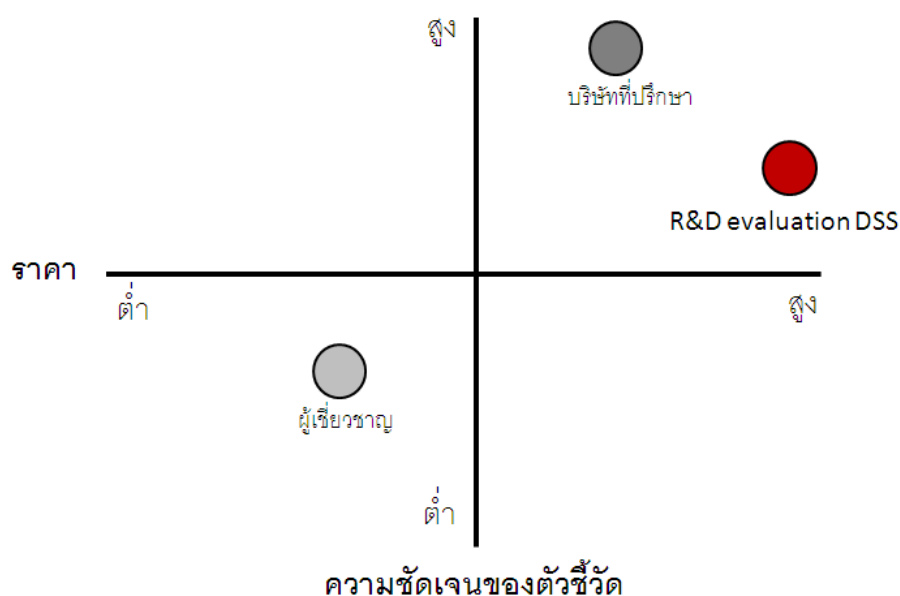
- สถาบันทรัพย์สิน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพื่อเจรจาสิทธิ์ความเป็นเจ้าของกับจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยและเป็นตัวแทนในการการเจรจาซื้อขายทรัพย์สินทางปัญญากับหน่วยงานภายนอก

- ผลกระทบจากการแข่งขัน ข้อบังคับและนโยบายรัฐเป็นผลดีกับสถานะการแข่งขัน เช่น นโยบายเพิ่มการลงทุนด้านวิจัยและพัฒนามีแนวโน้มเพิ่มสูงทั้งบุคลากร จำนวนงานวิจัย และการนำไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ นโยบายเศรษฐกิจสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมการพัฒนาและเพิ่มคุณค่าของสินค้าและบริการบนฐานความรู้และนวัตกรรม ข้อตกลงการค้าเสรีอาเซียนซึ่งส่งผลทั้งด้านบวกและด้านลบ คือ อาจมีการดึงบุคลากรที่มีศักยภาพด้านวิจัยและพัฒนาโปรแกรมไปยังประเทศที่ให้ค่าตอบแทนสูงแต่ขณะเดียวกันก็เป็นโอกาสในการขยายตลาด และหาคู่ค้าเพื่อร่วมมือด้านการลงทุน และคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา

- การเติมเต็มสินค้าหรือบริการให้สมบูรณ์ (Complementary Goods) การให้บริการอบรมการใช้โปรแกรมโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายในครั้งแรก และการให้คำปรึกษาการวางแผนธุรกิจนวัตกรรมจากการนำงานวิจัยและพัฒนาไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์

จากการศึกษาความเป็นไปได้ทางการตลาด พบว่า โปรแกรมระบบสนับสนุนการตัดสินใจประเมินงานวิจัยและพัฒนา และบริการให้คำปรึกษาด้านนวัตกรรมมีคู่แข่งน้อย อีกทั้งมีปัจจัยสนับสนุนเรื่องนโยบายภาครัฐในการสนับสนุนให้เพิ่มจำนวนงานวิจัยที่เน้นเป้าหมายในการนำงานวิจัยไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ และการเพิ่มคุณค่าให้กับสินค้าและบริการ นอกจากนี้การ

วิเคราะห์สภาพการแข่งขันและปัจจัยภายในกิจการ แสดงให้เห็นถึงศักยภาพของธุรกิจซอฟต์แวร์ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ซึ่งสามารถกำหนดตำแหน่งทางการตลาดเมื่อเปรียบเทียบกับคู่แข่งทางอ้อม เนื่องจากระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่พัฒนาขึ้นยังเป็นนวัตกรรมไม่มีคู่แข่งทางตรง



ภาพที่ 6- 3 การกำหนดตำแหน่งทางการตลาดของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

4) การวิเคราะห์ลูกค้า

จากผลการวิจัยเชิงคุณภาพในบทที่ 4 พบว่าหน่วยงานของรัฐซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมายหลัก มีงานวิจัยซึ่งมีเป้าหมายเพื่อใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์คิดเป็นร้อยละ 30 – 100 จากงานวิจัยทั้งหมด โดยจำนวนงานวิจัยอยู่ที่ 50 -1200 งานวิจัยต่อปี รายละเอียดดังตารางที่ 6-7

ตารางที่ 6- 6 สรุปจำนวนงานวิจัยเชิงพาณิชย์ของหน่วยงานรัฐที่ให้การสนับสนุนงานวิจัย

หน่วยงาน	งานวิจัยแต่ละปี (เรื่อง)	งานวิจัยประยุกต์เพื่อเชิงพาณิชย์ (ร้อยละ)
สนช.	100-150	100-150
สวทช.	<1700	<1200
วว.	200-250	140-175
วช.	>1,000	<300
สกว.	>1,000	<100
สวก.	50	60
สถาบันอาหาร	90-100	100

จากผลการวิจัยเชิงปริมาณในบทที่ 4 ผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์กลุ่มเป้าหมาย พบว่า ผู้ประกอบการซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมายรองเป็นบริษัทเอกชนขนาดใหญ่ ซึ่งมีพนักงานมากกว่า 1000 คน จำนวน 12 บริษัท (5.9%) บริษัทเอกชนขนาดกลาง ซึ่งมีพนักงาน 100- 1000 คนจำนวน 41 บริษัท (18.1%) และบริษัทเอกชนขนาดเล็กซึ่งมีพนักงานน้อยกว่า 100 คน จำนวน 173 บริษัท (76.6%)

กลุ่มเป้าหมายซึ่งเป็นบริษัทขนาดใหญ่และขนาดกลาง พบว่า บริษัทเอกชนขนาดใหญ่มี งานวิจัยเฉลี่ย 74.60 งานวิจัย (max-min = 285-1) บริษัทเอกชนขนาดกลางมีงานวิจัยเฉลี่ย 6.06 งานวิจัย (max-min = 45-0) ที่มาของงานวิจัยพบว่าประมาณครึ่งหนึ่งมาจากการวิจัยในองค์กร รองลงมาคือการร่วมวิจัยกับหน่วยงานภายนอก เช่น สถาบันวิจัย และมหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6- 7 จำนวน ร้อยละ ของงานวิจัยและพัฒนาของบริษัทเอกชนกลุ่มเป้าหมาย

ตัวแปร	คุณลักษณะ	บริษัทขนาดใหญ่		บริษัทขนาดกลาง	
		จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
จำนวนงานวิจัย ในปี 2555	ไม่มี	-	-	-3	7.3
	1	1	8.3	3	7.3
	2	-	-	8	19.5
	3	-	-	7	17.1
	4	1	8.3	3	7.3
	5	-	-	1	2.4
	6	2	16.7	1	2.4
	8	-	-	2	4.9
	10	-	-	1	2.4
	12	1	8.3	-	-
	30	-	-	2	4.9
	45	-	-	1	2.4
	95	1	8.3	-	-
	100	2	16.7	-	-
	137	1	8.3	-	-
	285	1	8.3	-	-
	missing	2	16.7	-	-
	รวม	10	83.3	-	-
	Mean		74.60		6.06
	Std. Deviation		90.431		9.974

ตารางที่ 6- 8 จำนวน ร้อยละ ของงานวิจัยและพัฒนาของบริษัทเอกชนกลุ่มเป้าหมาย (ต่อ)

ตัวแปร	คุณลักษณะ	บริษัทขนาดใหญ่		บริษัทขนาดกลาง	
		จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ที่มาจากวิจัย	licensing	-	-	2	4.9
	วิจัยในองค์กร	7	58.3	20	48.8
	ปรับปรุงการผลิต	2	16.7	6	14.6
	ร่วมวิจัย	2	16.7	12	29.3
	อื่นๆ	1	8.3	1	2.4
	รวม	12	100.0	41	100.0

5) กลยุทธ์ด้านสินค้าและบริการ

● คุณค่าผลิตภัณฑ์

R&D Evaluatuion นำเสนอระบบสนับสนุนคุณภาพสูงและบริการให้คำปรึกษาธุรกิจนวัตกรรมแก่หน่วยงานวิจัยของรัฐ และบริษัทเอกชนขนาดกลางและขนาดใหญ่ซึ่งผลิตงานวิจัยในองค์กร ขอบข่ายของการดำเนินงานประกอบด้วย

- การประเมินและพัฒนางานวิจัยและพัฒนาในองค์กร โดยโปรแกรมระบบสนับสนุนการวิจัยซึ่งพัฒนาขึ้นเป็นรายแรก และมีพื้นฐานจากงานวิจัยที่เชื่อถือได้
- การวางแผนธุรกิจนวัตกรรมจากงานวิจัยและพัฒนา โดยทีมงานวิจัยที่มีประสบการณ์ในธุรกิจนวัตกรรม และทีมที่ปรึกษาซึ่งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิจากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- การปรับปรุงฐานข้อมูลให้ทันสมัยทุกไตรมาส และกำหนดการพัฒนาโปรแกรมเวอร์ชัน 2 ซึ่งออกแบบให้สามารถเรียนรู้ด้วยตนเองจากฐานข้อมูลภายใน 2 ปีนับจากโปรแกรมแรกออกจำหน่าย

● ราคา

จากการทดสอบการยอมรับสำรวจข้อมูลทั่วไปของกลุ่มเป้าหมาย ดังตารางที่ 6-2 พบว่าราคาที่กลุ่มเป้าหมายรับได้อยู่ที่ 800 – 1,000 บาทต่อการประเมิน 1 ครั้ง (mean = 845.45 mode = 1,000) โดยคาดว่าใน 1 ปีจะเข้าใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ 12 – 24 ครั้ง (mean = 24.41 mode = 12) ราคาค่าลิขสิทธิ์ต่อปีจึงควรอยู่ที่ 12,000 – 24,000 บาท โดยกลุ่มเป้าหมายที่ให้ความสนใจในการใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจซึ่งมีราคาที่สามารถยอมรับได้ตามประมาณการคือ วว. และ สวก. นอกจากนี้พบว่าหน่วยงานซึ่งมีราคาที่ยอมรับได้สูงกว่าประมาณการ คือ สถาบันทรัพย์สินทางปัญญาแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มีราคาอยู่ที่ 20,000 – 24,000 บาทต่อปี

เนื่องมาจากโปรแกรมดังกล่าวเป็นนวัตกรรมที่แตกต่างจากการประเมินในปัจจุบัน ต้องคำนึงถึงค่าตอบแทนลิขสิทธิ์ซึ่งต้องจ่ายให้กับจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และ ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ เช่น การตลาด ค่าใช้จ่ายในการพัฒนาโปรแกรม เพื่อประกอบการตัดสินใจ ซึ่งจะนำเสนอต่อไปในการศึกษาความเป็นไปได้ทางการเงิน

- การเข้าถึงกลุ่มเป้าหมาย

- จัดสัมมนาและอบรมเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์จากงานวิจัยและนวัตกรรม ซึ่งสามารถรวบรวมผู้ฟังซึ่งเป็นผู้บริหารหรือผู้มีอำนาจในการตัดสินใจในองค์กรซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมาย

- ประชาสัมพันธ์ผ่านแผ่นพับและสื่อสิ่งพิมพ์ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยและพัฒนา นวัตกรรม ซึ่งผู้อ่านซึ่งเป็นผู้บริการหรือนักวิชาการที่ต้องการข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนางานวิจัยเพื่อให้เกิดความสนใจใช้โปรแกรมระบบสนับสนุนการตัดสินใจตลอดจนรับการให้คำปรึกษาเกี่ยวกับการนำงานวิจัยไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์

- Direct marketing โดยจัดตั้งกลุ่มตัวแทนจำหน่ายเพื่อติดต่อเข้านำเสนอโปรแกรมกับผู้บริหารหรือผู้มีอำนาจตัดสินใจในหน่วยงานรัฐหรือบริษัท วิธีการนี้ช่วยให้เกิดการสื่อสารสองทางและสร้างความเข้าใจในโปรแกรมได้เป็นอย่างดี

- การสื่อสารแบบปากต่อปาก เนื่องจากโปรแกรมระบบสนับสนุนการตัดสินใจประเมินงานวิจัยและพัฒนาไม่เคยปรากฏมาก่อน และธุรกิจเกี่ยวกับการให้คำปรึกษาด้านนวัตกรรมเพิ่งเริ่มต้นในประเทศไทย การสื่อสารแบบปากต่อปากจะช่วยสร้างชื่อเสียงให้กับทีมงานผู้พัฒนาและตัวโปรแกรมระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

- การส่งเสริมการขาย

ลูกค้าสามารถทดลองใช้โปรแกรมได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายทางเว็บไซต์ โดยโปรแกรมดังกล่าวจะจำกัดจำนวนข้อความและการเก็บประวัติข้อมูล และเมื่อลูกค้าตัดสินใจซื้อลิขสิทธิ์แล้วจะจัดอบรมเนื้อหาเกี่ยวกับการใช้โปรแกรมและการพัฒนางานวิจัยและพัฒนาเพื่อต่อยอดเชิงพาณิชย์โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายในครั้งแรก และพิจารณาส่วนลดในการให้คำปรึกษาเกี่ยวกับธุรกิจนวัตกรรมในอนาคต

5) ทรัพยากรสำคัญ (Key resource)

บุคลากรเป็นทรัพยากรที่สำคัญที่สุดในองค์กรต้องมีการบริหารงานด้านบุคลากรให้มีคุณภาพเพื่อให้องค์กรพัฒนาและดำรงอยู่ได้อย่างยั่งยืน ในช่วงเริ่มต้นกิจการมีจำนวนบุคลากรไม่มากซึ่งทั้งหมดมาจากผู้ร่วมวิจัยในหน่วยงานของผู้ร่วมทุน การบริหารด้านบุคลากรต้องใช้กลยุทธ์ในการ

บริหารคนจำนวนน้อย แต่สามารถแบ่งปันความรู้ ทำงานทดแทนกันได้ มีแรงจูงใจ สิ่งผู้มักให้บุคลากรรักในหน้าที่การงาน รักในองค์กร ตั้งใจปฏิบัติหน้าที่เต็มความสามารถ เพื่อนำพาธุรกิจไปสู่ความสำเร็จ

6.2.2 การศึกษาความเป็นไปได้ด้านเทคนิคและการจัดการ

1) โครงสร้างองค์กร

ทุนในการจัดตั้งแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มเท่าๆ กัน จากผู้ร่วมทุนคือผู้วิจัยและคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย แต่ทั้งนี้ได้มีการแยกหน้าที่หลักตามส่วนงานเพื่อกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบไว้ ดังนี้

- พนักงานวิจัยและเจ้าหน้าที่ให้การอบรม
- พนักงานพัฒนาระบบและดูแลเว็บไซต์
- พนักงานด้านการตลาดและลูกค้าสัมพันธ์

2) ความพร้อมและการบริหารงานด้านเทคโนโลยี

- ส่วนประกอบหลักของเว็บไซต์
 - ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ เช่น การประเมินด้วยเทคนิค AHP การประเมินด้วยเทคนิค TOPSIS เพิ่มข้อมูลโครงการ สถานะโครงการที่ทำการคัดเลือก การแสดงผลการประเมิน เป็นต้น
 - ส่วนฐานข้อมูลการวิจัย เช่น หน้าจอแสดงสถานะ การแก้ไขรายละเอียดงานวิจัย บันทึกข้อมูลย้อนหลังและการแสดงผลการประเมินย้อนหลัง เป็นต้น
- โปรแกรมที่ใช้บนเว็บไซต์
 - โปรแกรมประเมินงานวิจัยและพัฒนา ลูกค้าสามารถเข้ามาใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ และนำข้อมูลงานวิจัยและพัฒนาไปฝากในโปรแกรม รวมทั้งสามารถบันทึกผลการประเมินเพื่อนำไปใช้ในอนาคต
 - โปรแกรมค้นหาข้อมูล (Data mining) จากฐานข้อมูลงานวิจัย
- โปรแกรมบริหารจัดการข้อมูลบนเว็บไซต์
 - โปรแกรมบริหารระบบประมวลผลและจัดการหน้าแสดงผลการประเมินงานวิจัยและพัฒนา
 - โปรแกรมบริหารจัดการข้อมูลงานวิจัยและพัฒนาของลูกค้า ทำหน้าที่เป็น content management เพื่อดูแล จัดการ แก้ไขข้อมูลประวัติการประเมินผลของลูกค้า

3) การพิจารณาประเด็นด้านกฎหมายที่เกี่ยวข้อง มีดังนี้

- กฎหมายเกี่ยวกับภาษี ทั้งภาษีมูลค่าเพิ่ม ภาษีรายได้บุคคลและบุคคลธรรมดา
- กฎหมายด้านบัญชี โดยกิจการต้องจัดทำบัญชีให้ถูกต้องตามที่กฎหมายกำหนดและได้รับการตรวจสอบและรับรองความถูกต้องจากผู้ตรวจสอบบัญชีรับอนุญาตที่ได้รับรองอย่างถูกต้องตามกฎหมาย

- กฎหมายทรัพย์สินทางปัญญา

ลิขสิทธิ์ หมายถึง สิทธิแต่เพียงผู้เดียวที่จะกระทำการใดๆ เกี่ยวกับงานที่ผู้สร้างสรรค์ได้ริเริ่มโดยการใช้สติปัญญาความรู้ ความสามารถ และความวิริยะอุตสาหะของตนเองในการสร้างสรรค์ โดยไม่ลอกเลียนงานของผู้อื่น โดยงานที่สร้างสรรค์ต้องเป็นงานตามประเภทที่กฎหมายลิขสิทธิ์ให้คุ้มครอง โดยผู้สร้างสรรค์จะได้รับความคุ้มครองทันทีที่สร้างสรรค์โดยไม่ต้องจดทะเบียน

กฎหมายลิขสิทธิ์ให้ความคุ้มครองแก่งานสร้างสรรค์ 9 ประเภท ได้แก่ งานวรรณกรรม(หนังสือ จุลสาร สิ่งพิมพ์ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ฯลฯ) งานนาฏกรรม งานศิลปกรรม งานดนตรีกรรม งานสิ่งบันทึกเสียง งานโสตทัศนวัสดุ งานภาพยนตร์ งานแพร่เสียงแพร่ภาพ งานอื่นใดในแผนกวรรณคดี

- กฎหมายเกี่ยวกับพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ e-commerce

- กฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล เพื่อคุ้มครองสิทธิในความเป็นส่วนตัวจากการนำข้อมูลไปใช้ในทางมิชอบ

กฎหมายดังกล่าวข้างต้น ทางบริษัทมีความพร้อมที่จะปฏิบัติตามได้ทั้งหมด รวมทั้งไม่มีความเสี่ยงที่จะไม่สามารถปฏิบัติตามข้อกำหนดทางกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาข้างต้นทำให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับการดำเนินงานของโครงการ ความพร้อมด้านบุคลากร เทคโนโลยีทางโครงสร้างเว็บไซต์ รวมทั้งโปรแกรมที่ใช้บนเว็บไซต์ และการพิจารณาประเด็นทางกฎหมายต่างๆ เพื่อสามารถบริหารงานและปฏิบัติให้ถูกต้อง และใช้ข้อมูลเป็นพื้นฐานการประมาณค่าใช้จ่ายที่จะเกิดขึ้น ซึ่งการศึกษาความเป็นไปได้ทางเทคนิคและการจัดการดังกล่าวข้างต้น พบว่า มีความเป็นไปได้ในการนำไปดำเนินการได้จริง

6.2.3 การศึกษาความเป็นไปได้ด้านการเงิน

การประเมินค่าโครงการลงทุนต้องมีการรวบรวมข้อมูลกระแสเงินสดจ่ายจากการลงทุนเริ่มแรก กระแสเงินสดจากการดำเนินงาน และกระแสเงินสดเมื่อสิ้นสุดโครงการแล้วทำการเปรียบเทียบระหว่างรายรับและรายจ่ายเพื่อตัดสินใจปฏิเสธหรือยอมรับโครงการ การศึกษาครั้งนี้ใช้หลักเกณฑ์ในการพิจารณา คือเกณฑ์การพิจารณาโครงการแบบไม่ต้องปรับค่าเงินตามระยะเวลาด้วยการคำนวณระยะเวลาคืนทุน (Payback period) และเกณฑ์การพิจารณาโครงการแบบปรับค่าเงินตามระยะเวลาด้วยการคำนวณ มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV) และอัตราผลตอบแทนจากการลงทุน (Internal rate of return: IRR)

1) เงินลงทุนและโครงสร้างการลงทุน

- เงินลงทุนเริ่มต้นโครงการ

คอมพิวเตอร์	80,000
อุปกรณ์สำนักงาน	20,000
ซอฟต์แวร์	30,000
รวมเงินลงทุนเริ่มต้น	130,000

- ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ

ค่าใช้จ่ายวิจัยและพิสูจน์เทคโนโลยี	100,000
ค่าจ้างพัฒนาโปรแกรมและค่าเช่า server	100,000
สื่อสิ่งพิมพ์	20,000
ค่าสาธารณูปโภค	20,000
รวมค่าใช้จ่ายเริ่มต้นกิจการ	240,000
รวมทุนเริ่มต้นกิจการ	370,000

2) การประมาณการรายได้

● ประมาณการยอดขาย จากประมาณการราคาในการศึกษาความเป็นไปได้
ทางการตลาดจึงนำมาประมาณการรายได้ ดังนี้

ประมาณการยอดขาย	ปี 1	ปี 2	ปี 3
ราคา/หน่วย	20,000	20,000	20,000
จำนวนขาย			
หน่วยงานรัฐ	10	15	20
บริษัทเอกชน	5	10	15
รวมยอดขาย	15	25	35
รายได้จากยอดขาย			
หน่วยงานรัฐ	200000	300000	400000
บริษัทเอกชนขนาดใหญ่	100000	200000	300000
รายได้จากโปรแกรม	300000	500000	700000
รายได้จากที่ปรึกษา (ลิขสิทธิ์ละ 10,000 บาท)	150000	250000	350000
รวมรายได้	450000	750000	1050000

● ประมาณการกระแสเงินสด

ประมาณการกระแสเงินสด	ปี 1	ปี 2	ปี 3
รายรับ			
รายรับจากการผลิต	-	-	-
รายรับจากการขาย	450,000	750,000	1,050,000
รวมรายรับ	450,000	750,000	1,050,000
รายจ่าย			
รายจ่ายจากการดำเนินงาน	146,000	146,000	146,000
ค่าเสื่อมราคา	-26,000	-26,000	-26,000
ภาษี 20%	45,600	90,600	135,600
รวมรายจ่าย	165,600	210,600	255,600
กระแสเงินสดสุทธิ	284,400	539,400	794,400

● ประมาณการงบกำไรขาดทุน

ประมาณการงบกำไรขาดทุน	ปี 1	ปี 2	ปี 3
ยอดขาย	450,000	750,000	1,050,000
กำไรขั้นต้น	450,000	750,000	1,050,000
ค่าใช้จ่าย			
ค่าใช้จ่ายในการพัฒนาโปรแกรมและ ดูแลเว็บไซต์	80,000	80,000	80,000
ค่าใช้จ่ายในการขายและการตลาด	20,000	20,000	20,000
ค่าเสื่อมราคา	26,000	26,000	26,000
ค่าสาธารณูปโภค	20,000	20,000	20,000
รวมค่าใช้จ่าย	146,000	146,000	146,000
กำไรก่อนหักค่าใช้จ่าย	304,000	604,000	904,000
ค่าใช้จ่าย (25%)	76,000	151,000	226,000
กำไรก่อนหักภาษี	228,000	453,000	678,000
(หัก)ภาษีเงินได้ (20%)	45,600	90,600	135,600
รายได้สุทธิ	182,400	362,400	542,400
กำไรสุทธิ	182,400	362,400	542,400

● ประมาณการงบดุล

ประมาณการงบดุล	ปี 1	ปี 2	ปี 3
สินทรัพย์			
สินทรัพย์หมุนเวียน			
เงินสด	154,400	214,400	214,400
รวมสินทรัพย์หมุนเวียน	154,400	214,400	214,400
สินทรัพย์ไม่หมุนเวียน			
สินทรัพย์ไม่หมุนเวียนเริ่มต้นกิจการ	104,000	78,000	52,000
ค่าเสื่อมราคาสะสม	26,000	26,000	26,000
รวมสินทรัพย์ไม่หมุนเวียน	78,000	52,000	26,000
รวมสินทรัพย์	232,400	266,400	240,400

3) การวิเคราะห์ทางการเงิน

ผลตอบแทนจากการลงทุนในการให้บริการและผลิตโปรแกรมระบบสนับสนุนการตัดสินใจประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนาโดยประมาณการ 3 ปีนั้น และวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงและความเป็นไปได้ของโครงการในสถานการณ์ที่มีการเปลี่ยนแปลงปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการทำงาน โดยแบ่งเป็น 2 กรณี คือ สถานการณ์ที่ส่งผลดีและผลเสีย ซึ่งทั้ง 2 กรณีมีผลกระทบต่อรายได้และต้นทุนขายตามแต่สถานการณ์เท่านั้น แต่ไม่กระทบต่อค่าใช้จ่ายอื่น ดังนั้น สามารถสรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 6- 9 ประมาณการผลตอบแทนแต่ละสถานการณ์

	Payback Period	NPV	IRR
Best Case	1.255 ปี	836,563 บาท	98.54%
Base Case	1.518 ปี	419,272 บาท	63.77%
Worst Case	2.307 ปี	89,511 บาท	26.50%

- ประมาณการทางการเงินในสถานการณ์ทั่วไป (Base Case) ได้ผลเป็นที่น่าพอใจ ได้ผลตอบแทนมากกว่าความเสี่ยงและต้นทุนเงินทุน โดยสถานการณ์พื้นฐานมีระยะเวลาคืนทุน 1.518 ปี มีผลตอบแทน IRR ที่ 63.77% และมูลค่าปัจจุบันสุทธิ 419,272 บาท

- ประมาณการทางการเงินในสถานการณ์ที่ส่งผลเสีย (Worst Case) เศรษฐกิจชะลอตัว การเจรจาค่าลิขสิทธิ์ได้ผลตอบแทนน้อยกว่าคาดการณ์ เกิดการกีดกันทางการค้าลิขสิทธิ์ ธุรกิจสร้างรายได้ลดลง 20% ต่อปี ได้ผลตอบแทนมากกว่าความเสี่ยงและต้นทุนเงินทุนเล็กน้อย โดยสถานการณ์พื้นฐานมีระยะเวลาคืนทุน 2.307 ปี มีผลตอบแทน IRR ที่ 26.50% และมูลค่าปัจจุบันสุทธิ 89,511 บาท

- ประมาณการทางการเงินในสถานการณ์ที่ส่งผลดี (Best Case) เศรษฐกิจขยายตัวอย่างรวดเร็ว โปรแกรมได้รับความนิยมและสภาพแวดล้อมเอื้อให้ธุรกิจสร้างรายได้เพิ่มขึ้น 20% ต่อปี ได้ผลเป็นที่น่าพอใจ ได้ผลตอบแทนมากกว่าความเสี่ยงและต้นทุนเงินทุน โดยสถานการณ์พื้นฐานมีระยะเวลาคืนทุน 1.255 ปี มีผลตอบแทน IRR ที่ 98.54% และมูลค่าปัจจุบันสุทธิ 836,563 บาท

จากผลการวิเคราะห์สถานการณ์ พบว่า ภายใต้สถานการณ์ที่แย่มากที่สุด โครงการลงทุนนี้ใช้เวลาคืนทุน 2.307 ปี ค่า NPV เท่ากับ 89,511 บาท และ IRR เท่ากับ 26.50 % ซึ่งค่า NPV มี

ค่าเป็นบวกและค่า IRR มีค่ามากกว่าอัตราผลตอบแทนที่ผู้ถือหุ้นต้องการ (15%) แสดงให้เห็นว่าภายใต้สถานการณ์ที่ดีที่สุดและแย่มากที่สุด เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยต่างๆ กิจการยังสามารถบรรลุเป้าหมายได้ ดังนั้น โครงการนี้จึงน่าสนใจในการลงทุน

6.2.4 ประเมินมูลค่าทรัพย์สินทางปัญญา

1) ประมวลคุณสมบัติ

การประเมินมูลค่าของทรัพย์สินทางปัญญาจะขึ้นอยู่กับประโยชน์ในมุมมองของผู้บริโภค เทียบกับสินค้าอื่นที่มีในตลาด ซึ่งโดยสรุปแล้วโปรแกรมระบบสนับสนุนการตัดสินใจประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนาที่มีคุณสมบัติเด่น ดังนี้

- ระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่พัฒนาขึ้นเป็นโปรแกรมแรกที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์มาช่วยในการคัดเลือกงานวิจัยและพัฒนาที่มีศักยภาพเชิงพาณิชย์เพื่อลงทุนในโครงการนวัตกรรม และป้องกันการเสียทรัพยากรไปอย่างสูญเปล่ากับโครงการที่ไม่มีศักยภาพ
- ระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่พัฒนาขึ้นมีความน่าเชื่อถือเนื่องจากมีพื้นฐานจากงานวิจัย และ มีการคำนวณด้วยสูตรทางคณิตศาสตร์ที่สามารถพิสูจน์ได้
- โปรแกรมสามารถใช้ร่วมกับบริการให้คำปรึกษาเพื่อวางแผนนวัตกรรมเชิงกลยุทธ์ และสร้างความสามารถนวัตกรรมองค์กร

2) มูลค่าทรัพย์สินทางปัญญา

1) วิธีการประเมินจากต้นทุน รายละเอียดใน 6.2.3.1

2) วิธีการประเมินจากมูลค่าตลาด เนื่องจากโปรแกรมระบบสนับสนุนการตัดสินใจประเมินศักยภาพเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนาไม่เคยมีมาก่อน จึงใช้ราคาที่ผู้บริโภคยอมรับจากการสอบถามผู้ใช้โปรแกรมโดยมูลค่าทรัพย์สินทางปัญญาจากการประเมินมูลค่าตลาดอยู่ที่ลิขสิทธิ์ละ 10,000-24,000 บาทต่อปี ซึ่งหน่วยงานที่เป็นกลุ่มเป้าหมายหลัก มีงานวิจัยต่อปีมากกว่า 50 งานวิจัยต่อปี ส่วนกลุ่มเป้าหมายรองจะคำนวณจากจำนวนงานวิจัยในองค์กรเพื่อเจรจาตอบแทน

3) เนื่องจากงานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของคณาจารย์ซึ่งลิขสิทธิ์เป็นของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งกำหนดส่วนแบ่งอัตราค่าลิขสิทธิ์ 25 % จากกำไรในการขายทรัพย์สินทางปัญญา จึงนำอัตราดังกล่าวมาคำนวณในรายจ่าย รายละเอียดใน 6.2.3.2

บทที่ 7

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

เพื่อให้ได้ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์มีความสมบูรณ์ ผู้วิจัยแบ่งการสรุปผลการวิจัยออกเป็น 3 ส่วน คือ การวิจัยเชิงคุณภาพเพื่อศึกษาการประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนา การศึกษาเชิงปริมาณเพื่อพัฒนาตัวชี้วัดการประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนา และการพัฒนาโปรแกรมระบบสนับสนุนการตัดสินใจและความเป็นไปได้เชิงพาณิชย์

7.1 สรุปผลการวิจัยและอภิปรายผล

สรุปผลการวิจัยจำแนกเป็น 3 ตอน แบ่งตามการศึกษาคือวิจัยเป็น 3 ระยะ ได้แก่

7.1.1 การวิจัยเชิงคุณภาพเพื่อศึกษาการประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนา

วัตถุประสงค์	ผลการวิจัย
ศึกษากระบวนการพัฒนางานวิจัยและพัฒนาวิธีการประเมินและปัญหาจากการประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนา	<p>การวิจัยเชิงคุณภาพด้วยการศึกษาข้อมูลจากเอกสารและการสัมภาษณ์เชิงลึก (in-depth interview) กลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญและผู้บริหารโครงการหรือผู้ประสานงานโครงการ โดยการคัดเลือกแบบเจาะจงตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยจำนวน 14 คน จากหน่วยงานที่สนับสนุนการวิจัย 8 แห่ง ผลการวิเคราะห์เนื้อหาพบว่า การนำงานวิจัยและพัฒนาไปต่อยอดเชิงพาณิชย์ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ ค้นหา (Search) คัดเลือก (Select) พัฒนา (Developmet) ใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ (Commercialization)</p> <p>หน่วยงานที่ให้การสนับสนุนงานวิจัยใช้การประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ ส่วนใหญ่ไม่มีการสร้างเครื่องมือประเมิน ขั้นตอนการพิจารณาแบ่งเป็น 3 ระยะ คือ การพิจารณาเบื้องต้น การพิจารณาและการประเมินผลการดำเนินโครงการ ซึ่งปัญหาจากการประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนา ได้แก่ ระดับการนำงานวิจัยและพัฒนาไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ต่ำ ระดับนวัตกรรมในงานวิจัยและพัฒนาไม่สูง ขาดการบูรณาการ ขาดการจัดทำคู่มือและเกณฑ์การประเมิน และขาดการใช้ประโยชน์จากทรัพย์สินทางปัญญา</p>

การวิจัยส่วนนี้เป็นการศึกษาเชิงคุณภาพเพื่อตอบวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 1 และยืนยันกรอบแนวคิดซึ่งนำไปสู่วัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึก (in-depth interview) พบว่า กระบวนการใกล้เคียงกับกระบวนการนวัตกรรมซึ่งสามารถแบ่งเป็น 4 ระยะหลัก คือ การค้นหา (Search) คัดเลือก (Select) พัฒนา (Development) และ นำไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ (Commercialization) ดังภาพที่ 2-21 โดยงานวิจัยที่ถูกนำไปต่อยอดเชิงพาณิชย์ส่วนใหญ่อยู่ในระดับต้นแบบ (Prototype) และขยายการผลิตระดับอุตสาหกรรม (Scale up) ซึ่งเกณฑ์การประเมินงานวิจัยแต่ละระดับแตกต่างกัน เช่น การประเมินงานวิจัยในระดับต้นแบบ ต้องทำการประเมิน ด้านทรัพยากรบุคคล ด้านผลกระทบ และด้านเทคโนโลยี และร่วมกับผู้ประกอบการหรือฝ่ายการตลาดในองค์กรเพื่อประเมินด้านการตลาด ก่อนทำการขยายกำลังการผลิตในระดับอุตสาหกรรม เพื่อรวบรวมข้อมูลสำหรับการประเมินด้านการเงิน และมูลค่าทรัพย์สินทางปัญญา ส่วนงานวิจัยที่พัฒนาจนแล้วเสร็จในระดับขยายกำลังการผลิต ต้องทำการประเมินทั้ง 6 ด้านคือ ทรัพยากร ผลกระทบ เทคโนโลยี การตลาด การเงิน และทรัพย์สินทางปัญญาพร้อมกันในครั้งเดียว ซึ่งการประเมินรูปแบบนี้อาจซ้ำเกินไปที่จะระงับโครงการที่ขาดความสามารถเชิงพาณิชย์

การคัดเลือกแต่ละขั้นตามกระบวนการพัฒนางานวิจัยมีจำนวนเกณฑ์การพิจารณาแตกต่างกัน หน่วยงานที่ให้การสนับสนุนงานวิจัย ส่วนใหญ่แบ่งการพิจารณาเป็น 3 ระยะ คือ 1) การพิจารณาเบื้องต้น โดยผู้บริหารโครงการหรือผู้ประสานงานโครงการ 2) การพิจารณาเพื่อตัดสินใจให้การสนับสนุนโครงการโดยผู้เชี่ยวชาญ และ 3) การประเมินผลการดำเนินโครงการ การคัดเลือกงานวิจัยเพื่อนำไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์อยู่ในการประเมินระยะที่ 1 และ 2 ส่วนการประเมินระยะที่ 3 ไม่มีผลต่อการคัดเลือกแต่เป็นส่วนหนึ่งของการบริหารโครงการ เพื่อตอบวัตถุประสงค์ในการจัดทำโครงการ จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ พบว่านอกจากเกณฑ์ที่กำหนดขึ้นจากการศึกษาเอกสาร คือ ด้านเทคโนโลยี ด้านการตลาด ด้านการเงิน ด้านทรัพย์สินทางปัญญาและ ทรัพยากร แล้วหน่วยงานต่างๆ เริ่มให้ความสำคัญ กับการประเมินผลที่ไม่สามารถวัดเป็นตัวเงินได้ เช่น ผลกระทบต่อเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม การส่งเสริมความสามารถนวัตกรรมให้กับผู้ประกอบการ เป็นต้น ผู้วิจัยจึงสรุปประเด็นและจัดกลุ่มเกณฑ์ที่คล้ายคลึงกัน เป็นเกณฑ์ในการพิจารณา 6 ด้าน คือ ด้านเทคโนโลยี 9 ข้อ ด้านการตลาด 11 ข้อ ด้านทรัพย์สินทางปัญญา 5 ข้อ ด้านการเงิน 8 ข้อ ด้านทรัพยากร 7 ข้อ และด้านผลกระทบ 6 ข้อ รายละเอียดดังแสดงในตาราง 4- 2

การศึกษาปัญหาและอุปสรรคในการประเมินศักยภาพเชิงพาณิชย์กรรมงานวิจัยและพัฒนาพบว่า ประเทศไทยมีการลงทุนด้านวิจัยและพัฒนาในระดับต่ำและส่วนใหญ่เป็นงานวิจัยพื้นฐานซึ่งมี

เป้าหมายเพื่อสร้างองค์ความรู้ ส่วนงานวิจัยประยุกต์ในประเทศไทยไม่ได้พัฒนาขึ้นเพื่อใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์อย่างแท้จริงส่งผลให้งานวิจัยและพัฒนาของรัฐไม่ตอบสนองความต้องการในภาคอุตสาหกรรม อีกทั้งเอกชนยังขาดการปฏิสัมพันธ์กับศูนย์วิจัยของรัฐ เนื่องจากเห็นว่างานวิจัยและพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความเสี่ยงสูง (Aoshima et al. 2011) จึงควรแก้ไขด้วยการเพิ่มสัดส่วนการผลิตงานวิจัยเพื่อใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ (Market driven approach) โดยบรรจุอยู่ในรูปของวิสัยทัศน์ พันธกิจ และเพิ่มงบประมาณประจำปีในการวิจัยเชิงพาณิชย์ เนื่องจากงานวิจัยโดยเฉพาะในมหาวิทยาลัยยังขาดงบประมาณและการสนับสนุนที่สม่ำเสมอเชิงนโยบายจากภาครัฐ (Wonglimpiyarat 2014) เพื่อให้การจัดสรรทรัพยากรและการพัฒนากำลังคนดำเนินงานไปในทิศทางเดียวกันอย่างต่อเนื่อง ตลอดจนสร้างเกณฑ์การคัดเลือกที่เน้นความสามารถเชิงพาณิชย์ และกำหนดกรอบข้อเสนอโครงการที่สามารถรวบรวมข้อมูลด้านการตลาดและธุรกิจได้ครบถ้วน ร่วมกับกระบวนการประเมินด้านต่างๆ สอดคล้องกับธรรมชาติของงานวิจัยและพัฒนา การดำเนินการที่ชัดเจนดังกล่าวจะส่งผลต่อภาพลักษณ์ของหน่วยงานทำให้เป็นแหล่งรวมข้อเสนอจากนักวิจัยหรือผู้ประกอบการที่ต้องการนำงานวิจัยไปใช้เชิงพาณิชย์

การประเมินงานวิจัยและพัฒนาของหน่วยงานรัฐส่วนใหญ่ไม่มีระบบ และเครื่องมือที่ชัดเจน ต้องอาศัยการพิจารณาโดยผู้เชี่ยวชาญเป็นหลัก และการดำเนินงานในระบบราชการซึ่งเป็นแบบ hierarchical แบ่งฝ่ายตามหน้าที่ ไม่เอื้อต่อการพัฒนานวัตกรรมที่ต้องเป็น cross-functional องค์กรขนาดเล็กหรือหน่วยงานวิจัยเฉพาะด้าน จึงมีธรรมชาติขององค์กรที่เอื้อต่อการนำงานวิจัยและพัฒนาไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์มากกว่าองค์กรขนาดใหญ่

การค้นหาข้อมูลจากภายนอกหน่วยงานเป็นความสามารถสำคัญในการตัดสินใจคัดเลือกงานวิจัยและพัฒนาที่มีศักยภาพของผู้บริการโครงการวิจัยและพัฒนา (Hernández-González et al. 2014) หน่วยงานที่ไม่มีงานวิจัยและพัฒนาของตนเอง สามารถนำงานวิจัยและพัฒนาไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ได้ในระดับสูง หากมีระบบการค้นหางานวิจัยและพัฒนา (Search) ที่มีศักยภาพ เนื่องจากแหล่งความรู้จกภายนอก จะช่วยให้องค์กรเข้าถึงแหล่งความรู้ที่หลากหลาย เป็นกิจกรรมสำคัญในการแก้ปัญหาภายในองค์กร และช่วยให้องค์กรรักษาความสามารถในการแข่งขันระยะยาว ความสามารถนวัตกรรมขององค์กรจึงขึ้นอยู่กับศักยภาพในการค้นหาความรู้ที่เหมาะสมกับองค์กร (Li-Ying et al. 2014) ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงด้านทรัพย์สินทางปัญญาประกอบกันเพื่อลดปัญหาทางกฎหมาย และส่งเสริมภาพพจน์องค์กรในระยะยาว การใช้ทรัพย์สินทางปัญญาในประเทศไทยไม่มีศักยภาพเนื่องจากธรรมชาติของอุตสาหกรรมก็ไม่เอื้อต่อการพัฒนานวัตกรรม และทัศนคติที่ไม่ถูกต้องเกี่ยวกับทรัพย์สินทางปัญญา นอกจากนี้กระบวนการจัดแจ้งในประเทศไทยใช้เวลานานจนเสีย

โอกาสในการเข้าสู่ตลาด และผลการบังคับใช้กฎหมายทรัพย์สินทางปัญญาที่ไม่เข้มแข็ง ผู้ประกอบการส่วนใหญ่จึงเลือกเก็บเป็นความลับทางการค้า หรือใช้ตราสินค้า ควบคู่กับกลยุทธ์ทางการตลาดเพื่อปกป้องทรัพย์สินทางปัญญาของตน

นอกจากปัญหาเรื่องเป้าหมายการใช้ประโยชน์จากงานวิจัยและพัฒนาซึ่งพบว่างานวิจัยที่สามารถต่อยอดเชิงพาณิชย์เกือบทั้งหมดเป็น Incremental Innovation เนื่องจากธรรมชาติของการใช้ market driven ซึ่งไม่ยอมรับความเสี่ยงของนวัตกรรม ทำให้ระดับนวัตกรรมในงานวิจัยและพัฒนาไม่สูง การใช้ประโยชน์จากงานวิจัยและพัฒนาของไทยในปัจจุบันจึงไม่สามารถสร้างความสามารถในการแข่งขันระดับโลกได้จึงควรส่งเสริมให้มีการติดต่อกับสถาบันให้ทุนในต่างประเทศ เพื่อเพิ่มงบประมาณวิจัยและสร้างการถ่ายทอดความรู้ผ่านการร่วมวิจัย

ปัจจัยสำคัญที่ทำให้การดำเนินงานวิจัยไปต่อยอดเชิงพาณิชย์อย่างมีประสิทธิภาพ คือการทำงานประสานกันตลอดกระบวนการระหว่างฝ่ายเทคโนโลยีและฝ่ายการตลาด ซึ่งอาจอยู่ในรูปของการร่วมวิจัยระหว่างนักวิจัยและผู้ประกอบการ และเป็นผลดีต่อความสามารถนวัตกรรมในระยะยาว เนื่องจากงานวิจัยและพัฒนาที่มาจากเอกชนจะมีความยั่งยืนกว่าในเชิงเศรษฐกิจ ด้วยเป้าหมายที่เน้นการใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์และการร่วมมือกันในรูปแบบคลัสเตอร์ (Hewitt-Dundas and Roper 2011) ซึ่งการทำงานประสานกันนี้อาจอยู่ในรูปของระหว่างฝ่าย เช่น ฝ่ายการตลาดและจัดตั้งฝ่ายวิจัยและพัฒนาร่วมกันพิจารณาความเป็นไปได้ในเชิงเทคนิคและความเป็นไปได้ด้านการตลาดตั้งแต่การวิจัยพื้นฐานจนถึงนำไปใช้ประโยชน์

จากการศึกษาเชิงคุณภาพเพื่อทำความเข้าใจการดำเนินงานวิจัยและพัฒนาไปต่อยอดเชิงพาณิชย์ของหน่วยงานที่มีหน้าที่สนับสนุนการวิจัย พบว่าปัจจัยสำคัญที่ทำให้ประสบความสำเร็จ ได้แก่

1) องค์กรขนาดเล็กหรือหน่วยงานวิจัยเฉพาะด้าน มีธรรมชาติองค์กรที่เอื้อต่อการนำงานวิจัยและพัฒนาไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์มากกว่าองค์กรขนาดใหญ่ซึ่งแบ่งการทำงานแบบ hierarchical เนื่องจากสามารถดูแลงานวิจัยได้อย่างทั่วถึงและความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมีความหลากหลายน้อยกว่าเนื่องจากการประเมินงานวิจัยและพัฒนาส่วนใหญ่ยังอาศัยผู้เชี่ยวชาญเพียงอย่างเดียว ซึ่งระดับที่หน่วยงานสามารถดูแลงานวิจัยได้ เฉลี่ยประมาณ 100 งานวิจัยต่อปี แต่เมื่อเมื่องค์กรเติบโตขึ้นและรับผิดชอบงานวิจัยมากขึ้น พบว่ามีการพัฒนาระบบคัดเลือก และบริหารโครงการเพื่อใช้ในองค์กร และเมื่อรับผิดชอบโครงการมากกว่า 1,000 โครงการต่อปี หน่วยงานจะจัดตั้งฝ่ายเฉพาะด้านเพื่อทำหน้าที่ดูแลการดำเนินงานวิจัยไปใช้ในเชิงพาณิชย์เพียงด้านเดียว เช่น ฝ่ายทรัพย์สินทางปัญญา ฝ่ายการตลาด เป็นต้น

2) กำหนดเป้าหมายเพื่อผลิตงานวิจัยในเชิงพาณิชย์ (Market driven approach) ส่งผลทางตรงในการกำหนดวิสัยทัศน์ พันธกิจมีความชัดเจน การจัดสรรทรัพยากรและบุคลากรดำเนินงานไปในทิศทางเดียวกันอย่างต่อเนื่อง เกณฑ์การคัดเลือกมีความชัดเจน สามารถรวบรวมข้อมูลด้านการตลาดและธุรกิจได้ครบถ้วนเมื่อเสนอโครงการ ทำให้การตัดสินใจโดยผู้เชี่ยวชาญมีความแม่นยำ นอกจากนี้ยังส่งผลต่อภาพลักษณ์ของหน่วยงานทำให้เป็นแหล่งรวมข้อเสนอจากนักวิจัยหรือผู้ประกอบการที่ต้องการนำงานวิจัยไปใช้เชิงพาณิชย์

3) การทำงานประสานกันตลอดกระบวนการระหว่างฝ่ายเทคโนโลยีและฝ่ายการตลาด ซึ่งอาจอยู่ในรูปของการร่วมวิจัยระหว่างนักวิจัยและผู้ประกอบการ โดยโจทย์การวิจัยมักมาจากผู้ประกอบการซึ่งเป็นความต้องการจากภาคอุตสาหกรรม และมีนักวิจัยดูแลการคัดเลือกเทคโนโลยีและประเมินความเป็นไปได้ของงานวิจัยและพัฒนาตั้งแต่แนวคิด หรือระดับห้องปฏิบัติการ ซึ่งการทำงานประสานกันนี้อาจอยู่ในรูปของระหว่างฝ่าย เช่น ฝ่ายการตลาดและจัดตั้งฝ่ายวิจัยและพัฒนาาร่วมกันพิจารณาความเป็นไปได้ในเชิงเทคนิคและความเป็นไปได้ด้านการตลาดตั้งแต่การวิจัยพื้นฐานจนถึงนำไปใช้ประโยชน์

4) การประเมินด้านต่างๆ ควรเป็นไปตามขั้นตอนของงานวิจัย การประเมินงานวิจัยทุกระยะด้วยเกณฑ์เดียวกันและเพียงครั้งเดียวก่อนหรือหลังพัฒนา ทำให้ได้ข้อมูลไม่ครบถ้วนและคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง การประเมินที่สอดคล้องกับธรรมชาติของงานวิจัยและพัฒนาควรเกิดขึ้นตามกระบวนการในภาพที่ 4-3

5) ความสามารถในการค้นหาวัตกรรมจากภายนอก เนื่องจากหน่วยงานที่ไม่มีงานวิจัยและพัฒนาของตนเอง สามารถนำงานวิจัยและพัฒนาไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ได้ในระดับสูง หากมีระบบการค้นหางานวิจัยและพัฒนา (Search) ที่มีศักยภาพ

6) ความมุ่งมั่นของผู้ประกอบการหรือนักวิจัยในการดำเนินโครงการให้แล้วเสร็จตามสัญญา เนื่องจากการดำเนินโครงการวิจัยจะต้องประสบปัญหาหรือเกิดจุดเปลี่ยนที่ต้องตัดสินใจหลายครั้ง การติดต่อกับผู้ให้ทุนหรือเจ้าของเทคโนโลยีเป็นสัญญาณแสดงถึงความพยายามต่อสู้กับอุปสรรค

7.1.2 การศึกษาเชิงปริมาณเพื่อพัฒนาตัวชี้วัดการประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์-
กรรมของงานวิจัยและพัฒนา

วัตถุประสงค์	ผลการวิจัย
สร้างตัวชี้วัดการประเมิน ความสามารถเชิงพาณิชย์ กรรมของงานวิจัยและ พัฒนา	จากกรอบแนวคิดในรูปโมเดลความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้น (Structural Equation Model: SEM) โดยองค์ประกอบที่เป็น ตัวชี้วัดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แบ่งเป็นการประเมินความสามารถ เชิงพาณิชย์กรรมก่อนดำเนินการวิจัยซึ่งมี 4 องค์ประกอบ เรียง ตามลำดับความสำคัญ ได้แก่ เทคโนโลยี ทรัพยากร การตลาด และ ผลกระทบ การประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมหลัง ดำเนินการวิจัยซึ่งมีองค์ประกอบ 6 ด้านเรียงตามลำดับความสำคัญ ได้แก่ การตลาด เทคโนโลยี การเงิน ผลกระทบ ทรัพยากร และ ทรัพยากร

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องและการวิจัยเชิงคุณภาพ ทำให้ได้รายการตัวชี้วัด
ความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนาจำนวน 46 ตัวชี้วัด และเมื่อดำเนินการ
วิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เพื่อทดสอบความตรงเชิงเนื้อหา ทำให้ได้รายการตัวชี้วัดที่
ผ่านการตรวจสอบจำนวน 37 ตัวชี้วัด ดังตาราง 4-3 และ ตารางที่ 4-4 ผู้วิจัยได้พัฒนากรอบ
แนวคิดในรูปโมเดลความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้น (Structural Equation Model: SEM) แบบมีตัว
แปรแฝง ในลักษณะของโมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่ 2 (second order
confirmatory factor analysis) จากแบบสอบถามที่ได้รับกลับคืนมารวม 272 ฉบับ (นักวิจัย 46
ฉบับ ผู้ประกอบการ 226 ฉบับ) ผลการตรวจสอบความตรงของโมเดล พบว่า โมเดลที่พัฒนาขึ้นมี
ความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (empirical data) แสดงว่าโมเดลมีความเหมาะสมที่จะนำไป
บ่งชี้ความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนา โดยองค์ประกอบที่เป็นตัวชี้วัดอย่างมี
นัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งพิจารณาจากน้ำหนักความสำคัญขององค์ประกอบ แบ่งเป็นการประเมิน
ความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมก่อนดำเนินการวิจัยซึ่งมีองค์ประกอบ 6 ด้านเรียงตามลำดับ
ความสำคัญ ได้แก่ การตลาด (MARKET) เทคโนโลยี (TECHNO) การเงิน (FINANCE) ผลกระทบ
(IMPACT) ทรัพยากร (RESOURCE) การประเมินความสามารถเชิง
พาณิชย์กรรมหลังดำเนินการวิจัยซึ่งมี 4 องค์ประกอบ ด้านเรียงตามลำดับความสำคัญ ได้แก่
เทคโนโลยี (TECHNO) ทรัพยากร (RESOURCE) การตลาด (MARKET) และ ผลกระทบ (IMPACT)

ผลการวิจัยดังกล่าวนี้แสดงให้เห็นว่า การวัดหรือพิจารณาความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนาควรให้ความสำคัญกับทุกองค์ประกอบพร้อมกัน องค์ประกอบที่สำคัญที่สุดในการนำงานวิจัยไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์เมื่องานวิจัยถูกพัฒนาเป็นต้นแบบแล้ว คือด้านการตลาด เนื่องจากเป็นเครื่องรับประกันว่าเมื่อนำผลิตภัณฑ์ออกสู่ท้องตลาดแล้วจะมีกลุ่มผู้บริโภคที่ยอมรับและสามารถผ่าน chasm และนำไปสู่การแพร่กระจายของนวัตกรรม องค์ประกอบที่สำคัญเป็นอันดับที่สอง คือ ด้านเทคโนโลยี ในขณะที่การพิจารณางานวิจัยและพัฒนาก่อนการดำเนินงานซึ่งมักอยู่ในรูปข้อเสนอโครงการวิจัยเพื่อรับทุนสนับสนุนต้องพิจารณาด้านเทคโนโลยีเป็นอันดับแรก เนื่องจากงานวิจัยที่มีศักยภาพทางการตลาดแต่ไม่สามารถพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ได้ มักมีสาเหตุมาจากความล้มเหลวทางเทคโนโลยี ซึ่งมักเกิดขึ้นในช่วงขยายกำลังการผลิตในระดับอุตสาหกรรม หรือสามารถผลิตได้แต่ต้องนำเข้าเทคโนโลยีจากต่างประเทศส่งผลให้ต้นทุนทางการผลิตสูงจนไม่สามารถควบคุมต้นทุนการผลิตได้ ซึ่งประเด็นด้านการนำเทคโนโลยีมาต่อยอดมักจะตามมาด้วยการพิจารณาด้านทรัพย์สินทางปัญญา (IP) ทั้งในด้านการเป็นเจ้าของเทคโนโลยีที่ต้องการใช้ประโยชน์จากการให้สิทธิ (licensing) และการป้องกันการละเมิดสิทธิของผู้อื่นซึ่งนำไปสู่การเป็นประเด็นฟ้องร้องและไม่สามารถนำงานวิจัยและพัฒนาไปใช้ประโยชน์ได้เนื่องจากระเบียบข้อบังคับและกฎหมาย

องค์ประกอบที่ไม่พิจารณาก่อนการดำเนินการวิจัย แต่มีความสำคัญเป็นอันดับสามเมื่องานวิจัยแล้วเสร็จ คือ ด้านการเงิน เนื่องมาจากความสมบูรณ์ของข้อมูลเพื่อประมาณการทางการเงินจากผลการสำรวจ พบว่า นักวิจัยส่วนใหญ่ไม่มีความถนัดด้านการเงิน ในขณะที่ผู้ประกอบการซึ่งเห็นความสำคัญของการเงินเนื่องจากเป็นข้อมูลสำคัญในการประมาณการความพร้อมและสภาพคล่องในการลงทุนในผลิตภัณฑ์นวัตกรรม แต่การไม่เข้าใจในเทคโนโลยีประกอบกับงานวิจัยที่มีความเป็นนวัตกรรมสูงต้องติดตามข้อมูลเป็นเวลานาน ทำให้การประมาณการความสามารถด้านการเงินมักเกิดความคลาดเคลื่อน (cardinals 2010) ความแม่นยำในการประมาณการและความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลจึงเป็นปัจจัยสำคัญในการประเมินด้านการเงิน ในกรณีงานวิจัยที่มีนวัตกรรมสูง ผู้พิจารณาจะต้องใช้ข้อมูลทางการเงิน ควบคู่กับข้อมูลที่ไม่อยู่ในรูปตัวเงิน (Non-Financial Performance หรือ NFP) (Callen et al. 2010) NFP นอกจากมีประโยชน์ในการประเมินคุณค่าที่แท้จริงของงานวิจัยและพัฒนา ยังเป็นเครื่องมือสร้างความสมดุลในการตัดสินใจเพื่อหลีกเลี่ยงความโน้มเอียงจากการยึดติดกับสิ่งเดิมในองค์กร (Status quo bias) เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงเป้าหมายองค์กรเป็นเน้นลูกค้าจะก่อให้เกิดกระบวนการและแนวทางปฏิบัติใหม่ที่ต้องการทักษะการบริหารแบบใหม่จากพนักงานที่มีเป้าหมายเชิงพาณิชย์ (Asimakou and Oswick 2010)

ด้านทรัพยากรมีความสำคัญเป็นอันดับสองในการประเมินก่อนการดำเนินงานวิจัย เนื่องจากสามารถให้ข้อมูลเกี่ยวกับความสามารถของนักวิจัยที่จำเป็นต่อการดำเนินงานวิจัยให้ลุล่วง เช่น ระดับความรู้ที่สอดคล้องกับความซับซ้อนของงานวิจัย ทักษะการบริหารโครงการ ความรับผิดชอบ เป็นต้น จากการศึกษาเอกสาร พบว่า องค์ประกอบที่สำคัญต่อการดำเนินงานวิจัยไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ ด้านทรัพยากร คือ ความสามารถของบุคลากร และรูปแบบการปฏิสัมพันธ์ในทีม (Somsuk et al., 2010). เนื่องจากการสื่อสารระหว่างทีมวิจัยส่งผลกระทบต่อกระบวนการแลกเปลี่ยนความรู้ในบุคคล (Tacit Knowledge) ช่วยสร้างความเข้าใจและความเชื่อใจซึ่งกันและกันส่งผลให้งานวิจัยและพัฒนประสบความสำเร็จในการถ่ายทอดไปยังภาคอุตสาหกรรมมากขึ้น (Plewa et al., 2013). ซึ่งตัวแปรส่วนใหญ่เกิดขึ้นระหว่างดำเนินการวิจัยส่งผลให้เมื่อดำเนินโครงการเสร็จสิ้น องค์ประกอบนี้จึงมีความสำคัญน้อยที่สุด

องค์ประกอบด้านสุดท้าย คือ การประเมินด้านผลกระทบ ซึ่งมักถูกกำหนดในเชิงนโยบายทั้งรูปแบบข้อกำหนดในการเปิดรับข้อเสนอโครงการ ตลอดจนเป็นส่วนหนึ่งของวิสัยทัศน์และพันธกิจขององค์กร เพื่อตอบสนองเป้าหมายระยะยาว เช่น การสร้างสร้างความยั่งยืน และการเพิ่มความสามารถนวัตกรรมให้กับผู้ใช้ประโยชน์จากงานวิจัย การประเมินด้านผลกระทบจะช่วยให้องค์กรสามารถรับมือกับ sustainability-led innovation (SLI) ผ่านการเข้าถึงสิ่งอำนวยความสะดวกในการวิจัยและวิธีการวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้ในระดับระบบขององค์กรเพื่อข้ามข้อจำกัดจากธรรมเนียมปฏิบัติในองค์กร (Seebode et al. 2012)

การทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลการวัดความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนาระหว่างกลุ่มนักวิจัยและกลุ่มผู้ประกอบการ พบว่าโมเดลไม่มีความแปรเปลี่ยนระหว่างทั้งสองกลุ่มแสดงให้เห็นว่าความเห็นของนักวิจัยและผู้ประกอบการในการประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนา มีความสอดคล้องกัน เครื่องมือที่สร้างจากตัวชี้วัดในการวิจัยนี้สามารถนำไปใช้ได้ทั้งกับนักวิจัยและผู้ประกอบการ เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบพบว่าองค์ประกอบด้านการตลาด เป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญมากที่สุดใน การประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนา รองลงมาคือ ด้านการเงิน ด้านทรัพย์สินทางปัญญา ด้านเทคโนโลยี ด้านทรัพยากรและองค์ประกอบที่มีความสำคัญน้อยที่สุดคือองค์ประกอบด้านผลกระทบจากการดำเนินโครงการ โดยนักวิจัยจะให้ความสำคัญกับการพิจารณาการเงิน ด้านทรัพยากรและด้านผลกระทบจากการดำเนินโครงการสูงกว่ากลุ่มผู้ประกอบการ

7.1.3 การพัฒนาโปรแกรมระบบสนับสนุนการตัดสินใจและความเป็นไปได้เชิงพาณิชย์

วัตถุประสงค์	ผลการวิจัย
<p>พัฒนาและทดสอบประสิทธิภาพนวัตกรรมโปรแกรมระบบสนับสนุนการตัดสินใจประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนา</p>	<p>บทที่ 5 แสดงกระบวนการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนาที่สร้างจากตัวชี้วัดโดยรวมการวิเคราะห์ด้วย SEM เข้ากับการตัดสินใจพหุเกณฑ์ (AHP และ TOPSIS)</p> <p>การทดสอบประสิทธิภาพแบ่งออกเป็น 3 ระยะ คือ การทดสอบภายใน พบว่า TOPSIS มีความเหมาะสมในการนำไปใช้ การทดสอบภายนอก พบว่าระบบสนับสนุนการตัดสินใจมีความถูกต้องสูง (ร้อยละ 96.88) ซึ่งให้ผลเป็นที่น่าพอใจ และการประเมินเพื่อทดสอบเกณฑ์ พบว่า ระบบสนับสนุนการตัดสินใจและเกณฑ์ที่สร้างขึ้นสามารถจำแนกงานวิจัยและพัฒนาที่มีศักยภาพเชิงพาณิชย์กรรมได้ถูกต้องทั้งหมด</p>
<p>ศึกษาการยอมรับและความเป็นไปได้ในเชิงพาณิชย์กรรมของโปรแกรมระบบสนับสนุนการตัดสินใจประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนา</p>	<p>ผู้วิจัยได้นำทฤษฎีการยอมรับเทคโนโลยี (TAM) ร่วมกับทฤษฎีการประเมินกระบวนการ ของ Platts (1993) เก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นผู้บริหารและผู้ประกอบการซึ่งให้ความสนใจทดลองใช้โปรแกรมจำนวน 20 คน พบว่า สัดส่วนของผู้ยอมรับระบบสนับสนุนการตัดสินใจสูงกว่าผู้ไม่ยอมรับ โดยทั้งสองกลุ่มเห็นว่าโปรแกรมมีความง่ายเหมาะสมกับการใช้งาน และมีความเป็นไปได้ในการใช้งาน แต่มีความแตกต่างกันในด้านประโยชน์ที่ได้จากการใช้งาน</p> <p>การศึกษาความเป็นไปได้ในเชิงพาณิชย์พบว่า โปรแกรมระบบสนับสนุนการตัดสินใจประเมินงานวิจัยและพัฒนา มีความเป็นไปได้ด้านการตลาด มีความพร้อมด้านบุคลากร ด้านเทคโนโลยีมีความเป็นไปได้ในการนำไปดำเนินการได้จริง ประมาณการทางการเงินสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ได้ แสดงให้เห็นว่าโครงการนี้มีความน่าสนใจในการลงทุน</p>

การพัฒนาาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision support System: DSS) ด้วยการผสมเทคนิค Structural Equation Modeling: SEM ร่วมกับเทคนิคการตัดสินใจพหุเกณฑ์ (multi-criteria decision making: MCDM) ซึ่งการศึกษาเอกสารทำให้สามารถคัดเลือกเทคนิคที่มีความเหมาะสม 2 เทคนิค คือ Analytical hierarchy process (AHP) เรียกว่า SPM (Punniyamooty et al. 2012) และ Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) จากผลการทดสอบภายในเพื่อเลือกเทคนิคที่มีความง่ายในการใช้งานและเหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่างก่อนนำไปเก็บข้อมูล พบว่า TOPSIS ประเมินได้ถูกต้องสูงกว่า AHP ประมาณร้อยละ 20 (17.15%) เนื่องจากข้อจำกัดด้านความครบถ้วนของข้อมูล จึงทำให้ TOPSIS จึงมีค่าที่ได้ใกล้เคียงกับผลการนำงานวิจัยไปใช้ประโยชน์จริงมากกว่า นอกจากนี้การเปรียบเทียบรายคู่ของ AHP มีจำนวนครั้งที่ต้องทำการประเมินมาก การใช้ TOPSIS จึงรวดเร็วกว่าและเกิดความคลาดเคลื่อนจากผู้ประเมินน้อยกว่า การเลือกใช้ AHP หรือ TOPSIS ควรพิจารณาจากจำนวนโครงการที่สามารถอนุมัติได้และงบประมาณที่ใช้ในการพัฒนาโครงการ หากมีงบประมาณไม่จำกัดและจำนวนโครงการที่สามารถอนุมัติได้มีจำนวนมาก TOPSIS จะมีความเหมาะสม ในขณะที่ AHP จะเหมาะกับการพิจารณาโครงการจำนวนน้อยและงบประมาณจำกัด หรือสามารถใช้การผสมเทคนิคโดยประเมินโครงการจำนวนมากครั้งแรกด้วย TOPSIS และทำการประเมินโครงการที่มีค่าคะแนนสูงอีกครั้งด้วย AHP

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่พัฒนาขึ้นสามารถทำหน้าที่เป็นเครื่องมือทางการบริหาร เพื่อคัดเลือกงานวิจัย ไม่เพียงช่วยลดระยะเวลาในการประเมินและลดการสูญเสียทรัพยากรไปกับโครงการที่ไม่มีศักยภาพ แต่ยังให้แสดงผลลัพธ์ได้อย่างถูกต้องเห็นได้จากผลการประเมินภายนอกพบว่าระบบสนับสนุนการตัดสินใจมีความถูกต้องร้อยละ 96.88 กรณีที่ผิดพลาด 1 รายนั้นเป็นโครงการที่ไม่ได้มีวัตถุประสงค์เชิงพาณิชย์ ผลการประเมินเพื่อทดสอบเกณฑ์การประเมินที่สร้างขึ้นจากเทคนิคกลุ่มรู้ชัด พบว่ามีระบบสนับสนุนการตัดสินใจมีความถูกต้องร้อยละ 100 เมื่อใช้เกณฑ์คัดเลือกงานวิจัยที่มีศักยภาพเชิงพาณิชย์ 0.41 โดยพบว่างานวิจัยในคณะวิศวกรรมศาสตร์มีศักยภาพด้านเทคโนโลยีสูง แต่ส่วนใหญ่ไม่มีข้อมูลด้านการเงินและทรัพย์สินทางปัญญา นอกจากนี้พบว่าข้อมูลการตลาดมักขาดความสมบูรณ์ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อความแม่นยำในการจัดลำดับศักยภาพเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัย

การศึกษาการยอมรับระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในเชิงพาณิชย์พบว่าสัดส่วนของผู้ยอมรับระบบสนับสนุนการตัดสินใจสูงกว่าผู้ไม่ยอมรับอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > .01$) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่ยอมรับและไม่ยอมรับ ด้วยสถิติแมนวิทนี ยูเทส (Mann-

Whitney U-test) พบว่าทั้งสองกลุ่มเห็นว่าโปรแกรมมีความง่ายเหมาะสมกับการใช้งาน และมีความเป็นไปได้ในการใช้งาน แต่แตกต่างกันในด้านประโยชน์ที่ได้จากการใช้งาน โดยกลุ่มตัวอย่างที่ยอมรับมีค่ากลางสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ยอมรับเกี่ยวกับ ความเหมาะสมของเกณฑ์และคำอธิบายในการคัดเลือก เพิ่มประสิทธิภาพในการประเมินงานวิจัยและพัฒนา ลดระยะเวลาในการตัดสินใจ และความเหมาะสมกับองค์กรของกลุ่มตัวอย่าง ผลการวิเคราะห์ แสดงให้เห็นว่าปัจจัยที่ส่งผลต่อการยอมรับระบบสนับสนุนการตัดสินใจประเมินงานวิจัยและพัฒนา คือ ประโยชน์ที่ได้จากการใช้งาน สอดคล้องกับ Shibl et al. (2013) ซึ่งระบุว่าตัวแปรที่มีความสำคัญที่สุดต่อการยอมรับระบบสนับสนุนการตัดสินใจ คือ การรับรู้ประโยชน์ในการใช้ (Perceived Usefulness) และเมื่อเปรียบเทียบค่ากลางของข้อมูลทั่วไประหว่าง 2 กลุ่ม พบว่า กลุ่มที่ยอมรับมีค่ากลางงบประมาณการวิจัยในปี 2556 สูงกว่ากลุ่มที่ไม่ยอมรับ แสดงให้เห็นว่ากลุ่มเป้าหมายหลักในการศึกษาความเป็นไปได้อย่างควรเป็นหน่วยงานวิจัยขนาดใหญ่ที่มีงบประมาณวิจัยไม่ต่ำกว่า 100 ล้านบาทต่อปี

การศึกษาความเป็นไปได้ในเชิงพาณิชย์พบว่า โปรแกรมระบบสนับสนุนการตัดสินใจประเมินงานวิจัยและพัฒนา มีความเป็นไปได้อย่างดีด้านการตลาด การวิเคราะห์สภาพการแข่งขันและปัจจัยภายในกิจการ แสดงให้เห็นถึงศักยภาพของธุรกิจซอฟต์แวร์ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ จากการศึกษาความพร้อมด้านบุคลากร เทคโนโลยีทางโครงสร้างเว็บไซต์ รวมทั้งโปรแกรมที่ใช้บนเว็บไซต์ และการพิจารณาประเด็นทางกฎหมายต่างๆ พบว่า มีความเป็นไปได้อย่างดีในการนำไปดำเนินการได้จริง งบประมาณทางการเงินในสถานการณ์ทั่วไป (Base Case) สถานการณ์ที่ส่งผลเสีย (Worst Case) และสถานการณ์ที่ส่งผลดี (Best Case) ได้ผลเป็นที่น่าพอใจ ได้ผลตอบแทนมากกว่าความเสี่ยงและต้นทุนเงินทุน ภายใต้สถานการณ์ที่แย่มากที่สุดค่า NPV มีค่าเป็นบวกและค่า IRR มีค่ามากกว่าอัตราผลตอบแทนที่ผู้ถือหุ้นต้องการ (15%) แสดงให้เห็นว่าภายใต้สถานการณ์ที่ดีที่สุดและที่แย่มากที่สุดกิจการยังสามารถบรรลุเป้าหมายได้ ดังนั้นโครงการนี้จึงน่าสนใจในการลงทุน

7.2 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาวิจัยเรื่องการประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนาในวิสาหกิจไทย โดยเริ่มต้นจากการศึกษาเชิงคุณภาพและนำข้อมูลที่ได้มาพัฒนาตัวชี้วัดความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนา ผู้วิจัยมีข้อสังเกตซึ่งเป็นประเด็นในการเสนอแนะสำหรับผู้ที่มีความสนใจต้องการนำผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้และผู้สนใจศึกษาวิจัยเพื่อขยายผลการวิจัยให้กว้างขวางออกไป ดังนี้

7.2.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้

1) การวิจัยนี้ได้สร้างและพัฒนาตัวชี้วัดความสามารถเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนา เพื่อสร้างความเข้าใจถึงคุณลักษณะของงานวิจัยและพัฒนา ช่วยให้ตัวชี้วัดในการประเมินงานวิจัยซึ่งหลากหลายและซ้ำซ้อนมีความชัดเจนมากขึ้น โดยแบ่งเป็น 2 โมเดล คือ การประเมินก่อนดำเนินงานวิจัยซึ่งประกอบด้วย 4 องค์ประกอบซึ่งเหมาะกับงานวิจัยและพัฒนาที่อยู่ในระดับต่ำกว่าการพัฒนาต้นแบบและการประเมินหลังการวิจัยซึ่งประกอบด้วย 6 องค์ประกอบซึ่งเหมาะกับงานวิจัยที่พัฒนาในระดับต้นแบบขึ้นไป ดังนั้นนักวิจัยและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการนำงานวิจัยและพัฒนาไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ หรือผู้ประกอบการที่พัฒนานวัตกรรมจากงานวิจัยและพัฒนาในองค์กร สามารถนำตัวชี้วัด และระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่พัฒนาขึ้นไปใช้เป็นเครื่องมือคัดกรอง (tollgate) ตั้งแต่ก่อนนำไปต่อยอดเชิงพาณิชย์เพื่อป้องกันการสูญเสียทรัพยากรไปกับงานโครงการที่ไม่มีศักยภาพเชิงพาณิชย์ หรือปรับปรุงงานวิจัยและพัฒนาที่น่าสนใจในการนำไปใช้ประโยชน์เฉพาะในด้านที่มีศักยภาพต่ำหรือขาดข้อมูลที่สำคัญในการตัดสินใจเพื่อเพิ่มระดับการนำงานวิจัยไปต่อยอดในเชิงพาณิชย์ ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างมากในการบริหารโครงการและการจัดการเชิงกลยุทธ์

2) ระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่สร้างขึ้นจากการรวมเทคนิค SEM และ TOPSIS เป็นเครื่องมือในการบริหารงานเพื่อประหยัดเวลา ต้นทุน และให้ผลการประเมินที่เชื่อถือได้ เหมาะกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนางานวิจัยหรือสถาบันการศึกษาที่มีพันธกิจในการนำงานวิจัยไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ หรือผู้ประกอบการที่ต้องการเพิ่มความสามารถนวัตกรรมด้วยงานวิจัยและพัฒนาเพื่อนำไปสู่การเป็นองค์กรนวัตกรรม ตลอดจนสามารถนำตัวชี้วัดและวิธีการที่ปรากฏในการประเมินงานความสามารถเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนาที่พัฒนาขึ้นไปใช้เป็นแนวทางในการกำหนดทิศทาง ด้านนโยบาย กลยุทธ์ แผนงาน หรือกิจกรรมต่างที่ควรนำมาใช้ในองค์กร เพื่อให้องค์กรมีศักยภาพด้านความสามารถทางนวัตกรรมเพิ่มมากขึ้น

3) จากการวิเคราะห์ความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลการวัด พบว่า บทบาทของผู้ประเมินไม่มีผลต่อการประเมินงานวิจัยและพัฒนา กล่าวคือนักวิจัยและผู้ประกอบการที่ต้องการนำงานวิจัยไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์มีแนวทางในการพิจารณาและคัดเลือกไปในทางเดียวกัน ตัวชี้วัดและเครื่องมือประเมินที่สร้างขึ้นจึงมีความเหมาะสมที่จะใช้ประเมินทั้งสองกลุ่ม แต่ด้วยธรรมชาติของนักวิจัยที่มักขาดความถนัดทางด้านการตลาดและการเงิน ในขณะที่ผู้ประกอบการมักขาดด้านเทคโนโลยีและขาดแคลนทรัพยากรบุคคลที่มีความรู้ความสามารถสูง ทำให้การรวบรวมข้อมูลเพื่อทำการประเมินขาดความครบถ้วนซึ่งส่งผลกระทบต่อความแม่นยำของระบบสนับสนุนการตัดสินใจประเมินงานวิจัยและพัฒนาที่สร้างขึ้น การแก้ปัญหาดังกล่าวอาจอยู่ในรูปของข้อกำหนดในการเสนอโครงการ

ให้เป็นโครงการร่วมวิจัย จัดตั้งฝ่ายให้คำปรึกษาเฉพาะ ส่งเสริมให้ผู้ประกอบการจัดตั้งฝ่ายวิจัยและพัฒนาในองค์กรหรือจับคู่ทางธุรกิจก่อนทำสัญญาพัฒนาโครงการวิจัย ซึ่งนอกจากจะส่งผลให้เพิ่มโอกาสประสบความสำเร็จในการต่อยอดเชิงพาณิชย์แล้ว ยังส่งเสริมให้เกิดการร่วมวิจัยและเพิ่มระดับการถ่ายทอดนวัตกรรมในอนาคต

4) คะแนนที่ได้จากการคำนวณด้วยระบบสนับสนุนการตัดสินใจประเมินงานวิจัยและพัฒนาที่มีความสัมพันธ์กันเองภายในกลุ่ม (relative value) การเพิ่มความแม่นยำเมื่อประเมินโครงการจำนวนมากควรแบ่งงานวิจัยออกเป็นกลุ่มย่อย ก่อนนำงานวิจัยที่มีคะแนนสูงในแต่ละกลุ่มมาประเมินพร้อมกันในครั้งเดียวอีกครั้งเพื่อคัดเลือกงานวิจัยที่มีความสามารถเชิงพาณิชย์กรรม

7.2.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคต

1) การเก็บรวบรวมข้อมูลวิจัย โดยการสัมภาษณ์เชิงลึกกับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ได้รับการคัดเลือกแบบเจาะจง และการเก็บข้อมูลเชิงปริมาณมาจากผู้ที่ให้ข้อมูลเป็นไปตามความสมัครใจ และดำเนินการภายใต้กรอบระยะเวลาของการวิจัย ซึ่งเป็นการศึกษาภาคตัดขวาง (Cross-sectional) การพัฒนาโปรแกรมในอนาคตควรศึกษาการนำตัวชี้วัดและเกณฑ์ที่สร้างขึ้นใช้ในระยะยาว (longitudinal) เนื่องจากการวิจัยนี้ไม่มีการทดสอบโมเดลการประเมินก่อนดำเนินการวิจัย และความยั่งยืนของผลิตภัณฑ์นวัตกรรมภายหลังจากออกสู่ตลาด เพราะการประเมินก่อนนำไปต่อยอดเชิงพาณิชย์อาจมีปัจจัยแทรกซ้อนที่เปลี่ยนแปลงไป เป็นข้อจำกัดที่ไม่วัดความยั่งยืนของโครงการ ในอนาคตอาจดำเนินการติดตามผลการนำไปต่อยอดเชิงพาณิชย์แบบต่อเนื่องในระยะยาวและใช้โมเดลที่พัฒนาขึ้นทั้งก่อนและหลังดำเนินการวิจัย นอกจากนี้เกณฑ์ที่สร้างขึ้นเป็นเพียงจุดเริ่มต้นในการสร้างเกณฑ์การตัดสินใจสำหรับระบบสนับสนุนการตัดสินใจประเมินงานวิจัยและพัฒนาซึ่งต้องการข้อมูลจำนวนมากในการยืนยันความถูกต้องและวิจัยระยะยาวเพื่อติดตามผลของการใช้ตัวชี้วัดควบคู่กับเกณฑ์ต่อไป

2) ตัวชี้วัดที่สร้างขึ้นมาจากความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่าง เนื่องจากเครื่องมือวิจัยเป็นการวัดระดับความสำคัญโดยใช้วิธีการญาณของผู้ตอบแบบสอบถาม (perceptual measures) การวิจัยในครั้งต่อไปควรพัฒนาเครื่องมือเพื่อรวบรวมข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริงประจักษ์เกี่ยวกับความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมและทำการวิเคราะห์องค์ประกอบความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนาอีกครั้ง ตลอดจนดำเนินการศึกษาความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งที่เป็นปัจจัยส่วนบุคคลและตัวแปรสภาพแวดล้อมต่างๆ ว่ามีความเกี่ยวข้องกับความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมอย่างไร ทั้งนี้ ควรมีการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมกับปัจจัยส่วนบุคคลและสิ่งแวดล้อม เช่น เพศ สถานภาพ ประสบการณ์วิจัยและดำเนินธุรกิจ ตลอดจนศึกษา

ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมกับตัวแปรที่เกี่ยวข้อง เช่น ภาควิชาการ การพัฒนาผลิตภัณฑ์ การจัดการความรู้ในองค์กร เพื่อเป็นองค์ความรู้สำหรับการศึกษาวิจัยในแง่มุมต่างๆ และเป็นแนวทางสำหรับการพัฒนาความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนาอย่างลึกซึ้งต่อไป

3) ระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่พัฒนาขึ้นเหมาะกับการประเมินโครงการวิจัยนวัตกรรมที่มีเป้าหมายเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ เนื่องจากตัวชี้วัดซึ่งใช้ในการประเมินถูกพิจารณาขึ้นจากงานวิจัยที่ประสบความสำเร็จเชิงพาณิชย์ การวิจัยในอนาคตควรทำการศึกษาลึถึงวัตถุประสงค์ในด้านอื่นๆ เช่น ด้านวิชาการ ด้านสังคมและสาธารณะ ด้านนโยบาย ด้านการพัฒนาความสามารถเชิงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นต้น

4) การทดสอบความถูกต้องในการประเมินของระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่พัฒนาขึ้นต้องอาศัยข้อมูลการวิจัยซึ่งมีข้อจำกัดในการเข้าถึงข้อมูลเนื่องจากกลุ่มตัวอย่างมาจากรายชื่อซึ่งเป็นที่เปิดเผยในหน่วยงานรัฐที่ทำหน้าที่สนับสนุนการวิจัยเท่านั้น จึงไม่สามารถรวบรวมงานวิจัยซึ่งเจ้าของเทคโนโลยีต้องการปกปิดข้อมูล การศึกษาครั้งต่อไปควรเพิ่มระยะเวลาในการเก็บข้อมูลและเพิ่มจำนวนกลุ่มตัวอย่างงานวิจัย เพื่อพัฒนาโปรแกรมให้สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองจากฐานข้อมูล โดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม (ANN) เนื่องจากการทดสอบความสามารถในการประเมินผลของระบบสนับสนุนการตัดสินใจด้วย ANN จำเป็นต้องใช้งานวิจัยจำนวนมาก

รายการอ้างอิง

- (BCG), T. B. C. G. 2010. 'Innovation 2010 A return to Prominence and the Emergence of a New World Order: BCG.com ' *BCG.com*
- Ahmad, F., Ghazali, N., Madi, E. N., Rose, A. N. M. & Safei, S. 2012. 'A Framework of Integrated Decision Support System for Students' Projects Evaluation.' *Information Retrieval & Knowledge Management (CAMP), 2012 International Conference on 13-15 March 2012: 82-86.* Kuala Lumpur, Malaysia IEEE.
- Allen, K. R. 2003. *Bringing new technology to market.* New Jersey: Pearson Education, Inc.
- Almirall, E. & Casadesus-Masanell, R. 2010. 'OPEN VERSUS CLOSED INNOVATION: A MODEL OF DISCOVERY AND DIVERGENCE.' *Academy of Management Review, 35:1, 27-47.*
- Amini, M. & Bienstock, C. C. 2014. 'Corporate sustainability: an integrative definition and framework to evaluate corporate practice and guide academic research.' *Journal of Cleaner Production, 1-8.*
- Anooj, P. K. 2013. 'Implementing Decision Tree Fuzzy Rules in Clinical Decision Support System after Comparing with Fuzzy Based and Neural Network Based Systems.' *International Conference on IT Convergence and Security (ICITCS): 1 - 6.* Macao: IEEE.
- Aoshima, Y., Matsushima, K. & Eto, M. 2011. 'Commercialization of Government Funded R&D: Follow-up Research Survey on NEDO Research Projects.' Paper presented at IEEE.
- Apperson, C., Arefzadeh, F., Dinsmore, A., Grabowski, R., May, D., Morandi, K., Tawnep, B. & Jr., K. P. W. 2005. 'Project selection for technology investment.' *Systems and Information Engineering Design Symposium, 2005 IEEE*
- Asimakou, T. & Oswick, C. 2010. 'The recontextualization of commercialization: the shifting discourse of an R&D unit.' *International Journal of Sociology and Social Policy, 30:5/6, 280 - 91.*

- Barney, J. 1991. 'Firm Resource and sustained Competitive Advantage.' *Journal of Management*, 17:1, 99-120.
- Berard, C. & Delerue, H. 2010. 'A cross-cultural analysis of intellectual asset protection in SMEs The effect of environmental scanning.' *Journal of Small Business and Enterprise Development*, 17:2, 167-83.
- Bernstein, B. & Singh, P. J. 2008. 'Innovation generation process: Applying the adopter categorization model and concept of "chasm" to better understand social and behavioral issues.' *European Journal of Innovation Management*, 11:3, 366-88.
- Boyack, K. W. & Rahal, N. 2005. 'Evaluation of Laboratory Directed Research and Development investment areas at Sandia.' *Technological Forecasting & Social Change*:72, 1122-36.
- Büyüközkan, G. & Çifçi, G. 2012. 'A novel hybrid MCDM approach based on fuzzy DEMATEL, fuzzy ANP and fuzzy TOPSIS to evaluate green suppliers.' *Expert Systems with Applications*, 39, 3000-11.
- Byers, T. H., Dorf, R. C. & Nelson, A. J. 2011. *Technology ventures : from idea to enterprise*. New York: McGraw-Hill.
- Callen, J. L., Gavius, I. & Segal, D. 2010. 'The complementary relationship between financial and non-financial information in the biotechnology industry and the degree of investor sophistication.' *Journal of Contemporary Accounting & Economics*:6, 61-76.
- Caputo, A. C., Cucchiella, F., Fratocchi, L., Pelagagge, P. M. & Scacchia, F. 2002. 'A Methodological framework for innovation transfer to SMEs.' *Industrial Management&Data System* 102:5, 271-83.
- Cardinaels, E., M.G., P. & Veen-Dirks 2010. 'Financial versus non-financial information: The impact of information organization and presentation in a Balanced Scorecard.' *Accounting, Organizations and Society*:35, 565-78.

- Chai, K.-H., Gregory, M. J. & Shi, Y. S. 2004. 'An Exploratory Study of Intrafirm Process Innovations Transfer in Asia.' *IEEE TRANSACTIONS ON ENGINEERING MANAGEMENT*, 51:3, AUGUST 2004.
- Chesbrough, H. W. 2006. *Open innovation : the new imperative for creating and profiting from technology* Boston : : Harvard Business School Press.
- Chiesa, V., Frattini, F., Lazzarotti, V. & Manzini, R. 2009. 'Performance measurement of research and development activities.' *European Journal of Innovation Management*, 12:1, 25-61.
- Chiou, H.-K. & Wan, C.-C. 2010. 'A Novel Fuzzy Compromise Optimization Method to Evaluating the Strategies of R&D Consortia in Taiwan.' *Intelligent Systems (IS), 2010 5th IEEE International Conference 7-9 July 2010*: 218 - 23. London: IEEE.
- Chiu, S.-K. & Chang, K.-F. 2009. 'Organizational structure, support mechanism, and commercialization performance A governance perspective.' *International Journal of Commerce and Management*, 19:3, 183-94.
- Cho, S., Mathiassen, L. & Gallivan, M. 2009. 'Crossing the diffusion chasm: from invention to penetration of a telehealth innovation.' *Information Technology & People*, 22:4, 351-66.
- Coccia, M. 2003. 'Metrics of R&D Performance and Management of Public Research Labs.' *IEEE*.
- Cohen, W. M. & Levinthal, D. A. 1990. 'Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation.' *Administrative Science Quarterly*, 35:1, 128-52.
- Collan, M. & Luukka, P. 2013. 'Evaluating R&D Projects as Investments by Using an Overall Ranking from Four New Fuzzy Similarity Measure Based TOPSIS Variants.' *Fuzzy Systems, IEEE Transactions*, pp:99.
- Cooper, R. G. 2001. *Winning at new products: accelerating the process form idea to launch*. New York Perseus Publishing.

- Cooper, R. G. 2014. 'What's Next? After Stage-Gate Progressive companies are developing a new generation of idea-to-launch processes.' *Research-Technology Management*, 57:1, 20-31.
- Curley, M. & Salmelin, B. 2014. 'Open Innovation 2.0: A New Paradigm ' *ISPIM Innovation Conference*. Dublin.
- Datta, A., Reed, R. & Jessup, L. 2013. 'Commercialization of innovations: an overarching framework and research agenda.' *American Journal of Business*, 28:2, 147-91.
- Davis, F. D. 1989. 'Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology.' *MIS Quarterly*, 13:3, 319-40.
- Feng, B., Ma, J. & Fan, Z.-P. 2011. 'An integrated method for collaborative R&D project selection: Supporting innovative research teams.' *Expert Systems with Applications*, 38:5, 5532-43.
- Frederick, H. H. & Kuratko, D. F. 2010. *Entrepreneurship*. Sydney: 2nd Asia-Pacific Edition.
- Gangurde, S. R. & Akarte, M. M. 2013. 'Customer preference oriented product design using AHP-modified TOPSIS approach.' *Benchmarking: An International Journal of Business Science and Applied Management*, 20:4, 549-64.
- Gemünden, H. G., Salomo, S. & Hölzle, K. 2007. 'Role Models for Radical Innovations in Times of Open Innovation.' *Creativity and Innovation Management*, 16:4, 408-21.
- Goodall, A. H. 2009. 'Highly cited leaders and the performance of research universities.' *Research Policy*:38 1079–92.
- Graettinger, C. P., Garcia-Miller, S., Siviyy, J., Syckle, P. J. V. & Schenk, R. J. 2002. 'Using the Technology Readiness Levels Scale to Support Technology Management in the DoD's ATD/STO Environments (A Findings and Recommendations Report Conducted for Army CECOM).' United States Department of Defense: Carnegie Mellon Software Engineering Institute.
- Herath, H. S. B. & Bremser, W. 2005a. 'Real-option valuation of research and development investments.' *Managerial Auditing Journal*, 20:1, 55-72.

- Herath, H. S. B. & Bremser, W. G. 2005b. 'Real-option valuation of research and development investments: Implications for performance measurement.' *Managerial Auditing Journal*, 20:1, 55-72.
- Hernández-González, Y., García-Moreno, C., Rodríguez-García, M. Á., Valencia-García, R. & García-Sánchez, F. 2014. 'A semantic-based platform for R&D project funding management.' *Computers in Industry*, 65:5, 850–61.
- Hervas-Oliver, J.-L., Jose Albors Garrigos & Gil-Pechuan, I. c. 2011. 'Making sense of innovation by R&D and non-R&D innovators in low technology contexts: A forgotten lesson for policymakers.' *Technovation* 31, 427-46.
- Hewitt-Dundas, N. & Roper, S. 2011. 'Creating advantage in peripheral regions: The role of publicly funded R&D centres.' *Research Policy*, 40:6, 832-41.
- Hindle, K. & Yencken, J. 2004. 'Public research commercialisation, entrepreneurship and new technology based firms: an integrated model.' *Technovation* 24, 793-803.
- Holtzman, Y. 2011. 'Strategic research and development: it is more than just getting the next product to market.' *Journal of Management Development*, 30:1, 126 - 33.
- Huang, C.-C., Chub, P.-Y. & Chiang, Y.-H. 2008. 'A fuzzy AHP application in government-sponsored R&D project selection' *Omega*, 36:6, 1038–52.
- Huizingh, E. K. R. E. 2011. 'Open innovation: State of the art and future perspectives.' *Technovation*, 31:1, 2-9.
- Hung, C.-L., Kuo, S.-J. & Dong, T.-P. 2013. 'The Relationship between team communication, Structure, and academic R&D performance: empirical evidence of the national telecommunication program in Taiwan.' *R&D Management*, 43:2, 121-35.
- jaruzelski, B. & Dehoff, K. 2010. 'How the top innovators keep winning.' *The global innovation 1000*, 61.
- Jungwook, B., Yunbae, K., Byungchul, L., Bodum, C. & Chanmin, P. 2009. 'Analysis of the Factors to Affect Technology Transfer Fee in the Intellectual Property

- Management ' Paper presented at Management of Engineering & Technology, 2009. PICMET 2009.
- Kahn, K. B., Castellion, G. & Griffin, A. 2005. *The PDMA handbook of new product development*. N.J.: Hoboken.
- Kang, J., Gwon, S.-h., Hong, S., Kim, Y. & Cho, K. 2011 'Determinants of the Technology Commercialization of the Government-Sponsored Firms: Empirical Evidence from Korean Manufacturing.' *IEEE*.
- Karimi, M., Moztarzadeh, F., Pakzad, A., Beynaghi, A. & Mozafari, M. 2012. 'Application of Fuzzy TOPSIS for Group Decision making in Evaluating Financial Risk Management.' *International Conference on Innovation, Management and Technology Research (ICIMTR2012), 21-22 May, 2012*. Malacca, Malaysia.
- Kim, B. & Oh, H. 2002. 'An effective R&D performance measurement system: survey of Korean R&D researchers.' *Omega*:30, 19-31.
- Kim, S. K., Lee, B. G., Park, B. S. & Oh, K. S. 2011. 'The effect of R&D, technology commercialization capabilities and innovation performance.' *Technological and Economic Development of Economy*, 17:4, 563-78.
- Kotler, P. & Keller, K. L. 2012. *Marketing management*. N.J. : Pearson Prentice Hall.
- krinjar, R. S., Bosilj-Vuksić, V. & Indihar-Sčemberger, M. 2008. 'The impact of business process orientation on financial and non-financial performance.' *Business Process Management Journal of Contemporary Accounting & Economics*, 14:5, 738-54.
- Kulatunga, U., Amaratunga, D. & Haigh, R. 2007. 'Performance measurement in the construction research and development.' *International journal of productivity and performance management*, 56:8, 673-88.
- Kulatunga, U., Amaratunga, D. & Haigh, R. 2011. 'Structured approach to measure performance in construction research and development Performance measurement system development.' *International journal of productivity and performance management*, 60:3, 289-310.

- Kwak, Y. H. & Dixon, C. K. 2008. 'Risk management framework for pharmaceutical research and development projects.' *International Journal of Managing Projects in Business*, 1:4, 552-65.
- Lazzarotti, V., RaffaellaManzini & LucaMari 2011. 'A model for R&D performance measurement.' *Int. J. Production Economics*:134, 212-23.
- Lee, H., Park, Y. & Choi, H. 2009. 'Comparative evaluation of performance of national R&D programs with heterogeneous objectives: A DEA approach.' *European Journal of Operational Research* 196 847-55.
- Li-Ying, J., Wang, Y. & Salomo, S. 2014. 'An inquiry on dimensions of external technology search and their influence on technological innovations: evidence from Chinese firms.' *R&D Management*, 44:4, 53-73.
- Liang, W.-Y. 2003. 'The analytic hierarchy process in project evaluation: An R&D case study in Taiwan.' *Benchmarking: An International Journal of Business Science and Applied Management*, 10:5, 445 - 56.
- Lianyuan, M. 2000. 'VALUATION OF INTELLECTUAL PROPERTY ASSETS; VALUATION TECHNIQUES: PARAMETERS, METHODOLOGIES AND LIMITATIONS'.
- Liao, C. H., Tseng, M. L., Lin, Y. H. & Ho, P. L. 2007. 'The Synergetic Impact of Manufacturing Strategy Development on Operations-Based Non-Financial Performance.' Paper presented at Industrial Engineering and Engineering Management.
- Liberatore, M. J. 1987. 'An extension of the analytic hierarchy process for industrial R&D project selection and resource allocation.' *Engineering Management, IEEE Transactions on Feb. 1987*, 34:1, 12 - 18.
- Lichtenthaler, U. 2011. 'Open Innovation: Past Research, Current Debates, and Future Directions.' *Academy of Management*, 25:1, 75-93.
- Lin, B.-W., Lee, Y. & Hung, S.-C. 2006. 'R&D intensity and commercialization orientation effects on financial performance.' *Journal of Business Research* 59 679-85.

- Lin, C.-T. & Tsai, M.-C. 2008. 'Location choice for direct foreign investment in new hospitals in China by using ANP and TOPSIS.' *Quality & Quantity*, 44:2, 375-90
- Liu, W. & Shi, C. 2009. 'Research on Scientific Research Capability Evaluation Model of National defense University Based on TOPSIS.' *Computational Intelligence and Software Engineering, 2009. CiSE 2009. International Conference on 11-13 Dec. 2009: 1 - 4*. Wuhan: IEEE.
- Logar, C. M., Ponzurick, T. G., Spears, J. R. & France, K. R. 2001. 'Commercializing intellectual property: a university-industry alliance for new product development.' *Journal of Product & Brand Management*, 10:4, 206-17.
- Mehrabad, M. S., Anvari, M. & Saberi, M. 2012. 'Targeting performance measures based on performance prediction.' *International journal of productivity and performance management*, 61:1, 46-68.
- Miller, K., McAdam, R., Moffett, S. & Brennan, M. 2011. 'An exploratory study of retaining and maintaining knowledge in university technology transfer processes.' *International Journal of Entrepreneurial Behaviour & Research*, 17:6, 663-84.
- Moncada-Paternò-Castello, P., Ciupageab, C., Smith, K., Tübke, A. & Tubbs, M. 2010. 'Does Europe perform too little corporate R&D? A comparison of EU and non-EU corporate R&D performance.' *Research Policy*:39, 523-36.
- Moon, T., Avenue, W., Smith, J. & Cook, S. 2005. 'Technology readiness and technical risk assessment for the Australian Defence Organisation. November 7-9.' Paper presented at The systems engineering, Test and evaluation conference.
- Moore, G. 2004. *Inside the Tornado*. New York Harper Collins Publishers Inc.
- Morcos, M. S. 2008. 'Modelling resource allocation of R&D project portfolios using a multi-criteria decision-making methodology.' *International Journal of Quality & Reliability Management*, 25:1, 72-86.
- Mu, J. & Benedetto, C. A. D. 2011. 'Strategic orientations and new product commercialization: mediator, Moderator, and interplay.' *R&D Management*, 41:4, 337-59.

- Narasimhalu, A. D. 2006. 'A Framework for Technology Transfer.' *PICMET 2006 Proceedings*, 9-13 July, Istanbul, Turkey.
- Nath, P., Nachiappan, S. & Ramanathan, R. 2010. 'The impact of marketing capability, operations capability and diversification strategy on performance: A resource-based view.' *Industrial Marketing Management* 39, 317-29.
- Osterwalder, A. & Pigneur, Y. 2010. *Business model generation : a handbook for visionaries, game changers, and challengers* Hoboken,NJ: John Wiley & Sons.
- Parr, R. 1989. 'Pricing Intangible Assets: Methods of Valuation of Intellectual Property'.
- Paun, F. 2011. 'Demand Readiness Level as equilibrium tool for the hybridization between Technology Push and Market Pull Approaches'.
- Perkmann, M., Tartari, V., McKelvey, M., Autio, E., Broström, A., D'Este, P., Fini, R., Geuna, A., Grimaldi, R. & Hughes, A. 2013. 'Academic engagement and commercialisation: A review of the literature on university–industry relations.' *Research Policy*, 42:2, 423-42.
- Pillai, A. S., Joshi, A. & Rao, K. S. 2002. 'Performance measurement of R&D project in a multi-project, concurrent engineering environment.' *International Journal of Project Management*:20, 165-77.
- Pittaway, L., Robertson, M., Munir, K., Denyer, D. & Neely, A. 2004. 'Networking and innovation: a systematic review of the evidence.' *International Journal of Management Reviews* 5/6:3&4, 137-68.
- Platts, K. W. 1993. 'A process approach to researching manufacturing strategy.' *International Journal of Operations & Production Management*, 13:8, 4-17.
- Plewa, C., Korff, N. & Baaken, T. 2013. 'University–industry linkage evolution: an empirical investigation of relational success factors.' *R&D Management*, 43:4, 365-80.
- Punniyamoorthy, M., Mathiyalagan, P. & Lakshmi, G. 2012. 'A combined application of structural equation modeling (SEM) and analytic hierarchy process (AHP) in supplier selection.' *Benchmarking: An International Journal*, 19:1, 70-92.

- Raesfeld, A. v., Geurts, P., Jansen, M., Boshuizen, J. & Luttge, R. 2012. 'Influence of partner diversity on collaborative public R&D project outcomes: A study of application and commercialization of nanotechnologies in the Netherlands.' *Technovation*, 32:3-4, 227-33.
- Raymond, L. & St-Pierre, J. 2010. 'R&D as a determinant of innovation in manufacturing SMEs: An attempt at empirical clarification.' *Technovation*, 30:1, 48-56.
- Rogers, E. M. 2003. *Diffusion of Innovation*. New York Free Press.
- Rohrbeck, R. & Gemünden, H. G. 2009. 'Making Your R&D Future Proof: The Roles of Corporate Foresight in Innovation Management.' *PICMET 2009 Proceedings*.
- Roper, S., Du, J. & Love, J. H. 2008. 'Modelling the innovation value chain.' *Research Policy*, 37:6-7, 961-77.
- Rosanty, E. S., Dahlan, H. M. & Hussin, A. R. C. 2012. 'Multi-Criteria Decision Making for Group Decision Support System.' *Information Retrieval & Knowledge Management (CAMP), 2012 International Conference on 13-15 March 2012*: 105-09. IEEE.
- Rosenbusch, N., Brinckmann, J. & Bausch, A. 2011. 'Is innovation always beneficial? A meta-analysis of the relationship between innovation and performance in SMEs.' *Journal of Business Venturing*, 26:4, 441-57.
- Rossi, F. 2010. 'The governance of university-industry knowledge transfer.' *European Journal of Innovation Management*, 13:2, 155-71.
- Sawang, S. & Unsworth, K. 2006. 'An empirical study: A role of financial and nonfinancial performance measurement and perceived innovation effectiveness.' *IEEE*.
- Schilling, M. A. 2010. *Strategic management of technological innovation / Melissa A. Schilling*. Boston McGraw-Hill.
- Seebode, D., Jeanrenaud, S. & Bessant, J. 2012. 'Managing innovation for sustainability.' *R&D Management*, 42:3, 195-206.

- Sharif, N. & Baark, E. 2008. 'Mobilizing technology transfer from university to industry: The experience of Hong Kong universities.' *Journal of Technology Management in China*, 3:1, 47 - 65.
- Shibl, R., Lawley, M. & Debusse, J. 2013. 'Factors influencing decision support system acceptance.' *Decision Support Systems*, 54:2, 953–61.
- Singh, H. & Kumar, R. 2013. 'Hybrid methodology for measuring the utilization of advanced manufacturing technologies using AHP and TOPSIS.' *Benchmarking: An International Journal of Business Science and Applied Management*, 20:2, 169-85.
- Smith, D. 2010. 'Exploring Innovation.' Berkshier McGraw-Hill Education.
- Sohn, S. Y., Joo, Y. G. & Han, H. K. 2007. 'Structural equation model for the evaluation of national funding on R&D project of SMEs in consideration with MBNQA criteria.' *Evaluation and Program Planning*, 30, 10-20.
- Somsuk, N., Punnakitikashem, P., Laosirihongthong, T. & 2010. 'Determining Enabling Factors of University Technology Business Incubation Program: Resource-Based View Theory.' Paper presented at Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM). 7-10 Dec. 2010.
- Stamm, B. V. 2008. *Managing innovation, design and creativity*. Chichester: John Wiley & Sons Ltd.
- Stanley, R., Lillis, K. A., Zuspan, S. J., Lichenstein, R., Ruddy, R. M., Gerardi, M. J., Dean, J. M. & (PECARN), t. P. E. C. A. R. N. 2010. 'Development and implementation of a performance measure tool in an academic pediatric research network.' *Contemporary Clinical Trials*:31, 429–37.
- Tan, Y.-t., Shen, L.-y., Langston, C. & Liu, Y. 2010. 'Construction project selection using fuzzy TOPSIS approach.' *Journal of Modelling in Management*, 5:3, 302-15.
- Teece, D. J. 2010. 'Forward Integration and Innovation: Transaction Costs and Beyond' *Journal of Retailing* 86:3, 277-83.
- Tidd, J. & Bessant, J. 2009. *Managing Innovation*. Chichester: John Wiley & Sons Ltd.

- Turner, J. 2000. 'VALUATION OF INTELLECTUAL PROPERTY ASSETS; VALUATION TECHNIQUES: PARAMETERS, METHODOLOGIES AND LIMITATIONS'.
- Ulrich, K. T. & Eppinger, A. D. 2008. *Product design and development*. Singapore: McGraw-Hill International Edition.
- United States Department of Energy 2011. 'Technology Readiness Assessment Guide (DOE G 413.3-4)'.
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B. & Davis, F. D. 2003. 'User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View.' *MIS Quarterly*, 27:3, 425-78.
- Venkatesh, V., Thong, J. Y. L. & Xu, X. 2012. 'Consumer Acceptance and use of Information Technology: Extending the Unified Theory of Acceptance and use of Technology.' *MIS Quarterly*, 36:1, 157-78.
- Verbano, C. & Nosella, A. 2010. 'Addressing R&D investment decisions: a cross analysis of R&D project selection methods.' *European Journal of Innovation Management*, 13:3, 355-79.
- Vila, N. & Kuster, I. 2007. 'The importance of innovation in international textile firms.' *European Journal of Marketing*, 41:1/2, 17-36.
- Wang, H.-W. & Wu, M.-C. 2012. 'Business type, industry value chain, and R&D performance: Evidence from high-tech firms in an emerging market.' *Technological Forecasting & Social Change* 79, 326-40.
- Wernerfelt, B. 1984. 'A resource-based view of the firm.' *Strategic Management Journal*, 5, 171-80.
- Wheelwright, S. C. & Clark, K. B. 1992. *Revolutionizing Product Development - Quantum Leaps in Speed, Efficiency, and Quality*. New York: The Free Press Inc., .
- Wonglimpiyarat, J. 2005. 'Does complexity affect the speed of innovation?' *Technovation*, 25:8, 865-82.
- Wonglimpiyarat, J. 2014. 'Incubator policy to support entrepreneurial development, technology transfer and commercialization.' *World Journal of Entrepreneurship, Management and Sustainable Development*, 10:4, 334-51.

- worldbank, T. I. B. f. R. a. D. T. 2006 'Enhancing Agricultural Innovation: How to Go Beyond the Strengthening of Research Systems.' *The World Bank*.
- Xuemin, G. & Yaping, W. 2008. 'Research on merger and acquisition reorganization patterns of textile industry.' *IEEE*.
- Yongjian, K., Xinping, L. & Shouqing, W. 2008. 'Equitable Financial Evaluation Method for Public-Private Partnership Projects.' *TSINGHUA SCIENCE AND TECHNOLOGY*, 13:5, 702-07.
- Yoon, P. & Hwang, C.-L. 1995. *Multiple Attribute Decision Making an Introduction*. CA: Sage.
- Yu, T., Zhou, J., Xu, F., Zhang, Y. & Wang, W. 2008a. 'An Intelligent Decision Support System Based on MAS for Product Development.' *Wireless Communications, Networking and Mobile Computing, 2008. WiCOM '08. 4th International Conference on 12-14 Oct. 2008*: 1 - 4. Dalian: IEEE.
- Yu, T., Zhou, J., Zhao, K., Wang, W. & Wang, W. 2008b. 'Study on Project Experts' Evaluation Based on Analytic Hierarchy Process and Fuzzy Comprehensive Evaluation.' *Intelligent Computation Technology and Automation (ICICTA), 2008 International Conference on 20-22 Oct. 2008*: 941 - 45. Hunan: IEEE.
- Yusuf, S. & Nabeshima, K. 2007. *How universities promote economic growth*. Washington D.C.: World Bank.
- Zhao, F. 2005a. 'Exploring the synergy between entrepreneurship and innovation.' *International Journal of Entrepreneurial Behaviour & Research*, 11:1, 25-41
- Zhao, F. 2005b. 'Exploring the synergy between entrepreneurship and innovation.' *International Journal of Entrepreneurial Behaviour & Research Policy*, 11:1, 25-41.
- กรมการค้าต่างประเทศ 2554. 'การใช้สิทธิประโยชน์ทางการค้า AFTA-FTA-GSP.' วารสารการใช้สิทธิประโยชน์ทางการค้า สำนักสิทธิประโยชน์ทางการค้า กระทรวงพาณิชย์

- เซาว์ อินโย 2553. การประเมินโครงการ. กรุงเทพฯ: บริษัทฯ วี พรีนซ์(1991) จำกัด.
- ณัฐชา ทวีแสงสกุลไทย 2555. ตำราประกอบการสอนรายวิชาการบริหารจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรม (*Technology and Innovation Management*). ภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธีรกิติ นวรัตน์ ณ อยุธยา 2552. ผลิตภัณฑ์การตลาดและการพัฒนา. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นงลักษณ์ วิรัชชัย, ชยุตม์ ภิรมย์สมบัติ & ศจีมาจ ณ วิเชียร 2552. การวิจัยและพัฒนาตัวบ่งชี้คุณธรรมจริยธรรม. กรุงเทพฯ: ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาพลังแผ่นดินเชิงคุณธรรม สำนักงานบริหารและพัฒนาองค์ความรู้ (องค์การมหาชน).
- นนทวัฒน์ มะกรอุรินทร์ 2556. 'บทวิเคราะห์การจัดอันดับความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทย ประจำปี 2012-2013 โดย world Economic Forum: WEF ', [online at http://www.sti.or.th/th/index.php?option=com_content&view=article&id=427&Itemid=283].
- นเรศ ดำรงชัย 2555. 'Innovation Policy and the World in Great Transformation.' ณ ห้องบัวหลวง จามจุรีสแควร์ วันที่ 20 มกราคม 2555.
- ปรีดา ยิ่งสุขสถาพร 2549. นวัตกรรมประเทศไทย *Innovate Thailand*. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ.
- พริ้ม ศรีหานาม 2553. 'โอกาสและความท้าทายของ Creative Economy.' *Engineering Today*, 8:88.
- ยงยุทธ แฉล้มวงษ์ 2555. 'โครงการศึกษาผลกระทบของการดำเนินนโยบายรายได้ค่าแรงไม่น้อยกว่า 300 บาทและเงินเดือนปริญญาตรีไม่น้อยกว่า 15,000 บาท ที่มีผลต่อโครงสร้างเศรษฐกิจไทย ' เอกสารประกอบการสัมมนารายงานผลโครงการศึกษาผลกระทบของการดำเนินนโยบายรายได้ค่าแรงไม่น้อยกว่า 300 บาทและเงินเดือนปริญญาตรีไม่น้อยกว่า 15,000 บาท ที่มีผลต่อโครงสร้างเศรษฐกิจไทย. โรงแรมมิราเคิล แกรนด์ คอนเวนชั่น กรุงเทพมหานคร สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

วรรณี แกมเกตุ & สุเทพ บุญซึ้ง 2554. การพัฒนาดัชนีการอ่านและการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อดัชนีการอ่าน : ดัชนีการอ่านและสถานการณ์การอ่านของไทย ปี 2553. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วราภรณ์ สามโกเศศ 2552. 'รู้จักเศรษฐกิจเชิงสร้างสรรค์ (Creative Economy).' มติชน, 32:11422, 6.

ศิริชัย กาญจนวาสี 2550. ทฤษฎีการประเมิน. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย 2551. 'คู่มือประเมินความคุ้มค่าโครงการวิจัย'.

สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย 2547. *Cluster focus* แนวทางมาตรการ กลไกขับเคลื่อนพัฒนาเศรษฐกิจสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ สถาบันเสริมสร้างขีดความสามารถมนุษย์ สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย และ ศูนย์สร้างสรรค์งานออกแบบ.

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ 2553. รายได้ประชาชาติของประเทศไทย ฉบับปี พ.ศ. 2552. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2555. 'แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 1-11'.

สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ 2555. 'ข้อเสนอโครงการนวัตกรรม.'

สำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม 2554. แผนการส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม ฉบับที่ 3 (พศ. 2555-2559). กรุงเทพมหานคร: สำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม.

สุวิทย์ เมษินทรีย์ 2549. จุดเปลี่ยนประเทศไทย : เศรษฐกิจพอเพียงในกระแสโลกาภิวัตน์. กรุงเทพฯ: บริษัทอินเตอร์เนชั่นแนล วินเทจ.

สุวิทย์ เมษินทรีย์ 2555. 'Thailand in the New World Order.' ณ ห้องบัวหลวง จามจุรีสแควร์ 24 สิงหาคม 2555.

อัฉรวา จันทรุณย 2553. ผู้ความเป็นเลิศทางธุรกิจ คู่มือวางแผนกลยุทธ์และจัดทำ BSC (Balance Scorecard). กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.



ภาคผนวก ก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

รายนามผู้เชี่ยวชาญและระยะเวลาในการเก็บข้อมูล

ลำดับ	ผู้ให้สัมภาษณ์	ตำแหน่ง	ผู้เชี่ยวชาญ	ผู้บริหารโครงการ	วันที่ให้สัมภาษณ์	ระยะเวลา
1	นายวิระยุทธ เชื้อไทย	รองผู้อำนวยการสำนัก บริการผู้ประกอบการ สำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจ ขนาดกลางและขนาดย่อม (สสว.)	✓		21 ธค.55	1 ชั่วโมง 30 นาที
2	ดร. สุรอรธ ศุภจัตุรัส	ผู้จัดการโครงการ สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (สนช.)		✓	26 ธค.55	1 ชั่วโมง
3	นายอรรถวิทย์ วิทยกุล	รองผู้อำนวยการฝ่ายบริการ วิชาการ สถาบันอาหาร		✓	4 มค.56	1 ชั่วโมง 30 นาที
4	รศ.ดร.วิศณุ ทรัพย์สมพล	ผู้อำนวยการสถาบัน ทรัพย์สินทางปัญญาแห่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	✓		6 มค.56	45 นาที
5	ดร.เกรียงศักดิ์ ศิริพงษ์ โรจน์	ผู้เชี่ยวชาญ และอดีต ผู้อำนวยการสำนักนโยบาย และแผน สถาบันวิจัย วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แห่งประเทศไทย (วว.)	✓		9 มค.56	1 ชั่วโมง
6	ดร.ณัฐพร พันธุ์นาวิน	นักวิชาการฝ่าย เทคโนโลยีชีวภาพ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)		✓	9 มค.56	1 ชั่วโมง 30 นาที
7	ผศ.สุภาวดี โพธิยะราช	ผู้ประสานงานชุดโครงการ ทุนพัฒนาแผนธุรกิจ นวัตกรรม (IBPG) สกว.		✓	18 มค.56	1 ชั่วโมง

ลำดับ	ผู้ให้สัมภาษณ์	ตำแหน่ง	ผู้เชี่ยวชาญ	ผู้บริหารโครงการ	วันที่ให้สัมภาษณ์	ระยะเวลา
8	คุณเกษรภา มีความสุข	หัวหน้าสำนักเกษตรพาณิชย์ สำนักงานพัฒนาการวิจัย การเกษตร (สวก.)		✓	24 มค. 56, 4 กพ. 56	2 ชั่วโมง
9	คุณกฤษรา โชติพันธุ์ โสภณ	หัวหน้าสำนักสนับสนุน งานวิจัย สำนักงานพัฒนาการวิจัย การเกษตร (สวก.)		✓	24 มค. 56, 4 กพ. 56	2 ชั่วโมง
10	คุณวลัยทิพย์ โชติวงศ์ พิพัฒน์	ผู้ช่วยผู้อำนวยการ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)		✓	30 มค.56	1 ชั่วโมง 30 นาที
11	คุณมงคล เกษมสันต์ ณ อยุธยา	ผู้อำนวยการสำนักงานสร้าง เสริมกิจการเพื่อสังคมแห่งชาติ และ ผู้ทรงคุณวุฒิสำนักงาน นวัตกรรมแห่งชาติ	✓		5 กพ.56	1 ชั่วโมง 30 นาที
12	นายมนตรี วิทยศศักดิ์	อดีตรองผู้อำนวยการฝ่าย บริการวิชาการ สถาบันสิงทอ	✓		12 กพ.56	2 ชั่วโมง
13	รัชกฤษ คล่องพยาบาล	ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ สำนักงานกองทุนสนับสนุน การวิจัย (สกว.)	✓		12 กพ.56	3 ชั่วโมง
14	นางสาวสุกัญญา ธีระกูรณ์ เลิศ	ผู้อำนวยการภารกิจบริหาร จัดการผลงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัย แห่งชาติ (วช.)	✓		5 มีค.56	1 ชั่วโมง 30 นาที



แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณาความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนาใน
หน่วยงานที่ให้การสนับสนุนของรัฐ

ชื่อ	
ตำแหน่งและหน่วยงาน	
ประสบการณ์ประเมินฯ	
สาขาที่เชี่ยวชาญ	
วันสัมภาษณ์	

1. องค์กรของท่านมีงานวิจัยและพัฒนาที่สามารถพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ออกสู่ท้องตลาดเป็นสัดส่วนเท่าไรจากงานวิจัยทั้งหมด และผลงานใดบ้างที่ประสบความสำเร็จอย่างสูง
2. การพิจารณางานวิจัยและพัฒนาเพื่อต่อยอดเชิงพาณิชย์ในองค์กรของท่านมีขั้นตอนสำคัญระบุไว้ชัดเจนเป็นต้นแบบ/คู่มือหรือไม่ ถ้ามีประกอบด้วยขั้นตอนอะไรบ้าง ระยะเวลาในการดำเนินโครงการในหน่วยงานของท่าน ตั้งแต่รับข้อเสนอจนถึงเป็นผลิตภัณฑ์ออกสู่ตลาดใช้เวลาเท่าใด (time to market)
3. การประเมินศักยภาพเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนาในองค์กรของท่านคำนึงถึงในด้านใดบ้าง และให้ความสำคัญด้านใดมากที่สุด เพราะเหตุใด และให้ความสำคัญแตกต่างกันหรือไม่ในแต่ละขั้นตอนการดำเนินโครงการ
4. การประเมินโครงการวิจัย มีการจัดทำเกณฑ์ และเครื่องมือในการประเมินศักยภาพเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนาหรือไม่ ถ้ามีโปรดกรุณาระบุสิ่งที่พิจารณาในการประเมินด้านการตลาด การเงิน เทคโนโลยี ทรัพย์สินทางปัญญา และกลยุทธ์องค์กร และท่านเห็นว่าตัวชี้วัดแต่ละตัวควรใช้ในระยะเวลาใด และใครเป็นผู้รับการประเมิน (นักวิจัย/ผู้ประกอบการ)
5. นอกจากการพิจารณาทั้ง 5 ด้านดังกล่าวแล้ว หน่วยงานของท่านมีการประเมินศักยภาพเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนาในด้านใดเพิ่มเติม ประกอบด้วยตัวชี้วัดอะไรบ้าง
6. ถ้าองค์กรของท่านไม่มีการประเมินด้านการตลาด การเงิน เทคโนโลยี ทรัพย์สินทางปัญญา หรือกลยุทธ์องค์กร เพราะเหตุใด และ ท่านคิดว่าในอนาคตควรมีการจัดทำการประเมินด้านใดบ้างที่จะเป็นประโยชน์กับพิจารณาศักยภาพเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนาสำหรับหน่วยงานของท่าน
7. การประเมินโครงการในปัจจุบันมีปัญหาใดบ้าง (ความยุ่งยากในการคำนวณ ขาดผู้เชี่ยวชาญเกณฑ์ประเมินซับซ้อนและแปลผลไม่ตรงกัน) ใช้เทคนิคในการตัดสินใจหรือไม่ ถ้ามีเป็นเทคนิคใด ถ้าไม่มีคิดว่าควรเป็นเทคนิคใด



แบบตรวจสอบข้อคำถามเพื่อสร้างตัวบ่งชี้ความสามารถเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนา

คำชี้แจง:

แบบตรวจสอบข้อคำถามเพื่อสร้างตัวบ่งชี้ความสามารถเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนา มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหารายชื่อ (Content Validity) เพื่อนำไปสร้างเครื่องมือวิจัย โดยพิจารณาตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาข้อคำถามที่ต้องการใช้เป็นตัวบ่งชี้จากค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence – IOC)

ข้อคำถามเพื่อสร้างตัวบ่งชี้ความสามารถเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนา

โปรดทำเครื่องหมาย / ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด โดยมีเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

- | | |
|----|--|
| +1 | หมายถึง ข้อคำถามนั้นเป็นตัวบ่งชี้ที่เหมาะสม |
| 1 | หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นเป็นตัวบ่งชี้ที่เหมาะสม |
| -1 | หมายถึง ข้อคำถามนั้นเป็นตัวบ่งชี้ที่ไม่เหมาะสม |

หมายเหตุ

ความสามารถเชิงพาณิชย์ หมายถึง งานวิจัยและพัฒนาที่สามารถนำไปสร้างมูลค่าเชิงพาณิชย์โดยนักวิจัย หรือผู้ประกอบการ ในรูปแบบ การพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่หรือบริการใหม่ การโอเนสิตี และ การตั้งธุรกิจใหม่ ประกอบด้วย การประเมิน 6 ด้าน ได้แก่ ด้านเทคโนโลยี ด้านการตลาด ด้านการเงิน ด้านทรัพย์สินทางปัญญา ด้านทรัพยากรองค์กร และด้านผลกระทบโครงการ

องค์ประกอบ	ตัวบ่งชี้ความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนา	ผลการพิจารณา			ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุง
		+1	0	-1	
ด้านเทคโนโลยี	มีข้อมูลทางวิชาการที่น่าเชื่อถือสนับสนุนแนวคิดของงานวิจัยและพัฒนา				
	ระดับความใหม่ของเทคโนโลยีในงานวิจัยและพัฒนา เช่น ระดับโลก ระดับประเทศ ระดับองค์กร				
	ความโดดเด่นของเทคโนโลยีเมื่อเปรียบเทียบกับเทคโนโลยีเดิม เช่น ลดความเสี่ยงในกระบวนการผลิต ลดต้นทุน เพิ่ม ประสิทธิภาพ ประโยชน์ใช้สอย และสร้างคุณค่าแก่ผลิตภัณฑ์				
	เทคโนโลยีสำคัญของงานวิจัยและพัฒนาอยู่ในช่วงเติบโตตามวงจรชีวิตเทคโนโลยี				
	ระดับความพร้อมของเทคโนโลยี เช่น ถูกสาธิตในห้องปฏิบัติการ ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ ผ่านการใช้งานในสถานะจริง เป็นต้น				
	ความพร้อมของสิ่งอำนวยความสะดวกและกระบวนการผลิต				
	เทคโนโลยีสามารถประยุกต์ใช้ได้กับหลากหลายอุตสาหกรรม				
	งานวิจัยต่อยอดเทคโนโลยีหรือเข้ากันได้กับเทคโนโลยีเดิม				
	ผ่านระเบียบข้อบังคับเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ เช่น มาตรฐานอุตสาหกรรม เครื่องหมายรับรองความปลอดภัย				

องค์ประกอบ	ตัวบ่งชี้ความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนา	ผลการพิจารณา			ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุง
		+1	0	-1	
ด้านการตลาด	สอดคล้องกับแนวโน้มตลาด				
	ขนาดตลาด/ส่วนแบ่งทางการตลาด				
	การเติบโตของตลาด				
	การกำหนดเป้าหมาย และตำแหน่งทางการตลาด				
	ระดับการแข่งขันของตลาดและความสามารถในการแข่งขัน				
	ลักษณะของอุตสาหกรรม เช่น มีผลตอบแทนสูงความเสี่ยงต่ำ หรือ ผลตอบแทนสูงความเสี่ยงสูง				
	ใช้กลยุทธ์ทางการตลาดได้เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาจากงานวิจัย เช่น สร้างความแตกต่าง เพิ่มคุณค่าแก่ลูกค้า				
	สอดคล้องกับความต้องการภาคการผลิต เช่น ทดแทนการนำเข้าวัตถุดิบหรือเครื่องจักร ส่งเสริมการใช้วัตถุดิบภายในประเทศ				
	ใช้เครื่องมือวิเคราะห์กลยุทธ์ทางการตลาดประกอบการตัดสินใจ				
	ใช้เครื่องมือวิเคราะห์สภาวะการแข่งขันและปัจจัยทางการตลาดประกอบการตัดสินใจ				
ด้านการเงิน	งบลงทุน และความเหมาะสมของรายละเอียดงบประมาณ				
	ราคาขายต่อหน่วย				
	มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (<i>Net Present Value:NPV</i>)				
	อัตราผลตอบแทนจากโครงการ (<i>Internal Rate of Return:IRR</i>)				
	อัตราส่วนของผลตอบแทนต่อต้นทุน (<i>Cost Benefit Ratio</i>)				
	กระแสเงินสด				
	จุดคุ้มทุน (<i>break-even point</i>)				
	ระยะเวลาคืนทุน (<i>pay-back period</i>)				

องค์ประกอบ	ตัวบ่งชี้ความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนา	ผลการพิจารณา			ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุง
		+1	0	-1	
ด้านทรัพย์สินทางปัญญา	ความสามารถในการรับความคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา				
	ระดับการรับความคุ้มครอง เช่น ไม่ละเมิดทรัพย์สินทางปัญญาของผู้อื่น รับการคุ้มครองในประเทศ และรับการคุ้มครองในต่างประเทศ เช่น Patent cooperation treaty (PCT)				
	ประเภททรัพย์สินทางปัญญา เช่น สิทธิบัตร อนุสิทธิบัตร ลิขสิทธิ์ ความลับทางการค้า				
	มูลค่าของทรัพย์สินทางปัญญา (<i>Up-front</i>)				
	อัตราค่าตอบแทนการให้ใช้สิทธิ (<i>Royalty Fee</i>)				
ด้านทรัพยากรองค์กร	ผู้วิจัยมีความรู้ และประสบการณ์การวิจัยสอดคล้องกับระดับความซับซ้อนของงานวิจัย				
	ทีมงานที่บูรณาการหลายสาขา ครอบคลุมทุกด้านของงานวิจัยและหัวหน้าโครงการที่มีประสบการณ์บริหารโครงการ				
	ผู้เสนอโครงการวิจัยมีความกระตือรือร้น/ความรับผิดชอบ/ให้ความร่วมมือวิจัย				
	ผู้ประกอบการมีประสบการณ์ในการดำเนินธุรกิจ				
	ผู้วิจัย/ผู้ประกอบการมีความเข้าใจในกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์				
	ผู้ประกอบการมีความโปร่งใสในการบริหารองค์กร				
	ระบุความเสี่ยงเป็นส่วนหนึ่งของแผนการดำเนินงาน				

องค์ประกอบ	ตัวบ่งชี้ความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนา	ผลการพิจารณา			ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุง
		+1	0	-1	
ด้านผลกระทบ	ผลกระทบต่อสังคม เช่น ส่งเสริมการจ้างงาน พัฒนาคุณภาพชีวิตประชาชน				
	ผลกระทบต่อเศรษฐกิจ เช่น เพิ่มการส่งออก รายได้ประชาชาติ				
	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เช่น พลังงานทดแทน ใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า ลดมลภาวะ				
	เพิ่มความสามารถนวัตกรรมให้แก่ผู้ประกอบการ เช่น กระตุ้นการใช้ประโยชน์จากนวัตกรรม เพิ่มการลงทุนด้านวิจัยและพัฒนา				
	สร้างความเชื่อมโยงระหว่าง สถาบันวิจัย/มหาวิทยาลัยกับผู้ประกอบการ และการรวมกลุ่มแบบคลัสเตอร์				
	ความพึงพอใจของผู้ใช้ประโยชน์จากงานวิจัยและพัฒนา				

ข้อเสนอแนะ.....

ขอขอบพระคุณอย่างสูงในการประเมินตัวบ่งชี้





แบบสอบถาม (สำหรับนักวิจัย)

การประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนาในวิสาหกิจไทย

แบบสอบถามชุดนี้ เป็นเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการศึกษาเรื่อง “การประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนา” ซึ่งเป็นส่วนสำคัญของการจัดทำวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต ของหลักสูตรธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการนวัตกรรม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาตัวชี้วัดและเกณฑ์การประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนา อันเป็นองค์ประกอบสำคัญของการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนา ซึ่งจะทำให้หน่วยงานต่างๆ ในประเทศไทยที่เกี่ยวข้องกับระบบนวัตกรรม สามารถนำเกณฑ์การประเมินจากผลการวิจัยไปประกอบการตัดสินใจเลือกงานวิจัยและพัฒนาซึ่งเป็นการบริหารเชิงกลยุทธ์ เพื่อใช้ทรัพยากรที่มีจำกัดให้เกิดประโยชน์สูงสุด ตลอดจนให้ข้อเสนอแนะแก่ผู้ประกอบการและนักวิจัยในการปรับปรุงเป้าหมายงานวิจัยให้มีความสามารถเชิงพาณิชย์ ส่งเสริมเพิ่มความสามารถในการแข่งขันและการเติบโตของประเทศอย่างยั่งยืนในอนาคตด้วยนวัตกรรม

ในการนี้ ผู้วิจัยเห็นว่าท่านเป็นผู้มีคุณสมบัติเหมาะสม สามารถให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัยนี้ได้ ซึ่งความอนุเคราะห์จากท่านจะทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี อนึ่งการนำเสนอข้อมูลในครั้งนี้จะแสดงในภาพรวม ไม่ระบุเป็นรายบุคคลหรือระดับสถาบัน จึงขอความร่วมมือจากท่านในการตอบแบบสอบถามตามที่แนบมาจำนวน 1 ชุด หรือเข้าไปตอบแบบสอบถามผ่านเว็บ: goo.gl/jizn0 จักเป็นพระคุณยิ่ง

หวังว่าคงได้รับความกรุณาด้วยดีและขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

ชาตรีส การะเวก

นิสิตปริญญาเอก สหสาขาวิชาธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการนวัตกรรม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ณัฐชา ทวีแสงสกุลไทย

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

ศาสตราจารย์กิตติคุณ ร้อยโทหญิง ดร. อัจฉรา จันทร์ฉาย

ชื่อ-นามสกุล

เบอร์โทรศัพท์

e-mail

คำชี้แจง แบบสอบถามแบ่งเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลคุณลักษณะของผู้ประกอบการและกิจการ จำนวน 9 ข้อ

ตอนที่ 2 เกณฑ์การพิจารณางานวิจัยและพัฒนาเพื่อนำไปต่อยอดเชิงพาณิชย์ จำนวน 10 ข้อ

ตอนที่ 3 ระดับความสำคัญในการพิจารณางานวิจัยและพัฒนาเพื่อนำไปต่อยอดเชิงพาณิชย์ จำนวน 37 ข้อ

โปรดกาเครื่องหมาย ลงใน หรือเติมข้อความในช่องว่างให้ตรงกับความเป็นจริง

ตอนที่ 1 ข้อมูลคุณลักษณะของผู้ตอบแบบสอบถาม

- ตำแหน่งผู้กรอกแบบสอบถาม.....บริษัท/องค์กร.....
- เพศ ชาย หญิง
- อายุ.....ปี
- วุฒิการศึกษาสูงสุด
 ต่ำกว่าปริญญาตรี ปริญญาตรี ปริญญาโท ปริญญาเอก
- ประสบการณ์ในการทำงาน
 น้อยกว่า 10 ปี 10-15 ปี 16-20 ปี มากกว่า 20 ปี
- จำนวนงานวิจัยในรอบ 3 ปี มีจำนวน.....เรื่อง
- ทุนวิจัยที่ได้รับในรอบ 3 ปีที่ผ่านมา.....บาท
- งานวิจัยที่ท่านดำเนินการเป็นคณะ มีจำนวน.....เรื่อง โดยท่านเป็นหัวหน้าโครงการจำนวน.....เรื่อง
- จำนวนงานวิจัยที่สามารถต่อยอดเชิงพาณิชย์ มีจำนวน.....เรื่อง
โปรดระบุหน่วยงานที่รับการถ่ายทอด.....

ตอนที่ 2 คำถามเกี่ยวกับเกณฑ์การพิจารณางานวิจัยและพัฒนาเพื่อนำไปต่อยอดเชิงพาณิชย์

(โปรดเลือกคำตอบที่ท่านพิจารณามากที่สุด 1 ข้อ แต่หากไม่พิจารณาให้เว้นว่าง)

- ระดับความใหม่ของงานวิจัยและพัฒนา
 ระดับองค์กร ระดับประเทศ ระดับโลก
 อื่นๆ โปรดระบุ.....
- ความโดดเด่นของงานวิจัยและพัฒนา
 ลดต้นทุน ทดแทนการนำเข้า ส่งเสริมการใช้วัตถุดิบในประเทศ
 แก้ปัญหาสินค้าเดิมและพัฒนาผลิตภัณฑ์ แก้ไขปัญหากระบวนการผลิตหรือปรับปรุงเทคโนโลยี
 เพิ่มประสิทธิภาพการผลิต เพิ่มประโยชน์และคุณค่าผลิตภัณฑ์ใหม่แก่ผู้บริโภค
 อื่นๆ โปรดระบุ.....
- ความพร้อมในการนำไปต่อยอดเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนา
 แนวคิดที่มีหลักการทางวิชาการ ถูกสาธิตในห้องปฏิบัติการ ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ
 ผ่านการทดสอบในการใช้งานจริง ทดสอบการผลิตในระดับอุตสาหกรรม
 อื่นๆ โปรดระบุ.....

4. กลยุทธ์ทางการตลาดที่ใช้ในการวางแผนการตลาดให้กับผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาจากงานวิจัย
- ผู้นำด้านราคา สร้างความแตกต่าง เพิ่มคุณค่าด้านอารมณ์แก่ลูกค้า
- อื่นๆ โปรดระบุ.....
5. เทคโนโลยีสำคัญในงานวิจัยและพัฒนาสามารถเข้ากันได้กับเทคโนโลยีเดิม
- ผลิตภัณฑ์ใหม่จากเครื่องมือ/สายการผลิตใหม่ทั้งหมด ผลิตภัณฑ์ใหม่ด้วยสายการผลิตเดิม
- ปรับปรุงผลิตภัณฑ์เดิม อื่นๆ โปรดระบุ.....
6. วิธีการคำนวณมูลค่าของทรัพย์สินทางปัญญา (Up-front)
- คำนวณจากต้นทุน คำนวณจากมูลค่าในตลาด คำนวณจากรายได้ในอนาคต
- อื่นๆ โปรดระบุ.....
7. งานวิจัยและพัฒนาที่เหมาะสมในการต่อ ยอดเชิงพาณิชย์ควรมีอัตราผลตอบแทนจากโครงการ (Internal Rate of Return: IRR) ขั้นต่ำที่ระดับ.....
8. งานวิจัยและพัฒนาที่เหมาะสมในการต่อ ยอดเชิงพาณิชย์ควรมีอัตราส่วน ต้นทุนและผลได้ (Benefit Cost Ratio) ขั้นต่ำที่ระดับ.....
9. งานวิจัยและพัฒนาที่เหมาะสมในการต่อ ยอดเชิงพาณิชย์ควรมีระยะเวลาคืนทุน (pay-back period) ขั้นต่ำที่..... ปี
10. งานวิจัยและพัฒนาที่เหมาะสมในการต่อ ยอดเชิงพาณิชย์ควรมีอัตราค่าตอบแทนการให้ใช้สิทธิ (Royalty Fee) ที่.....ปี

ตอนที่ 3 คำถามเกี่ยวกับระดับความสำคัญในการพิจารณางานวิจัยและพัฒนาเพื่อนำไปต่อยอดเชิงพาณิชย์

1 = พิจารณาน้อยที่สุด 2 = พิจารณาน้อย 3 = พิจารณปานกลาง 4 = พิจารณามาก 5 = พิจารณามากที่สุด

ระดับความสำคัญในการพิจารณางานวิจัยและพัฒนาเพื่อนำไปต่อยอดเชิงพาณิชย์	ไม่พิจารณา	ระดับการพิจารณา				
		1	2	3	4	5
มีข้อมูลทางวิชาการที่น่าเชื่อถือสนับสนุนแนวคิดของงานวิจัยและพัฒนา						
ระดับความใหม่ของเทคโนโลยีในงานวิจัยและพัฒนา						
เทคโนโลยีสำคัญในงานวิจัยและพัฒนา มีความโดดเด่นเมื่อเปรียบเทียบกับเทคโนโลยีเดิม						
ระดับความพร้อมในการนำไปต่อยอดเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนา						
งานวิจัยต่อยอดเทคโนโลยีหรือเข้ากันได้กับเทคโนโลยีเดิม						
ผ่านระเบียบข้อบังคับเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ด้านความปลอดภัยหรือมาตรฐานอุตสาหกรรม						

ระดับความสำคัญในการพิจารณางานวิจัยและพัฒนาเพื่อนำไปต่อยอดเชิงพาณิชย์	ไม่พิจารณา	ระดับการพิจารณา				
		1	2	3	4	5
สอดคล้องกับแนวโน้มตลาด						
ขนาดตลาด/ส่วนแบ่งทางการตลาดใหญ่เพียงพอ						
การเติบโตของตลาด						
การกำหนดตลาดเป้าหมาย และตำแหน่งทางการตลาดที่ชัดเจน						
ระดับการแข่งขันของตลาดและความสามารถในการแข่งขัน						
แผนการตลาดที่เหมาะสมหรือต่อยอดการขายเดิม						
วางแผนธุรกิจและใช้กลยุทธ์ทางการตลาดได้เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาจากงานวิจัย						
สอดคล้องกับความต้องการภาคการผลิต						
ใช้เครื่องมือวิเคราะห์กลยุทธ์ทางการตลาดประกอบการตัดสินใจ						
ใช้เครื่องมือวิเคราะห์สภาวะการแข่งขันและปัจจัยทางการตลาดประกอบการตัดสินใจ						
ใช้เครื่องมือวิเคราะห์จุดแข็งจุดอ่อน						
สามารถคิดราคาต่อหน่วยได้และเหมาะสมเมื่อเปรียบเทียบกับคู่แข่ง						
งบลงทุน และรายละเอียดงบประมาณมีความเหมาะสม						
มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV)						
อัตราผลตอบแทนจากโครงการ (Internal Rate of Return: IRR)						
อัตราส่วนของผลตอบแทนต่อต้นทุน (Cost Benefit Ratio)						
กระแสเงินสดเพียงพอที่จะเข้าสู่ธุรกิจ						
จุดคุ้มทุน (break-even point)						
ระยะเวลาคืนทุน (pay-back period)						
มูลค่าของทรัพย์สินทางปัญญา (Up-front)						
อัตราค่าตอบแทนการให้ใช้สิทธิ (Royalty Fee)						
ท่านมีความรู้หรือประสบการณ์การวิจัยสอดคล้องกับระดับความซับซ้อนของงานวิจัย						
ท่านมีทีมงานวิจัยที่บูรณาการหลายสาขา ครอบคลุมทุกด้านของงานวิจัยและหัวหน้าโครงการมีประสบการณ์บริหารโครงการ						
ท่านมีประสบการณ์ในการดำเนินธุรกิจ						
ท่านมีความเข้าใจในกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์						
ท่านมีความมุ่งมั่นจะดำเนินการวิจัยให้สำเร็จ และ ติดต่อกับหน่วยงานที่ให้ทุนอย่างสม่ำเสมอ						

ระดับความสำคัญในการพิจารณางานวิจัยและพัฒนาเพื่อนำไปต่อ ยอดเชิงพาณิชย์	ไม่ พิจารณา	ระดับการพิจารณา				
		1	2	3	4	5
ผลกระทบต่อสังคม เช่น ส่งเสริมการจ้างงาน พัฒนาคุณภาพชีวิต ประชาชน						
ผลกระทบต่อเศรษฐกิจ เช่น เพิ่มการส่งออก รายได้ประชาชาติ						
ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เช่น พลังงานทดแทน ใช้ทรัพยากรอย่าง คุ้มค่า ลดมลภาวะ						
เพิ่มความสามารถนวัตกรรมให้แก่ผู้ประกอบการ เช่น กระตุ้นการใช้ ประโยชน์จากนวัตกรรม เพิ่มการลงทุนด้านวิจัยและพัฒนา						
สร้างความเชื่อมโยงระหว่างสถาบันวิจัย/มหาวิทยาลัยกับ ผู้ประกอบการ และการรวมกลุ่มแบบคลัสเตอร์ (cluster)						
ความพึงพอใจของผู้ใช้ประโยชน์จากงานวิจัยและพัฒนา						

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม.....

.....



แบบสอบถาม (สำหรับผู้ประกอบการ)

การประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนาในวิสาหกิจไทย

แบบสอบถามชุดนี้ เป็นเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการศึกษาเรื่อง “การประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนา” ซึ่งเป็นส่วนสำคัญของการจัดทำวิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต ของหลักสูตรธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการนวัตกรรม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาตัวชี้วัดและเกณฑ์การประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนา อันเป็นองค์ประกอบสำคัญของการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนา ซึ่งจะช่วยให้หน่วยงานต่างๆ ในประเทศไทยที่เกี่ยวข้องกับระบบนวัตกรรม สามารถนำเกณฑ์การประเมินจากผลการวิจัยไปประกอบการตัดสินใจเลือกงานวิจัยและพัฒนาซึ่งเป็นการบริหารเชิงกลยุทธ์ เพื่อใช้ทรัพยากรที่มีจำกัดให้เกิดประโยชน์สูงสุด ตลอดจนให้ข้อเสนอแนะแก่ผู้ประกอบการและนักวิจัยในการปรับปรุงเป้าหมายงานวิจัยให้มีความสามารถเชิงพาณิชย์ ส่งเสริมเพิ่มความสามารถในการแข่งขันและการเติบโตของประเทศอย่างยั่งยืนในอนาคตด้วยนวัตกรรม

ในการนี้ ผู้วิจัยเห็นว่าท่านเป็นผู้มีคุณสมบัติเหมาะสม สามารถให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัยนี้ได้ ซึ่งความอนุเคราะห์จากท่านจะทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี อนึ่งการนำเสนอข้อมูลในครั้งนี้จะแสดงในภาพรวมไม่ระบุเป็นรายบุคคลหรือระดับสถาบัน จึงขอความร่วมมือจากท่านในการตอบแบบสอบถามตามที่แนบมาจำนวน 1 ชุด หรือเข้าไปตอบแบบสอบถามผ่านเว็บ: goo.gl/jizn0 จักเป็นพระคุณยิ่ง

หวังว่าคงได้รับความกรุณาด้วยดีและขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

ชาตรีส การะเวก

นิสิตปริญญาเอก สหสาขาวิชาธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการนวัตกรรม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ญัฐชา ทวีแสงสกุลไทย

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

ศาสตราจารย์กิตติคุณ ร้อยโทหญิง ดร. อัจฉรา จันทร์ฉาย

ชื่อ-นามสกุล

เบอร์โทรศัพท์

e-mail

คำชี้แจง แบบสอบถามแบ่งเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลคุณลักษณะของผู้ประกอบการและกิจการ จำนวน 16 ข้อ

ตอนที่ 2 เกณฑ์การพิจารณางานวิจัยและพัฒนาเพื่อนำไปต่อยอดเชิงพาณิชย์ จำนวน 11 ข้อ

ตอนที่ 3 ระดับความสำคัญในการพิจารณางานวิจัยและพัฒนาเพื่อนำไปต่อยอดเชิงพาณิชย์ จำนวน 37 ข้อ

โปรดทำเครื่องหมาย ลงใน หรือเติมข้อความในช่องว่างให้ตรงกับความเป็นจริง

ตอนที่ 1 ข้อมูลคุณลักษณะของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. เพศ ชาย หญิง
2. อายุ.....ปี
3. วุฒิการศึกษาสูงสุด
 ต่ำกว่าปริญญาตรี ปริญญาตรี ปริญญาโท ปริญญาเอก
4. ตำแหน่งของท่านในธุรกิจปัจจุบัน
 เจ้าของธุรกิจและผู้บริหาร ผู้บริหารระดับสูงสุดของธุรกิจ หุ่นส่วนในธุรกิจและผู้บริหาร
 ผู้บริหารระดับฝ่าย/แผนกของธุรกิจ อื่นๆ โปรดระบุ
5. ประสบการณ์ในการทำงาน
 น้อยกว่า 10 ปี 10-15 ปี 16-20 ปี มากกว่า 20 ปี
6. ทุนจดทะเบียนองค์กร..... ล้านบาท
7. จำนวนพนักงานรวมทั้งหมด(โดยประมาณ) คน
8. อายุของกิจการ.....ปี
9. ประเภทของสินค้าหลักที่ผลิต (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
 อาหารและยา สิ่งทอและแฟชั่น ผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
 ปิโตรเลียม วัสดุก่อสร้าง เครื่องจักรกลและโลหะการ
 ยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ เชื้อกระดาษและการพิมพ์
 วัสดุและผลิตภัณฑ์สนับสนุน อื่นๆ โปรดระบุ.....
10. ยอดขายของบริษัทในปี 2555 (โดยประมาณ).....บาท
11. งบประมาณการทำวิจัยและพัฒนาต่อยอดขายในปี 2555 (โดยประมาณ).....บาท
12. งบประมาณการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต่อยอดขายในปี 2555 (โดยประมาณ)บาท
13. ยอดขายจากผลิตภัณฑ์ใหม่ในปี 2555 (โดยประมาณ)บาท
14. จำนวนงานวิจัยขององค์กรในปี 2555 มีจำนวน.....เรื่อง
15. จำนวนผลิตภัณฑ์ใหม่ในปี 2555 มีจำนวน.....ผลิตภัณฑ์
16. งานวิจัยและพัฒนาในองค์กรของท่านมาจากแหล่งใด
 การซื้อสิทธิบัตร/ลิขสิทธิ์จากภายนอก ฝ่ายวิจัยและพัฒนาในองค์กร
 การปรับปรุงกระบวนการผลิต
 การร่วมวิจัยกับสถาบันวิจัยของรัฐหรือมหาวิทยาลัย อื่นๆ โปรดระบุ.....

ตอนที่ 2 คำถามเกี่ยวกับเกณฑ์การพิจารณางานวิจัยและพัฒนาเพื่อนำไปต่อยอดเชิงพาณิชย์

(โปรดเลือกคำตอบที่ท่านพิจารณามากที่สุด 1 ข้อ แต่หากไม่พิจารณาให้เว้นว่าง)

1. ระดับความใหม่ของงานวิจัยและพัฒนา
 - ระดับองค์กร
 - ระดับประเทศ
 - ระดับโลก
 - อื่นๆ โปรดระบุ.....
2. ความโดดเด่นของงานวิจัยและพัฒนา
 - ลดต้นทุน
 - ทดแทนการนำเข้า
 - ส่งเสริมการใช้วัตถุดิบในประเทศ
 - แก้ปัญหาสินค้าเดิมและพัฒนาผลิตภัณฑ์
 - เพิ่มประสิทธิภาพการผลิต
 - แก้ไขปัญหาในกระบวนการผลิตหรือปรับปรุงเทคโนโลยี
 - เพิ่มประโยชน์และคุณค่าผลิตภัณฑ์ใหม่แก่ผู้บริโภค
 - อื่นๆ โปรดระบุ.....
3. ความพร้อมในการนำไปต่อยอดเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนา
 - แนวคิดที่มีหลักการทางวิชาการ
 - ถูกสาธิตในห้องปฏิบัติการ
 - ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ
 - ผ่านการทดสอบในการใช้งานจริง
 - ทดสอบการผลิตในระดับอุตสาหกรรม
 - อื่นๆ โปรดระบุ.....
4. กลยุทธ์ทางการตลาดที่ใช้ในการวางแผนการตลาดให้กับผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาจากงานวิจัย
 - ผู้นำด้านราคา
 - สร้างความแตกต่าง
 - niche market
 - อื่นๆ โปรดระบุ.....
5. เทคโนโลยีสำคัญในงานวิจัยและพัฒนาสามารถเข้ากันได้กับเทคโนโลยีเดิม
 - ผลิตภัณฑ์ใหม่จากเครื่องมือ/สายการผลิตใหม่ทั้งหมด
 - ผลิตภัณฑ์ใหม่ด้วยสายการผลิตเดิม
 - ปรับปรุงผลิตภัณฑ์เดิม
 - อื่นๆ โปรดระบุ.....
6. วิธีการคำนวณมูลค่าของทรัพย์สินทางปัญญา (Up-front)
 - จำนวนจากต้นทุน
 - จำนวนจากมูลค่าในตลาด
 - จำนวนจากรายได้ในอนาคต
 - อื่นๆ โปรดระบุ.....
7. งานวิจัยและพัฒนาที่เหมาะสมในการต่อยอดเชิงพาณิชย์ควรมีอัตราผลตอบแทนจากโครงการ (Internal Rate of Return: IRR) ขั้นต่ำที่ระดับ.....
8. งานวิจัยและพัฒนาที่เหมาะสมในการต่อยอดเชิงพาณิชย์ควรมีอัตราส่วน ต้นทุนและผลได้ (Benefit Cost Ratio) ขั้นต่ำที่ระดับ.....
9. งานวิจัยและพัฒนาที่เหมาะสมในการต่อยอดเชิงพาณิชย์ควรมีระยะเวลาคืนทุน (pay-back period) ขั้นต่ำที่..... ปี
10. งานวิจัยและพัฒนาที่เหมาะสมในการต่อยอดเชิงพาณิชย์ควรมีอัตราค่าตอบแทนการใช้สิทธิ (Royalty Fee) ที่.....ปี

ตอนที่ 3 คำถามเกี่ยวกับระดับความสำคัญในการพิจารณางานวิจัยและพัฒนาเพื่อนำไปต่อยอดเชิงพาณิชย์

1 = พิจารณาน้อยที่สุด 2 = พิจารณาน้อย 3 = พิจารณานปานกลาง 4 = พิจารณามาก 5 = พิจารณามากที่สุด

ระดับความสำคัญในการพิจารณางานวิจัยและพัฒนาเพื่อนำไปต่อยอดเชิงพาณิชย์	ไม่พิจารณา	ระดับการพิจารณา				
		1	2	3	4	5
มีข้อมูลทางวิชาการที่น่าเชื่อถือสนับสนุนแนวคิดของงานวิจัยและพัฒนา						
ระดับความใหม่ของเทคโนโลยีในงานวิจัยและพัฒนา						
เทคโนโลยีสำคัญในงานวิจัยและพัฒนา มีความโดดเด่นเมื่อเปรียบเทียบกับเทคโนโลยีเดิม						
ระดับความพร้อมในการนำไปต่อยอดเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนา						
งานวิจัยต่อยอดเทคโนโลยีหรือเข้ากันได้กับเทคโนโลยีเดิม						
ผ่านระเบียบข้อบังคับเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ด้านความปลอดภัยหรือมาตรฐานอุตสาหกรรม						
สอดคล้องกับแนวโน้มตลาด						
ขนาดตลาด/ส่วนแบ่งทางการตลาดใหญ่เพียงพอ						
การเติบโตของตลาด						
การกำหนดตลาดเป้าหมาย และตำแหน่งทางการตลาดที่ชัดเจน						
ระดับการแข่งขันของตลาดและความสามารถในการแข่งขัน						
แผนการตลาดที่เหมาะสมหรือต่อยอดการขายเดิม						
วางแผนธุรกิจและใช้กลยุทธ์ทางการตลาดได้เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาจากงานวิจัย						
สอดคล้องกับความต้องการภาคการผลิต						
ใช้เครื่องมือวิเคราะห์กลยุทธ์ทางการตลาดประกอบการตัดสินใจ						
ใช้เครื่องมือวิเคราะห์สภาวะการแข่งขันและปัจจัยทางการตลาดประกอบการตัดสินใจ						
ใช้เครื่องมือวิเคราะห์จุดแข็งจุดอ่อน						
สามารถคิดราคาต่อหน่วยได้และเหมาะสมเมื่อเปรียบเทียบกับคู่แข่ง						
งบลงทุน และรายละเอียดงบประมาณมีความเหมาะสม						
มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV)						
อัตราผลตอบแทนจากโครงการ (Internal Rate of Return: IRR)						
อัตราส่วนของผลตอบแทนต่อต้นทุน (Cost Benefit Ratio)						

ระดับความสำคัญในการพิจารณางานวิจัยและพัฒนาเพื่อนำไปต่อ ยอดเชิงพาณิชย์	ไม่ พิจารณา	ระดับการพิจารณา				
		1	2	3	4	5
กระแสเงินสดเพียงพอที่จะเข้าสู่ธุรกิจ						
จุดคุ้มทุน (break-even point)						
ระยะเวลาคืนทุน (pay-back period)						
มูลค่าของทรัพย์สินทางปัญญา (Up-front)						
อัตราค่าตอบแทนการใช้สิทธิ (Royalty Fee)						
ท่านมีความรู้หรือประสบการณ์การวิจัยสอดคล้องกับระดับความ ซับซ้อนของงานวิจัย						
ท่านมีทีมงานวิจัยที่บูรณาการหลายสาขา ครอบคลุมทุกด้านของ งานวิจัยและหัวหน้าโครงการมีประสบการณ์บริหารโครงการ						
ท่านมีประสบการณ์ในการดำเนินธุรกิจ						
ท่านมีความเข้าใจในกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์						
ท่านมีความมุ่งมั่นจะดำเนินการวิจัยให้สำเร็จ และ ติดต่อกับหน่วยงาน ที่ให้ทุนอย่างสม่ำเสมอ						
ผลกระทบต่อสังคม เช่น ส่งเสริมการจ้างงาน พัฒนาคุณภาพชีวิต ประชาชน						
ผลกระทบต่อเศรษฐกิจ เช่น เพิ่มการส่งออก รายได้ประชาชาติ						
ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เช่น พลังงานทดแทน ใช้ทรัพยากรอย่าง คุ้มค่า ลดมลภาวะ						
เพิ่มความสามารถนวัตกรรมให้แก่ผู้ประกอบการ เช่น กระตุ้นการใช้ ประโยชน์จากนวัตกรรม เพิ่มการลงทุนด้านวิจัยและพัฒนา						
สร้างความเชื่อมโยงระหว่างสถาบันวิจัย/มหาวิทยาลัยกับ ผู้ประกอบการ และการรวมกลุ่มแบบคลัสเตอร์ (cluster)						
ความพึงพอใจของผู้ใช้ประโยชน์จากงานวิจัยและพัฒนา						

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม.....

.....



แบบสอบถาม (สำหรับนักวิจัยและผู้บริหารโครงการ)
โปรแกรมประเมินงานวิจัยและพัฒนา (R&D Evaluation Software)

วัตถุประสงค์

แบบสอบถามนี้จัดทำขึ้นเพื่อทำการทดสอบความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้โปรแกรมระบบสนับสนุนการตัดสินใจ เพื่อสรุปผลการพัฒนาโปรแกรมโปรแกรมประเมินงานวิจัยและพัฒนา (R&D Evaluation Software)

คำชี้แจง

การทดสอบโปรแกรมประเมินงานวิจัยและพัฒนา แบบสอบถามประกอบไปด้วย 3 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลของผู้กรอกแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2 การทดสอบคุณภาพของโปรแกรม เป็นการตอบแบบสอบถามของผู้ใช้โปรแกรมที่มีต่อคุณภาพของโปรแกรม

โดยผู้วิจัยจะนำข้อมูลแต่ละเรื่องที่ได้จากการประเมินผลจากแบบสอบถามนี้มาสรุปผลการพัฒนาโปรแกรมว่าโปรแกรมสามารถนำไปใช้งานได้จริงและเกิดผลลัพธ์อย่างมีประสิทธิภาพ

*** หมายเหตุ กรุณาตอบแบบสอบถามตามความเป็นจริงเพื่อผู้วิจัยสามารถนำไปสรุปผลการวิจัย ขอขอบคุณสำหรับความร่วมมือของท่าน

แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์เรื่องการประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรม
ของงานวิจัยและพัฒนาในวิสาหกิจไทย สาขาธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการนวัตกรรม
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ส่วนที่ 1 ข้อมูลของผู้กรอกแบบสอบถาม

กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องช่องสี่เหลี่ยม □

1. เพศ ชาย หญิง
2. อายุ น้อยกว่า 20 ปี 20 – 29 ปี 30 – 39 ปี 40 ปีขึ้นไป
3. ระดับการศึกษา ปริญญาตรี ปริญญาโท ปริญญาเอก
 อื่นๆ ระบุ
4. ประสบการณ์การทำงาน น้อยกว่า 10 ปี 10 – 19 ปี 20 ปีขึ้นไป
5. อาชีพ/ตำแหน่ง..... หน่วยงาน.....
6. จำนวนงานวิจัยในปี 2556 ขององค์กรมีจำนวน.....เรื่อง
7. งบประมาณการวิจัยขององค์กรในปี 2556ล้านบาท
8. ท่านเคยใช้โปรแกรมหรือระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อประเมินงานวิจัยและพัฒนาหรือไม่
 ไม่เคยใช้ ใช้โปรแกรม.....
9. องค์กรของท่านมีการประเมินงานวิจัยและพัฒนาหรือไม่
 ไม่ประเมิน มี ประเมินโดยวิธี.....

ส่วนที่ 2 ประเมินผลการใช้งานระบบสนับสนุน (R&D Evaluation Software)

กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องช่องที่ท่านเห็นว่าเหมาะสมในความคิดของท่านมากที่สุด

ข้อ	การใช้งานระบบสนับสนุน	ระดับความคิดเห็นที่เป็นจริง				
		น้อยที่สุด (1)	น้อย (2)	ปานกลาง (3)	มาก (4)	มากที่สุด (5)
ความเป็นไปได้ในการใช้งาน (Feasibility)						
1.	ผลลัพธ์ที่ได้จากการใช้งานโปรแกรมมีความถูกต้องแม่นยำสามารถจัดลำดับความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนาได้อย่างถูกต้อง					
2.	หลักการหรือเทคนิค(AHP/TOPSIS) การคำนวณของโปรแกรมสามารถนำไปประเมินงานวิจัยและพัฒนาได้					
3.	เกณฑ์ในการคัดเลือก และคำอธิบาย มีความเหมาะสม มีเหตุมีผล					
4.	โปรแกรมสั่งงานได้ถูกต้องทุกขั้นตอน ไม่เกิดข้อขัดข้อง (error)					
ความง่ายและเหมาะสมในการใช้งาน (Usability/Perceived Ease of Use)						
5.	โปรแกรมมีวิธีการใช้ที่ชัดเจนและเข้าใจง่าย					
6.	โปรแกรมออกแบบการใช้งานเรียบร้อย นำใช้งาน (user friendly)					

ข้อ	การใช้งานระบบสนับสนุน	ระดับความคิดเห็นที่เป็นจริง				
		น้อยที่สุด (1)	น้อย (2)	ปานกลาง (3)	มาก (4)	มากที่สุด (5)
7.	โปรแกรมสามารถทำงานเข้ากันได้กับโปรแกรมมาตรฐานของเครื่องคอมพิวเตอร์					
8.	โปรแกรมสามารถใช้นอกสถานที่ได้ง่าย					
ประโยชน์ที่ได้จากการใช้งาน (Utility/ Perceived usefulness)						
9.	โปรแกรมเพิ่มประสิทธิภาพในการประเมินงานวิจัยและพัฒนาของท่าน					
10.	โปรแกรมเพิ่มความมั่นใจในการนำงานวิจัยไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์					
11.	โปรแกรมสามารถลดระยะเวลาในการตัดสินใจได้					
12.	โปรแกรมมีความเหมาะสมจะนำไปใช้ในองค์กรของท่าน					

13. หากมีค่าใช้จ่ายในการเข้าใช้โปรแกรม ในอนาคต ราคาที่เหมาะสม คือต่อครั้ง

14. จำนวนครั้งที่คาดว่าจะเข้าใช้โปรแกรมคือครั้ง ต่อ เดือน ปี

ข้อเสนอแนะอื่นๆ เพื่อการปรับปรุง.....



รายชื่อผลงานวิจัยและสิ่งประดิษฐ์ที่จัดแสดงใน Chula Engineering Innovation EXPO 2015

ลำดับที่	รายชื่อคณาจารย์	ชื่องานวิจัย/สิ่งประดิษฐ์
1	ผศ.ดร.ณัฐชา ทวีแสงสกุลไทย	Innovative product development process of long lasting fragrance chitosan
2		นวัตกรรมกระบวนการบริการสินไหมประกันภัยรถยนต์
3		นวัตกรรมอุปกรณ์ช่วยเดินสำหรับสุนัขพันธุ์เล็กที่พิการขาหลัง
4	รศ.นเรศร์ จันทน์ขาว	เครื่องตรวจชนิดของเหลวในขวดเพื่อความปลอดภัยในการบิน
	อ.เดโช ทองอร่าม	
5	รศ.นเรศร์ จันทน์ขาว	เทคนิควิเคราะห์สำหรับการตรวจชนิดของน้ำมันแก๊สโซฮอล์และสัดส่วนของเอทานอล
	รศ.สมยศ ศรีสถิตย์	
6	ผศ.ดร.ดุลยพงศ์ วงศ์แสง	การสกัดยูเรเนียมจากน้ำทะเล
7		การใช้ RF Plasma เคลือบผ้าไหมไทยด้วย ไคโตซานเพื่อให้ทนต่อแบคทีเรีย
8	อ.เดโช ทองอร่าม	การพัฒนาโมดูลอิเล็กทรอนิกส์ขนาดเล็กสำหรับระบบวัดรังสี
9		การพัฒนาเครื่อง MINI-SCALER
10		เครื่อง X-Ray ไมโครโฟกัส
11		Single chip SCA
12		Radiation Survey Meter
13		หัววัดรังสีชนิดพลาสติกซินทิลเลเตอร์ทำงานร่วมกับ PIN โฟโตไดโอด
14	นายบัญชา อุนพานิช	เครื่องทดสอบล้อบานเลื่อนประตูหน้าต่างกระจก
15		เครื่องทดสอบตัวล็อกกลางบานเลื่อนชนิดล้อคพลัส
16		เครื่องทดสอบตัวล็อกกลางบานเลื่อนชนิดมือจับสปริง
17		เครื่องทดสอบชุดมือจับ Multipoint Lock
18		เครื่องทดสอบการย่อยสลายของพลาสติกชีวภาพ
19	รศ.ดร.อนงค์นาฏ สมหวังธนโรจน์	ฟิล์มบรรจุภัณฑ์พลาสติกชีวภาพ
20	ผศ.ดร.ณัฐพร โทณานนท์	สีทนไฟชนิดอินทนูเมสเซนท์
21	รศ.ดร.ศิริพร ดำรงค์ศักดิ์กุล ผศ.ดร.ไศรดา กนกพานนท์	1.การตัดแปรกราฟกระดูกมนุษย์ด้วยชีววัสดุเพื่อเพิ่มความสามารถในการสร้างเนื้อเยื่อกระดูก 2.หลอดเลือดเทียมจากไหมไทย

ลำดับที่	รายชื่อคณาจารย์	ชื่องานวิจัย/สิ่งประดิษฐ์
22	รศ.ดร.ศราวุธ ริมดุสิต	เกาะกันกระสุน
23		เต้านมเทียม
24		Shape memory plastic
25	รศ.ดร.เหมือนเดือน พิศาลพงศ์	ผลงานที่ประกวด BD
26	รศ.ดร.อาทิวรรณ โชติพิฤกษ์	สารสกัดต่างๆ เช่นโปรตีนสกัดจากกากน้ำมันรำข้าว
27	ผศ.ดร.อภิวัฒน์ สุทธิธารวัช	spray dried particles
28	รศ.ดร.รัชชัย ชรินพาศิขกุล	nanoparticle
29	ผศ.ดร.สันหพศ จันทรานูวัฒน์	Driving simulator สำหรับผู้สูงอายุ
30	อ.ดร.ไพรัช ตั้งพรประเสริฐ	อวัยวะเทียมสำหรับผู้พิการทางกาย
31	ผศ.ดร.วีระยุทธ ศรีธรวานิช	หุ่นยนต์การแพทย์หลายตัว
32	ศ.ดร.วิบูลย์ แสงวีระพันธุ์ศิริ	หุ่นยนต์ล้อแม่เหล็กสำหรับตรวจรอยเชื่อมของถังและท่อ
33		เครื่องเจียรไนพลอย
34		Gimbal UAV payload+tracking capability
35	รศ.ดร.รัชทิน จันทร์เจริญ	3D Printer
36		Laser CMM
37	ผศ.ดร.เอกสิทธิ์ นิสารัตนากร	เงินสเตอร์ลิงอัลลอยสำหรับผลิตสปริง เลขที่คำขอ 1301003825 สิทธิบัตรที่ทำร่วมระหว่างจุฬาฯ กับ สกว.
38	ผศ.ดร.ปฐมา วิสุทธิพิทักษ์กุล	การเคลือบผิว ARC บนผิว S:wafer
39	รศ.ดร.เสกศักดิ์ อัสวะวิสุทธิชัย	โหม้ออลูมิเนียม ชนิดโครงสร้างแบบเปิดและโครงสร้างแบบปิด
40	อ.ดร.บุญรัตน์ โล่ห์วงศ์วัฒน์	งานขึ้นรูปโลหะไทเทเนียมแบบซับซ้อนเพื่อผลิตกระดูกเทียมเพื่อ
41		งานด้านทันตกรรมและด้านการแพทย์
		กระบวนการผลิตเครื่องประดับเงินและทองใหม่ที่ช่วยลด
		ขั้นตอน เพื่อการประหยัดพลังงานและลดค่าใช้จ่าย
42	รศ.ดร.อรทัย ขวาลภาฤทธิ์	การวิจัยทางเลือกข้อเสนอภาพอนาคต การลดการปล่อย GHG และ การจัดทำระบบ MRV สำหรับโครงการลด GHG ของอุตสาหกรรมปิโตรเคมี
	ผศ.ดร.ชนาธิป ฝาริโน	
43	ผศ.ดร.เบญจพร สุวรรณศิลป์ รศ.ดร.ตะวัน ลิ้มปิยากร	Environmental Biotechnology for resource Recovery from Wastewater
44	อ.ดร.อัจฉริยา สุริยะวงศ์	
45	ผศ.ดร.อรทัย ขวาลภาฤทธิ์	การผลิตก๊าซชีวภาพจากสาร Lignocellulose

ลำดับที่	รายชื่อคณาจารย์	ชื่องานวิจัย/สิ่งประดิษฐ์
46	ผศ.ดร.ชัยพร ภูประเสริฐ, รศ.ดร.พิสุทธิ เพ็ชรมนกุล	Hybrid process : Hydrocyclone/ Adsorption
47	ผศ.ดร.ชัยพร ภูประเสริฐ, รศ.ดร.ศิริมา ปัญญาเมธิกุล	การใช้หัวกระจายอากาศแบบเซรามิคแทนที่หน่วยตกตะกอนในระบบ AS
48	ผศ.ดร.สุภาวดี อร่ามวิทย์	ระบบวิเคราะห์วิถีทัศนสำหรับงานประยุกต์กล้องวงจรปิด
49	ผศ.ดร.สุภาวดี อร่ามวิทย์	ระบบสื่อสารภาษามือไทยอิเล็กทรอนิกส์
	ผศ. ดร. ธนารัตน์ ชลิตาพงศ์	
	ผศ.ดร. โชติรัตน์ รัตนามัทธนะ	
	ดร. ชีรนุช โชคสุนิช	
50	รศ.ดร.อดิวงค์ สุชาโต	CourseVille
51	ผศ.ดร.อรรถวิทย์ สุดแสง	Virtual Set, หุ่นยนต์ MK
52	รศ.ดร.สมชาย ประสิทธิ์จตุระกุล	Jlab
53	ผศ.ดร.เกริก ภิรมย์โสภา	Chula Clicker
54	รศ.ดร.มานะ ศรียุทธศักดิ์	น้ำยาล้างมอเตอร์ที่ถูกล้างน้ำท่วม
55	ผศ.ดร.บุญชัย แสงเพชรงาม	การแสดงผลงานของหน่วยวิจัย ภายใต้หัวข้อหลัก 2 ข้อ 1." Infrastructure Asset Management 2. "GIS Application in Mobile Mapping System"
	รศ.ดร.วิศณุ ทรัพย์สมพล	
	รศ.ดร.ทศพล ปิ่นแก้ว	
	รศ.ดร.เกษม ชูजारุกุล	
	ผศ.ดร.สืบสกุล พิภพมงคล	
	รศ.ดร.ไพศาล สันติธรรมนนท์	
	อ.พ.ด.ดร.กนก วีรวงศ์	
56	ผศ.ดร.บุญชัย แสงเพชรงาม	การแสดงเครื่องมือรถสำรวจต้นแบบที่ได้พัฒนาขึ้น (รถยนต์ Honda CR-V)
	รศ.ดร.วิศณุ ทรัพย์สมพล	
	รศ.ดร.ทศพล ปิ่นแก้ว	
	รศ.ดร.เกษม ชูजारุกุล	
	ผศ.ดร.สืบสกุล พิภพมงคล	
	รศ.ดร.ไพศาล สันติธรรมนนท์	
	อ.พ.ด.ดร.กนก วีรวงศ์	
57	ผศ.ดร.สรรเพชญ์ ชื่นนิธิไพศาล	Unmanned arial vehicle
58	ศ.ดร.เฉลิมชนม์ สติระพจน์	โครงการร่วมมือกับ EU เพื่อการตรวจวัดตัวของกรุงเทพฯ และปริมณฑลโดยใช้ GPS

ลำดับที่	รายชื่อคณาจารย์	ชื่องานวิจัย/สิ่งประดิษฐ์
59	ผศ.ดร.สรรเพชญ์ ชื่อนิธิไพศาล	โครงการ Web mapping by GIS
	รศ.ดร.ไพศาล สันติธรรมนนท์	
60	รศ.ดร. วิศณุ ทริพย์สมพล	Pavement management system
	ผศ.ดร. บุญชัย แสงเพชรงาม	
61	ศ.ดร. ปณิธาน ลักคฤณะประสิทธิ์	Earthquake Engineering/ Full scale test
	รศ.ดร. สุพจน์ เตชวรสินสกุล	
	ผศ.ดร. อาณัติ เรืองรัมย์*	
	ผศ.ดร. ฉัตรพันธ์ จินตนาภักดิ์	
62	รศ.ดร. ธัญวัฒน์ โพธิ์ศิริ*	Structural fire resistance design
	ผศ.ดร. วิวิท ปานสุข	
63	รศ.ดร. วีระศักดิ์ ลิขิตเรืองศิลป์*	Building information modeling
	รศ.ดร. พูลศักดิ์ เพียรสูสม	
64	อ.ดร.สุรัชย์ ชัยทัศน์ีย์	Photovoltaic Array Configuration for Alleviating Impact of Shading on Power Generation
65	ผศ.ดร.อาณัติ เรืองรัมย์	นวัตกรรมเพื่อการลดภัยจากแผ่นดินไหว
66	ผศ.ดร.วิทยา วัฒนสุโกประสิทธิ์	Motor driver for DC, BLDC
67		Gravity compensation machine เครื่องยกคนไข้
68		Mobile robot หุ่นยนต์เคลื่อนที่ได้
69		UAV
70		เครื่องดึงเซลล์
71	รศ.ดร.อดิวงค์ สุชาโต	ชมรม Thinc



คำสั่งวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สอง

TI Second Order Factor Analysis of RD Model

DA NI=11 NO=0 MA=CM

RA FI='C:\Documents and Settings\Administrator\My

Documents\Dropbox\Disertation\Disertation\Questionair Response\SEM\RD_re.psf'

MO NY=11 NK=1 NE=6 BE=FU GA=FI PS=SY TE=SY

LE

TECHNO IP MARKET FINANCE RESOURCE IMPACT

LK

RD

FR LY(1,1) LY(2,1)

FI TE(3,3)

VA 0.104 TE(3,3)

VA 0.896 LY(3,2)

FR LY(4,3) LY(5,3) LY(6,3)

FR LY(7,4) LY(8,4)

FI TE(9,9)

VA 0.044 TE(9,9)

VA 0.956 LY(9,5)

FR LY(10,6) LY(11,6)

FR GA(1,1) GA(2,1) GA(3,1) GA(4,1) GA(5,1) GA(6,1)

FR TE(8,3) TE(7,3) TE(11,4) TE(6,3) TE(10,1) TE(11,1) TE(5,1)

PD

OU AD=OFF SS SC SE TV RS FS EF MI ND=3



คำสั่งวิเคราะห์ความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลการวัด

1Syntax โมเดลตั้งต้น

```

res
TI invariance
DA NI=6 NO=46 MA=CM NG=2
LA
TECHNO      IP      MARKET      FINANCE      RESOURCE      IMPACT
KM
1.00000000
0.16865341  1.00000000
0.55647707  0.63884032  1.00000000
0.44786218  0.52952577  0.66981643  1.00000000
0.39242249  -0.07472304  0.20242057  0.34648443  1.00000000
0.05253080  0.09867621  -0.04058126  0.11614264  -0.188840001.00000000
ME
4.11231884  3.33695652  3.64426877  3.35869565  3.82608696
      3.71376812
SD
0.47797715  1.24299972  -0.78269298  1.21552706  0.69488122  0.74341807
MO NX=6 NK=1 TD=SY
LK
RD
FR LX(1,1) LX(2,1) LX(3,1) LX(4,1) LX(5,1) LX(6,1)
FI LX(1,1)
ST 1 LX(1,1)
FR TD(6,4) TD(5,6)
FR TD(5,2) TD(6,3)
PD
OU

EN
DA NI=6 NO=226 MA=CM NG=2
LA
TECHNO      IP      MARKET      FINANCE      RESOURCE      IMPACT
KM
1.00000000
0.16865341  1.00000000
0.55647707  0.63884032  1.00000000
0.44786218  0.52952577  0.66981643  1.00000000
0.39242249  -0.07472304  0.20242057  0.34648443  1.00000000
0.05253080  0.09867621  -0.04058126  0.11614264  -0.188840001.00000000
ME
4.11231884  3.33695652  3.64426877  3.35869565  3.82608696  3.71376812
SD
0.47797715  1.24299972  0.78269298  1.21552706  0.69488122  0.74341807
MO NX=6 NK=1 TD=SY
LK
RD
FR LX(1,1) LX(2,1) LX(3,1) LX(4,1) LX(5,1) LX(6,1) TD(2,1) TD(5,2)
TD(6,3) TD(5,4) TD(6,5) TD(5,1)
FI LX(1,1)
ST 1 LX(1,1)
PD
OU AM RS EF FS SS SC ND=3

```

2.Syntax โมเดลเมื่อ invariance LX

```

res
TI invariance
DA NI=6 NO=46 MA=CM NG=2
LA
TECHNO      IP      MARKET      FINANCE      RESOURCE      IMPACT
KM
1.00000000
0.16865341  1.00000000
0.55647707  0.63884032  1.00000000
0.44786218  0.52952577  0.66981643  1.00000000
0.39242249  -0.07472304  0.20242057  0.34648443  1.00000000
0.05253080  0.09867621  -0.04058126  0.11614264  -0.188840001.00000000
ME
4.11231884  3.33695652  3.64426877  3.35869565  3.82608696  3.71376812
SD
0.47797715  1.24299972  0.78269298  1.21552706  0.69488122  0.74341807
MO NX=6 NK=1 TD=SY
LK
RD
FR LX(1,1) LX(2,1) LX(3,1) LX(4,1) LX(5,1) LX(6,1)
FI LX(1,1)
ST 1 LX(1,1)
FR TD(6,4) TD(5,6)
FR TD(5,2) TD(6,3)
PD
OU

EN
DA NI=6 NO=226 MA=CM NG=2
LA
TECHNO      IP      MARKET      FINANCE      RESOURCE      IMPACT
KM
1.00000000
0.16865341  1.00000000
0.55647707  0.63884032  1.00000000
0.44786218  0.52952577  0.66981643  1.00000000
0.39242249  -0.07472304  0.20242057  0.34648443  1.00000000
0.05253080  0.09867621  -0.04058126  0.11614264  -0.188840001.00000000
ME
4.11231884  3.33695652  3.64426877  3.35869565  3.82608696  3.71376812
SD
0.47797715  1.24299972  0.78269298  1.21552706  0.69488122  0.74341807
MO NX=6 NK=1 LX=IN TD=SY
LK
RD
FR TD(2,1) TD(5,2) TD(6,3) TD(5,4) TD(6,5) TD(5,1)
PD
OU AM RS EF FS SS SC ND=3

```

3.Syntax โมเดลเมื่อ invariance PH

```

res
TI invariance
DA NI=6 NO=46 MA=CM NG=2
LA
TECHNO          IP          MARKET          FINANCE          RESOURCE          IMPACT
KM
1.00000000
0.16865341  1.00000000
0.55647707  0.63884032  1.00000000
0.44786218  0.52952577  0.66981643  1.00000000
0.39242249  -0.07472304  0.20242057  0.34648443  1.00000000
0.05253080  0.09867621  -0.04058126  0.11614264  -0.188840001.00000000
ME
4.11231884  3.33695652  3.64426877  3.35869565  3.82608696  3.71376812
SD
0.47797715  1.24299972  0.78269298  1.21552706  0.69488122  0.74341807
MO NX=6 NK=1 TD=SY
LK
RD
FR LX(1,1) LX(2,1) LX(3,1) LX(4,1) LX(5,1) LX(6,1)
FI LX(1,1)
ST 1 LX(1,1)
FR TD(6,4) TD(5,6)
FR TD(5,2) TD(6,3)
PD
OU

EN
DA NI=6 NO=226 MA=CM NG=2
LA
TECHNO          IP          MARKET          FINANCE          RESOURCE          IMPACT
KM
1.00000000
0.16865341  1.00000000
0.55647707  0.63884032  1.00000000
0.44786218  0.52952577  0.66981643  1.00000000
0.39242249  -0.07472304  0.20242057  0.34648443  1.00000000
0.05253080  0.09867621  -0.04058126  0.11614264  -0.188840001.00000000
ME
4.11231884  3.33695652  3.64426877  3.35869565  3.82608696  3.71376812
SD
0.47797715  1.24299972  0.78269298  1.21552706  0.69488122  0.74341807
MO NX=6 NK=1 LX=IN PH=IN
LK
RD
FR TD(2,1) TD(5,2) TD(6,3) TD(5,4) TD(6,5) TD(5,1)
PD
OU AM RS EF FS SS SC ND=3

```

4.Syntax โมเดลเงื่อนไขinvariance TD

```

res
TI invariance
DA NI=6 NO=46 MA=CM NG=2
LA
TECHNO          IP      MARKET          FINANCE          RESOURCE          IMPACT
KM
1.00000000
0.16865341  1.00000000
0.55647707  0.63884032  1.00000000
0.44786218  0.52952577  0.66981643  1.00000000
0.39242249  -0.07472304  0.20242057  0.34648443  1.00000000
0.05253080  0.09867621  -0.04058126  0.11614264  -0.188840001.00000000
ME
4.11231884  3.33695652  3.64426877  3.35869565  3.82608696  3.71376812
SD
0.47797715  1.24299972  0.78269298  1.21552706  0.69488122  0.74341807
MO NX=6 NK=1 TD=SY
LK
RD
FR LX(1,1) LX(2,1) LX(3,1) LX(4,1) LX(5,1) LX(6,1)
FI LX(1,1)
ST 1 LX(1,1)
FR TD(6,4) TD(5,6)
FR TD(5,2) TD(6,3)
PD
OU

EN
DA NI=6 NO=226 MA=CM NG=2
LA
TECHNO          IP      MARKET          FINANCE          RESOURCE          IMPACT
KM
1.00000000
0.16865341  1.00000000
0.55647707  0.63884032  1.00000000
0.44786218  0.52952577  0.66981643  1.00000000
0.39242249  -0.07472304  0.20242057  0.34648443  1.00000000
0.05253080  0.09867621  -0.04058126  0.11614264  -0.18884000
1.00000000
ME
4.11231884  3.33695652  3.64426877  3.35869565  3.82608696  3.71376812
SD
0.47797715  1.24299972  0.78269298  1.21552706  0.69488122  0.74341807
MO NX=6 NK=1 LX=IN PH=IN TD=IN
LK
RD
PD
OU AM RS EF FS SS SC ND=3

```



R&D commercialization capability evaluation

Decision Support System

Program Manual

นวัตกรรมระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์กรรมของงานวิจัยและพัฒนา สร้างขึ้นจากการผสมเทคนิค Structural Equation Modeling: SEM ร่วมกับ Analytic Hierarchy Process: AHP และ Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution: TOPSIS แล้วนำไปสร้างระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support System: DSS) ในรูปแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์บนระบบอินเทอร์เน็ต (Internet based DSS)

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่พัฒนาขึ้นพัฒนาขึ้นมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดระยะเวลาในการตัดสินใจคัดเลือกโครงการจำนวนมากในหน่วยงานวิจัย และ มหาวิทยาลัย ที่มีพันธกิจเพื่อนำงานวิจัยและพัฒนาไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ ตลอดจนผู้ประกอบการที่ต้องการนำงานวิจัยและพัฒนาไปสร้างนวัตกรรมในองค์กร โดยผู้ใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด คือ ผู้เชี่ยวชาญ ผู้บริหารโครงการ ผู้ที่มีประสบการณ์ในการประเมินโครงการ และนักวิจัยที่มีการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับงานวิจัยที่ต้องการประเมินมาเป็นอย่างดี

งานวิจัยและพัฒนาซึ่งเป็นข้อมูลนำเข้าของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ควรเป็นงานวิจัยและพัฒนาซึ่งมีความเป็นนวัตกรรมสูงที่มุ่งนำไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ เนื่องจากตัวชี้วัดในการประเมินพัฒนาขึ้นจากงานวิจัยที่ประสบความสำเร็จในการต่อยอดเชิงพาณิชย์ นอกจากนี้ตัวชี้วัดที่สร้างขึ้นยังมาจากทุกภาคอุตสาหกรรม การพัฒนาข้อคำถามที่เจาะจงในแต่ละภาคอุตสาหกรรมจึงเป็นเรื่องที่ต้องศึกษาต่อไป

1. การเข้าใช้โปรแกรม

1.1 ผู้ใช้สามารถใช้งานผ่านอินเทอร์เน็ตโดยไม่ต้องติดตั้งโปรแกรมเพิ่มเติม ผ่านเครื่องมือสื่อสารที่เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตได้ที่ www.ie.eng.chula.ac.th หรือ ติดตั้งโปรแกรมที่แนบมากับเอกสาร การเข้าใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเริ่มต้นจากหน้า Home ดังภาพที่ 1-1

Decision Support System: DSS for R&D commercialization capability evaluation
Technopreneurship and Innovation Management program

Home Project Profile How-to About Us

Home

นวัตกรรมการระบบสนับสนุนการตัดสินใจประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนา ซึ่งพัฒนาจากกระบวนการผสมผสาน Structural equation modeling (SEM) ร่วมกับ Analytic hierarchy process (AHP) และ Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) เพื่อคัดเลือกงานวิจัยและพัฒนาที่มีศักยภาพในการนำไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์บนพื้นฐานของทฤษฎีนวัตกรรม

งานวิจัยได้รับการสนับสนุนจากทุน 90 คุุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กองทุนรัชดาภิเษกสมโภช

Term of Use	
บริการทดสอบ	ความสามารถเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนา
กลุ่มผู้ทดสอบ	ผู้บริหารโครงการ/นักวิจัย/เจ้าของกิจการ ที่ต้องการนำงานวิจัยและพัฒนาไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์
ระยะเวลาที่ใช้ในการทดสอบ	ข้อคำถามมี 37 ข้อ โดยใช้เวลาเฉลี่ย 30 วินาทีต่อข้อต่อ (5-10 งานวิจัย)
วิธีการประเมิน	

Home Copyright Notice
Project Profile All material contained within this site, including text, graphics, and software, is the copyright of Technopreneurship and Innovation Management program, Chulalongkorn University under (except where noted) and protected by international copyright laws. Any unauthorized copying of protected material contained herein is unlawful. We reserves the right to pursue legal action against
How-to
About Us

ภาพที่ 1-1 หน้าแรกของระบบสนับสนุนการตัดสินใจประเมินความสามารถเชิงพาณิชย์ของงานวิจัยและพัฒนา

1.2 เลือก Project Profile เพื่อเข้าประเมินงานวิจัย



ภาพที่ 2-1 หน้าประเมินโครงการวิจัยที่ยังไม่มีการเตรียมข้อมูล

2. วิธีการเตรียมข้อมูลงานวิจัยและพัฒนาเพื่อใช้ในการประเมินโครงการ

1) กดเพิ่มโครงการ



ภาพที่ 2-2 แสดงการเริ่มเพิ่มข้อมูลงานวิจัย

- 2) ใส่รายละเอียดโครงการ แล้วกดปุ่ม Save เพื่อบันทึกข้อมูลไว้ในฐานข้อมูล

ADD NEW PROFILE

ชื่อโครงการ

ความเป็นนวัตกรรมของโครงการ

ผู้รับผิดชอบโครงการ

ระดับการพัฒนางานวิจัยและพัฒนา

ภาพที่ 2-3 แสดงการให้ข้อมูลงานวิจัยและพัฒนาที่จะนำไปประเมิน

- 3) เลือกเทคนิคการตัดสินใจ ซึ่งแบ่งเป็น AHP และ TOPSIS

หมายเหตุ การเลือกใช้ AHP หรือ TOPSIS ควรพิจารณาจากจำนวนข้อคำถาม เนื่องจากทั้งสองเทคนิคมีข้อดีข้อเสียที่ต่างกัน กล่าวคือ AHP มีความคลาดเคลื่อนในการตัดสินใจน้อยกว่า แต่ TOPSIS มีจำนวนครั้งในการตัดสินใจน้อยกว่าและมีความแม่นยำสูงกว่าเมื่อมีข้อมูลจำกัด หากมีโครงการนวัตกรรมที่ต้องคัดเลือกจำนวนมากและงบประมาณการวิจัยไม่จำกัด TOPSIS จะมีความเหมาะสม แต่กรณีที่มีงบประมาณและโครงการที่สามารถอนุมัติได้จำกัดจะเหมาะกับ AHP

นอกจากนี้หากมีงบประมาณและจำนวนโครงการที่สามารถอนุมัติได้จำกัด AHP มีความเหมาะสมกว่า หรือสามารถใช้การผสมเทคนิคโดยประเมินโครงการจำนวนมากครั้งแรกด้วย TOPSIS และทำการประเมินโครงการที่อยู่ในลำดับต้นๆ อีกครั้งด้วย AHP

- 4) เลือกโครงการ โดยคลิกจนเกิดเครื่องหมายถูกเพื่อทำการเลือกโครงการ

SELECT BELOW TO MAKE A NEW LIST

AHP TOPSIS

SELECT BELOW TO MAKE A NEW LIST

- 1 Research A *info*
 2 Research B *info*
 3 Research C *info*
 4 Research D *info*
 5 Research E *info*
 6 Research F *info*
 7 Research G *info*
 8 Research H *info*
 9 Research I *info*
 10 Research J *info*



ภาพที่ 2-4 แสดงการเลือกเทคนิคการประเมินและการเลือกงานวิจัยและพัฒนาเพื่อนำไปประเมิน

- 5) กดปุ่มสีฟ้าเพื่อคัดเลือกโครงการ ซึ่งการแสดงข้อความเป็นไปตามเทคนิคที่เลือก

PROJECT SELECTION วิธีการประเมินและความหมายการให้คะแนน

1	ข้อมูลทางวิชาการที่สนับสนุนแนวคิดของงานวิจัยและพัฒนา																	
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Research A	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Research B
Research A	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Research C
Research A	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Research D
Research A	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Research E
Research A	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Research F

ภาพที่ 2-5 ตัวอย่างการแสดงข้อความของ AHP

TOPSIS PROJECT ลงคะแนน – 16 ข้อคำถาม

1 **ความเป็นนวัตกรรมของเทคโนโลยีใน R&D**

คำอธิบายเพิ่มเติม : ระดับความใหม่ของเทคโนโลยีซึ่งเป็น คุณค่าหลักของ R&D

	ไม่แตกต่าง / ไม่มีข้อมูล	องค์กรของผู้ประกอบการ			ประเทศ			สากล			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Project A	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Project B	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Project C	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

บันทึก

ข้อคำถาม

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		11	12	13	14	15	16		

ภาพที่ 2-6 ตัวอย่างการแสดงข้อคำถามของ TOPSIS

6) การเรียกประวัติข้อมูลการประเมินเดิมจาก Load Previous Lists แล้วเลือกชุดข้อมูลที่ต้องการดูข้อมูล จากนั้นกดปุ่มสีฟ้าเพื่อเข้าสู่ข้อมูล

PROJECT PROFILE

LOAD PREVIOUS LISTS

- ▾

1) 1,2,3

>

1. เลือกเทคนิคการตัดสินใจ

AHP TOPSIS

2. เลือกโครงการต่างๆ

1 Research A -info

2 Research B -info

3 Research C -info

+ เพิ่มโครงการ

บันทึก

> ไปต่อ

ภาพที่ 2-7 แสดงตำแหน่งการเรียกประวัติการประเมินข้อมูลซึ่งเก็บไว้ในฐานข้อมูล

3. การให้คะแนนเพื่อประเมินงานวิจัยและพัฒนา

- 1) เมื่อเข้าสู่ข้อคำถาม ผู้ประเมินทำการตัดสินใจให้คะแนนประเมินโครงการทีละข้อ และกดปุ่ม **บันทึก**

TOPSIS PROJECT

1 **ความเป็นนวัตกรรมและเทคโนโลยีใน R&D**

คำอธิบายเพิ่มเติม : ระดับความใหม่ของเทคโนโลยีซึ่งเป็น คุณค่าหลักของ R&D

	ไม่แตกต่าง/ไม่มีข้อมูล				องค์กรของผู้ประกอบการ			ประเทศ			สากล	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Project A	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
Project B	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
Project C	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		

บันทึก

ข้อคำถาม

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		11	12	13	14	15	16		

ภาพที่ 3-1 แสดงการบันทึกข้อมูลการประเมิน

- 2) ก่อนกดปุ่ม **ข้อคำถามต่อไป** เพื่อประเมินข้อต่อไป

TOPSIS PROJECT

1 **ความเป็นนวัตกรรมและเทคโนโลยีใน R&D**

คำอธิบายเพิ่มเติม : ระดับความใหม่ของเทคโนโลยีซึ่งเป็น คุณค่าหลักของ R&D

	ไม่แตกต่าง/ไม่มีข้อมูล				องค์กรของผู้ประกอบการ			ประเทศ			สากล	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Project A	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
Project B	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		
Project C	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		

บันทึก

ข้อคำถาม

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		11	12	13	14	15	16		

ภาพที่ 3-2 แสดงการเลือกประเมินข้อต่อไป

3) หากต้องการเปลี่ยนแปลงการประเมินจุดปุม *ข้อความย้อนหลัง* แล้วกดปุ่ม *บันทึก*

TOPSIS PROJECT ลงคะแนน

3 ระดับการพัฒนาของงานวิจัยและพัฒนา

คำอธิบายเพิ่มเติม : R&D มีความพร้อมที่จะถ่ายทอดเทคโนโลยี

	Lab-scale				Prototype			Scale-up		
	ไม่แตกต่าง				ต้นแบบได้ถูกสาธิตในสภาวะที่			เทคโนโลยีที่ส่งมอบได้		
	หรือไม่มีข้อมูล				ใกล้เคียงกับการใช้งาน			ผ่านการใช้งานจริง		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Research A	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Research B	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Research C	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

บันทึก

ข้อคำถาม

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		11	12	13	14	15			

< ข้อคำถามย้อนหลัง > ข้อคำถามถัดไป > ค่ารวมผลลัพธ์

ภาพที่ 3-3 แสดงการแก้ไขข้อมูลการประเมิน

4) ระดับคะแนนในการตัดสินใจของ AHP

การประเมินด้วย AHP ผู้ประเมินต้องทำการประเมินตัวเลือกด้วยเทคนิคเปรียบเทียบรายคู่ (pairwise comparison) เพื่อให้โปรแกรมคำนวณคะแนนและจัดลำดับโครงการซึ่งเป็น Relative ranking ซึ่งการเปรียบเทียบรายคู่มีความหมาย ดังนี้

ยกตัวอย่าง ข้อที่ 1 ข้อมูลทางวิชาการที่สนับสนุนแนวคิดของงานวิจัยและพัฒนา

1 ข้อมูลทางวิชาการที่สนับสนุนแนวคิดของงานวิจัยและพัฒนา

	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Research A	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Research B	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

งานวิจัย A มีข้อมูลทางวิชาการที่สนับสนุนแนวคิดของงานวิจัยและพัฒนามากกว่างานวิจัย B 3 เท่า



5) ระดับคะแนนในการตัดสินใจของ TOPSIS

การประเมินด้วย TOPSIS ผู้ประเมินให้คะแนนแต่ละโครงการรายข้อ มีระดับคะแนนเต็ม 10 เรียงจากน้อยไปหามาก โดย 1 มีค่าคะแนน น้อยที่สุด จนถึง 10 มีค่าคะแนน มากที่สุด ซึ่งผู้พัฒนา แสดงความหมายของคะแนนไว้ได้ข้อคำถาม ดังภาพที่ 3-4

TOPSIS PROJECT ลงคะแนน

3 ระดับการพัฒนาของงานวิจัยและพัฒนา

คำอธิบายเพิ่มเติม : R&D มีความพร้อมที่จะถ่ายทอดเทคโนโลยี

	Lab-scale				Prototype			Scale-up		
	ไม่แตกต่าง หรือไม่มีข้อมูล	ถูกจำกัดด้วยการวิเคราะห์หรือ ทดลองในห้องปฏิบัติการ	ต้นแบบได้ถูกจำกัดในสถานะที่ ใกล้เคียงกับการใช้งาน		เทคโนโลยีที่ส่งมอบได้ ใกล้เคียงกับการใช้งาน			ผ่านการใช้งานจริง		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Research A	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Research B	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Research C	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

บันทึก

ข้อคำถาม	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			11	12	13	14	15			

< ข้อคำถามย้อนหลัง

ข้อคำถามถัดไป >

คำนวณผลลัพธ์

ให้คะแนน ความหมายคือ

1	ไม่แตกต่างหรือไม่มีข้อมูล
2	หลักการพื้นฐานถูกศึกษาและรายงาน
3	แนวคิดถูกนำไปประยุกต์ใช้
4	ผลการทดสอบและทดลองแนวคิด
5	งานวิจัยต้นแบบในระดับห้องปฏิบัติการ
6	งานวิจัยต้นแบบถูกทดสอบในสิ่งแวดล้อมจำลอง
7	งานวิจัยต้นแบบถูกจำกัดในสิ่งแวดล้อมใกล้เคียงกับการใช้งานจริง
8	งานวิจัยต้นแบบถูกจำกัดในกระบวนการผลิต
9	ต้นแบบผ่านการทดสอบกระบวนการผลิต
10	ต้นแบบประสบความสำเร็จในการผลิต

ภาพที่ 3-4 แสดงตัวอย่างความหมายของคะแนนจาก 1-10 ของ TOPSIS

4. การแสดงผลการประเมินของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

1) เมื่อประเมินโครงการครบทุกข้อคำถาม กด **คำนวณผลลัพธ์** เพื่อเข้าดูหน้าผลลัพธ์

TOPSIS PROJECT ลงคะแนน

3 ระดับการพัฒนาของงานวิจัยและพัฒนา

คำอธิบายเพิ่มเติม : R&D มีความพร้อมที่จะถ่ายทอดเทคโนโลยี

	Lab-scale				Prototype			Scale-up		
	ไม่แตกต่าง หรือไม่มีข้อมูล	ถูกสกัดด้วยการวิเคราะห์หรือ ทดลองในห้องปฏิบัติการ	ต้นแบบได้ถูกสกัดในสถานะที่ ใกล้เคียงกับการใช้งาน	ต้นแบบได้ถูกสกัดในสถานะที่ ใกล้เคียงกับการใช้งาน	เทคโนโลยีที่ส่งมอบได้	เทคโนโลยีที่ส่งมอบได้	เทคโนโลยีที่ส่งมอบได้	ผ่านการใช้งานจริง	ผ่านการใช้งานจริง	ผ่านการใช้งานจริง
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Research A	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Research B	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Research C	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

บันทึก

ข้อคำถาม

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		11	12	13	14	15			

< ข้อคำถามย้อนหลัง ข้อคำถามถัดไป > **คำนวณผลลัพธ์**

ภาพที่ 4-1 แสดงการเรียกดูผลลัพธ์ของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

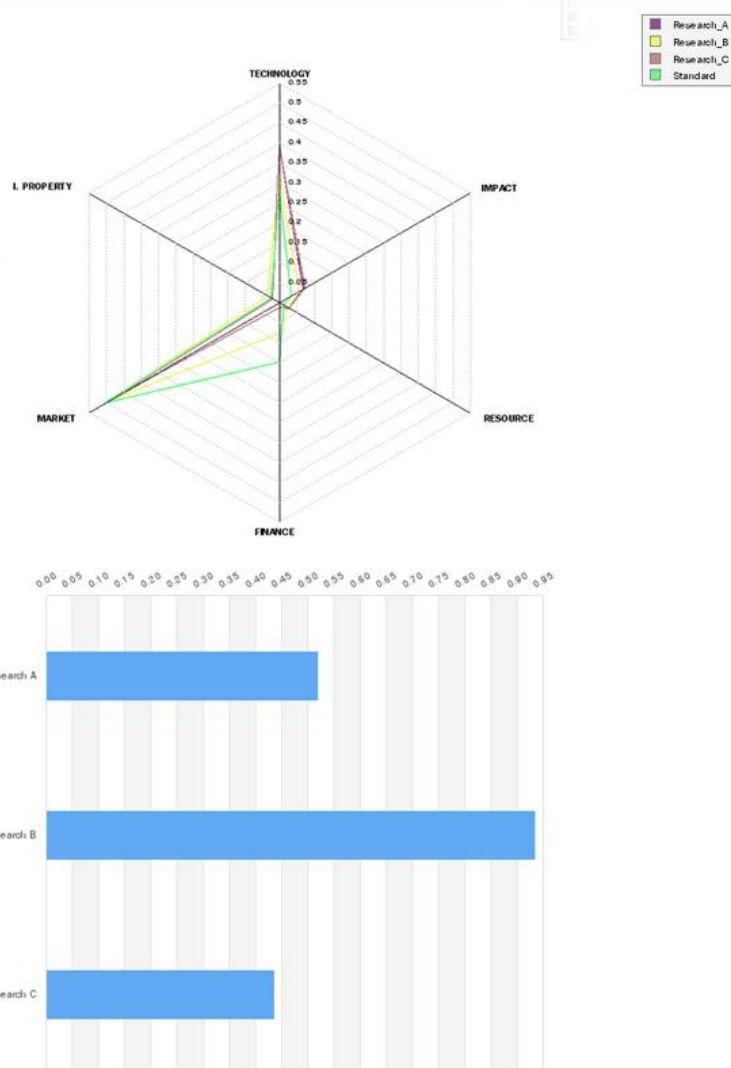
2) การแสดงผลการประเมินจากเทคนิค AHP และ TOPSIS นำเสนอในรูปแบบของคะแนนรวม คะแนนแต่ละด้านทั้ง 6 ด้าน คือ เทคโนโลยี ทรัพย์สินทางปัญญา การตลาด การเงิน ทรัพยากร และผลกระทบจากโครงการ ตลอดจนแสดงผลการจัดลำดับในรูปของกราฟแท่งสำหรับคะแนนรวม และกราฟใยแมงมุม สำหรับการประเมินในแต่ละด้าน

TOPSIS PROJECT ผลลัพธ์

ชื่อผู้เข้าร่วม	คะแนน Topsis
Research A	0.51852974234935
Research B	0.9339402296336
Research C	0.43412109683368

ผู้ที่ได้คะแนนสูงสุด	Research B
ผู้ที่ได้คะแนนน้อยที่สุด	Research C

	TECHNO	I. PROPERTY	MARKET	FINANCE	RESOURCE	IMPACT
Research A	0.3928	0.0186	0.4819	0.0116	0.0254	0.0697
Research B	0.3159	0.0332	0.4915	0.0769	0.0246	0.0579
Research C	0.3947	0.02	0.4707	0.0124	0.0272	0.0749



ภาพที่ 4-2 การแสดงผลของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

5. ติดต่อผู้สร้างโปรแกรม

โปรแกรมจัดทำโดย นางสาวชาติวิมล ภาวะเวก สามารถติดต่อผู้จัดทำโดย

E-Mail : charttirot@hotmail.com

ที่อยู่: หลักสูตรธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการนวัตกรรม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร 10330

Decision Support System: DSS for R&D commercialization capability evaluation
Technopreneurship and Innovation Management program

Home Project Profile About Us How-to

ABOUT US

สนใจใช้ full version program บนเว็บไซต์หรือ บริษัทด้านบริการงานวิจัยและพัฒนาเพื่อเข้าไปกับระบบอื่นเชิงพาณิชย์
 ติดต่อ charttirot@hotmail.com หรือ <http://www.facebook.com/R&D DSS>

แจ้งปัญหาการใช้งานและข้อเสนอแนะ

ชื่อ

อีเมล

เบอร์โทรศัพท์

ความเห็น

Search ...

Copyright Notice
 All material contained within this site, including text, graphics, and software, is the copyright of Technopreneurship and Innovation Management program, Chulalongkorn University under (except where noted) and protected by international copyright laws. Any unauthorized copying of protected material contained herein is unlawful. We reserves the right to pursue legal action against those who may violate its copyright.

ภาพที่ 5-1 แสดงข้อมูลการติดต่อผู้พัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจในหน้า About us

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวชาติรส การะเวก เกิดเมื่อวันที่ 28 มิถุนายน 2520 ที่จังหวัดนครปฐม สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหลักสูตรคหกรรมศาสตร์ศึกษา คณะคหกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล (ปัจจุบันเป็นมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี) ในปีการศึกษา 2541 หลังจากนั้นได้ศึกษาต่อและสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (คหกรรมศาสตร์ศึกษา) คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในปีการศึกษา 2544 สอบเข้าศึกษาต่อระดับปริญญาเอก สาขาธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการนวัตกรรม (สหสาขาวิชา) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยในปีการศึกษา 2553 และได้รับทุน 90 ปี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปัจจุบัน เป็นอาจารย์ประจำสาขาสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม ภาควิชาคหกรรมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

