แนวทางการบริหารจัดการนวัตกรรมในสถาบันอุดมศึกษา

กรณีศึกษา ศูนย์กลางนวัตกรรม แห่งคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

นางสาวศรีพิไล ชุดไธสง

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.

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2558
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

INNOVATION MANAGEMENT IN HIGHER EDUCATION

A CASE STUDY OF CHULA ENGINEERING INNOVATION HUB

Miss Sripilai Chudthaisong

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Engineering Program in Industrial Engineering

Department of Industrial Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2015

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	แนวทางการบริหารจัดการนวัตกรรมในสถาบันอุดมศึกษา กรณีศึกษา ศูนย์กลางนวัตกรรม แห่งคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
โดย	นางสาวศรีพิไล ชุดไธสง
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นภัสสวงศ์ โอสถศิลป์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

.....คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์

(รองศาสตราจารย์ ดร. สุพจน์ เตชวรสินสกุล)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ สุทัศน์ รัตนเกื้อกังวาน)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นภัสสวงศ์ โอสถศิลป์)

.....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. ณัฐชา ทวีแสงสกุลไทย)

.....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย

(ศาสตราจารย์ กิตติคุณ ดร. อัจฉรา จันทร์ฉาย)

ศรีพิไล ชุดไธสง : แนวทางการบริหารจัดการนวัตกรรมในสถาบันอุดมศึกษา กรณีศึกษาศูนย์กลางนวัตกรรม แห่งคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (INNOVATION MANAGEMENT IN HIGHER EDUCATION A CASE STUDY OF CHULA ENGINEERING INNOVATION HUB) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผศ. ดร.นภัสสวงศ์ โอสถศิลป์, 126 หน้า.

จุดประสงค์ของงานวิจัยนี้คือ สร้างกรอบการบริหารจัดการนวัตกรรมศูนย์กลางนวัตกรรมแห่งคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งก่อตั้งขึ้นมาใหม่เพื่อสนับสนุนและบ่มเพาะนวัตกรรมสำหรับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในคณะฯ ได้แก่ นิสิต อาจารย์ บุคลากร และศิษย์เก่า โดยผู้วิจัยได้ศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับปัจจัย กรอบ และมาตรฐานการจัดการนวัตกรรม ทั้งในภาคอุตสาหกรรมและสถาบันการศึกษา เพื่อหาคุณลักษณะทางคุณภาพในการสร้างข้อคำถามความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย จากนั้นได้จำแนกความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียตามโมเดลของคาโน หลังจากนั้นแปลงความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียมาสู่ความต้องการด้านการออกแบบ หรือคุณลักษณะทางเทคนิค โดยใช้การกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ ซึ่งพบว่าคุณลักษณะทางเทคนิคที่มีความสำคัญสูงสุด 3 อันดับแรก ได้แก่ 1) มีช่องทางในการประสานงานกับหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน 2) คณะฯ มีกลยุทธ์ในการสนับสนุนการสร้างนวัตกรรม และ 3) มีระบบการสร้างความร่วมมือภายในคณะฯ ตามลำดับ จากนั้นได้เข้าสู่การศึกษาแนวคิดในการจัดการนวัตกรรมจากตัวอย่างที่ประสบความสำเร็จและมีความสอดคล้องกับองค์กร สุดท้ายผลลัพธ์ที่ได้ก็คือ กรอบการจัดการนวัตกรรม ซึ่งประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นตอนการสร้างแนวคิด กระบวนการ และทักษะในการคิดแบบนวัตกรรม โดยมีหน่วยงานส่งเสริมในด้านการสร้างทักษะจากการฝึกงาน งานวิจัย หัวข้อนวัตกรรมจากภาคอุตสาหกรรม การเรียนการสอนที่เน้นการคิดวิเคราะห์ ออกแบบแนวทางแก้ปัญหา ดำเนินการประยุกต์แก้ไขปัญหา และปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง 2) ขั้นตอนการปฏิบัติการ มีหน่วยงานสนับสนุนให้เกิดสร้างนวัตกรรมกรรม ผู้มีบทบาทด้านการจัดการด้านวัฒนธรรม และวัฒนธรรมการสร้างนวัตกรรม และ 3) ขั้นตอนไปสู่เป้าหมาย มีหน่วยงานสนับสนุนเพื่อให้เกิดการนำผลงานด้านนวัตกรรมไปสู่เชิงพาณิชย์ และสังคม

ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ ลายมือชื่อนิสิต .....

สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก .....

ปีการศึกษา 2558

5670394721 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING
KEYWORDS: KANO'S MODEL / INNOVATION MANAGEMENT FRAMEWORK / QUALITY FUNCTION DEVELOPMENT (QFD)

SRIPILAI CHUDTHAISONG: INNOVATION MANAGEMENT IN HIGHER EDUCATION A CASE STUDY OF CHULA ENGINEERING INNOVATION HUB. ADVISOR: ASST. PROF.NAPASSAVONG OSOTHSILP, Ph.D., 126 pp.

The purpose of this research is to build an innovation management framework for Chula Engineering Innovation Hub of the faculty of Engineering, Chulalongkorn University. This Hub has an aim to support and incubate innovation for the stakeholders in the organization, which include students, lecturers, staff, and alumni. This research first studied literature on factors, frameworks and standard of innovation management used in industries and academic institutions. The purpose of the study is to find out quality attributes for developing questionnaire to receive requirements from the stakeholders. Next these attributes were classified according to Kano's Model. Then, the customer requirements were translated into technical requirements using Quality Function Development (QFD) technique. The most top three important technical requirements are 1) Collaboration with governmental and private organizations, 2) innovation strategy and 3) system to support collaboration within the faculty. Next, best practices of innovation management framework which suits the hub was studied. Finally, the innovation management framework for the hub was built. The framework consisting of 3 phases, are 1) phase for generating mindset, process and skill of innovation using engineering practice, internship and topics from industries channels. In addition, these mindsets, process and skills could be generated by teaching that emphasizes or critical thinking, design of solutions, application and continuous improvement, 2) Practitioner phase. Phase the supporting unit should be set up to support the creation of innovation, innovation champion and innovation culture. 3) Commitment phase. Another supporting unit should be set up to spin-off the developed innovation to commerce and society.

Department: Industrial Engineering Student's Signature .....
Field of Study: Industrial Engineering Advisor's Signature .....
Academic Year: 2015

กิตติกรรมประกาศ

การดำเนินงานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีด้วยการสนับสนุนจากผู้บริหารด้านนวัตกรรมของคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่อนุเคราะห์ให้ข้อมูลในวาระการประชุมและเสียสละเวลาอันมีค่าเข้าร่วมแสดงความคิดเห็น เพื่อร่วมกันหาแนวทางในการจัดการนวัตกรรมในคณะฯ นำโดยโครงการแหล่งรวมนวัตกรรม (Chula Engineering Innovation Hub) ตลอดจนบุคลากรในโครงการฯ ที่เอื้ออำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูล

ขอขอบคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นภัสสวงศ์ โอสถศิลป์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่ช่วยเหลือและให้คำแนะนำตลอดการดำเนินการวิจัย

ขอขอบคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐชา ทวีแสงสกุลไทย ที่เอื้ออำนวยข้อมูลจากการศึกษางานด้านการจัดการนวัตกรรม ณ มหาวิทยาลัยชิคาโก้ (Chicago University) และสถาบันเทคโนโลยีแมสซาชูเซตส์ (Massachusetts Institute of Technology) และให้คำแนะนำด้านเทคโนโลยีและการจัดการนวัตกรรม (Technology and Innovation Management)

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอขอบคุณครอบครัวที่คอยสนับสนุน และเป็นกำลังใจให้ผู้วิจัยตลอด ที่เป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้งานวิจัยประสบผลสำเร็จ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ
กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ
สารบัญ ..... ช
สารบัญตาราง ..... ญ
สารบัญรูปภาพ ..... ฏ
บทที่ 1 บทนำ 1
1.1 ที่มาและความสำคัญ 1
1.2 กรณีศึกษาศูนย์กลางนวัตกรรมแห่งคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 6
1.2.1 แผนกลยุทธ์คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 6
1.2.2 โครงสร้างองค์กร 8
1.2.3 โครงสร้างองค์กรนวัตกรรมในคณะฯ 10
1.2.4 ศูนย์กลางนวัตกรรมแห่งคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 11
1.3 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย 15
1.4 ขอบเขตของงานวิจัย 15
1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ 15
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 15
1.7 ขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัย 15
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 17
2.1 แนวคิดเกี่ยวกับนวัตกรรม 17
2.1.1 ความหมายของนวัตกรรม 17
2.1.2 แหล่งที่มาของนวัตกรรม 19

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

หน้า

2.1.3 ความสำคัญของนวัตกรรม 21
2.1.4 ประเภทของนวัตกรรม 22
2.2 แนวทางการพัฒนาองค์กรนวัตกรรม 25
2.2.1 ความสำคัญของการจัดการนวัตกรรม 25
2.2.2 ปัจจัยที่มีผลต่อการจัดการนวัตกรรม 26
2.2.3 มาตรฐานการจัดการนวัตกรรม 36
2.3 สรุปแนวทางการบริหารจัดการนวัตกรรม 43
2.4 การกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD) 47
2.5 แบบจำลองของคาโน (Kano's Model) 48
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 49
2.6.1 ปัจจัยที่มีผลต่อการจัดการนวัตกรรม 50
2.6.2 การประยุกต์ Kano's Model ไปใช้ใน QFD 53
บทที่ 3 ระเบียบวิธีการศึกษาวิจัย 57
3.1 วิธีการศึกษาวิจัยและเครื่องมือ 57
3.2 การสร้างแบบสอบถามและเก็บข้อมูล 60
บทที่ 4 การนำเสนอผลและวิเคราะห์ข้อมูล 61
4.1 ศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 61
4.2 การประชุมครั้งที่ 1 เพื่อสร้างกรอบการจัดการนวัตกรรมตามการสนับสนุนของคณะฯ 66
4.3 แบบสอบถามและการเก็บข้อมูล 71
4.4 การนำเสนอต่อที่ประชุมครั้งที่ 2 72
4.5 การประยุกต์ Kano's Model ไปใช้ใน QFD 73
4.6 การเลือกแนวคิดในการจัดการนวัตกรรม 80
4.6.1 Chicago University 81

หน้า

4.6.2 MIT 85
4.7 การนำเสนอต่อที่ประชุมครั้งที่ 3 94
4.8 สรุปกรอบการจัดการนวัตกรรม 98
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ 100
5.1 สรุปผลการวิจัย 100
5.2 ข้อจำกัดของงานวิจัย 103
5.3 ปัญหาและอุปสรรค 103
5.4 ข้อเสนอแนะ 103
รายการอ้างอิง 105
ภาคผนวก 109
ภาคผนวก ก. 110
ภาคผนวก ข. 115
ภาคผนวก ค. 122
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์ 126

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญตาราง

ตารางที่ 1.1 ผลงานนวัตกรรมของคณะฯ 10

ตารางที่ 2.1 ความหมายของนวัตกรรมจากวิชาการและนักวิจัย 17

ตารางที่ 2.2 ขั้นตอนการจัดการนวัตกรรมตามมาตรฐาน BS7000-1:2008 37

ตารางที่ 2.3 แสดงตัวชี้วัดในการตรวจประเมินองค์กร 39

ตารางที่ 2.4 สรุปปัจจัยในการจัดการนวัตกรรม 44

ตารางที่ 4.1 ช่องทางสนับสนุนในคณะฯ ในปัจจุบันวัตถุประสงค์และหน่วยงานที่รับผิดชอบ 67

ตารางที่ 4.2 จำนวนประชากรและขนาดตัวอย่าง 72

ตารางที่ 4.3 การบ่งชี้ลักษณะทางเทคนิคตามประเภทที่แบ่งตามโครงสร้างการบริหารขององค์กร โดยให้ TD01,02,03... คือ Technical Descriptors ลำดับที่ 1,2,3... ตามลำดับ 72

ตารางที่ 4.4 ค่า SI, DI และประเภทความต้องการตาม Kano's Model 75

ตารางที่ 4.5 ค่า Final Importance ของความต้องการ โดยให้ CR01,02,03... คือ Customer Requirement ลำดับที่ 1,2,3... ในตารางที่ 4.1 ตามลำดับ 77

ตารางที่ 4.6 แนวทางการจัดการนวัตกรรมจาก Best Practice 88

ตารางที่ 4.7 การเชื่อมโยงแนวทางที่สอดคล้องกับทรัพยากรและช่องทางสนับสนุนในคณะฯ 91

ตารางที่ 4.8 สิ่งที่ต้องดำเนินการตามกรอบการจัดการนวัตกรรม 95

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญรูปภาพ

รูปที่ 1.1 ดัชนีชี้วัดในการจัดอันดับประเทศนวัตกรรม 2

รูปที่ 1.2 การจัดอันดับประเทศนวัตกรรมในภูมิภาคเอเชีย 3

รูปที่ 1.3 กรอบตัวชี้วัดในการจัดอับดับการแข่งขันโลก 4

รูปที่ 1.4 การจัดอันดับโดยตัวชี้วัดย่อยในด้านนวัตกรรมของประเทศไทย 4

รูปที่ 1.5 แผนกลยุทธ์ ปี พ.ศ. 2557-2561 7

รูปที่ 1.6 โครงสร้างการบริหารคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 8

รูปที่ 1.7 ความเชื่อมโยงการพัฒนานวัตกรรม 4 ด้าน 14

รูปที่ 2.1 แหล่งกำเนิดนวัตกรรม 19

รูปที่ 2.2 ระดับความใหม่ Spectrum of Newness 24

รูปที่ 2.3 เปรียบเทียบตัวชี้วัดเมื่อ 10 ปีที่ผ่านมาและคาดการณ์อีก 10 ปีข้างหน้า 35

รูปที่ 2.4 กรอบการระบบบริหารจัดการนวัตกรรมทั้งองค์กร 36

รูปที่ 2.5 แสดงขั้นตอนในการจัดการนวัตกรรมตามมาตรฐาน BS7000-1:2008 37

รูปที่ 2.6 บ้านคุณภาพ (House of Quality) 48

รูปที่ 2.7 แบบจำลองของคาโน (Kano's Model) 49

รูปที่ 2.8 การจำแนกประเภทตามความต้องการตาม Kano's Model 56

รูปที่ 3.1 วิธีการศึกษาวิจัย 58

รูปที่ 4.1 ปัจจัยหลักในการจัดการนวัตกรรม 61

รูปที่ 4.2 ขั้นตอนการหาความสำคัญสุดท้ายของประเด็นคุณภาพ 63

รูปที่ 4.3 การจำแนกประเภทตามความต้องการตาม Kano's Model 64

รูปที่ 4.4 ทรัพยากรและช่องทางสนับสนุนการจัดการนวัตกรรม 66

รูปที่ 4.5 กรอบการจัดการนวัตกรรมในคณะฯ 70

รูปที่ 4.6 พล็อตกราฟ DI-SI จำแนกประเภทความต้องการตาม Kano's Model 74

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

รูปที่ 4.7 สัญลักษณ์ที่ใช้ใน HoQ 78
รูปที่ 4.8 HoQ ในส่วนของความสัมพันธ์ของลักษณะทางเทคนิคในแต่ละประเด็น 79
รูปที่ 4.9 HoQ ในส่วนของตัวบ้านคุณภาพ 80
รูปที่ 4.10 ทรัพยากรที่ให้การสนับสนุนใน Innovation Ecosystem ของ Chicago University ... 81
รูปที่ 4.11 พื้นที่อำนวยความสะดวกของ CIE 82
รูปที่ 4.12 The Chicago Innovation Exchange Fab Lab 83
รูปที่ 4.13 The Polsky Center for Entrepreneurship and Innovation 84
รูปที่ 4.14 มหาวิทยาลัยพันธมิตรของ MIT 86
รูปที่ 4.15 องค์กรเครือข่ายของ MIT 87
รูปที่ 4.16 กรอบการจัดการนวัตกรรม 98
รูปที่ 5.1 กรอบการจัดการนวัตกรรม 102

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 1
บทนำ

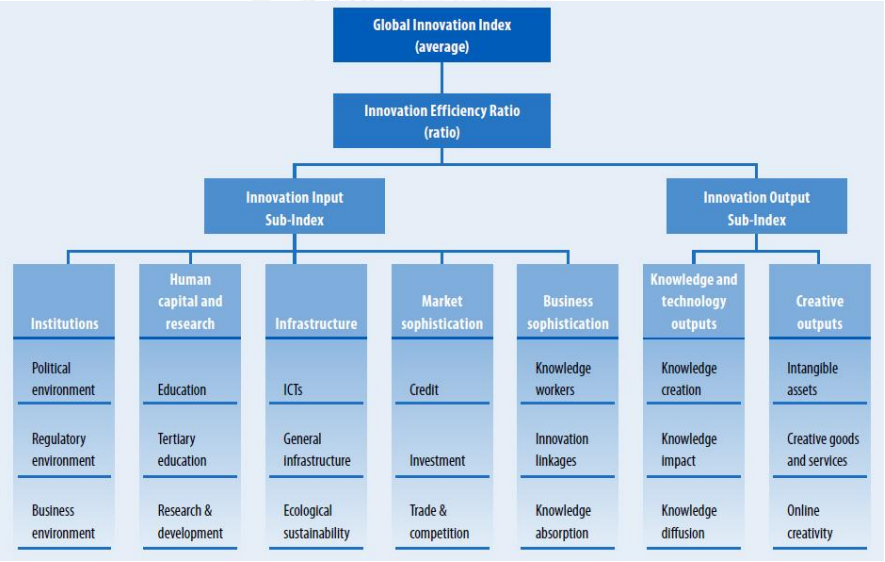
ในการดำรงชีวิตของมนุษย์ในปัจจุบัน ไม่เพียงแต่ต้องการปัจจัย 4 คือ อาหาร เครื่องนุ่งห่ม ที่อยู่อาศัย และยารักษาโรค เหมือนแต่ก่อน ความต้องการในทุกด้านที่เพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ และด้านอื่นๆ นอกเหนือจากปัจจัย 4 ที่กล่าวมาข้างต้น ทำให้มนุษย์ต้องพัฒนาองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การสื่อสารโทรคมนาคม และความรู้ด้านอื่นๆ เพื่อใช้ในการคิดค้น ประดิษฐ์ หรือสร้างสิ่งใหม่ๆ เพื่อตอบสนองความต้องการของมนุษย์ที่มีอยู่อย่างไม่จำกัดให้เพียงพออย่างต่อเนื่อง นวัตกรรมจึงได้ถือกำเนิดและพัฒนามาอย่างต่อเนื่อง เกิดขึ้นหลากหลายรูปแบบ เพื่อตอบสนองความต้องการเพื่อประโยชน์ในการใช้ชีวิตในทุกทุกด้าน ตั้งแต่เกิดจนตาย รวมถึงสิ่งที่มีผลกระทบต่อมนุษย์ ทั้งพืช สัตว์ ธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม จนนวัตกรรมหลายๆ ชิ้นได้เข้ามาแทรกซึมในชีวิตประจำวันของมนุษย์จนแทบจะแยกออกจากกันไม่ได้ ถึงขั้นมีความจำเป็นในการดำรงชีวิตเลยก็มี ดังนั้นจึงส่งผลให้เกิดการปรับตัว และการเปลี่ยนแปลงองค์กรเพื่อรับมือกับความท้าทาย เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันและการดำรงอยู่ขององค์กรได้

1.1 ที่มาและความสำคัญ

ปัจจุบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้กลไกธุรกิจของโลกเปลี่ยนไป จึงปฏิเสธไม่ได้ว่าองค์กรต่างๆ ต้องมีการปรับเปลี่ยนหรือเปลี่ยนแปลงเพื่อให้เท่ากันต่อสภาพแวดล้อมในปัจจุบัน และสามารถแข่งขันในตลาด จากแต่ก่อนในช่วงปี ค.ศ. 1950 ที่มีการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันขององค์กรโดยใช้กลยุทธ์ที่หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นด้านประสิทธิภาพ (Efficiency) คุณภาพ (Quality) ความยืดหยุ่น (Flexibility) [1] จนในปี ค.ศ. 1997 ได้มีแนวคิดในการนำนวัตกรรมมาใช้ในองค์กร กล่าวคือ กลยุทธ์ในการแข่งขันทางธุรกิจอันประกอบไปด้วย กลยุทธ์การเป็นผู้นำด้านต้นทุน (Cost Leadership) ความแตกต่าง (Differentiation) และการให้ความสำคัญ (Focus Strategy) และแนวคิดในการสร้างนวัตกรรมที่มีคุณค่า (Value Innovation) ซึ่งเป็นแนวทางในการสร้างความแตกต่างอย่างต่อเนื่องในการหาตลาดใหม่ๆ ที่แตกต่างอย่างสิ้นเชิง ขณะเดียวกันก็ลดต้นทุนไปพร้อมกัน [2] และในปัจจุบันได้มีนักวิชาการได้เสนอแนวคิดถึงความสำคัญของนวัตกรรม ยกตัวอย่างเช่น Gerard H. Gaynor [3] ได้แสดงแนวคิดว่า “ทุกองค์กรไม่ได้เป็นแค่เพียงธุรกิจ สิ่งที่ต้องการก็คือความสามารถในการแข่งขันนั่นที่เรียกว่านวัตกรรม” และ Chandrajit Banerjee [4] ผู้ดำรงตำแหน่ง ผู้อำนวยการสมาพันธ์อุตสาหกรรมแห่งประเทศอินเดีย ได้กล่าวไว้ว่า “ในปัจจุบัน นวัตกรรมเป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้เกิดการพัฒนาที่อย่างยั่งยืนในตลาดที่มีการแข่งขันสูง”

เป็นต้น ดังนั้นจากอดีตจนถึงปัจจุบัน ความท้าทายในการแข่งขันได้เปลี่ยนไปไปความก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี องค์กรที่จะสามารถดำรงอยู่ได้ก็ต้องมีการเปลี่ยนแปลงตามสภาพแวดล้อม และสิ่งที่สำคัญที่จะเป็นตัวขับเคลื่อนให้เกิดความแตกต่างในภาคธุรกิจ เกิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและยั่งยืนในตลาดที่มีการแข่งขันสูง ก็คือ นวัตกรรม นั่นเอง

ในประเทศไทยก็เช่นกัน เมื่อ 45 ปีที่ผ่านมา แนวโน้มทางเศรษฐกิจของไทยให้ความสำคัญกับสินค้าที่ใช้ทรัพยากรเป็นฐาน (Resource-Based) และการผลิตสินค้าที่ใช้แรงงานเป็นสำคัญ (Labor-Intensive) ได้มีแนวโน้มลดลง ในขณะที่ใช้วิทยาศาสตร์เป็นฐานในการผลิตสินค้า (Science-Based) ซึ่งต้องอาศัยการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ตลอดจนการใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบได้มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง [5] และในปัจจุบันได้มีการจัดอันดับนวัตกรรมโลก โดยความร่วมมือขององค์การทรัพย์สินทางปัญญาโลก (WIPO) มหาวิทยาลัย INSEAD และ มหาวิทยาลัย Cornell [4] ซึ่งมีเกณฑ์ในการพิจารณา ดังรูปที่ 1.1



รูปที่ 1.1 ดัชนีชี้วัดในการจัดอันดับประเทศนวัตกรรม
ที่มา : รายงาน The Global Innovation Index 2014

จากรูปที่ 1.1 การจัดอันดับนวัตกรรมระดับโลก (Global Innovation Index) มีการใช้ดัชนีชี้วัด 2 กลุ่ม กลุ่มแรกคือ ปัจจัยนำเข้า ได้แก่ สถาบัน ทรัพยากรบุคคลและผลงานวิจัย โครงสร้างพื้นฐานในการสนับสนุน การเปลี่ยนแปลงทางด้านการตลาด และการเปลี่ยนแปลงทางด้านธุรกิจ ส่วนกลุ่มที่ 2 คือ ผลลัพธ์นวัตกรรม อันได้แก่ ความรู้และเทคโนโลยีที่เกิดขึ้น และ ผลงานที่เกิดจากการสร้างสรรค์ และหากเปรียบเทียบกับประเทศในแถบเอเชียแล้วประเทศไทยยังอยู่อันดับท้ายๆ ตามรูปที่ 1.2

Global Innovation Index Export

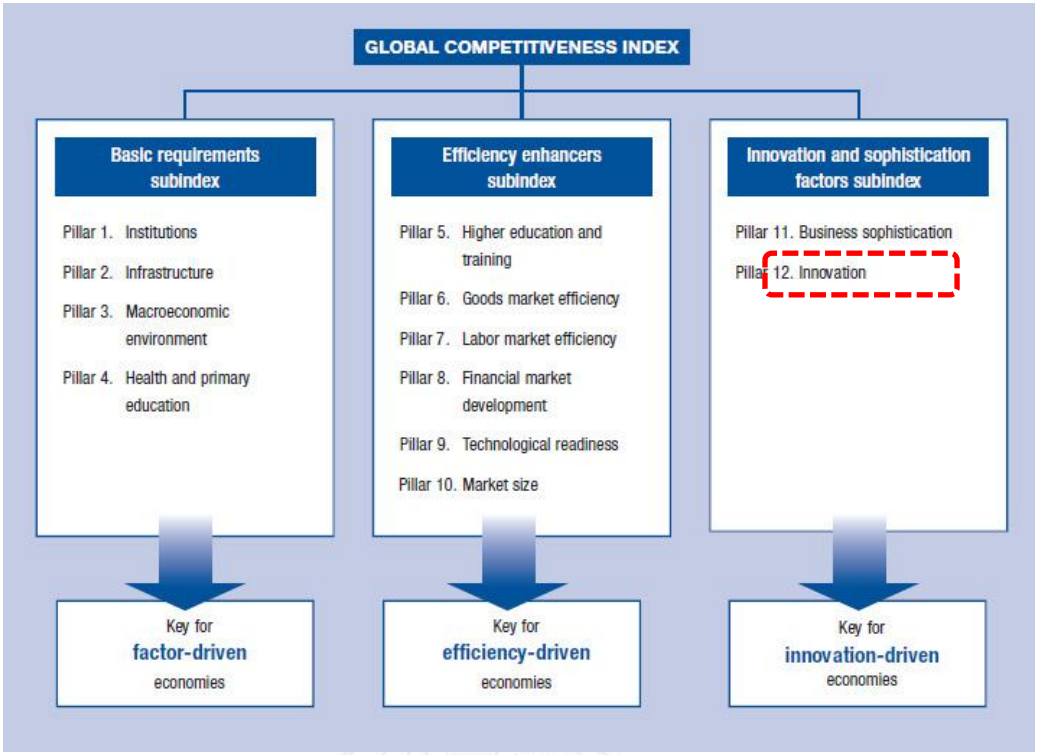
Rank	Country	Score	Value	Percentage Rank	Score View
7	Singapore	59.2	-	0.96	
10	Hong Kong (China)	56.8	-	0.94	
16	Korea, Rep.	55.3	-	0.89	
17	Australia	55.0	-	0.89	
18	New Zealand	54.5	-	0.88	
21	Japan	52.4	-	0.86	
29	China	46.6	-	0.80	
33	Malaysia	45.6	-	0.77	
48	Thailand	39.3	-	0.67	
56	Mongolia	37.5	-	0.61	
71	Viet Nam	34.9	-	0.51	
87	Indonesia	31.8	-	0.39	
88	Brunei Darussalam	31.7	-	0.39	
95	Fiji	30.4	-	0.34	
100	Philippines	29.9	-	0.30	
106	Cambodia	28.7	-	0.26	
140	Myanmar	19.6	-	0.02	

รูปที่ 1.2 การจัดอันดับประเทศนวัตกรรมในภูมิภาคเอเชีย

ที่มา : รายงาน The Global Innovation Index 2014

จากรูปที่ 1.2 ผลการจัดอันดับนวัตกรรมโลกพบว่าประเทศไทยอยู่อันดับที่ 48 ของโลก และอยู่อันดับที่ 9 ของเอเชีย นั่นแสดงให้เห็นว่าประเทศไทยมีความเสียเปรียบในด้านการแข่งขัน เพื่อให้สามารถแข่งขันกับนานาประเทศ อีกทั้งในปี พ.ศ. 2558 จึงต้องมีการเร่งพัฒนานวัตกรรม อีกทั้งตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจแห่งประเทศไทยฉบับที่ 11 ปี พ.ศ. 2555-2559 ได้คำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงทั้งภายในและภายนอกประเทศจึงได้มีนโยบายในการเตรียมความพร้อมและสร้างภูมิคุ้มกันโดยมุ่งเน้นในการสร้างนวัตกรรม นั่นนับว่าการพัฒนานวัตกรรมเป็นสิ่งสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศอย่างยิ่งในการที่จะเพิ่มศักยภาพของประเทศให้มีความพร้อมและภูมิคุ้มกันที่จะแข่งขันกับนานาชาติได้ และหน่วยงานที่มีความสำคัญอันเป็นรากฐานของการนวัตกรรมนั่นก็คือสถาบันการศึกษานั่นเอง

นอกจากนั้นยังมีการจัดการดับด้านการแข่งขันระดับโลก ซึ่งจัดโดย World Economic Forum [6] ซึ่งใช้ดัชนีวัดตามรูปที่ 1.3



รูปที่ 1.3 กรอบตัวชี้วัดในการจัดอับดับการแข่งขันโลก

ที่มา : The Global Competitiveness Report 2014–2015

จากรูปที่ 1.3 จากการจัดอันดับการแข่งขันระดับโลกได้นำดัชนีชี้วัดเรื่องความสามารถในด้านนวัตกรรม นั่นแสดงให้เห็นว่า นวัตกรรมมีความสำคัญต่อการแข่งขันในระดับโลก ซึ่งลำดับของประเทศไทยจากการพิจารณาด้านนวัตกรรมนี้ได้มีดัชนีชี้วัดย่อย จะแสดงตามรูปที่ 1.4

	INDICATOR	VALUE	RANK/144
	12th pillar: Innovation		
12.01	Capacity for innovation	3.7	70
12.02	Quality of scientific research institutions	3.9	61
12.03	Company spending on R&D	3.2	56
12.04	University-industry collaboration in R&D	4.0	46
12.05	Gov't procurement of advanced tech products	2.9	114
12.06	Availability of scientists and engineers	4.3	54
12.07	PCT patents, applications/million pop.*	1.2	67

รูปที่ 1.4 การจัดอันดับโดยตัวชี้วัดย่อยในด้านนวัตกรรมของประเทศไทย

ที่มา The Global Competitiveness Report 2014–2015

จากรูปที่ 1.4 ได้แสดงถึงอันดับการแข่งขันโลกจากทั้งหมด 144 ประเทศ โดยใช้ดัชนีชี้วัดย่อยได้แก่ ความสามารถทางด้านนวัตกรรม คุณภาพของสถาบันวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์ ค่าใช้จ่ายที่ลงทุนในด้านวิจัยและพัฒนาของบริษัท ความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยและภาคอุตสาหกรรมในด้านวิจัยและพัฒนา การจัดซื้อผลิตภัณฑ์ด้านเทคโนโลยีของรัฐบาล จำนวนนักวิทยาศาสตร์และวิศวกร และ จำนวนทรัพย์สินทางปัญญา มาพิจารณาในการจัดอันดับประเทศ นั่นชี้ให้เห็นว่า การพัฒนานวัตกรรมมีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศ เป็นปัจจัยที่ช่วยเพิ่มมูลค่าการผลิตสินค้าและบริการในระยะยาว ซึ่งในการจัดอันดับในปี ค.ศ.2014 พิจารณาถึงตัวชี้วัดในด้านความสามารถในการพัฒนานวัตกรรมจัดอยู่ในอันดับที่ 67 จาก 144 ประเทศ ซึ่งเมื่อเทียบกับปี ค.ศ.2013 ประเทศไทยถูกจัดอันดับความสามารถในด้านความสามารถในการพัฒนานวัตกรรมอันดับที่ 57 ของโลก จะพบว่าอันดับเพิ่มขึ้น นั่นเป็นสัญญาที่ประเทศไทยต้องเร่งพัฒนานวัตกรรมเพื่อพัฒนาระดับการแข่งขันและศักยภาพในการขับเคลื่อนประเทศให้ดียิ่งขึ้นจากรูปที่ 1.4 หากพิจารณาจากตัวชี้วัดย่อย จะเห็นว่าความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์มีความสำคัญต่อการพัฒนานวัตกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จึงได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของการพัฒนานวัตกรรม ดังนั้นคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งเป็นสถาบันการศึกษาที่ผลิตวิศวกรที่มีคุณภาพผลิตบุคคลที่มีความสามารถในการเป็นผู้นำในองค์กรต่างๆ ทั้งในระดับประเทศและต่างประเทศอีกทั้งยังเป็นแหล่งอ้างอิงความรู้ของแผ่นดิน จึงได้ตระหนักถึงความจำเป็นในการยกระดับคุณภาพการศึกษาเพื่อตอบสนองต่อนโยบายด้านการเรียนการสอน วิจัย พัฒนานิสิต และบริหารที่มีประสิทธิภาพและคล่องตัว ในช่วงปี 2557-2560 เพื่อตอบรับวิสัยทัศน์มุ่งสู่การเป็น “สถาบันที่สร้างวิศวกรและนวัตกรรมชั้นเลิศเพื่อสังคมโลก (Top engineering & innovation for world society)” สร้างผลงานทางวิชาการในด้านวิศวกรรมที่เป็นต้นแบบและภูมิปัญญาของสังคมไทย และเป็นที่ยอมรับในระดับสากล คณะวิศวกรรมศาสตร์ จึงมุ่งเน้นผลลัพธ์สู่การสรรค์สร้างนวัตกรรมต่อยอดจากรากฐานที่มั่นคงอันจะนำไปสู่การสร้างสรรค์นวัตกรรม (Innovation) เพื่อสังคมที่เข้มแข็งและก้าวทันโลก Foundation towards innovation ภายใต้โครงการ Chula Engineering Innovation Hub โดยมีจุดประสงค์เพื่อมุ่งเน้นให้เกิดการสรรค์สร้างต่อยอดนวัตกรรมจากรากฐานอันมั่นคงสู่การสร้างนวัตกรรมออกสู่สังคม ซึ่งเป็นปีแรกที่เริ่มจัดตั้งโครงการนี้ขึ้นมา จึงยังไม่มีแนวทางที่ชัดเจนในการบริหารจัดการนวัตกรรม

1.2 กรณีศึกษาศูนย์กลางนวัตกรรมแห่งคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.2.1 แผนกลยุทธ์คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นสถาบันการศึกษาทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่ผลิตวิศวกรและบุคคลกรที่มีความรู้ความสามารถ และเป็นที่รับจากสังคมโลก ซึ่งจากการจัดอันดับ QS World University Rankings ในปี 2013/2014 [7] ด้านคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี โดยใช้เกณฑ์ในการประเมิน คือ

(1) Academic reputation (40%) : พิจารณาจากชื่อเสียงด้านวิชาการของมหาวิทยาลัย โดยให้นักวิชาการในหน่วยงานต่างๆ ตอบแบบสำรวจออนไลน์ ว่ามหาวิทยาลัยแห่งไหนเป็นที่ทำงานที่ดีที่สุดสำหรับหน่วยงานที่นักวิชาการนั้นๆ อยู่

(2) Employer reputation (10%) : พิจารณาจากทัศนคติของผู้จ้างงานที่มีชื่อเสียงต่อมหาวิทยาลัย โดยให้ระบุถึงมหาวิทยาลัยที่ผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพที่สุดผ่านแบบสำรวจออนไลน์

(3) Faculty/student ratio (20%) : พิจารณาจากสัดส่วนจำนวนอาจารย์ต่อนิสิต/นักศึกษา ซึ่งจะสะท้อนให้เห็นถึงคุณภาพของการเรียนการสอน

(4) Citations per faculty (20%) : พิจารณาจากสัดส่วนจำนวนการอ้างอิงต่อผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในรอบ 5 ปีที่ผ่านมาต่อจำนวนอาจารย์ จากฐานข้อมูลอ้างอิงงานวิจัยที่ใหญ่ที่สุดคือ Scopus

(5) International faculty ratio and international student ratio (5%) : สัดส่วนจำนวนนิสิต/นักศึกษาต่างชาติ สะท้อนให้เห็นถึงความสำเร็จของมหาวิทยาลัยที่ได้รับความสนใจจากต่างชาติ

(6) International staff ratio (5%) : พิจารณาจากสัดส่วนจำนวนอาจารย์ต่างชาติ

จากการจัดอันดับพบว่า คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยอยู่ที่อันดับ 123 ของโลก โดยได้คะแนนรวมทั้งหมดร้อยละ74.46 อันดับที่ 41 ของเอเชีย และอันดับที่ 1 ของประเทศไทย นับว่าคณะวิศวกรรมศาสตร์นี้ได้สร้างชื่อเสียงมากว่า 100 ปี และคณะวิศวกรรมศาสตร์ก็ยังคงพัฒนาศักยภาพในการเรียนการสอนตลอดจนการสร้างนวัตกรรมเพื่อสังคมโลก ภายใต้แผนกลยุทธ์ พ.ศ. 2557-2561 นำโดยคณบดี และคณะผู้บริหาร ตามรูปที่ 1.5

รูปที่ 1.5 แผนกลยุทธ์ ปี พ.ศ. 2557-2561

ที่มา : รายงานแผนกลยุทธ์ ปี พ.ศ. 2557-2561 คณะวิศวฯ จุฬาฯ

จากรูปที่ 1.5 แสดงให้เห็นถึงแผนกลยุทธ์ 5 ปี ในการดำเนินงานของคณะวิศวกรรมศาสตร์ โดยคณะได้เล็งเห็นถึงการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วทางด้านเทคโนโลยี เพื่อให้วิศวกรที่จบออกไปนั้นสามารถสร้างความยั่งยืนให้แก่การพัฒนาทางด้านวิศวกรรมนั้น และคณะฯ เองก็สามารถสร้างนวัตกรรมให้แก่สังคมโลก จึงได้มีวิสัยทัศน์ที่ว่า “คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นสถาบันสร้างวิศวกรและนวัตกรรมที่เป็นเลิศเพื่อสังคมโลก” พันธกิจหลัก คือ

(1) สร้างวิศวกรที่มีความรู้ มีทักษะตามมาตรฐานในระดับนานาชาติ และเหมาะสมกับสังคมไทยและสังคมโลก

(2) เสริมสร้างนิสิตให้เป็นวิศวกรและบัณฑิตที่สามารถครองตนอย่างมีคุณธรรม และเป็นผู้นาในสังคมไทยและสังคมโลก

(3) บุกเบิกองค์ความรู้ใหม่ด้านวิศวกรรมและบูรณาการองค์ความรู้ เพื่อประโยชน์ของสังคมไทยและสังคมโลก

(4) ถ่ายโอนองค์ความรู้สู่สังคมไทยเพื่อการพึ่งพาตนเองอย่างยั่งยืนในประชาคมโลก

ค่านิยมหลัก คือ CUE

(1) C (Continual Improvement & Innovation) พัฒนาและสร้างนวัตกรรมอย่างต่อเนื่อง เพื่อความเป็นเลิศและยั่งยืนของคณะ โดยมุ่งเน้นผู้มีส่วนได้เสีย

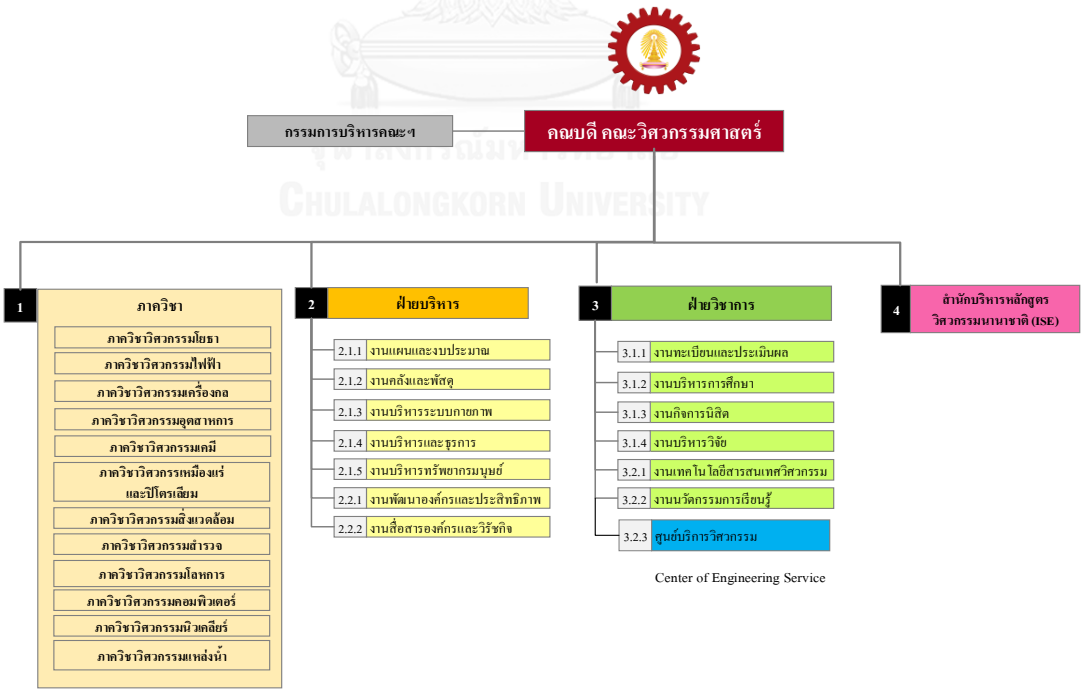
(2) U (Unity) ความสามัคคี การปฏิบัติงานร่วมกันเป็นทีม มีการประสานงานกันอย่างเชื่อมโยงและบูรณาการ และสอดคล้องไปในทิศทางเดียวกัน ด้วยความรักความเข้าใจ และมีความสุข

(3) E (Effectiveness, Efficiency & Ethics) สนับสนุนให้บุคคลากรทางานอย่างมีประสิทธิผล ประสิทธิภาพ และจริยธรรม

จากแผนกลยุทธ์ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยจะเห็นได้ว่า คณะฯ ได้มุ่งเน้นให้มีการสร้างและพัฒนานวัตกรรมอย่างต่อเนื่อง เพื่อเป็นประโยชน์ต่อสังคม โดยใช้ศักยภาพในด้านความรู้ และการวิจัยของบุคคลากรคณะฯ ตลอดจนผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ดังนั้นจึงเกิดศูนย์กลางนวัตกรรมแห่งคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยขึ้นมา เพื่อแหล่งในการบ่มเพาะนวัตกรรมในคณะฯ ขึ้นมา

1.2.2 โครงสร้างองค์กร

สำหรับการบริหารงานของคณะฯ นั้นประกอบด้วยหน่วยบริหารงานทั้งหมด 4 ส่วน ดังรูปที่ 1.6 ดังนี้



รูปที่ 1.6 โครงสร้างการบริหารคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ที่มา : รายงานแผนกลยุทธ์ ปี พ.ศ. 2557-2561 คณะวิศวฯ จุฬาฯ

1.2.2.1 ภาควิชาด้วย 12 ภาควิชา ได้แก่

(1) ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

(2) ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

(3) ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล

(4) ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

(5) ภาควิชาวิศวกรรมเคมี

(6) ภาควิชาวิศวกรรมเหมืองแร่และปิโตรเลียม

(7) ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

(8) ภาควิชาวิศวกรรมสำรวจ

(9) ภาควิชาวิศวกรรมโลหการ

(10)ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

(11)ภาควิชาวิศวกรรมนิวเคลียร์

(12)ภาควิชาวิศวกรรมแหล่งน้ำ

1.2.2.2 ฝ่ายบริหาร

(1) งานแผนและงบประมาณ

(2) งานคลังและพัสดุ

(3) งานบริหารระบบกายภาพ

(4) งานบริหารและธุรการ

(5) งานบริหารทรัพยากรมนุษย์

(6) งานพัฒนาองค์กรและประสิทธิภาพ

(7) งานสื่อสารองค์กรและวิรัชกิจ

1.2.2.3 ฝ่ายวิชาการ

(1) งานทะเบียนและประเมินผล

(2) งานบริหารการศึกษา

(3) งานกิจการนิสิต

(4) งานบริการวิจัย

(5) งานเทคโนโลยีสารสนเทศวิศวกรรม

(6) งานนวัตกรรมการเรียนรู้

(7) ศูนย์บริการวิศวกรรม

1.2.2.4 สำนักงานบริหารหลักสูตรวิศวกรรมนานาชาติ (ISE)

1.2.3 โครงสร้างองค์กรนวัตกรรมในคณะฯ

จากการสำรวจนวัตกรรมในคณะฯ และได้จัดนิทรรศการแสดงผลงานนวัตกรรมในงาน Chula Engineering Innovation Expo 2015 ได้แบ่งเป็นผลงานเป็น 2 ส่วนคือ ผลงานนวัตกรรมที่ประสบความสำเร็จ และได้รับการเผยแพร่แล้ว และผลงานที่ได้รวบรวมจากภาควิชาต่างๆ ซึ่งผลงานเหล่านี้รวมไปถึงงานวิจัยเชิงนวัตกรรมและผลงานที่เคยได้รับรางวัล โดยจะแบ่งตาม cluster ต่างๆ ที่ผ่านการประชุมจากคณะกรรมการในการจัดงาน ดังจะเห็นได้จากตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 ผลงานนวัตกรรมของคณะฯ

ลำดับ	กลุ่ม (Cluster)	จำนวนนวัตกรรม (ผลงาน)
1	สุขภาพ (Health)	6
2	วัตถุดิบพิเศษ (Smart Materials)	8
3	โครงสร้างพื้นฐานและระบบขนส่ง (Infrastructure And Transportation)	5
4	พลังงาน (Energy)	1
5	ภัยพิบัติและความปลอดภัย (Disaster & Safety)	14
6	เทคโนโลยีสารสนเทศ (IT)	9
7	ยานยนต์และการทดสอบ (Automation & Testing)	6
8	วิศวกรรมสีเขียว (Green Engineering)	15
	รวม	64

ที่มา : รายงานสรุปผลการจัดงาน Chula Engineering Innovation Expo 2015

จากตารางที่ 1.1 พบว่า ผลงานนวัตกรรมของคณะฯ [5] ที่แบ่งกลุ่มโดยการพิจารณาของคณะกรรมการจัดงานและแผนพัฒนาเศรษฐกิจแห่งชาติมีทั้งหมด 64 ผลงาน ซึ่งเมื่อเทียบกับจำนวนคณาจารย์ นิสิต บุคลากรจำนวน 5,877 ท่าน แล้วพบว่า จำนวนของนวัตกรรมต่อคนมีเพียง 0.01 ชิ้นงาน/คน ซึ่งถือว่าน้อยมาก และงานวิจัยของคณะฯ ส่วนใหญ่ยังไม่ได้นำมาต่อยอดให้เกิดนวัตกรรมเพื่อเป็นประโยชน์แก่สังคมและทางการค้าได้ ดังนั้นเพื่อกระตุ้นให้เกิดการสร้างและต่อยอดนวัตกรรม ทางคณะฯ จึงต้องมีการจัดการนวัตกรรม ซึ่งในที่นี้ได้มีโครงการนำร่องโดยจัดตั้งโครงการ Chula Engineering Innovation Hub ขึ้นมา

1.2.4 ศูนย์กลางนวัตกรรมแห่งคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.2.4.1 ที่มาและความสำคัญ

ด้วยคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นสถาบันการศึกษาที่ผลิตวิศวกรที่มีคุณภาพผลิตบุคคลที่มีความสามารถในการเป็นผู้นำในองค์กรต่างๆ ทั้งในระดับประเทศและต่างประเทศอีกทั้งยังเป็นแหล่งอ้างอิงความรู้ของแผ่นดิน จึงได้ตระหนักถึงความจำเป็นในการยกระดับคุณภาพการศึกษาเพื่อตอบสนองต่อนโยบายด้านการเรียนการสอน วิจัย พัฒนานิสิต และบริหารที่มีประสิทธิภาพและคล่องตัว ในช่วงปี 2557-2560 เพื่อตอบรับวิสัยทัศน์มุ่งสู่การเป็น “สถาบันที่สร้างวิศวกรและนวัตกรรมชั้นเลิศเพื่อสังคมโลก (Top engineering & innovation for world society)” สร้างผลงานทางวิชาการในด้านวิศวกรรมที่เป็นต้นแบบและภูมิปัญญาของสังคมไทย และเป็นที่ยอมรับในระดับสากล คณะวิศวกรรมศาสตร์ จึงมุ่งเน้นผลลัพธ์สู่การสรรค์สร้างนวัตกรรมต่อยอดจากรากฐานที่มั่นคงอันจะนำไปสู่การสร้างสรรค์นวัตกรรม (Innovation) เพื่อสังคมที่เข้มแข็งและก้าวทันโลก Foundation towards innovation ภายใต้โครงการ Chula Engineering Innovation Hub ซึ่งครอบคลุมทุกกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stakeholder) กล่าวคือ กลุ่มคณาจารย์ นิสิต บุคลากร และสังคมไทย โดยมุ่งหวังให้เกิดการพัฒนานวัตกรรม 4 ด้าน ดังนี้

(1) **นวัตกรรมการเรียนการสอน (Teaching & Learning Innovation)** เน้นการพัฒนานวัตกรรมการเรียนการสอน และวิชาการต่างๆ เพื่อส่งเสริมให้คณาจารย์ โดยเฉพาะคณาจารย์ใหม่ และนิสิตมีโอกาสเรียนรู้ภาคปฏิบัติจริง ตามภารกิจหลักของมหาวิทยาลัย คือการเตรียมความพร้อมของบัณฑิตเพื่อเข้าสู่ทุกส่วนงานรวมถึงภาคอุตสาหกรรม

(2) **นวัตกรรมจากนิสิต (Student Innovation)** เน้นส่งเสริมและพัฒนาการเสริมสร้างความคิดของนิสิตให้มีศักยภาพและมีความรู้ความสามารถทั้งในด้านศาสตร์ทางวิศวกรรมและในด้านอื่นๆ สามารถขับเคลื่อนคณะวิศวกรรมศาสตร์สู่สังคมภายนอกในฐานะวิศวกรยุคใหม่ เพื่อให้พร้อมต่อการก้าวไปสู่สังคมและการพัฒนาประเทศ และเปิดโอกาสสำคัญให้กับนิสิตได้มีส่วนร่วมจัดการและ

เรียนรู้เกี่ยวกับสภาพที่แท้จริงในสังคม เพื่อเป็นแนวทางและประสบการณ์ในการทำงานในอนาคตและเปิดโอกาสในการสร้างธุรกิจนวัตกรรมจากผลลัพธ์การเรียนรู้จากหลักสูตรของคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

(3) **นวัตกรรมกระบวนงานและบริการในองค์กร (Process and Service Innovation)** เน้นส่งเสริมและพัฒนากระบวนการสนับสนุนการดำเนินงานภายในองค์กร โดยเปิดโอกาสให้บุคลากรและเจ้าหน้าที่ของคณะได้มีโอกาสพัฒนาศักยภาพของตนเอง และต่อยอดการสรรค์สร้างนวัตกรรมเพื่อพัฒนากระบวนงานและการบริการต่างๆ ของคณะได้อย่างมีประสิทธิภาพ

(4) **นวัตกรรมและสังคม (Innovation and society) คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาฯ ร่วมมือกับอุตสาหกรรม ชุมชน สังคมไทยและศิษย์เก่าวิศวฯ จุฬาฯ (Innovation collaborated with society)** สร้างนวัตกรรมทางสังคมเพื่อสังคม และยั่งยืน เน้นกิจกรรมเสริมสร้างความสัมพันธ์อันดีกับสังคมและศิษย์เก่าเพื่อนำไปสู่กิจกรรมความร่วมมือต่างๆ เป็นการสร้างความสัมพันธ์กันได้ต่อไปในอนาคต ผ่านช่องทาง อาทิเช่น สมาคมนิสิตเก่าวิศวฯ ฝ่ายกิจการนิสิต และเครือข่ายโรงเรียนมัธยม ตลอดจนคณาจารย์เพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรมทางสังคม (Social Innovation) เป็นต้น

1.2.4.2 วัตถุประสงค์โครงการ

(1) สนับสนุนและส่งเสริมการสร้างนวัตกรรม และเทคโนโลยีที่เกิดจากการศึกษา ค้นคว้า วิจัย ประดิษฐ์คิดค้น ของคณะวิศวฯ ในรูปแบบทรัพย์สินทางปัญญา สิ่งประดิษฐ์ นวัตกรรม เทคโนโลยีไปสู่ภาคการผลิตและบริการและเป็นที่ประจักษ์ต่อสังคม 4 ด้าน ด้านการเรียนการสอนและวิจัย ด้านพัฒนานิสิต ด้านกระบวนงานและบริการในองค์กร และ ด้านสังคม

(2) ยกระดับคุณภาพการศึกษา และตอบสนองต่อนโยบายด้านนิสิตและด้านการเรียนการสอน และเพิ่มขีดความสามารถให้กับคณาจารย์ นิสิต บุคลากรและสังคมไทยในการก้าวเข้าสู่ประชาคมอาเซียน โดยส่งเสริมและพัฒนาการสร้างนวัตกรรมการสร้างสรรค์

เปิดโอกาสให้นิสิตเป็นผู้ดำเนินการหลัก และเปิดเวทีให้กับบุคลากรมีโอกาสแสดงความสามารถและพัฒนาศักยภาพของตนเอง

(3) ส่งเสริมและสนับสนุนให้เกิดการแลกเปลี่ยนข้อมูล ความร่วมมือในการให้บริการอย่างครบวงจรในหน่วยงานในระบบการวิจัยและหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้นำเอาผลผลิตในลักษณะต่างๆ มาพัฒนาจนสามารถสร้างประโยชน์เชิงเศรษฐกิจ และ/หรือสังคม

(4) ส่งเสริมนวัตกรรมการมีส่วนร่วมในด้านต่างๆ เพื่อสังคม โดยสร้างความร่วมมือกับศิษย์เก่าและบุคลากรที่เกษียณอายุ ตลอดจนเครือข่ายโรงเรียนมัธยม ผ่านช่องทางกิจการนิสิตและสมาคมนิสิตเก่าวิศวฯ เพื่อดำเนินกิจกรรมเพื่อประโยชน์ต่อสังคมไทยและสร้างความสัมพันธ์อันดีกับศิษย์เก่าต่อไปในอนาคต

(5) กระตุ้นให้ภาคสังคม/ชุมชน ใช้ความรู้ เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาสินค้าและบริการในระดับชุมชน เชื่อมโยงไปยังภาคอุตสาหกรรม

1.2.4.3 เป้าหมายโครงการ

พัฒนานวัตกรรม 4 ด้าน ได้แก่ ด้านการเรียนการสอน และวิจัย ด้านพัฒนานิสิต ด้านกระบวนงานและบริการในองค์กรและด้านสังคม จากการมีส่วนร่วมของคณะวิศวกรรมศาสตร์ที่สอดคล้องกับวิสัยทัศน์และ พันธกิจหลักของคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพื่อยกระดับคุณภาพการศึกษา และตอบสนองต่อนโยบายด้านนิสิต และด้านการเรียนการสอน และเพิ่มขีดความสามารถให้กับคณาจารย์ นิสิต บุคลากรและสังคมไทยในการก้าวเข้าสู่ประชาคมอาเซียน จำนวน 33 โครงการ จาก 4 ด้านดังนี้

(1) ด้าน Teaching & Learning Innovation

(2) ด้าน Student Innovation

(3) ด้าน Process and Service Innovation

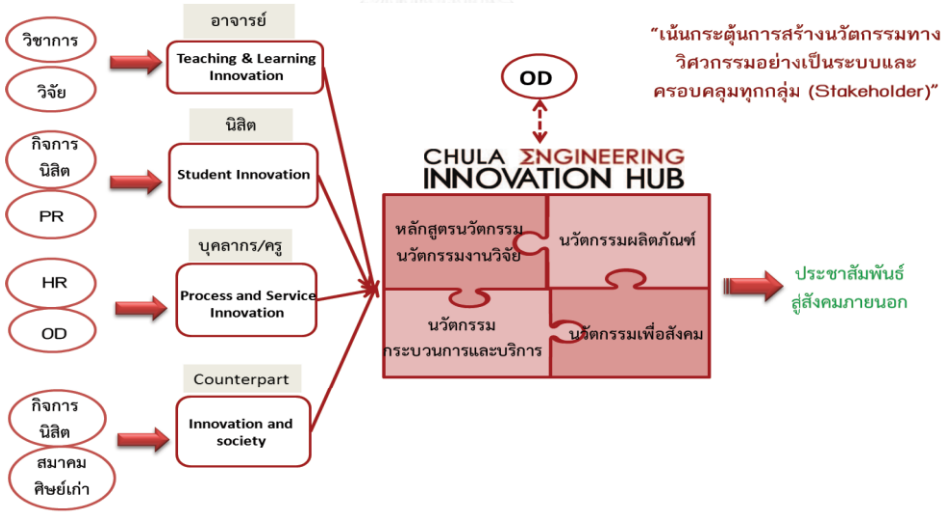
(4) ด้าน Innovation and society

และสามารถสร้างความพึงพอใจแก่ผู้ที่เกี่ยวข้องกับคณะทั้งหน่วยงานภายในและภายนอก ตลอดจนนิสิตปัจจุบันและนิสิตเก่าได้

1.2.4.4 แนวทางการดำเนินการ

การสร้างนวัตกรรม ภายใต้โครงการ Chula Engineering Innovation Hub เป็นการพัฒนาทักษะและยกระดับศักยภาพของคณาจารย์ นิสิตและบุคลากรสายปฏิบัติการของคณะ ตลอดจนเป็นการสร้างสายสัมพันธ์อันดีระหว่างเครือข่ายศิษย์เก่าของคณะ บุคลากรที่เกษียณอายุ และภาคอุตสาหกรรม โดยในการดำเนินการดังกล่าวนั้นจะเริ่มต้นจากการสร้างความเข้าใจและทัศนคติที่ถูกต้อง และเปิดโอกาสให้กับการแสดงออกทางความคิดในการริเริ่มและสร้างสรรค์ผลงานนวัตกรรมต่างๆ โดยเริ่มวิเคราะห์ปัญหาและโอกาสในการพัฒนา เพื่อเสาะแสวงหาเทคโนโลยีใหม่ๆ ร่วมกับคณะที่ปรึกษาและหัวหน้าโครงการที่มีความรู้และเชี่ยวชาญ โดยมีการวางแผนงานอย่างเป็นระบบ กำหนดเป้าหมายในการปรับปรุงพัฒนา และสามารถนำเครื่องมือต่างๆ เข้ามาช่วยปรับปรุงและสร้างนวัตกรรมอย่างต่อเนื่องในการพัฒนาและต่อยอดงานวิจัย ตลอดจนกระบวนการทำงานและการบริการต่างๆ เพื่อสังคมไทย

สำหรับการเชื่อมโยงการพัฒนานวัตกรรมทั้ง 4 ด้าน จะแสดงให้เห็นดังรูปที่ 1.7



รูปที่ 1.7 ความเชื่อมโยงการพัฒนานวัตกรรม 4 ด้าน

ที่มา : ข้อเสนอโครงการ Chula Engineering Innovation Hub ปี พ.ศ. 2558-2560

1.3 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

เพื่อสร้างกรอบการจัดการนวัตกรรมศูนย์กลางนวัตกรรม (Chula Engineering Innovation Hub Framework) ให้เกิดวัฒนธรรมนวัตกรรมในคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยอย่างยั่งยืน

1.4 ขอบเขตของงานวิจัย

1. งานวิจัยนี้จะศึกษาเพื่อสร้างกรอบการจัดการนวัตกรรมสำหรับศูนย์กลางนวัตกรรมแห่งคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในช่วงปีการศึกษา พ.ศ. 2558 ถึง 2561 เท่านั้น
2. ประชากรที่ผู้วิจัยต้องการเก็บข้อมูลความต้องการคือผู้ที่คณะฯต้องการผลักดันให้เกิดการสร้างนวัตกรรม นั่นคือผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ได้แก่ อาจารย์ นิสิต บุคลากร และศิษย์เก่า
3. ประชากรที่ใช้ในการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและจุดประสงค์ คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการนวัตกรรม

1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

ได้กรอบการจัดการนวัตกรรม เพื่อเป็นแนวทางในศูนย์กลางนวัตกรรมแห่งคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นแนวทางในการพัฒนาระบบบริหารจัดการนวัตกรรมในองค์กรการศึกษาอื่นๆ
2. เป็นแนวทางให้ผู้ประกอบการหรืออุตสาหกรรมสามารถในแนวทางไปประยุกต์ใช้ในการจัดการนวัตกรรมในองค์กรได้

1.7 ขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัย

1. ศึกษาที่มาและปัญหาของการบริหารจัดการนวัตกรรมในคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อหาปัจจัยในการบริหารจัดการนวัตกรรม
   (1) ศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับนวัตกรรม
      - ความหมายของนวัตกรรม
      - แหล่งที่มาของนวัตกรรม

- ความสำคัญของนวัตกรรม
- ประเภทของนวัตกรรม

(2) ศึกษาแนวทางการจัดการนวัตกรรม

- ความสำคัญของการจัดการนวัตกรรม
- ปัจจัยที่มีผลต่อการจัดการนวัตกรรม
- มาตรฐานการจัดการนวัตกรรม

(3) ศึกษาเครื่องมือการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD)

(4) ศึกษาเครื่องมือแบบจำลองคาโน (Kano's Model)

3. สรุปปัจจัยที่มีผลต่อการจัดการนวัตกรรมที่ได้จากการศึกษาวรรณกรรม
4. เสนอผลปัจจัยที่มีผลต่อการจัดการนวัตกรรมต่อที่ประชุมคณะกรรมนวัตกรรม (Innovation Core Team Meeting) ครั้งที่ 1 เพื่อสรุปทรัพยากรและช่องทางการสนับสนุนที่สอดคล้องกับปัจจัยที่มีผลต่อการจัดการนวัตกรรม และสร้างกรอบการจัดการนวัตกรรมเบื้องต้น
5. สร้างแบบสอบถามเพื่อหาความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในองค์กรอันได้แก่ นิสิต อาจารย์ บุคลากร และศิษย์เก่า
6. เสนอคุณลักษณะด้านคุณภาพที่ผ่านการพิจารณาความเหมาะสมของข้อคำถามและจุดประสงค์ (IOC) ต่อที่ประชุมคณะกรรมการนวัตกรรม ครั้งที่ 2 เพื่อหาลักษณะทางเทคนิคที่เชื่อมโยงจากคุณลักษณะด้านคุณภาพ โดยหัวข้อหลักของลักษณะทางเทคนิคได้จากการพิจารณาทรัพยากรและช่องทางสนับสนุนที่คณะฯ มีอยู่ในปัจจุบัน และหัวข้อย่อยได้จากการศึกษาวรรณกรรม
7. แปลงความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียไปสู่ลักษณะทางเทคนิคในการจัดการนวัตกรรม
8. สร้างแนวทางการจัดการนวัตกรรมจากลักษณะทางเทคนิคโดยเชื่อมโยงกับ Best Practice
9. เสนอผลลักษณะทางเทคนิคที่ได้และแนวทางการจัดการนวัตกรรมจาก Best Practice ต่อที่ประชุมคณะกรรมการนวัตกรรม ครั้งที่ 3 เพื่อสรุปสิ่งที่ต้องดำเนินการ ทรัพยากรและช่องทางสนับสนุน
10. สรุปกรอบการจัดการนวัตกรรม
11. จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยเรื่อง การออกแบบแนวทางการบริหารจัดการนวัตกรรมในองค์กร กรณีศึกษาโครงการ Chula Engineering Innovation Hub นั้น ผู้วิจัยได้ทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการบริหารจัดการนวัตกรรมในองค์กร เพื่อนำมาวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) และสรุปเป็นปัจจัยที่ใช้ในการศึกษา โดยเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับนวัตกรรมและองค์การนวัตกรรม ได้มีนักวิชาการ นักวิจัย และผู้เชี่ยวชาญจากทั้งภายในและต่างประเทศได้เสนอแนวความคิดไว้อย่างน่าสนใจ และมากมาย โดยผู้วิจัยได้ลำดับหัวข้อในการทบทวนวรรณกรรมเพื่อให้ครอบคลุมเนื้อหาดังต่อไปนี้

2.1 แนวคิดเกี่ยวกับนวัตกรรม
2.2 แนวทางการพัฒนาองค์การนวัตกรรม
2.3 สรุปแนวทางการบริหารจัดการนวัตกรรม
2.4 การกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD)
2.5 แบบจำลองของคาโน (Kano's Model)
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดเกี่ยวกับนวัตกรรม

2.1.1 ความหมายของนวัตกรรม

จากที่ได้ศึกษาความหมายของนวัตกรรมผู้วิจัยได้รวบรวมไว้ในตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ความหมายของนวัตกรรมจากวิชาการและนักวิจัย

ผู้ให้คำนิยาม	ความหมายของนวัตกรรม
สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ, 2553	สิ่งใหม่ที่เกิดจากการใช้ความรู้และความคิดสร้างสรรค์ที่มีประโยชน์ต่อเศรษฐกิจและสังคม
พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542	สิ่งที่ทำขึ้นใหม่หรือแปลกจากเดิมซึ่งอาจจะเป็นความคิดวิธีการหรืออุปกรณ์
Schumpeter, 1911	สิ่งใหม่ วิธีการในการผลิตใหม่ข้อมูลใหม่ การเปิดตลาดใหม่ แหล่งขายใหม่ และการค้นพบการจัดการในอุตสาหกรรมใหม่

ตารางที่ 2.1 ความหมายของนวัตกรรมจากวิชาการและนักวิจัย (ต่อ)

ผู้ให้คำนิยาม	ความหมายของนวัตกรรม
Luecke and Katz, 2003 [8]	สิ่งใหม่หรือวิธีการใหม่ การแปรรูป การรวบรวม หรือการสังเคราะห์ ผลิตภัณฑ์ กระบวนการ หรือบริการจากแหล่งความรู้ดั้งเดิม สิ่งที่เกี่ยวพันธ์ และการค้นพบสิ่งใหม่ๆ
British standard BS 7000-1:2008 [9]	นวัตกรรมคือการเปลี่ยนแปลงอย่างสร้างสรรค์ซึ่งนำไปสู่ความใหม่ทั้งด้านแนวคิดและแนวปฏิบัติ
Baregheh A., 2009 [10]	นวัตกรรมเป็นกระบวนการหลายขั้นตอน ที่องค์กรใช้แปลงจากความคิดเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ / บริการที่ดีขึ้นหรือกระบวนการ เพื่อให้เกิดความก้าวหน้า การแข่งขันและสร้างความแตกต่างทางการตลาดให้ประสบความสำเร็จ
John Bessant & Joe Tidd ,2014 [11]	กระบวนการของการแปลงความคิดเป็นผลิตภัณฑ์ กระบวนการ หรือ บริการใหม่ที่มีประโยชน์และนำไปใช้ได้
David S. Weiss & Claude P.Legrand, 2011 [12]	ได้แยกความหมายระหว่าง creativity และ innovation - Creativity คือการสร้างความคิดใหม่ๆ ไม่ว่าจะสัมพันธ์กันหรือไม่ สามารถนำไปใช้ได้ประโยชน์ได้หรือไม่ ช่วยพัฒนาได้หรือไม่ ในขณะที่ output ของนวัตกรรมได้กล่าวถึงประโยชน์สำหรับองค์กร - Creativity ไม่มีความยั่งยืนต่อผลได้ของธุรกิจ หรืออีกในหนึ่งคือ นวัตกรรมมีความยั่งยืนต่อผลได้ ที่สามารถพัฒนาสิ่งที่มนุษย์ทำหรือพวกเขาทำมันอย่างไร
Oliver Yu, 2012 [13]	นวัตกรรมมีความแตกต่างจากสิ่งประดิษฐ์ ที่เพียงเสนอแนวคิดใหม่ ไม่ว่าจะดำเนินการให้เกิดประโยชน์หรือไม่ ดังนั้นสิ่งประดิษฐ์จึงเป็นแนวคิดใหม่ที่นำไปสู่การสร้างนวัตกรรม ดังนั้นการดำเนินการเพื่อให้เกิดประโยชน์จึงมีผลต่อความสำเร็จของนวัตกรรม
Edward Roberts, 2012 [3]	ได้กล่าวถึงคำว่านวัตกรรม ต้องประกอบด้วย 2 อย่าง คือ 1. การสร้างสรรค์แนวคิดและสิ่งประดิษฐ์ 2. การเปลี่ยนสิ่งประดิษฐ์เข้าสู่ภาคธุรกิจ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้
Gerard H. Gaynor, 2012 [5]	ได้สรุปแนวคิดเกี่ยวกับความหมายของนวัตกรรม ดังนี้ นวัตกรรม = สิ่งประดิษฐ์ + การพาณิชย์/การนำไปใช้ประโยชน์

จากตางรางที่ 2.1 จากที่ได้ศึกษาความหมายของนวัตกรรมจากวรรณกรรมที่ศึกษา สามารถสรุปได้ว่า นวัตกรรมหมายถึง การสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ โดยผ่านกระบวนการเพื่อสร้างให้เกิดสิ่งที่

สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้และเป็นที่ยอมรับทั้งทางสังคมและทางธุรกิจ ไม่ว่าจะเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ วิธีการใหม่ หรือตลาดใหม่ๆ

2.1.2 แหล่งที่มาของนวัตกรรม

ในปี ค.ศ. 2006 เดวิด สมิธ [14] การเข้าใจอย่างลึกซึ้งถึงจุดศูนย์กลางที่เป็นแรงบันดาลใจในการเกิดนวัตกรรมทำให้สามารถเตรียมพร้อมที่ใส่ใจบุคคลหรือองค์กรที่เป็นแหล่งที่มาของนวัตกรรม ซึ่งแหล่งที่มาของนวัตกรรมที่มีศักยภาพเพื่อจะนำไปสู่การจัดการสามารถสรุปได้ดังรูปที่ 2.1

รูปที่ 2.1 แหล่งกำเนิดนวัตกรรม

จากตารางที่ 2.1 แหล่งกำเนิดนวัตกรรมมาจากแหล่งต่างๆ ดังนี้

(1) ธุรกิจส่วนตัว (Individual) ความยืดหยุ่นของนวัตกรจะขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ สิ่งแรกคือ การเติบโตในบริษัทขนาดเล็ก สองคือเครื่องมือที่หลากหลายที่นำมาใช้ในองค์กร และสามคือการเชื่อมโยงการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีระหว่างบริษัทขนาดใหญ่ที่มีความสามารถทางด้านการพัฒนาเทคโนโลยีสูง และบริษัทขนาดย่อมที่มีความรู้มากกว่า และในอนาคตอาจมีปัจจัยเพิ่มขึ้นมา ได้แก่ การนำตัวเองออกจากบริษัท ไม่เพียงแต่ลาออกจากบริษัทเพื่อไปเป็น นวัตกรส่วนตัวแล้ว ก็ยังมีการก่อตั้งบริษัทของตัวเองเพื่อพัฒนานวัตกรรม ยกตัวอย่างเช่น

ซิลิกอนวอลเลย์ (Silicon Valley) ที่ได้มีการสร้างตัวแบบในการสร้าง นวัตกรที่แข็งแกร่ง

(2) การดำเนินการในองค์กร (Corporate Undertaking) ในศตวรรษที่ 20 ได้มีเหตุผลที่ดีที่เชื่อว่าบริษัทขนาดใหญ่เป็นที่มาของนวัตกรรมที่สำคัญ ซึ่งเป็นยุคที่ห้องปฏิบัติการในการคิดค้น (R&D Laboratory) เป็นที่มาของนวัตกรรมที่สำคัญ ซึ่งได้ลดความสำคัญของ นวัตกรส่วนตัว ซึ่งเป็นแหล่งที่เป็นที่มาของทรัพย์สินทางปัญญา ไม่เพียงเท่านั้นยังมีอุตสาหกรรมด้านนวัตกรรมที่รัฐบาลให้ความสำคัญกับผู้บริโภค เช่น อุตสาหกรรมการบิน เป็นต้น อุตสาหกรรมจำนวนมากที่เติบโตจาก mass market ได้ให้ความสำคัญในขนาดของกิจการ มีเพียงบริษัทขนาดใหญ่ที่มีความสามารถที่เป็นแหล่งรวมของธุรกิจหลายๆอย่าง หรือทรัพยากรที่จะรองรับความต้องการที่เพิ่มขึ้นอย่างเข้มแข็งที่จะเข้าสู่การตลาดและอำนวยความสะดวกสำหรับความต้องการของ mass market แต่อย่างไรก็ตามก็ไม่ได้มีความสำคัญมากนักระหว่างขนาดของบริษัทและนวัตกรรมที่ถูกบันทึกไว้

(3) ผู้ใช้ (Users) แนวคิดที่ได้จากผู้ใช้งานเป็นที่มาของนวัตกรรมที่สำคัญ ไม่เพียงแต่เป็นผู้ที่ให้เกิดการสังเคราะห์แนวคิดเพื่อให้เกิดนวัตกรรม แต่ยังให้มีการพัฒนาตามมาอีกด้วย นอกจากนั้นในมุมมองของผู้รับเหมา ผู้ใช้ไม่เพียงแต่ทำให้เกิดแหล่งนวัตกรรม คนเหล่านั้นยังให้ความช่วยเหลือต่อเป้าหมายของกระบวนการนวัตกรรมผ่านการใช้เครือข่ายผู้เชี่ยวชาญเพื่อที่จะเป็นแหล่งข้อมูลที่สำคัญ

(4) บุคคลภายนอกองค์กร (Outsiders) การได้มาซึ่งนวัตกรรมไม่เพียงแต่ได้มาจากการทำงานในส่วนงาน อุตสาหกรรม หรือภาคส่วนเฉพาะแต่ยังมาจากคนข้างนอก ยกตัวอย่างกรณีที่สำคัญเช่น เจฟบีซอส์ (Jeff Bezos) ผู้บุกเบิกด้านการจำหน่ายฐานข้อมูลอินเตอร์เน็ตได้ร่วมงานสร้างสรรค์ Amazon.com โดยเป็นผู้จัดการด้านการลงทุนในอุตสาหกรรมการเงิน เป็นต้น ซึ่งบุคคลที่มาจากข้างนอกนี้เป็นแหล่งกำเนิดนวัตกรรมที่สำคัญที่ถูกค้นพบกฎใหม่ๆ ของคนภายในองค์กรหรือที่เรียกว่า ภูมิปัญญาแบบดั้งเดิม (Conventional Wisdom) โดยบุคคลภายนอกเหล่านี้มักจะมุ่งมั่นให้เกิดความคิดนอกกรอบ เพราะว่าพวกเขาไม่คุ้นชินกับภูมิปัญญาแบบดั้งเดิมนั่นเอง

(5) สิ่งที่ล้นออกมา (Spillovers) เป็นตัวอย่างที่เกิดขึ้นซึ่งเป็นประโยชน์ต่อบริษัทจากการลงทุนในด้านการวิจัยและพัฒนาด้านอื่นๆ ซึ่งธรรมชาติของ Spillovers

ไม่คงที่ แต่สิ่งเหล่านั้นมักจะเป็นกรณีตัวอย่างผลลัพธ์จากบริษัทหนึ่งในการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาที่นำไปสู่การค้นพบทางวิทยาศาสตร์ หรือพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ ที่บริษัทอื่นเลียนแบบหรือลอก อีกนัยหนึ่งถ้าบริษัทที่ทำการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ไม่ถูกเลือกไปสู่เชิงพาณิชย์ อาจจะการอนุญาตให้บริษัทอื่นนำไปใช้ได้ หรือเป็นอีกทางเลือกหนึ่งของบริษัทมากกว่าสิ่งเดียวในการลงทุนขั้นต้นที่จะนำผลิตภัณฑ์นวัตกรรมใหม่ไปสู่ตลาด ซึ่ง Spillovers มักจะเกิดขึ้นในตำแหน่งที่ยากต่อการป้องกันคนอื่นนำไปใช้หาผลประโยชน์จากสิ่งประดิษฐ์ การจดทะเบียนทรัพย์สินทางปัญญาโดยนวัตกรจึงเป็นการป้องการผู้อื่นนำไปใช้ในการหาผลประโยชน์ ความสำเร็จขึ้นอยู่กับสัญญาที่มีกฎเกณฑ์ที่เข้มงวด

(6) ความต้องการของกระบวนการ (Process Needs) บางครั้งความต้องการของกระบวนการการผลิตจะเป็นสิ่งกระตุ้นให้เกิดนวัตกรรม มีความเป็นไปได้ว่าอุตสาหกรรมที่มีการเจริญเติบโตเต็มที่แล้วเป็นที่สร้างความกดดันให้แก่คู่แข่งให้เกิดแรงขับดันสำหรับประสิทธิภาพในการลดต้นทุน บริษัทการผลิตที่แข่งขันในเรื่องของราคา มักจะหาหนทางใหม่ๆ ในการต้นทุนของผลิตภัณฑ์

และในปี ค.ศ. 2011 Xibao [15] ได้กล่าวถึงแหล่งที่มาของนวัตกรรมดังนี้

1. ความรู้ภายในองค์กร (Knowledge within the organizations)
2. นวัตกรรมจากสถาบันและองค์กรอื่นในประเทศ (Other institutes or organizations within the country)
3. การซื้อเทคโนโลยีจากต่างชาติ (Technology purchase from foreign countries) การซื้อเทคโนโลยีจากต่างประเทศไม่ได้เป็นการเพิ่มความสามารถทางนวัตกรรมแต่จะส่งผลต่อการวิจัยและพัฒนาเพื่อที่จะสร้างความสามารถในการรับนวัตกรรมสำหรับลดช่องว่างระหว่างผู้ให้และผู้รับนวัตกรรม

2.1.3 ความสำคัญของนวัตกรรม

Zahra และ Covin [16] ได้กล่าวว่า "นวัตกรรมเปรียบเสมือนเลือดที่หล่อเลี้ยงชีวิตขององค์กรให้อยู่รอดและเจริญเติบโต" นวัตกรรมได้รับการยอมรับว่ามีบทบาทสำคัญในการสร้างคุณค่าและความสามารถในการแข่งขันอย่างยั่งยืน

Wang, Lu และ Chen [17] ได้กล่าวถึงความสำคัญของนวัตกรรมที่ว่า ภายใต้ความท้าทายของผู้ประกอบการ การเปลี่ยนแปลงของห่วงโซ่คุณค่า (Value chain) อย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ นวัตกรรม (Innovation) แบบจำลองทางธุรกิจแบบใหม่ (New business

model) การเปลี่ยนแปลง (Transformation) การพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ (New product develop) และปัญหาการจัดการอื่น ๆ (Management issue) อย่างเป็นที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ นวัตกรรมเป็นที่สำคัญและมีความจำเป็นสำหรับการเจริญเติบโตในทุกประเทศ สังคม และองค์กร เพราะส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจของประเทศในยุคที่มีการแข่งขันสูง ความยากสำหรับผู้มีอำนาจในการตัดสินใจคืออัตราความล้มเหลวสูงในการดำเนินงานของโครงการนวัตกรรมและการจัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่จำกัดของพวกเขาสำหรับการลงทุนนวัตกรรม

Karaveg, Thawesaengskulthai และ Chandrachai [18] ได้กล่าวถึงสถานการณ์ของอุตสาหกรรมสิ่งทอและเสื้อผ้าของไทยในปัจจุบัน ซึ่งขาดความได้เปรียบในการแข่งขันเนื่องจากแรงงานขาดคุณภาพ อุตสาหกรรมไม่สามารถพัฒนาโดยใช้เครื่องจักรที่ทันสมัย และขาดเทคโนโลยีในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ดังนั้นรัฐบาลไทยและกลุ่มอุตสาหกรรมสิ่งทอจึงได้เปลี่ยนกลยุทธ์ในการแข่งขันไปเป็นผู้นำทางด้านราคาโดยการเพิ่มคุณค่าให้แก่ผลิตภัณฑ์อย่างยั่งยืนโดยใช้การจัดการด้านนวัตกรรมในการคิดสร้างสรรค์

2.1.4 ประเภทของนวัตกรรม

จากการศึกษางานวิจัยที่ผ่านมา พบว่าได้มีนักวิชากรแบ่งประเภทนวัตกรรมไว้มากมาย และสามารถสรุปได้ดังนี้

2.1.4.1 ประเภทนวัตกรรมแบ่งตามรูปแบบผลลัพธ์หรือลักษณะการใช้งาน ([14], [11], [17], [19])

(1) นวัตกรรมผลิตภัณฑ์หรือบริการ (Product or Service Innovation) เป็นนวัตกรรมที่ผ่านกระบวนการปรับปรุงหรือสร้างสิ่งของหรือผลลัพธ์ใหม่ๆ ที่สามารถเป็นไปได้ทั้งผลิตภัณฑ์หรือบริการ ซึ่งนวัตกรรมประเภทนี้แบ่งได้เป็น 2 แบบ คือ นวัตกรรมที่สามารถจับต้องได้ (Tangible Product) หรือสินค้าทั่วไป (Goods) เช่น หุ่นยนต์ รถยนต์รุ่นใหม่ จอแอลซีดี เป็นต้น และนวัตกรรมที่ไม่สามารถจับต้องได้ (Intangible product) หรือการบริการ (Service) เช่น การให้บริการห้องสมุด แพ็คเกจท่องเที่ยว การทำธุรกรรมผ่านออนไลน์ เป็นต้น

(2) นวัตกรรมกระบวนการ (Process Innovation) เป็นนวัตกรรมที่มีการเปลี่ยนแปลงวิธีการผลิตหรือบริการที่แตกต่างออกไปจากเดิม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและขีดความสามารถในการผลิตหรือบริการให้ดีขึ้น ซึ่งแล้วนวัตกรรมประเภทนี้จะเกิดขึ้นหลังจากนวัตกรรมผลิตภัณฑ์หรือบริการเกิดขึ้น ซึ่งเมื่อเวลาผ่านไปอัตราการเปลี่ยนแปลงของนวัตกรรม

ผลิตภัณฑ์หรือบริการจะลดลง ดังนั้นจึงต้องมีการปรับกระบวนการผลิตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ และลดต้นทุนการผลิตเพื่อให้สามารถขยายตลาดในวงกว้างได้

(3) นวัตกรรมรูปแบบธุรกิจ (Business Model Innovation) เป็นนวัตกรรมที่เปลี่ยนแปลงแนวทางการดำเนินทางธุรกิจที่สามารถสร้างมูลค่าได้

(4) นวัตกรรมกระบวนการทางองค์กรหรือนวัตกรรมการบริหาร (Organization Process or Management Innovation) เป็นนวัตกรรมที่สร้างหรือเปลี่ยนแปลงกระบวนการในการดำเนินการในองค์กรให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยการลองผิดลองถูก การทดลองด้วยตัวเอง ซึ่งอาจจะไม่ขึ้นกับความสามารถในการวิจัยและพัฒนาเพียงจนได้ระบบที่สามารถนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์แก่องค์กรและการจัดการได้ เช่น Total Quality Management (TQM), Just in time, Six sigma, Balanced Scorecard และอื่นๆ อีกมากมาย

(5) นวัตกรรมการตลาดหรือนวัตกรรมการวางตำแหน่งของสินค้าและบริการ (Marketing or Position Innovation) เป็นการเปลี่ยนแปลงทางกลยุทธ์ทางการตลาด การนำเสนอสินค้าหรือบริการในรูปแบบใหม่ เช่น Haagen Dazs ได้เปลี่ยนกลุ่มเป้าหมายในการรับประทานไอศกรีมจากเด็กเป็นผู้ใหญ่ Group buying การร่วมกันซื้อในราคาถูก เป็นรูปแบบใหม่ของ E-commerce เป็นต้น

(6) นวัตกรรมกระบวนทัศน์ (Paradigm Innovation) เป็นการเปลี่ยนแปลงรูปแบบวิธีคิดเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านการปฏิบัติ หรือเปลี่ยนแปลงรูปแบบการทำธุรกิจ ยกตัวอย่างเช่น กรณีศึกษาของบริษัท Rolls-Royce ที่เปลี่ยนแปลงกฎการทำธุรกิจจากเดิมเป็นรับผลิตเครื่องบิน (Manufacturer) และเป็นซัพพลายเออร์ มาสู่การเป็นผู้ให้บริการ Total Care คือเป็นผู้ผลิต ให้บริการการเช่าซื้อเครื่องบินและให้บริการบำรุงรักษา

2.1.4.3 ประเภทนวัตกรรมแบ่งตามลักษณะการเปลี่ยนแปลงของความรู้และเทคโนโลยีที่ใช้

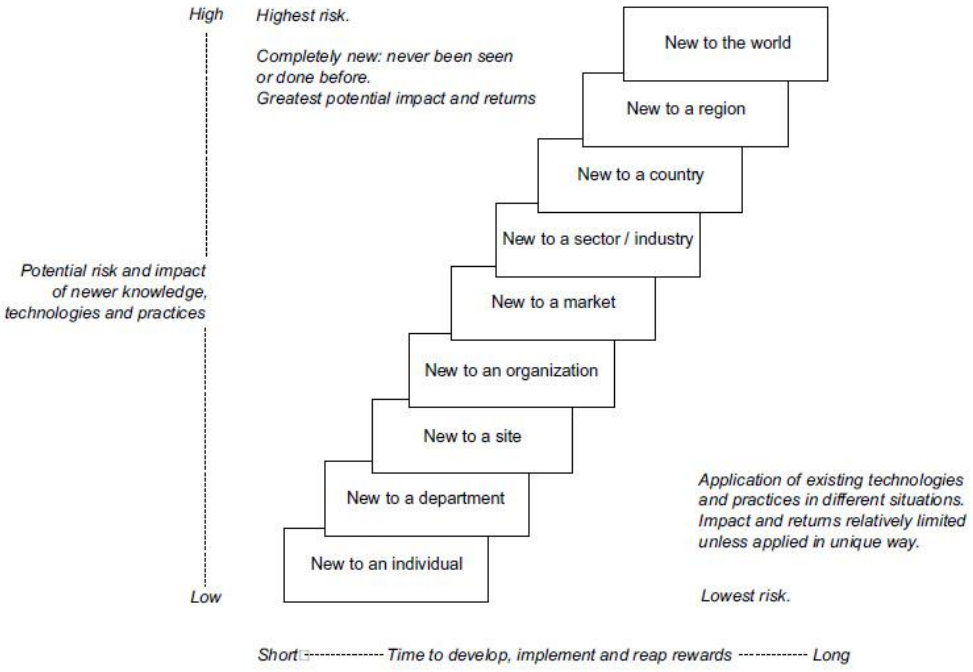
(1) นวัตกรรมที่เปลี่ยนแปลงอย่างค่อยเป็นค่อยไป (Incremental Innovation) เป็นนวัตกรรมที่มีการเปลี่ยนแปลงภายใต้กรอบที่มีอยู่

โดยอาศัยความรู้ทางเทคนิคใหม่ๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับองค์ประกอบหลัก ไปสู่รูปแบบใหม่อย่างเป็นลำดับขั้น หรือเปลี่ยนแปลงไปเพียงบางส่วน เพื่อสร้างความแตกต่างให้กับสินค้า และปรับปรุงสินค้าให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ซึ่งโดยมากแล้วนวัตกรรมประเภทนี้ ใช้เวลาในการพัฒนาสั้นถึงปานกลาง ประมาณ 2 เดือน ถึง 2 ปี

(2) นวัตกรรมที่เปลี่ยนแปลงอย่างสิ้นเชิง (Radical Innovation) เป็นนวัตกรรมที่มีการเปลี่ยนแปลงจากกรอบแนวคิดอย่างสิ้นเชิง มีการสร้างสรรค์สิ่งใหม่สู่สังคมอย่างที่ไม่เคยมีมาก่อน โดยการเปลี่ยนแปลงค่านิยม (Value) ความเชื่อเดิม (Belief) ตลอดจนระบบคุณค่า (Value System) ของสังคม อย่างสิ้นเชิง ซึ่งโดยมากแล้วนวัตกรรมประเภทนี้จะใช้เวลาในการพัฒนานานถึงประมาณ 5-10 ปี และต้องใช้เวลากว่าจะเป็นที่ยอมรับของสังคม

2.1.4.3 แบ่งตามระดับความใหม่และวิธีการสร้างนวัตกรรม

มาตรฐาน British Standard BS7000-1:2008 [9] แบ่งระดับความใหม่ของนวัตกรรมเป็น 9 ลำดับขั้นดังแสดงในภาพที่ 2.1 ดังนี้



รูปที่ 2.2 ระดับความใหม่ Spectrum of Newness

ที่มา : BS 7000-1:2008 Design management systems – Part 1: Guide to managing innovation," ed. 3, 2008

จากรูปที่ 2.2 ประเภทนวัตกรรมโดยพิจารณาจากระดับความใหม่แล้ว สามารถแบ่งออกได้ดังนี้

(1) New to the world เป็นระดับความใหม่ที่พึ่งเกิดขึ้นครั้งแรกในโลก เป็นสิ่งใหม่ที่ไม่เคยมีมาก่อน

(2) New to a region เป็นระดับความใหม่ระดับภูมิภาค เป็นสิ่งใหม่ที่ใช้ในระดับภูมิภาคอื่นแล้ว แต่พึ่งนำมาใช้ในภูมิภาคนี้ ประยุกต์ใหม่ในภูมิภาคนี้ครั้งแรก

(3) New to a country เป็นระดับความใหม่ระดับประเทศ เป็นสิ่งใหม่ที่ใช้ในประเทศอื่นแล้ว แต่พึ่งใช้ในประเทศนี้ นำมาประยุกต์ใหม่ในประเทศนี้ครั้งแรก

(4) New to an industry เป็นระดับความใหม่ในอุตสาหกรรม เป็นสิ่งใหม่ที่เคยใช้ในอุตสาหกรรมอื่นแล้ว แต่พึ่งนำมาประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมนี้ครั้งแรก

(5) New to a market เป็นระดับความใหม่ในตลาด (การค้าขาย) เป็นสิ่งใหม่ที่ใช้ในตลาดอื่นแล้ว แต่พึ่งนำมาประยุกต์ใช้ในตลาดนี้ครั้งแรก

(6) New to an organization เป็นระดับความใหม่ในบริษัท เป็นสิ่งที่ใช้ในบริษัทอื่นแล้ว แต่พึ่งในมาประยุกต์ใช้ในบริษัทนี้ครั้งแรก

(7) New to a site เป็นระดับความใหม่ในพื้นที่นี้ สถานที่นี้

(8) New to a department เป็นระดับความใหม่ในแผนก

(9) New to an individual เป็นระดับความใหม่ในสำหรับปัจเจกบุคคล, เป็นพิเศษส่วนตัว

2.2 แนวทางการพัฒนาองค์กรนวัตกรรม

2.2.1 ความสำคัญของการจัดการนวัตกรรม

จำนวนนวัตกรรมที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องมีส่งผลต่อจุดมุ่งหมายของบริษัทที่จะไปสู่ความสำเร็จอย่างปลอดภัยในระยะยาว อีกทั้งนวัตกรรมยังมีผลต่อภาคธุรกิจและระบบเศรษฐศาสตร์ของประเทศ แต่ทั้งนี้ก็เป็นการเพิ่มแรงกดดันในเรื่องของการแข่งขันและสิ่งแวดล้อม เนื่องจากความไม่คงที่และซับซ้อนได้นำไปสู่ความ ท้าทายที่ยากขึ้นในการสร้างความสำเร็จขององค์กรและนวัตกรรมด้านการตลาด สำหรับการอยู่รอดของบริษัทนั้นภายใต้เงื่อนไขที่ลำบาก บริษัทจึงมีความจำเป็นในการเพิ่มประสิทธิผลซึ่งมีผลจากประสิทธิภาพของกิจกรรมทางด้านนวัตกรรมภายในองค์กร ซึ่งการที่จะไปสู่

เป้าหมายที่องค์กรตั้งไว้นี้สามารถเข้าถึงได้โดยระบบการจัดการนวัตกรรมที่ประกอบไปด้วยกลยุทธ์ด้านนวัตกรรมและการดำเนินงานงานในการวางแผนปฏิบัติการและการควบคุมกระบวนการนวัตกรรม [20]และการวิเคราะห์ตัวชี้วัดความสามารถทางนวัตกรรมขององค์กรแสดงให้เห็นถึงความสามารถในการเจริญเติบโตในระยะยาว [21]

2.2.2 ปัจจัยที่มีผลต่อการจัดการนวัตกรรม

จากการศึกษางานวิจัย และกรอบการพัฒนานวัตกรรมจากนักวิจัยและนักวิชาการ เพื่อนำมาใช้ในการพิจารณาหาปัจจัยที่มีผลต่อการจัดการนวัตกรรมในองค์กร สามารถสรุปได้ดังนี้

2.2.2.1 ปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถทางนวัตกรรมของอุตสาหกรรมสิ่งทอและเสื้อผ้าในประเทศไทย (Factors Affecting the Innovation Capacity of Thai Textile and Clothing Industries in Thailand) [22]

นักวิจัยได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถทางนวัตกรรมของอุตสาหกรรมสิ่งทอในประเทศไทย ซึ่งความสามารถทางนวัตกรรมถูกกำหนดโดยความสามารถในการแปลงความรู้แล้วเทคโนโลยีไปสู่นวัตกรรม ผ่านทางองค์กรเพื่อเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิจัยและพัฒนา และการพัฒนาผลิตภัณฑ์ การเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการผลิต และการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และมีศักยภาพในการจัดการนวัตกรรมเพื่อให้สูงกว่าคู่แข่ง โดยข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยได้จากแบบสอบถามแบบมีโครงสร้างที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ 2 ท่าน จากผู้ประกอบการทั้งหมด 113 ท่าน แล้ววิเคราะห์ด้วยตัวแบบสมการเชิงโครงสร้าง (Structural Equation Modeling ; SEM)

โดยตัวชี้วัดทางด้านความสามารถทางนวัตกรรม (Innovation Capacity) มีดังนี้

(1) ความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมในแง่ของการวิจัยและพัฒนาในบริบทการพัฒนาผลิตภัณฑ์

(2) ความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมทางเทคโนโลยีในแง่ของการผลิตและกระบวนการ

(3) ความสามารถในด้านนวัตกรรมสิ่งแวดล้อม

(4) ขีดความสามารถในการจัดการนวัตกรรม

ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถทางนวัตกรรมมีดังนี้

(1) ปัจจัยภายนอกองค์กร (External Factors)

a. แหล่งที่มาของนวัตกรรม (Innovation Sources) ที่ได้รับการสนับสนุนจากภายนอกองค์กร
b. ผู้เกี่ยวข้องในระบบนวัตกรรม (Innovation System Actors) ปฏิสัมพันธ์กับลูกค้า ซัพพลายเออร์ และคู่แข่ง
c. ประเภทนวัตกรรม (Innovation Types) ประเภทของนวัตกรรมที่อยู่ในวงจรธุรกิจที่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงควรสร้างระบบเครือข่ายระหว่างองค์กรและข้างนอก เช่น สถาบันวิจัย มหาวิทยาลัย และห่วงโซ่อุปทาน
d. การสนับสนุนทางด้านนวัตกรรม (Innovation Supports) รัฐบาลมีความสำคัญต่อการสนับสนุนเงินทุนทางด้านวิจัย การสร้างระบบสนับสนุน ทรัพยากร การตลาด และช่องทางความรู้ผ่านผู้ประกอบการ

(2) ปัจจัยภายในองค์กร (Internal Factors)
(3) การจัดการความรู้ (Knowledge Management)
(4) ความสามารถในการดูดซับ (Absorptive Capacity) สร้างกิจกรรมเพื่อดูดซับความรู้โดยการลงทุนด้านวิจัยและพัฒนาในการสร้างนวัตกรรมในองค์กร
(5) การพัฒนาผลิตภัณฑ์ (Product Development)

2.2.2.2 Global Index [4]

ปัจจัยทางด้านนวัตกรรมในการจัดอันดับประเทศที่ใช้ในการพิจารณาค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ (Gross Domestic Product; GDP)

(1) Input
    a. สถาบัน (Institute)
    b. ทรัพยากรบุคคลและผลงานวิจัย (Human Capital and Research)
    c. โครงสร้างพื้นฐานในการสนับสนุน (Infrastructure)
    d. การเปลี่ยนแปลงทางการตลาด (Market Sophistication)
    e. การเปลี่ยนแปลงด้านธุรกิจ (Business Sophistication)
(2) Output

a. ความรู้และเทคโนโลยีที่เกิดขึ้น (Knowledge and Technology Outputs)
b. ผลงานที่เกิดจากการสร้างสรรค์ (Creative Outputs)

2.2.2.3 การศึกษาคุณลักษณะขององค์การนวัตกรรม : กรณีศึกษาองค์การที่ได้รับรางวัลด้านนวัตกรรม [23]

งานวิจัยนี้จุดประสงค์คือค้นหาองค์ประกอบขององค์การนวัตกรรม เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาองค์กร ผู้วิจัยได้ศึกษาวิจัยทั้งในเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ด้วยวิธีการสัมภาษณ์ (Interview) ผู้เชี่ยวชาญจาก สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ นักวิชาการจากหลักสูตรการศึกษาและหน่วยงานด้านนวัตกรรมของสถาบันการศึกษา และนักปฏิบัติในองค์การที่ได้รับรางวัลด้านนวัตกรรม และใช้การศึกษาในเชิงกรณีศึกษา (Case Study) โดยทำการศึกษาจากบริษัทที่ได้รับรางวัลสุดยอดบริษัทนวัตกรรม (Thailand Most Innovative Company) ทั้งหมด 5 องค์กร โดยนำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ แบบสำรวจองค์กรและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อ เพื่อให้ได้องค์ประกอบขององค์การนวัตกรรม ซึ่งผลการศึกษาคุณลักษณะขององค์การนวัตกรรม พบว่า คุณลักษณะขององค์การนวัตกรรมประกอบด้วย

(1) วิสัยทัศน์ กลยุทธ์และเป้าหมาย
(2) โครงสร้างองค์การ
(3) การบริหารจัดการทรัพยากรมนุษย์
(4) การให้รางวัลและการยอมรับ
(5) การสื่อสาร
(6) การจัดการความรู้และข้อมูลข่าวสาร
(7) ทรัพยากร
(8) การประเมินและการลำเลียงความคิด
(9) ผู้นำ
(10)บุคลากร
(11)เครือข่ายวัฒนธรรม
(12)ค่านิยมร่วม

2.2.2.4 ตัวแบบการบริหารนวัตกรรมสำหรับมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐ [24]

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาแนวคิดและงานวิจัยที่ผ่านมาเพื่อพัฒนาตัวแบบการบริหารนวัตกรรมสำหรับมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐที่เน้นในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในช่วงที่มหาวิทยาลัยออกนอกระบบราชการ โดยแนวคิดมี 2 ประเด็นหลัก คือ 1) พันธกิจและลักษณะของความเป็นมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐ และ 2) แนวคิดเกี่ยวกับการบริหารนวัตกรรม ซึ่งจากการศึกษาพบว่า บทบาทที่สำคัญของงานวิจัย ทั้งในด้านงานวิจัยพื้นฐาน และงานวิจัยประยุกต์เป็นรากฐานสำคัญในการพัฒนานวัตกรรม โดยผ่านกิจกรรมหรือโครงสร้างสนับสนุนเพื่อให้เกิดการเชื่อมโยงผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ได้แก่อาจารย์ และผู้เรียน โดยการพัฒนาหลักสูตร การจัดการการเรียนการสอน และการวิจัยให้มีประสิทธิภาพ นอกจากนี้มหาวิทยาลัยยังต้องมีระบบสนับสนุนในเชิงนวัตกรรม เพื่อผลิตบัณฑิตและผลงานไปสู่สังคม โดยความสามารถของมหาวิทยาลัยส่วนหนึ่งถูกกำหนดโดยสภาพแวดล้อมภายนอก โดยมหาวิทยาลัยต้องใช้ความสามารถพัฒนาในเชิงนวัตกรรม ซึ่งประกอบด้วยสิ่งสำคัญได้แก่ การมีวิสัยทัศน์และเป้าหมายร่วมกัน ภาวะความเป็นผู้นำของผู้บริการ ระบบของหน่วยงาน บรรยากาศที่เอื้อต่อการทำงาน รวมถึงการทำงานเป็นทีม ภายใต้เครื่องมือจัดการความรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

ดังนั้นปัจจัยที่มีผลต่อการจัดการนวัตกรรมมีดังนี้

(1) ความสามารถพื้นฐานขององค์กร
   a. จุดอ่อน จุดแข็ง
   b. ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย
   c. บุคลากร
   d. งบประมาณ
   e. ทรัพยากร
   f. เครือข่าย

(2) ปัจจัยเสริมสร้างความเป็นองค์การนวัตกรรม
   a. ทรัพยากรสนับสนุนที่เพียงพอและจัดสรรอย่างเหมาะสมในเชิงการสอดคล้องกับกลยุทธ์ขององค์การ
   b. วัฒนธรรมการทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์
   c. ทีมงานที่เข้มแข็งและมีการทำงานที่มุ่งการสร้างนวัตกรรม
   d. การจัดการความรู้ที่ทั่วทั้งองค์การ

(3) กระบวนการบริหารเชิงนวัตกรรม

(4) สภาพแวดล้อมภายนอก

a. การเปลี่ยนทางเทคโนโลยี กฎหมาย เศรษฐกิจ และสังคม

b. ความต้องการและความคาดหวังของสังคม

2.2.2.5 Evaluation model for research and development commercialization capability [18]

งานวิจัยนี้ศึกษาเกี่ยวกับสถานการณ์การนำผลงานวิจัยและพัฒนาไปใช้ประโยชน์ ประเมินผล และกำหนดเกณฑ์เพื่อให้งานวิจัยและพัฒนาสามารถที่จะไปสู่เชิงพาณิชย์ของสถาบันวิจัยของประเทศไทย โดยข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยได้จากการสัมภาษณ์เชิงลึกจากผู้เชี่ยวชาญจากสถาบันวิจัยแห่งประเทศไทยทั้งหมด 8 แห่ง จำนวน 14 ท่าน ผลวิจัยพบว่า สถานการณ์วิจัยและพัฒนาของประเทศไทยเน้นไปทางการวิจัยขึ้นพื้นฐานที่ไม่ได้ตรงตามความต้องการของอุตสาหกรรม ดังนั้นผู้วิจัยของได้เสนอว่า สถาบันวิจัยควรที่จะตั้งระเบียบการในการวิจัยภายใต้การตลาดที่ขับเคลื่อนโดยเทคโนโลยี โดยใช้ตัวชี้วัดในการประเมินความสามารถในการนำไปสู่เชิงพาณิชย์ทั้งหมด 6 อย่าง ดังนี้

(1) เทคโนโลยี (Technology)

a. ความสามารถทางเทคโนโลยี (Technology Capability)

b. ความสามารถในการการแข่งขันด้านเทคโนโลยี (Technology Competability)

(2) การตลาด (Marketing)

- ศักยภาพทางการตลาด (Market Potential)
- กลยุทธ์การตลาด (Market Strategy)
- การวิเคราะห์ตลาด (Market Analysis)

(3) การเงิน (Finance)

- การวิเคราะห์การเงิน (Financial Analysis)
- ผลตอบแทนทางการเงิน (Financial Return)

(4) ทรัพยากร (Resource)

- ทรัพยากรบุคคล (Human Resources)
- ทรัพยากรองค์กร (Organizational Resources)

(5) ทรัพย์สินทางปัญญา (Intellectual Property)

- การป้องกันทรัพย์สินทางปัญญา (IP Protection)

- การประเมินทรัพย์สินทางปัญญา (IP Valuation)

(6) ผลกระทบ (Impact)

- ความยั่งยืน (Sustainability)
- นวัตกรรม (Innovation)
- ความสามารถด้านนวัตกรรม (Innovation Capacity)

แต่ทั้งนี้ในการประเมินจะแตกต่างกันไปตามกระบวนการที่แตกต่างกันของการวิจัยและพัฒนา ดังนั้นเพื่อลดความคลุมเครือของงานวิจัยนี้ผู้วิจัยจึงได้อ้างอิงถึงทฤษฎีนวัตกรรมร่วมกันระบบที่ช่วยในการตัดสินใจที่ชื่อว่า Fuzzy Expert System นอกจากนี้ตัวแบบยังได้กล่าวถึงตัวชี้วัดที่สำคัญเพื่อใช้ในการพัฒนางานวิจัยและพัฒนาเพื่อให้สามารถนำไปสู่เชิงพาณิชกรรมได้

2.2.2.6 การจัดการนวัตกรรมของบริษัทจากหลายหลายธุรกิจในประเทศไทย (Management of Conglomerates in Thailand) [25]

งานวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อนำเสนอรูปแบบของการจัดการนวัตกรรมและปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการจัดการในบริษัทหลากหลายธุรกิจในประเทศไทย งานวิจัยนี้ดำเนินการโดยการทบทวนวรรณกรรมของการจัดการนวัตกรรม รูปแบบและวิเคราะห์ปัจจัยโดยการศึกษาเชิงประจักษ์ในบริษัทที่ประสบความสำเร็จ และจึงอธิบายถึงวิธีการที่จัดนวัตกรรมของบริษัทนั้นๆ เพื่อนำเสนอรูปแบบการจัดการนวัตกรรม โดยผู้วิจัยได้ยกตัวอย่างบริษัทที่ใช้เป็นกรณีศึกษาที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในในประเทศไทยจาก 4 บริษัทที่ทำการศึกษา ซึ่งบริษัทมีนโยบายให้มีการจัดการนวัตกรรม โดยการศึกษาผ่านการสัมภาษณ์เชิงลึก การสังเกต และกรณีศึกษาเชิงประจักษ์ ปัจจัยที่ทำการศึกษานี้ได้พิจารณาและถ่วงน้ำหนักที่เห็นว่ามีความเกี่ยวข้องและสำคัญต่อการจัดการนวัตกรรม ความเหมือนและปัจจัยที่สำคัญนี้ได้แบ่งออกเป็น 6 กลุ่ม ดังนี้

(1) ปัจจัยภายนอก (External Factors)

a. การแข่งขัน (Competitors)
b. ประเทศและวัฒนธรรม (Country and Culture)
c. ลักษณะทางเศรษฐกิจ (Economy)
d. ความต้องการทางการตลาด (Market Demand)
e. การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี (Technological Change)

(2) ปัจจัยด้านลักษณะขององค์กร (Organizational Stance Factors)

a. ทัศนคติ (Attitude)
b. ทักษะการจัดการนวัตกรรม (Innovation Management Skills)
c. ความเป็นผู้นำ (Leadership)
d. คำแนะนำด้านการปฏิบัติการ และกระบวนการภายใน (Operational Guidance and Internal Process)
e. วัฒนธรรมองค์กร บรรยากาศและสภาพแวดล้อม (Organizational Culture, Climate and Environment)
f. สถานองค์กร (Organizational Situation)
g. โครงสร้างองค์กร (Organizational Structure)
h. นโยบาย (Policy)
i. ข้อบังคับ (Regulatory Requirement)
j. ส่วนแบ่งทางการตลาด (Share Values)
k. ขนาดองค์กร (Size of Firm)
l. ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในห่วงโซ่คุณค่า (Stakeholder Through Value Chain)
m. กลยุทธ์และการวางแผนกลยุทธ์ (Strategy and Strategic Planning)
n. การสนับสนุนจากผู้บริหารระดับสูง (Support from Top Management)
o. ประเภทขององค์กร (Type of Firm)
p. ประเภทอุตสาหกรรม (Type of Industry)
q. ประเภทนวัตกรรม (Type of Innovation)
r. วิสัยทัศน์ (Vision)

(3) ปัจจัยด้านการแบ่งทรัพยากร (Resource Allocated Factors)
a. สิ่งอำนวยความสะดวก (Facilities)
b. เงินลงทุน (Funding)
c. การจัดการทรัพยากรบุคคล (Human Resource Management)
d. เครือข่ายทั้งในและนอกองค์กร (Internal and External Networking)
e. การจัดการทรัพยากรด้านเทคโนโลยี (Technological Resource Management)

f. ประสิทธิภาพการสื่อสาร (The Effectiveness Communication)

g. การบริหารจัดการเวลา (Time)

(4) ระบบการจัดการด้านนวัตกรรม (Innovation Management System)

a. การเข้าสู่เชิงพาณิชย์ (Commercialization)

b. การจัดการความรู้ (Knowledge Management)

c. กระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ (NPD Process)

d. การจัดการด้านการวางแผนการลงทุน (Portfolio Management)

e. การจัดการโครงการ (Project Management)

f. การป้องกันและหลีกเลี่ยงการละเมิดทรัพย์สินทางปัญญา (Protect and Exploit Intellectual Property)

g. ระบบวัดความก้าวหน้า (System to Monitor Progress)

h. ระบบการดำเนินงานด้านนวัตกรรม (System Undertaking Innovative Work)

(5) ปัจจัยด้านการสร้างประสบการณ์ (Build on Experience Factors)

a. การสร้างความศักยภาพให้โดดเด่น (Build a Distinctive Competency)

b. การสร้างวิธีการในการแบ่งปันนวัตกรรม (Establish Protocols for Sharing Innovation)

c. การประเมินผลงาน (Evaluate the Contribution)

d. รางวัลนวัตกรรม (Innovation Award)

e. การเรียนรู้และก้าวหน้า (Learning and Growth)

f. ทบทวนการจัดการนวัตกรรม (Reviews of Innovation Management)

(6) การวัดผลของสิ่งที่ได้และสิ่งที่ได้รับ (The Measurement of Outputs and Outcomes)

a. สิ่งที่ได้ (Outputs) – ผลกำไร (Profit), ยอดขาย (Sales), การเติบโต (Growth)

b. สิ่งที่ได้รับ (Outcomes) – ลูกค้าใหม่ (New Customer), ความพึงพอใจของลูกค้า (Customer Satisfaction) และ ภาพลักษณ์ขององค์กร (Corporate Image)

2.2.2.7 กลยุทธ์ด้านนวัตกรรม

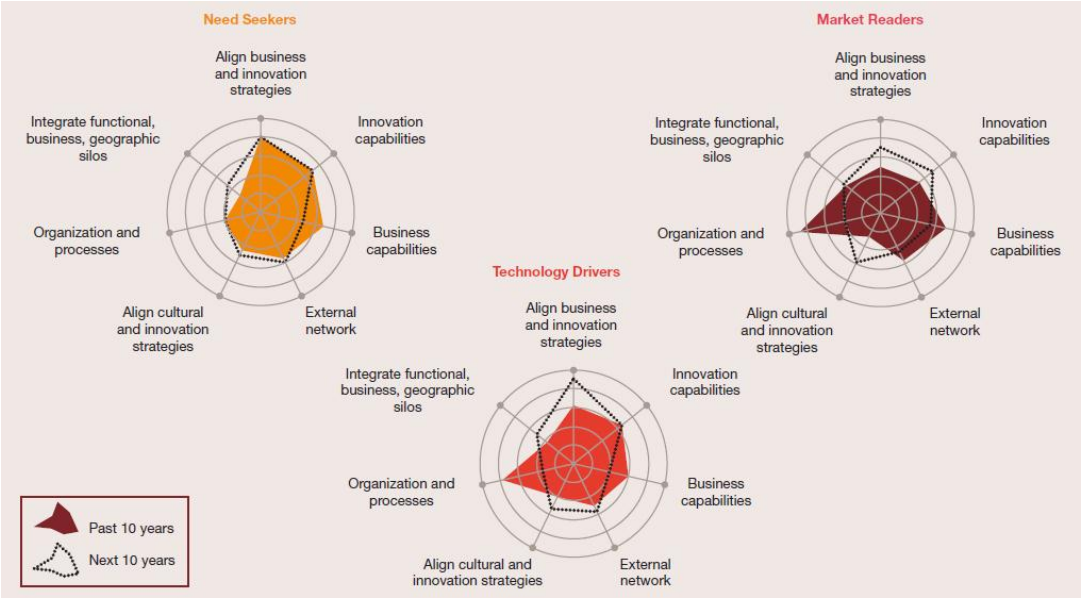
จากรายงานปี 2014 ของบริษัท Strategy&Formerly Booz&Company [26] ในปีซึ่งเป็นบริษัทให้คำปรึกษาเรื่องกลยุทธ์และอุตสาหกรรมซึ่งมีประสบการณ์กว่า 100 ปี ได้ให้ความสำคัญในเรื่องการสร้างนวัตกรรม โดยได้กล่าวถึงเส้นทางแห่งความสำเร็จของนวัตกรรม โดยได้สำรวจหัวข้อที่สำคัญต่อการพัฒนานวัตกรรมจากบริษัททั่วโลกจำนวน 1000 บริษัท โดยการสัมภาษณ์เชิงลึก และการสำรวจจากผู้นำของบริษัท โดยได้แยกประเภทของบริษัทตามพฤติกรรมของบริษัทว่าเป็นหนึ่งใน 3 ประเภท ดังนี้

(1) ผู้มองหาความต้องการ (Need Seekers Companies) เป็นบริษัทที่หาแนวโน้มความต้องการของลูกค้าในการคิดค้นแนวคิดใหม่ และพัฒนาจากผลิตภัณฑ์และบริการเดิมที่ความต้องการของลูกค้าไม่ชัดเจนและนำไปสู่การตลาด

(2) ผู้อ่านการตลาด (Market Readers): ผู้อ่านการตลาดคือผู้ตามที่รวดเร็ว พวกเขามักจะคิดค้นแนวคิดจากการตรวจสอบอย่างใกล้ชิดในตำแหน่งทางการตลาด ลูกค้าและคู่แข่งที่พวกเขาอยู่ ส่วนใหญ่มุ่งเน้นการสร้างมูลค่าผ่านนวัตกรรมแบบค่อยเป็นค่อยไป (Incremental Innovation) ไปสู่ผลิตภัณฑ์ในปัจจุบัน

(3) ผู้ขับเคลื่อนทางเทคโนโลยี (Technology Drivers) เป็นบริษัทที่มีการขับเคลื่อนทางเทคโนโลยี ซึ่งขึ้นอยู่กับความเชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีของพวกเขาในการพัฒนาผลิตภัณฑ์และบริการใหม่ ๆ ขับเคลื่อนทั้งการพัฒนานวัตกรรมที่แตกต่างออกไป (Breakthrough Innovation) และนวัตกรรมที่ค่อยเป็นค่อยไป (Incremental Change) เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าของพวกเขาผ่านทางเทคโนโลยีใหม่

ซึ่งจากที่บริษัทได้ศึกษาพบว่าความแตกต่างในการพัฒนานวัตกรรมเมื่อ 10 ปีที่แล้ว และคาดการณ์อีก 10 ปีข้างหน้า โดยใช้ตัวชี้วัดในแต่ละประเภทของบริษัทข้างต้นตามรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 เปรียบเทียบตัวชี้วัดเมื่อ 10 ปีที่ผ่านมาและคาดการณ์อีก 10 ปีข้างหน้า

ที่มา : The 2014 Global Innovation 1000 : Proven paths to innovation success

จากรูปที่ 2.3 จะเห็นถึงความเปลี่ยนแปลงในการเน้นความสำคัญของตัวชี้วัดในแต่ละด้านของเมื่อ 10 ปีที่แล้วและอีก 10 ปีข้างหน้า โดยตัวชี้วัดมีดังนี้

(1) กลยุทธ์ด้านธุรกิจและนวัตกรรม (Align Business and Innovation Strategies)

(2) ความสามารถทางนวัตกรรม (Innovation Capabilities)

(3) ความสามารถทางธุรกิจ (Business Capability)

(4) เครือข่ายนอกองค์กร (External Network)

(5) กลยุทธ์ด้านวัฒนธรรมและนวัตกรรม (Align Cultural and Innovation Strategies)

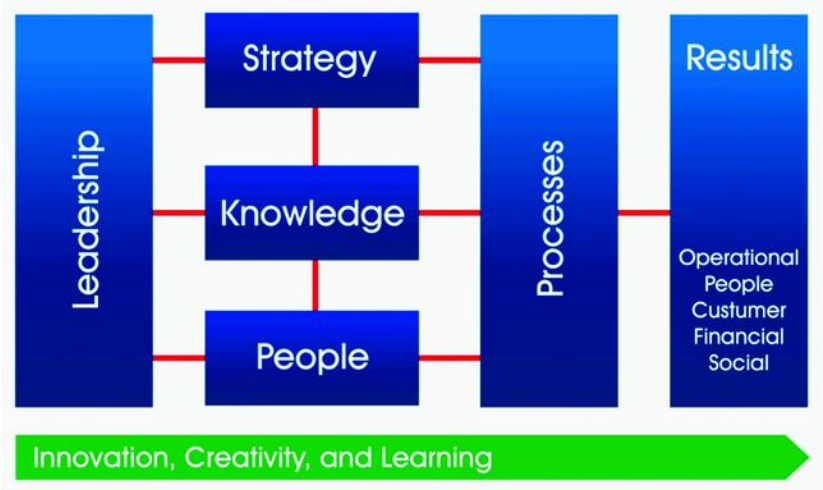
(6) องค์กรและกระบวนการ (Organization and Processes)

(7) Integrate Functional, Business, Geographic Silos (การรวมหน้าที่ ธุรกิจ และการร่วมมือกันของบุคคลากรที่อยู่แต่ละฝ่าย)

2.2.2.8 กรอบการบริหารจัดการนวัตกรรมของสำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ

ในปี ค.ศ. 2010 สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ [27]ได้ริเริ่มในการพัฒนา **“ระบบบริหารจัดการนวัตกรรมทั้งองค์กร” (Total Innovation Management : TIM)** โดยศึกษาและวิเคราะห์จากต้นแบบการพัฒนานวัตกรรมจากนานาชาติ ได้แก่ Business Excellence Niche Standard Innovation ของ

หน่วยงาน Standards, Productivity and Innovation for Growth (SPRING) ประเทศสิงคโปร์ และ The EFQM Framework for Innovation ของ European Foundation for Quality Management (EFQM) ของยุโรป จากนั้นได้ผนวกกับผลวิเคราะห์องค์กรโดยผู้นำด้านนวัตกรรมของประเทศไทย กล่าวคือ 1) ผู้นำ (leadership) จะเป็นแรงผลักดันไปสู่ระบบ ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบ 2) ด้านกลยุทธ์ (strategy) 3) องค์ความรู้ (knowledge) และ 4) บุคลากร (people) โดยองค์ประกอบทั้งสามต้องได้รับการวางทิศทางที่ดีจากผู้นำ เกิดขึ้นควบคู่กัน และเป็นไปในทิศทางเดียวกัน เพื่อนำไปสู่การพัฒนา 5) กระบวนการนวัตกรรม (Process) และนำไปสู่ 6) ผลลัพธ์ (Result) นั่นคือ ผลการดำเนินงานนวัตกรรม ทั้งในด้านการปฏิบัติงาน พนักงาน ลูกค้า การเงิน และความรับผิดชอบต่อสังคม ชุมชน และสิ่งแวดล้อม [27]



รูปที่ 2.4 กรอบการระบบบริหารจัดการนวัตกรรมทั้งองค์กร

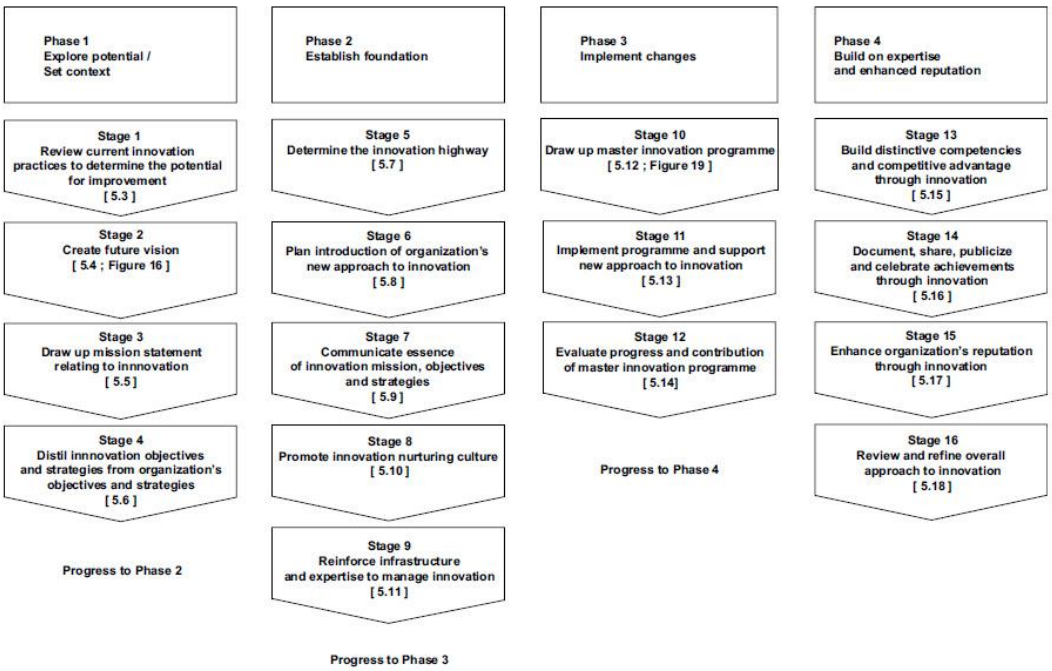
ที่มา : สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ

http://www.nia.or.th/nia/culture/total-innovation-management/

2.2.3 มาตรฐานการจัดการนวัตกรรม

2.2.3.1 BS 7000-1:2008 Design management systems –Part 1: Guide to managing innovation

ตามมาตรฐาน BS 7000-1:2008 [9] ได้กำหนดขั้นตอนในการจัดการนวัตกรรมในองค์กรโดยมีทั้งหมด 4 ขั้นตอนหลัก 16 ขั้นตอนย่อยดังรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.5 แสดงขั้นตอนในการจัดการนวัตกรรมตามมาตรฐาน BS7000-1:2008

ที่มา : BS 7000-1:2008 Design management systems – Part 1: Guide to managing innovation," ed. 3, 2008

จากรูปที่ 2.5 สามารถสรุปขั้นตอนในการจัดการนวัตกรรมได้ตามตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.2 ขั้นตอนการจัดการนวัตกรรมตามมาตรฐาน BS7000-1:2008

ขั้นตอนหลัก	ขั้นตอนย่อย	การจัดการ
สำรวจศักยภาพ	1) ตรวจสอบการปฏิบัติการด้านนวัตกรรมในปัจจุบันเพื่อค้นหาศักยภาพ	ความสามารถด้านนวัตกรรม (Innovation Capacities)
	2) กำหนดวิสัยทัศน์องค์กร	กลยุทธ์นวัตกรรมขององค์กร (Future Vision/Mission)
	3) กำหนดพันธกิจองค์กร	
	4) กำหนดวัตถุประสงค์และกลยุทธ์องค์กร	
สร้างระบบวางรากฐาน	5) กำหนดทิศทางในระยะยาว	เส้นทาง (Business Roadmap)

ตารางที่ 2.2 ขั้นตอนการจัดการนวัตกรรมตามมาตรฐาน BS7000-1:2008 (ต่อ)

ขั้นตอนหลัก	ขั้นตอนย่อย	การจัดการ
สร้างระบบวางรากฐาน (ต่อ)	6) วางแผนวิธีการ	กระบวนการพัฒนานวัตกรรม (Innovation Develop Process)
	7) กำหนดทิศทางในระยะยาว	เส้นทาง (Business Roadmap)
	8) วางแผนวิธีการ	กระบวนการพัฒนานวัตกรรม (Innovation Develop Process)
	9) ประชาสัมพันธ์วิสัยทัศน์	การสื่อสาร (Communication)
	10) ส่งเสริมวัฒนธรรมและคิดค้นพัฒนา	วัฒนธรรมองค์กร (Organizational Culture)
	11) เสริมสร้างโครงสร้างพื้นฐาน	โครงสร้างสนับสนุน (Infrastructure)
ดำเนินการ	12) จัดตั้งโปรแกรมนวัตกรรมต้นแบบ	การจัดการโครงการและบริหาร (Project Management and Executive)
	13) ทดลอง	
	14) ประเมินความคืบหน้าและผลงาน	
สร้างความเชี่ยวชาญ	15) สร้างขีดความสามารถและความได้เปรียบทางการแข่งขัน	การสร้างขีดความสามารถและความได้เปรียบทางการแข่งขัน (Distinctive Competency)
	16) เอกสาร การเผยแพร่และการฉลองความสำเร็จผ่านทางนวัตกรรม	การจัดการความรู้ (Knowledge Management)
	17) เพิ่มชื่อเสียงขององค์กร	ภาพลักษณ์และตำแหน่งองค์กร (Corporate Image and Compositioning)
	18) ทบทวนและปรับปรุง	ทบทวนแผนการพัฒนานวัตกรรม (Review and Return)

2.2.3.2 Niche Business Excellence Standard for Innovation

เป็นมาตรฐานของหน่วยงาน Standards, Productivity and Innovation for Growth (SPRING) ประเทศสิงคโปร์ [28] ที่ช่วยให้องค์กรสามารถพัฒนาขีดความสามารถในการควบคุมความคิดในการสร้างสรรค์และการสร้างมูลค่า ซึ่งรวมถึงรายได้ ผลกำไร การผลิต ความพึงพอใจของลูกค้า หรือวัดความสำเร็จของผู้มีส่วนได้เสีย ทางมาตรฐานได้กำหนดตัวชี้วัดที่สำคัญทั้งหมด 7 เพื่อใช้ในการประเมินองค์กรอย่างที่ไม่ควรมองข้าม ตามตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.3 แสดงตัวชี้วัดในการตรวจประเมินองค์กร

ประเภทตัวชี้วัด	ตัวชี้วัดย่อย	การจัดการ
1. ภาวะความเป็นผู้นำ (Leadership)	ภาวะความเป็นผู้นำในระดับสูง (Senior Leadership)	- พัฒนาหน้าที่ขององค์กร วิสัยทัศน์ และค่านิยม และประชาสัมพันธ์สู่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในองค์กร - ผู้มีส่วนได้เสียมีส่วนร่วมสำคัญในการขับเคลื่อนผลการดำเนินงานขององค์กร - ตอกย้ำค่านิยมและพฤติกรรมที่แสดงให้เห็นถึง Champion Innovation
	วัฒนธรรมองค์กร (Organizational Culture)	- ทำให้เกิดการเรียนรู้ นวัตกรรมและประสบความสำเร็จตามเป้าหมายเชิงกลยุทธ์ - สร้างแนวคิดใหม่ๆ และเรียนรู้จากสิ่งที่ผิดพลาด
	การกำกับดูแลกิจการและความรับผิดชอบต่อสังคม (Corporate Governance and Social Responsibility)	- สร้างระบบการจัดการเพื่อให้สามารถตรวจสอบได้และมีความโปร่งใส
2. ลูกค้า (customers)	ความต้องการของลูกค้า (Customer Requirements)	- แบ่งส่วนตลาดและกลุ่มลูกค้า และเข้าใจสภาพปัจจุบันและความต้องการอนาคต - รวบรวมความต้องการของตลาดและลูกค้าเพื่อใช้วางแผนกลยุทธ์ - สร้างประสบการณ์ให้ลูกค้ารู้สึกยินดีและเกินความคาดหวัง

ตารางที่ 2.3 แสดงตัวชี้วัดในการตรวจประเมินองค์กร (ต่อ)

ประเภทตัวชี้วัด	ตัวชี้วัดย่อย	การจัดการ
2. ลูกค้า (customers) (ต่อ)	ประสบการณ์ของลูกค้า (Customer Experience)	- ร่วมสร้างผลิตภัณฑ์กระบวน การบริการหรือประสบการณ์กับลูกค้าเพื่อตอบสนองความต้องการของพวกเขา - รับฟังความคิดเห็นของลูกค้าเพื่อแก้ปัญหาและวิเคราะห์เพื่อนำไปสู่การปรับปรุง - เข้าถึงลูกค้าที่ต้องการความช่วยเหลือและข้อมูลที่จะสร้างประสบการณ์ของลูกค้า
3. กลยุทธ์ (Strategy)	การพัฒนากลยุทธ์ (Strategy Development)	- กำหนดความท้าทายขององค์กรและคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงจากภายนอกและความเสี่ยง - พัฒนาเป้าหมายเชิงกลยุทธ์ ระยะยาวและระยะสั้น เพื่อรับมือกับวิสัยทัศน์และพันธกิจ - การมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในกระบวนการพัฒนากลยุทธ์ - คาดการณ์แนวโน้มของธุรกิจที่ไม่คงที่และสร้างกลยุทธ์เพื่อรับมือกับสิ่งเหล่านั้น
	การดำเนินกุลยุทธ์ (Strategy Implementation)	- พัฒนาและแผนดำเนินการระยะยาวและระยะสั้น (เช่น แผนกลยุทธ์ในการปฏิบัติงานและแผนการตลาด) - จัดสรรทรัพยากรในเวลาที่เหมาะสมเพื่อให้บรรลุเป้าหมายเชิงกลยุทธ์ - การมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในกระบวนการดำเนินการตามกลยุทธ์
4. บุคลากร (People)	การวางแผนทรัพยากรบุคคล (Human Resource Planning)	- คาดการณ์ความต้องการของทรัพยากรมนุษย์ (HR) และพัฒนาแผนทรัพยากรบุคคลและนโยบายให้มีความสอดคล้องกับเป้าหมายเชิงกลยุทธ์และค่านิยมขององค์กร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 2.3 แสดงตัวชี้วัดในการตรวจประเมินองค์กร (ต่อ)

ประเภทตัวชี้วัด	ตัวชี้วัดย่อย	การจัดการ
4. บุคลากร (People) (ต่อ)	การเรียนรู้และพัฒนาของพนักงาน (Employee Learning and Development)	- การเรียนรู้และโอกาสการพัฒนาแก่พนักงานในการขับเคลื่อนผลผลิตและการเติบโตส่วนบุคคล
	ความผูกพันและความเป็นของของพนักงาน (Employee Engagement and Well-being)	- พัฒนาสภาพแวดล้อมในการทำงานให้เอื้อต่อสุขภาพการทำงานของพนักงานและความเป็นอยู่ - กระตุ้นให้เกิดการทำงานร่วมกันและการสร้างวิธีการแก้ปัญหาด้านนวัตกรรมในหมู่พนักงานและฝ่ายต่างๆ
	ประสิทธิภาพของพนักงานและการรับรู้ (Employee Performance and Recognition)	- สนับสนุนพฤติกรรมที่ต้องการและค่านิยมขององค์กร - เห็นคุณค่าและให้รางวัลทั้งตัวบุคคลและเป็นทีม
5. กระบวนการ (Processes)	ความสามารถทางด้านนวัตกรรม (Innovation Capabilities)	- รวบรวม ประเมิน และการดำเนินการความคิดสร้างสรรค์ทางนวัตกรรมสำหรับสินค้าบริการและกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการสร้างมูลค่า - ให้ความสำคัญกับผู้มีส่วนได้เสียที่สำคัญ (เช่น ลูกค้า พนักงาน) ในการสร้างและการใช้ความคิดสร้างสรรค์และการแก้ปัญหา - กระตุ้นให้เกิดการทดลอง ขณะที่การจัดการทางการเงิน ชื่อเสียงหรือความเสี่ยงอื่น ๆ - แสวงหาความก้าวหน้าในการปรับปรุงกระบวนการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 2.3 แสดงตัวชี้วัดในการตรวจประเมินองค์กร (ต่อ)

ประเภทตัวชี้วัด	ตัวชี้วัดย่อย	การจัดการ
5. กระบวนการ (Processes) (ต่อ)	การจัดการกระบวนการ (Process Management)	- การบริหารจัดการปัจจัยสำคัญและการสนับสนุนการผลิตและกระบวนการการให้บริการ เพื่อตอบสนองลูกค้าและความต้องการในการดำเนินงาน - ขับเคลื่อนการปรับปรุงกระบวนการเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตและตรวจสอบการส่งมอบทันเวลา - ควบคุมและป้องกันความรู้และทรัพย์สินทางปัญญา
	การจัดการผู้ส่งมอบและคู่ค้า (Supplier and Partner Management)	- ระบุและจัดการผู้ส่งมอบและคู่ค้าที่สำคัญเพื่อให้บรรลุเป้าหมายขององค์กร - การมีส่วนร่วมของผู้ส่งมอบและคู่ค้าที่สำคัญในการร่วมคิดค้นผลิตภัณฑ์และกระบวนการ
6. ความรู้ (Knowledge)	การจัดการความรู้ (Knowledge Management)	- เก็บรวบรวมและจัดการข้อมูลสำหรับการพัฒนากลยุทธ์ การตัดสินใจ และการเรียนรู้ขององค์กร
	การวิเคราะห์ผลการดำเนินงานในการบริหารจัดการ (Analytics for Performance Management)	- ใช้ประโยชน์จากข้อมูลและความรู้ในการสร้างมูลค่า - b. ใช้ความรู้เพื่ออำนวยความสะดวกในการสร้างสรรค์นวัตกรรม
7. ผลลัพธ์ (Results)	ผลลัพธ์ด้านลูกค้า (Customer Results)	- ความพึงพอใจของลูกค้าและประสบการณ์ (เช่นความพึงพอใจของลูกค้า คะแนนการตรวจสอบ) - ประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์และการบริการ (เช่น ความคิดเห็นของลูกค้าโดยเฉพาะอย่างยิ่งเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ใหม่/บริการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 2.3 แสดงตัวชี้วัดในการตรวจประเมินองค์กร (ต่อ)

ประเภทตัวชี้วัด	ตัวชี้วัดย่อย	การจัดการ
7. ผลลัพธ์ (Results) (ต่อ)	ผลลัพธ์ด้านการเงินและการตลาด (Financial and Market Results)	- ผลการดำเนินงานทางการเงิน (เช่น การเจริญเติบโตของรายได้ การเติบโตของกำไร อัตรากำไร เพิ่มมูลค่า รายได้จากผลิตภัณฑ์ใหม่/บริการ) - ประสิทธิภาพทางการตลาด (เช่น ส่วนแบ่งทางการตลาดของสินค้า/ บริการ ตำแหน่ง ผลกระทบของผลิตภัณฑ์ใหม่/ บริการ)
	ผลลัพธ์ด้านบุคลากร (People Results)	- ความผูกพันของพนักงานและความเป็นอยู่ (เช่น ระดับความผูกพัน ความพึงพอใจโดยรวม) - การเรียนรู้และการพัฒนาพนักงาน (เช่น การฝึกอบรมและระดับการพัฒนา และ ค่าใช้จ่าย) - ประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานและการรับรู้ (เช่น ระดับการผลิต)
	ผลลัพธ์ด้านการปฏิบัติการ (Operational Results)	- ประสิทธิภาพของกระบวนการ (เช่นการเปลี่ยนสินค้าคงคลัง มูลค่าเพิ่มต่อพนักงานเวลาการส่งมอบ อัตราของเสีย การลดการสูญเสีย) - ประสิทธิภาพของผู้ส่งมอบและคู่ค้า (เช่น การมีส่วนร่วมในการดำเนินการปรับปรุงกระบวนการ) - การกำกับดูแล (เช่น การปฏิบัติตามผลการตรวจสอบ)

2.3 สรุปแนวทางการบริหารจัดการนวัตกรรม

จากการศึกษางานวิจัย และมาตรฐานในการจัดการนวัตกรรมทั้งในด้านอุตสาหกรรมและสถาบันการศึกษา สามารถสรุปปัจจัยที่มีผลต่อการการจัดนวัตกรรมได้จากการนำปัจจัยต่างๆที่ศึกษามาเรียงกันและเลือกปัจจัยที่สำคัญเป็นปัจจัยหลัก ได้ทั้งหมด 6 ปัจจัย ดังตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 สรุปปัจจัยในการจัดการนวัตกรรม

ปัจจัย \ แหล่งอ้างอิง	A [23]	B [29]	C [26]	D [27]	E [25]	F [24]	G [18]	H [9]	I [28]	J [22]
1. สภาพแวดล้อมภายนอกองค์กร		✓			✓	✓				
แหล่งที่มานวัตกรรม		✓								
ประเภทนวัตกรรม		✓								
ผู้มีบทบาทในระบบนวัตกรรม		✓								
การสนับสนุนนวัตกรรม		✓								
การแข่งขัน					✓					
ประเทศและวัฒนธรรม					✓					
ลักษณะกฎหมาย ทางเศรษฐกิจ สังคม					✓	✓	✓			✓
ความต้องการของลูกค้าสังคม/ลูกค้า					✓	✓			✓	
ประสบการณ์ของลูกค้า									✓	
การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี					✓					
2. สภาพแวดล้อมภายในองค์กร										✓
โครงสร้างองค์การ	✓				✓					
ภาวะความเป็นผู้นำ	✓			✓	✓				✓	
ความสามารถองค์กร		✓			✓			✓		
ความสามารถทางการตลาด							✓			
ความสามารถด้านนวัตกรรม									✓	
ความสามารถทางเทคโนโลยี							✓			
ความสามารถในการแข่งขัน							✓			
การจัดการภายใน					✓					
สถานองค์กร					✓					
นโยบาย					✓					
ข้อบังคับ					✓					

ตารางที่ 2.4 สรุปปัจจัยในการจัดการนวัตกรรม (ต่อ)

ปัจจัย \ แหล่งอ้างอิง	A [23]	B [29]	C [26]	D [27]	E [25]	F [24]	G [18]	H [9]	I [28]	J [22]
ส่วนแบ่งทางการตลาด					✓					
ขนาดองค์กร					✓					
ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในห่วงโซ่คุณค่า					✓	✓				
จุดอ่อน-จุดแข็ง						✓				
ประสิทธิภาพของพนักงานและการเรียนรู้									✓	
ความผูกพันของพนักงานต่อองค์กร									✓	
3. กลยุทธ์			✓	✓	✓				✓	
วิสัยทัศน์ กลยุทธ์และเป้าหมาย	✓				✓			✓		
วัฒนธรรม ค่านิยม และบรรยากาศการทำงาน	✓				✓	✓		✓	✓	
ทัศนคติ					✓					
ทิศทางนวัตกรรมระยะยาว								✓		
การกำกับดูแล และความรับผิดชอบต่อสังคม									✓	
4. ทรัพยากร						✓	✓	✓		
บุคลากร	✓			✓		✓	✓		✓	✓
ทรัพยากรที่จับต้องได้	✓						✓	✓		
ความรู้				✓				✓	✓	
เงินลงทุน					✓	✓	✓			
5. การจัดการทรัพยากร										
การบริหารจัดการทรัพยากรมนุษย์	✓				✓				✓	
การรวมหน้าที่ ธุรกิจ และการร่วมมือกันของบุคคลากรที่อยู่แต่ละฝ่าย			✓			✓				
การให้รางวัลและการยอมรับ	✓									
การสื่อสาร	✓				✓			✓		

ตารางที่ 2.4 สรุปปัจจัยในการจัดการนวัตกรรม (ต่อ)

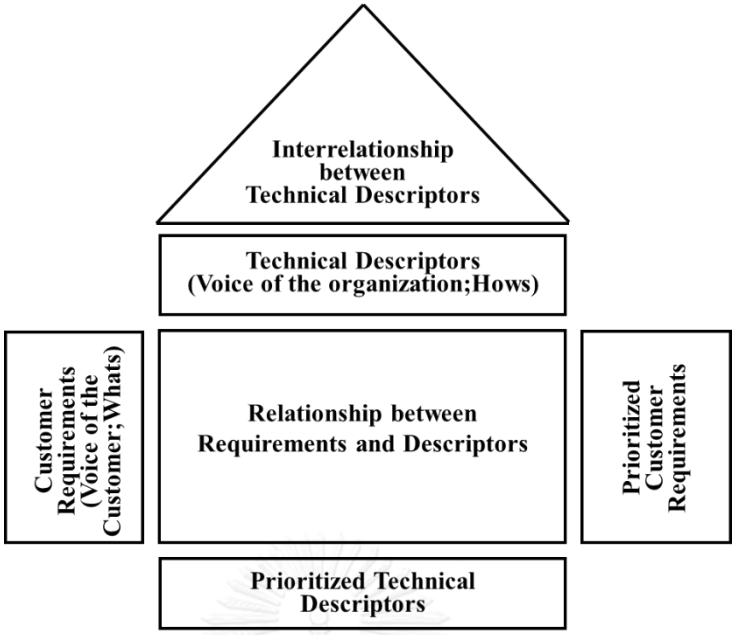
ปัจจัย \ แหล่งอ้างอิง	A [23]	B [29]	C [26]	D [27]	E [25]	F [24]	G [18]	H [9]	I [28]	J [22]
การจัดการความรู้และข้อมูลข่าวสาร	✓	✓		✓	✓	✓			✓	
การจัดการเครือข่าย	✓		✓		✓	✓			✓	
ความสามารถในการดูดซับ		✓						✓		
ความสามารถด้านนวัตกรรม			✓		✓			✓		
ความสามารถทางธุรกิจ			✓					✓		
ความสามารถทางการตลาด							✓	✓		
ระบบโครงสร้างสนับสนุนพื้นฐาน					✓	✓		✓		✓
การจัดการเวลา					✓					
ส่งเสริมวัฒนธรรมการคิดค้น								✓		
การเรียนรู้และก้าวหน้า					✓				✓	
6. กระบวนการจัดการนวัตกรรม			✓	✓	✓	✓		✓	✓	
กระบวนการพัฒนานวัตกรรม				✓	✓					
การประเมินและลำเลียงความคิด	✓							✓		
การเข้าสู่เชิงพาณิชย์					✓					
การจัดการผลงาน					✓					
การจัดการทรัพย์สินทางปัญญา					✓		✓			
การจัดการโครงการ					✓			✓		
ระบบวัดความก้าวหน้า					✓					
การเผยแพร่นวัตกรรม					✓			✓		
ทบทวนการจัดการนวัตกรรม					✓			✓	✓	
การจัดการความเสี่ยง								✓		
วิเคราะห์การเงิน							✓			
วิเคราะห์การตลาด							✓			

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2.4 การกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD)

การกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD) เป็นกระบวนการหรือเครื่องมือในการแปลงความต้องการและความคาดหวังของลูกค้าไปสู่ข้อกำหนดทางเทคนิค เพื่อให้ความพึงพอใจสูงขึ้น [30]เป็นการบูรณาการเชื่อมโยงความต้องการของลูกค้า ความต้องการด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ การวางแผนกระบวนการ และข้อกำหนดทางเทคนิคด้านการผลิตเข้าด้วยกันในระหว่างการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ที่ช่วยให้บริษัทสามารถระบุความต้องการของลูกค้าและแปลงความต้องการเหล่านี้ไปสู่ข้อกำหนดทางวิศวกรรม และในที่สุดก็จะได้รายละเอียดในการผลิตสินค้าที่สามารถผลิตเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ [31]

กระบวนการออกแบบ QFD ในตอนต้นนั้น ทีมออกแบบต้องการชี้บ่งความต้องการของลูกค้าโดยพิจารณาเสียงของลูกค้า (Voice of the Customer;VOC) (หรือเรียกอีกอย่างว่า Whats) ซึ่งมาจากการแสดงความคิดเห็นของลูกค้า ไม่ว่าจะเป็นจากการสัมภาษณ์ และ/หรือแบบสอบถาม หลังจากที่มีการบ่งชี้ความต้องการของลูกค้า ได้มีการเปรียบเทียบคู่แข่งในเทอมของความพึงพอใจและความสำคัญโดยลูกค้าเองเพื่อหาเป้าหมายความพึงพอใจที่จะนำความต้องการของลูกค้าไปสู่เป้าหมายนั้นได้ หรือที่เรียกว่า อัตราส่วนการปรับปรุง (Improvement Ratio) ซึ่งได้จาก เป้าหมายต่อด้วยความพึงพอใจในปัจจุบัน และน้ำหนักความสัมพันธ์สุดท้าย (Final Relative Weight) จะได้จากผลคูณระหว่าง Improvement Ratio และความสำคัญ (Importance) ที่ได้จากลูกค้า หรือในบางครั้งอาจจะมีการพิจารณาถึงข้อมูลด้านการขายของบริษัทเพื่อสนับสนุนเป้าหมายในการขายของบริษัทนั้นๆ หลังจากนั้นได้กำหนดลักษณะทางเทคนิค (Technical Descriptors) (หรือเรียกอีกอย่างว่า Hows) ซึ่งได้จากการศึกษาวรรณกรรมและความสอดคล้องกับสภาพแวดล้อมขององค์กร จากนั้นหาความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการของลูกค้าและลักษณะทางเทคนิคในเมตริกที่เรียกว่า บ้านแห่งคุณภาพ (House of Quality) ซึ่งส่วนบนจะแสดงความสัมพันธ์ของลักษณะทางเทคนิคในแต่ละหัวข้อ ตามรูปที่ 2.6



รูปที่ 2.6 บ้านคุณภาพ (House of Quality)

ที่มา : Yoji Akao (1990)

2.5 แบบจำลองของคาโน (Kano's Model)

การออกแบบคุณลักษณะทางเทคนิคที่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้บริการให้เกิดความพึงพอใจนั้น จำเป็นต้องมีวิธีในการระบุความต้องการของผู้ใช้บริการให้ชัดเจนมากขึ้น ซึ่งโดยปกติแล้วผู้ใช้บริการมักจะไม่สามารถระบุความต้องการได้ชัดเจน แบบจำลองคาโน (Kano's Model) จึงเป็นเครื่องมือสำคัญในการจัดกลุ่มความต้องการของลูกค้า [32] โดยแบบจำลองคาโน (Kano's Model) นี้ได้ถูกแบ่งประเภทความต้องการออกเป็น 3 ประเภท ตามความสัมพันธ์ระหว่างของความพึงพอใจของลูกค้ากับระดับประสิทธิภาพของสินค้าและบริการ [31], [33] ได้แก่ คุณภาพที่จำเป็นต้องมี (Must-be attributes), คุณภาพในทิศทางเดียว (One-dimensional attributes) และคุณภาพที่น่าดึงดูด (Attractive attributes)

ต่อมาได้มีการพัฒนาการแบ่งกลุ่มความต้องการออกเป็น 5 ประเภท [34] ตามรูปที่ 2.7 ได้แก่

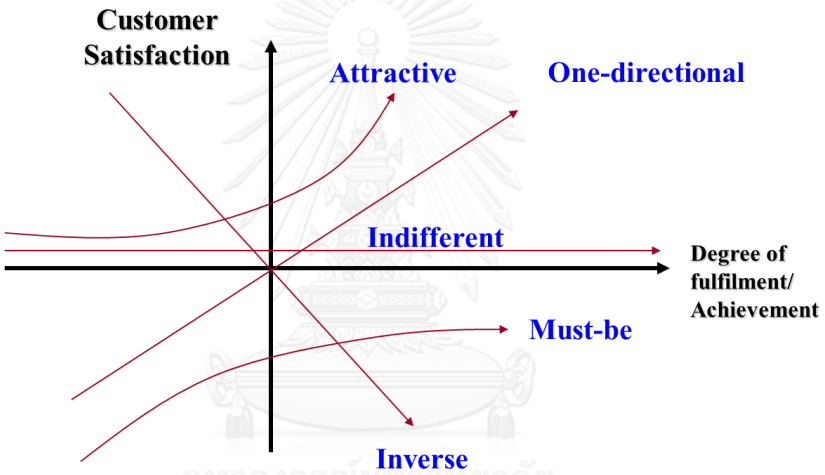
(1) คุณภาพที่จำเป็นต้องมี (Must-be attributes; M) เมื่อไม่ได้ลักษณะทางคุณภาพนี้แล้วจะรู้สึกไม่พอใจ แต่หากขาดไปแม้เพียงเล็กน้อยก็จะทำให้รู้สึกไม่พอใจเป็นอย่างมาก

(2) คุณภาพในทิศทางเดียว (One-dimensional attributes; O) เมื่อลักษณะทางคุณภาพเพิ่มสูงขึ้นระดับความพึงพอใจจะเพิ่มสูงขึ้นเป็นสัดส่วน ในทางกลับกันถ้าไม่ได้รับมากเท่าไรจะทำให้รู้สึกไม่พึงพอใจมากเท่านั้น

(3) คุณภาพที่น่าดึงดูด (Attractive attributes; A) เมื่อได้รับลักษณะทางคุณภาพนี้แล้วจะรู้สึกประทับใจ ในทางกลับกันถ้าไม่มีจะไม่ทำให้รู้สึกไม่พึงพอใจ

(4) คุณภาพที่มีหรือไม่มีก็ได้ (Indifferent attributes; I) ถึงแม้ว่าลักษณะทางคุณภาพนี้จะมีหรือไม่ก็ตามก็ไม่ได้ทำให้รู้สึกพึงพอใจหรือไม่พึงพอใจแต่อย่างไร

(5) คุณภาพที่สวนทาง (Reverse attributes; R) ถ้าได้รับลักษณะทางคุณภาพนี้แล้วจะทำให้รู้สึกไม่พอใจ ในทางกลับกันหากไม่ได้รับจะรู้สึกพึงพอใจ



รูปที่ 2.7 แบบจำลองของคาโน (Kano's Model)

ที่มา : Kano et al. (1984)

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษางานวิจัย และวรรณกรรมอื่นๆ ได้สรุปถึงปัจจัยที่มีผลต่อการจัดการนวัตกรรม ตัวชี้วัดทางนวัตกรรม และกรอบการพัฒนานวัตกรรม พบว่างานวิจัยที่เกี่ยวข้องแต่ละงานอาจจะมีวิธีการในการเก็บข้อมูล สถานที่ในการเก็บข้อมูลที่ต่างกัน ทำให้ทราบถึงปัจจัยในการจัดการนวัตกรรมที่ไม่ครอบคลุม เพื่อให้ปัจจัยครอบคลุมมากขึ้นผู้วิจัยจึงได้ศึกษาถึงงานวิจัยที่ได้ศึกษาจากอุตสาหกรรมต่างๆ สถาบันการศึกษา และมาตรฐานต่างๆ สรุปได้ดังนี้

2.6.1 ปัจจัยที่มีผลต่อการจัดการนวัตกรรม

(1) สภาพแวดล้อมภายนอกองค์กร

Karaveg และคณะ [29] ได้แสดงปัจจัยหลักที่มีผลต่อความสามารถทางนวัตกรรม ปัจจัยภายนอกองค์กร (External Factors) ได้แก่ 1) แหล่งที่มาของนวัตกรรม (Innovation Sources) ที่ได้รับการสนับสนุนจากภายนอกองค์กร 2) ผู้เกี่ยวข้องในระบบนวัตกรรม (Innovation System Actors) ปฏิสัมพันธ์กับลูกค้า ผู้ส่งมอบ และคู่แข่ง 3) ประเภทนวัตกรรม (Innovation Types) ประเภทของนวัตกรรมที่อยู่ในวงจรธุรกิจที่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงควรสร้างระบบเครือข่ายระหว่างองค์กรและข้างนอก เช่น สถาบันวิจัย มหาวิทยาลัย และห่วงโซ่อุปทาน และ 4) การสนับสนุนทางด้านนวัตกรรม (Innovation Supports) รัฐบาลมีความสำคัญต่อการสนับสนุนเงินทุนทางด้านวิจัย การสร้างระบบสนับสนุน ทรัพยากร การตลาด และช่องทางความรู้ผ่านผู้ประกอบการ

เช่นเดียวกับ สมนึก เอื้อจิระพงษ์พันธ์ [35] ได้เสนอปัจจัยหลักด้านปัจจัยนอกซึ่งประกอบด้วยปัจจัยย่อยๆ ได้แก่ 1) การเปลี่ยนทางเทคโนโลยี กฎหมาย เศรษฐกิจ และสังคม และ 2) ความต้องการและความคาดหวังของสังคม

Karaveg และคณะ [29] นำเสนอรูปแบบของการจัดการนวัตกรรมและปัจจัยหลักภายนอกที่มีอิทธิพลต่อการจัดการในบริษัทหลากหลายธุรกิจในประเทศไทย ซึ่งประกอบด้วยปัจจัยย่อย ได้แก่ 1) การแข่งขัน (Competitors) 2) ประเทศและวัฒนธรรม (Country and Culture) 3) ลักษณะทางเศรษฐกิจ (Economy) 4) ความต้องการทางการตลาด (Market Demand) และ 5) การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี (Technological Change)

Karaveg และคณะ [18] ได้กำหนดเกณฑ์เพื่อให้งานวิจัยและพัฒนาสามารถที่จะไปสู่เชิงพาณิชย์ของสถาบันวิจัยของประเทศไทย คือการวิเคราะห์ตลาด (Market Analysis) ซึ่งเป็นลักษณะทางกฎหมาย ทางเศรษฐกิจ สังคม

มาตรฐานผลผลิตและนวัตกรรมของประเทศสิงค์โปร์ [28] ได้กำหนดดัชนีในการตรวจเช็คองค์กร ด้านความต้องการของลูกค้า (Customer Requirements) และประสบการณ์ของลูกค้า (Customer Experience)

และสุดท้ายคือ การจัดอันดับนวัตกรรมโลก ได้มีตัวชี้วัดด้านการเปลี่ยนแปลงทางการตลาด (Market Sophistication) และการเปลี่ยนแปลงด้านธุรกิจ (Business Sophistication)

(2) สภาพแวดล้อมภายในองค์กร

Pakdeelao [7] ได้เสนอแนวคิดคุณลักษณะขององค์การนวัตกรรม ด้านโครงสร้างองค์กร และภาวะความเป็นผู้นำ เช่นเดียวกันกับสำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ [27] ได้สร้างกรอบการระบบบริหารจัดการนวัตกรรมทั้งองค์กร ซึ่งมีภาวะผู้นำ (Leadership) จะเป็นแรงผลักดันไปสู่ระบบการจัดการนวัตกรรม ซึ่งเป็นไปในแนวทางเดียวกับมาตรฐานผลผลิตและนวัตกรรมของประเทศสิงคโปร์ และ Natcha Thawesaengskulthai และคณะ[18] ได้กำหนดเกณฑ์เพื่อให้งานวิจัยและพัฒนาสามารถที่จะไปสู่เชิงพาณิชย์ของสถาบันวิจัยของประเทศไทย ด้านภาวะความเป็นผู้นำเช่นกัน นอกจากนั้นยังได้มีการกำหนดเกณฑ์ด้านสภาพแวดล้อมภายในอีก ได้แก่

(1) ทักษะการจัดการนวัตกรรม (Innovation Management Skills)
(2) คำแนะนำด้านการปฏิบัติการ และกระบวนการภายใน (Operational Guidance and Internal Process)
(3) สถานองค์กร (Organizational Situation)
(4) โครงสร้างองค์กร (Organizational Structure)
(5) นโยบาย (Policy)
(6) ข้อบังคับ (Regulatory Requirement)
(7) ส่วนแบ่งทางการตลาด (Share Values)
(8) ขนาดองค์กร (Size of Firm)
(9) ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในห่วงโซ่คุณค่า (Stakeholder Through Value Chain)
(10) การสนับสนุนจากผู้บริหารระดับสูง (Support from Top Management)
(11) ประเภทขององค์กร (Type of Firm)
(12) ประเภทอุตสาหกรรม (Type of Industry)
(13) ประเภทนวัตกรรม (Type of Innovation)

Karaveg และคณะ [27] ได้แสดงปัจจัยหลักที่มีผลต่อความสามารถทางนวัตกรรม ด้านความสามารถในการดูดซับ (Absorptive Capacity) สร้างกิจกรรมเพื่อดูดซับความรู้โดยการลงทุนด้านวิจัยและพัฒนาในการสร้างนวัตกรรมในองค์กร ซึ่งจะส่งเสริมให้เกิดความสามารถในด้านนวัตกรรมขององค์กร และ มาตรฐานการบริหาร

จัดการนวัตกรรม BS7000-1:2008 ก็ได้เสนอขั้นตอนในการประเมินความสามารถขององค์กรเช่นกัน

สมนึก เอื้อจิระพงษ์พันธ์ [35] ได้เสนอตัวแบบการบริหารนวัตกรรมสำหรับมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐให้มีการพิจารณาถึงจุดอ่อน-จุดแข็ง และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในองค์กรด้วยเช่นกัน

Karaveg และคณะ [6] ได้เสนอแง่มุมที่ต่างจากนักวิจัยท่านอื่น คือ เกณฑ์ด้านการตลาดเพื่อให้งานวิจัยและพัฒนาสามารถที่จะไปสู่เชิงพาณิชย์ของสถาบันวิจัยของประเทศไทย ได้แก่ 1) ศักยภาพทางการตลาด (Market Potential) 2) ความสามารถทางเทคโนโลยี (Technology Capability) และ 3) ความสามารถในการการแข่งขันด้านเทคโนโลยี (Technology Competability)

มาตรฐานผลผลิตและนวัตกรรมของประเทศสิงค์โปร์ [20]ได้กำหนดดัชนีชี้วัดความสามารถทางด้านนวัตกรรม (Innovation Capabilities) และคำนึงถึงความผูกพันและความเป็นของของพนักงาน (Employee Engagement and Well-being) และประสิทธิภาพของพนักงานและการรับรู้ (Employee Performance and Ecognition)

และสุดท้ายนี้การจัดอันดับนวัตกรรมโลกก็ได้มีตัวชี้วัดด้านการสถาบัน (Institute)

(3) กลยุทธ์

Jaruzelski และคณะ [26] สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ [27] Karaveg และคณะ [18] และมาตรฐานผลผลิตและนวัตกรรมของประเทศสิงค์โปร์ [28] ได้กำหนดปัจจัยหลักเหมือนกันคือ ปัจจัยด้านกลยุทธ์

Pakdeelao [7] Karaveg และคณะ [18] และมาตรฐานการบริหารจัดการนวัตกรรม BS7000-1:2008 [9] ได้มีการพิจารณาถึงปัจจัยไปในทางเดียวกัน ได้แก่ 1) ด้านวิสัยทัศน์ กลยุทธ์และเป้าหมาย และ 2) วัฒนธรรม ค่านิยม และบรรยากาศการทำงาน นอกจากนี้ สมนึก เอื้อจิระพงษ์พันธ์ [35] และมาตรฐานผลผลิตและนวัตกรรมของประเทศสิงค์โปร์ [28] ยังกำหนดให้มีการพิจารณาถึง วัฒนธรรม ค่านิยม และบรรยากาศการทำงาน เช่นกัน

สุดท้ายคือมีการนำเสนอแนวคิดที่แตกต่างไม่ว่าจะเป็นเรื่องทัศนคติ โดย Karaveg และคณะ [18] ทิศทางนวัตกรรมระยะยาว โดยมาตรฐานการบริหารจัดการนวัตกรรม BS7000-1:2008 [9] และการกำกับดูแล และความรับผิดชอบต่อสังคม โดยมาตรฐานผลผลิตและนวัตกรรมของประเทศสิงค์โปร์ [28]

(4) ทรัพยากร

จากการศึกษานักวิจัยที่มีการเสนอปัจจัยหลักด้านทรัพยากรที่มีผลต่อการจัดการนวัตกรรมในองค์กรณ์ที่เหมือนเหมือน คือ สมนึก เอื้อจิระพงษ์พันธ์ [35] Karaveg และคณะ [29] และมาตรฐานการบริหารจัดการนวัตกรรม BS7000-1:2008 [9] นอกจากนี้ยังมีปัจจัยย่อยได้แก่ 1) บุคลากร 2) ทรัพยากรที่จับต้องได้ 3) ความรู้ และ 4) เงินลงทุน ที่นักวิจัยหลายท่านที่กล่าวมาข้างต้นเห็นด้วย และเพิ่มเติมในส่วนที่ไม่ครอบคลุม

(5) การจัดการทรัพยากร

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า ปัจจัยในการจัดการนวัตกรรมด้านการจัดการทรัพยากรนั้น ได้แก่ 1) การบริหารจัดการทรัพยากรมนุษย์ 2) การรวมหน้าที่ธุรกิจ และการร่วมมือกันของบุคลากรที่อยู่แต่ละฝ่าย 3) การให้รางวัลและการยอมรับ 4) การสื่อสาร 5) การจัดการความรู้และข้อมูลข่าวสาร 6) การจัดการเครือข่าย 7) ความสามารถในการดูดซับ 8) ความสามารถด้านนวัตกรรม 9) ความสามารถทางธุรกิจ 10) ความสามารถทางการตลาด 11) ระบบโครงสร้างสนับสนุนพื้นฐาน 12) การจัดการเวลา 13) ส่งเสริมวัฒนธรรมการคิดค้น และ 14) การเรียนรู้และก้าวหน้า

(6) กระบวนการจัดการนวัตกรรม

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า ปัจจัยด้านกระบวนการจัดการนวัตกรรม ได้แก่ 1) กระบวนการพัฒนานวัตกรรม 2) การประเมินและลำเลียงความคิด 3) การเข้าสู่เชิงพาณิชย์ 4) การจัดการผลงาน 5) การจัดการทรัพย์สินทางปัญญา 6) การจัดการโครงการ 7) ระบบวัดความก้าวหน้า8) การเผยแพร่นวัตกรรม 9) ทบทวนการจัดการนวัตกรรม 10) การจัดการความเสี่ยง 11)วิเคราะห์12) การเงิน และ 13) วิเคราะห์การตลาด

2.6.2 การประยุกต์ Kano's Model ไปใช้ใน QFD

จากอดีตจนถึงปัจจุบันได้มีนักวิจัยหลายท่านนำ Kano's Model ไปประยุกต์ให้กับ QFD ในปี 1998 Mazler และ Hinterhuber [36] ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการนำสัมประสิทธิ์ความพึงพอใจของลูกค้า (CS Coefficient) มาใช้ในกระบวนการของ QFD ว่าผลิตภัณฑ์ควรจะมาจากความคาดหวังขั้นพื้นฐาน แข่งขันได้โดยความต้องการด้านการประสิทธิภาพ และสร้างความโดดเด่นตามความต้องการที่น่าตื่นเต้น แต่ไม่ได้อธิบายวิธีการในการประยุกต์ Kano's Model ไปใช้ใน QFD

ซึ่ง Berger และคณะ [34] ได้กล่าวถึงสัมประสิทธิ์ความพึงพอใจของลูกค้า (CS Coefficient) ที่แสดงค่าความพึงพอใจและไม่พึงพอใจเมื่อได้รับหรือไม่ได้รับคุณภาพตามความต้องการ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่มีผลต่อความพึงพอใจของลูกค้าหรือความไม่พึงพอใจของลูกค้า โดยค่า CS สามารถคำนวณค่าดัชนีความพึงพอใจ (Satisfaction Index) ได้จากการรวมผลของค่าเฉลี่ยของประเด็นคุณภาพที่น่าดึงดูด (A) กับประเด็นคุณภาพในทิศทางเดียวกัน (O) ส่วนด้วยผลรวมของค่าเฉลี่ยประเด็นคุณภาพที่น่าดึงดูด (A) คุณภาพในทิศทางเดียวกัน (O) คุณภาพที่จำเป็นต้องมี (M) และคุณภาพที่มีหรือไม่มีก็ได้ (I) ดังสมการที่ 1 ส่วนดัชนีความไม่พึงพอใจ (Dissatisfaction Index) ได้จากการรวมผลของค่าเฉลี่ยของประเด็นคุณภาพที่จำเป็นต้องมี (M) กับประเด็นคุณภาพในทิศทางเดียวกัน (O) ส่วนด้วยผลรวมของค่าเฉลี่ยประเด็นคุณภาพที่น่าดึงดูด (A) คุณภาพในทิศทางเดียวกัน (O) คุณภาพที่จำเป็นต้องมี (M) และคุณภาพที่มีหรือไม่มีก็ได้ (I) ดังสมการที่ 2

$$\text{Satisfaction index (SI)} = \frac{(A+O)}{(A+O+M+I)} \quad (1)$$

$$\text{Dissatisfaction index (DI)} = -\frac{(M+O)}{(A+O+M+I)} \quad (2)$$

โดยเครื่องหมาย (-) แสดงให้เห็นถึงความไม่พึงพอใจ ขนาดของค่า CS จะอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 ถ้าค่าเข้าใกล้ 1 นั่นหมายความว่า ลักษณะของผลิตภัณฑ์มีผลต่อความไม่พึงพอใจของลูกค้าสูง ในทางตรงกันข้ามถ้าเข้าใกล้ 0 หมายความว่าลักษณะของผลิตภัณฑ์มีผลต่อความไม่พึงพอใจของลูกค้าต่ำ และสำหรับค่าที่เป็นบวกนั้นยิ่งเข้าใกล้ 1 นั่นหมายความว่าลักษณะของผลิตภัณฑ์มีผลต่อความถึงพอใจของลูกค้าสูง ในทางตรงกันข้ามยิ่งเข้าใกล้ 0 นั่นหมายความว่า ลักษณะของผลิตภัณฑ์มีผลต่อความพึงพอใจของลูกค้าต่ำ และค่า 0 นั้นหมายความว่า ไม่มีผลต่อความพึงพอใจหรือไม่ถึงพอใจแต่อย่างใด

ต่อมา Tan และ Shen [37] ได้เสนอการปรับอัตราส่วนการปรับปรุงที่ปรับแก้แล้ว (Adjustment Improvement Ratio) ที่แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจของลูกค้า และประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์หรือบริการ ตามรูปที่ 2.7 จะเห็นได้ว่า คุณภาพที่น่าดึงดูดได้สร้างความพึงพอใจต่อลูกค้าขึ้นเรื่อยๆ ตามประสิทธิภาพที่เพิ่มขึ้น มากกว่าคุณภาพในทิศทางเดียวกัน ดังนั้นเพื่อให้บรรลุประสิทธิภาพความพึงพอใจ นักวิจัยจึงได้พิสูจน์สมการจากความสัมพันธ์นี้ จนได้สมการที่ 3

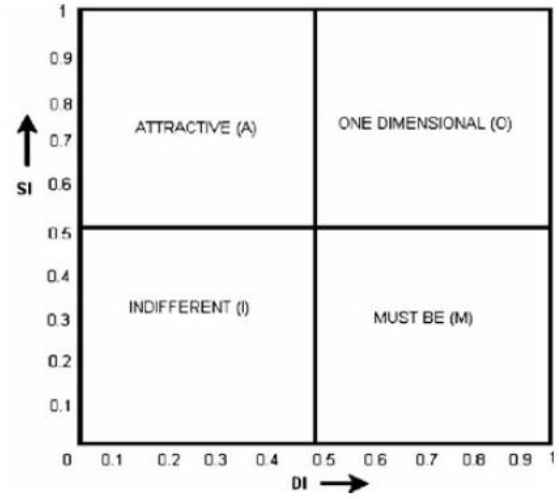
$$IR_{adj} = (IR_0)^{1/k} \quad (3)$$

โดย IR_{adj} คือ อัตราส่วนการปรับปรุงที่ปรับแก้แล้ว (Adjust Improvement Ratio), IR_0 คือ อัตราส่วนการปรับปรุงแบบดั้งเดิม (Traditional Improvement Ratio) และ k คือ ค่าปัจจัยการปรับแก้ (Adjustment Factor) โดยค่า k จะเปลี่ยนไปตามประเภทความต้องการตาม Kano's Model โดยใช้แบบสอบถามกับลูกค้า โดยค่าน้ำหนักสุดท้ายจะมาจากการคูณระหว่างความสำคัญ (Raw Importance) กับ อัตราส่วนการปรับปรุงปรับแก้ นอกจากนี้ผู้วิจัยได้กล่าวถึงค่า k โดยกำหนดให้เท่ากับ 0.5, 1 และ 2 ตามลำดับประเภทของความต้องการพื้นฐาน, คุณภาพในทิศทางเดียวและคุณภาพที่น่าดึงดูดตามลำดับ และยังระบุว่า ไม่ได้บังคับว่าต้องใช้ค่านี้กับประเภทความต้องการของ Kano's Model

Tontini G. [38] ได้ปรับเปลี่ยนแบบสอบถามของ Kano's Model โดยใช้ Likert Scale ในการบ่งชี้ระดับความพึงพอใจหรือไม่พึงพอใจของลูกค้าและปรับเปลี่ยนค่าสัมประสิทธิ์ CS จากวิธีการของ Berger โดยใช้ระดับความพึงพอใจตามสเกล ผู้วิจัยได้นำเสนอค่าดัชนีผกผัน (Reverse Index; RI) ที่ประกอบด้วยค่า SI และ DI โดยค่าปัจจัยการปรับแก้ได้จากการคำนวณตามสมการ $1+\max\left(|SI|,|DI|\right)$ และค่าความสำคัญสุดท้ายได้จากการคูณระหว่างอัตราส่วนการปรับแก้กับค่าปัจจัยการปรับแก้ของแต่ละความต้องการ ต่อมา Tontini G. [39] ได้นำเสนอการใช้สัมประสิทธิ์ความพึงพอใจของลูกค้า (Customer Satisfaction Coefficient) โดยตรงใน QFD (บ้านหลังที่ 1) ในคอลัมน์ของค่าความสำคัญจะถูกแทนที่ด้วยค่าปัจจัยปรับแก้ ตามสมการที่ 4

$$\text{Adjustment factor} = \max\left(|SI|,|DI|\right) \tag{4}$$

โดย SI และ DI คือ ดัชนีความพึงพอใจ และความไม่พึงพอใจ [34] โดยปัจจัยการปรับแก้ที่มีค่าสัมบูรณ์มากกว่าเป็น SI นั่นแสดงว่าเมื่อได้รับความต้องการนั้นจะนำไปสู่ความพึงพอใจของลูกค้า ในทางตรงกันข้ามหากเป็น DI หากได้รับความต้องการนั้นจะนำไปสู่ความไม่พึงพอใจของลูกค้า สำหรับการแยกประเภทของความต้องการนั้นสามารถทำได้โดยการพล็อตกราฟระหว่างค่า DI-SI [34], [38], [39]ตามรูปที่ 2.8



รูปที่ 2.8 การจำแนกประเภทตามความต้องการตาม Kano's Model

ที่มา : Chauda และคณะ (2011)

Chaudha และคณะ [31] ได้นำเสนอฟังก์ชันใหม่ที่ใช้ทั้งผลของพารามิเตอร์ความสำคัญจากทฤษฎีของ Kano ที่สามารถใช้ในฟังชันก์ไปจนถึงการปรับแก้อัตราส่วนการปรับปรุงแบบดั้งเดิม (เป้าหมาย/ระดับความพึงพอใจของลูกค้า) ซึ่งอัตราส่วนการปรับปรุงที่ถูกปรับแก้แล้วจะนำไปคูณกับความสำคัญจากการประเมินโดยตนเอง (Self-Stated Importance) โดยอัตราส่วนการปรับปรุงที่ถูกปรับแก้สามารถคำนวณได้จากสมการที่ 5

$$IR_{adj} = (1+m)^{k} \times IR_{0} \qquad (5)$$

โดยที่ $m = \max(|SI|, |DI|)$ และ ค่า k คือ ค่าปัจจัยการปรับแก้ในแต่ละประเภทของ Kano ที่แบ่งแยกประเภทได้จากการพล็อตกราฟ DI-SI [38] ค่า k ที่นำมาใช้ ได้แก่ 0, 0.5, 1 และ 1.5 สำหรับคุณภาพที่มีหรือไม่มีก็ได้, คุณภาพที่จำเป็นต้องมี, คุณภาพในทิศทางเดียว และ คุณภาพที่น่าดึงดูด ตามลำดับ

บทที่ 3
ระเบียบวิธีการศึกษาวิจัย

3.1 วิธีการศึกษาวิจัยและเครื่องมือ

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงปริมาณและคุณภาพ โดยในช่วงแรกในการวิจัยจะเริ่มศึกษาจากการหาปัจจัยที่มีผลต่อการจัดการนวัตกรรมจากงานวิจัย กรอบ และมาตรฐานการจัดการนวัตกรรม เพื่อนำปัจจัยเหล่านี้ไปสร้างหัวข้อลักษณะทางคุณภาพในการสร้างแบบสอบถามเพื่อวัดความคาดหวังของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในองค์กรต่อการจัดการนวัตกรรมและคุณภาพการจัดการนวัตกรรม จากนั้นใช้เครื่อง Kano's Model จำแนกประเภทตามความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและคำนวณค่า Final Importance แล้วนำไปใช้ใน QFD เพื่อแปลงความต้องการไปสู่ลักษณะทางเทคนิค ซึ่งลักษณะทางเทคนิคที่ได้นั้นได้ผ่านการคัดเลือก และวิเคราะห์จากผู้เชี่ยวชาญให้เหมาะสมกับโครงสร้างการจัดการในองค์กร เพื่อสร้างกรอบการจัดการนวัตกรรมขึ้นมา ซึ่งสามารถสรุปแนวทางการวิจัย ตามรูปที่ 3.1

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

รูปที่ 3.1 วิธีการศึกษาวิจัย

จากรูปที่ 3.1 ผู้วิจัยได้ดำเนินงานวิจัยดังนี้

1. ศึกษาที่มาและปัญหาของการบริหารจัดการนวัตกรรมในคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จากแผนกลยุทธ์คณะวิศวกรรมศาสตร์ ปี พ.ศ. 2557-2561 และข้อมูลด้านนวัตกรรมของคณะฯ จากรายงานการจัดงาน Chula Engineering Innovation Expo ที่ได้รวบรวมผลงานนวัตกรรมจากแต่ละภาควิชาเพื่อแสดงผลงาน

2. ได้ทำการศึกษางานวิจัย กรอบ และมาตรฐานในการบริหารจัดการนวัตกรรม ทั้งในภาคอุตสาหกรรมและสถาบันการศึกษา เพื่อหาลักษณะทางคุณภาพในการสร้างข้อคำถามความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

3. เสนอคุณลักษณะทางคุณภาพที่มีผลต่อการจัดการนวัตกรรมที่ได้จากการศึกษาวรรณกรรมต่อที่ประชุมคณะกรรมการบริหารคณะฯ ที่เชี่ยวชาญด้านนวัตกรรม จำนวน 9 ท่าน ซึ่งประกอบด้วย รองคณบดีจำนวน 2 ท่าน ผู้ช่วยคณบดีจำนวน 4 ท่าน ผู้อำนวยการหน่วยงานเชื่อมโยงอุตสาหกรรมที่เรียกว่า ILP (Industrial Liaison Program) จำนวน 1 ท่าน ผู้อำนวยการสำนักบริหารหลักสูตรวิศวกรรมนานาชาติจำนวน 1 ท่าน และรองอธิการบดีฝ่ายทรัพย์สินและนวัตกรรมจำนวน 1 ท่าน เพื่อสรุปทรัพยากรและช่องทางการสนับสนุนที่สอดคล้องกับปัจจัยที่มีผลต่อการจัดการนวัตกรรม และสร้างกรอบการจัดการนวัตกรรมเบื้องต้น

4. การสร้างแบบถามถามและเก็บข้อมูลเพื่อหาความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ซึ่งก่อนที่จะได้มาซึ่งแบบสอบถามจะต้องมีการพิจารณาถึงความสอดคล้องของข้อคำถามและจุดประสงค์ในการทำแบบสอบถาม (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญด้านนวัตกรรมจำนวน 5 ท่าน ซึ่งการสร้างแบบสอบถามและเก็บข้อมูลนี้จะนำเสนอในหัวข้อที่ 3.5

5. เสนอคุณลักษณะด้านคุณภาพที่ผ่านการพิจารณาความเหมาะสมของข้อคำถามและจุดประสงค์ (IOC) ต่อที่ประชุมคณะกรรมการนวัตกรรม ครั้งที่ 2 เพื่อหาลักษณะทางเทคนิคที่เชื่อมโยงจากคุณลักษณะด้านคุณภาพ โดยหัวข้อหลักของลักษณะทางเทคนิคได้จากการพิจารณาทรัพยากรและช่องทางสนับสนุนที่คณะฯ มีอยู่ในปัจจุบันและหัวข้อย่อยได้จากการศึกษาวรรณกรรม

6. จำแนกกลุ่มของความพึงพอใจตาม Kano’s Model แล้วจึงประยุกต์ Kano’s Model ไปใช้ในส่วนของความต้องการของลูกค้า (Customer requirements; whats) ใน QFD เพื่อแปลงความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียมาสู่ความต้องการด้านการออกแบบ (Technical Descriptors; Hows) หรือคุณลักษณะทางเทคนิค (Specification) ซึ่งคะแนนน้ำหนักความสัมพันธ์จาก Hows ที่มีค่าสูง จะบ่งบอกถึงการเน้นความสำคัญในการจัดการนวัตกรรมในเรื่องนั้น แต่อย่างไรก็ตามคุณลักษณะทางเทคนิคทุกคุณลักษณะควรได้รับการจัดการนวัตกรรมเพื่อให้ได้ผลตามที่คาดหวัง

7. เลือกแนวคิดในการจัดการนวัตกรรมจากตัวอย่างที่ประสบความสำเร็จโดยการเชื่อมโยงกับลักษณะทางเทคนิคที่ได้จาก QFD

8. นำเสนอผลที่ได้จาก QFD และการเชื่อมโยงตัวอย่างที่ประสบความสำเร็จกับการจัดการคณะฯ ต่อที่ประชุมคณะกรรมการผู้เชี่ยวชาญด้านนวัตกรรม จำนวน 10 ท่าน เพื่อเลือกแนวทางที่เหมาะสมกับทรัพยากรและช่องทางสนับสนุนที่มีอยู่ในปัจจุบัน

9. สรุปกรอบการจัดการนวัตกรรมใน Chula Engineering Innovation Hub

10. จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

3.2 การสร้างแบบสอบถามและเก็บข้อมูล

ก่อนที่จะสร้างแบบสอบถามการประเมินคุณภาพการจัดการนวัตกรรมนั้น ผู้วิจัยได้ปรับแก้คำถามคุณลักษณะทางคุณภาพจากปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการนวัตกรรมทั้งหมด 37 ปัจจัย เพื่อให้สอดคล้องกับคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ตามที่ประชุมกับคณะกรรมการนวัตกรรม (Innovation Core Team Meeting) ซึ่งประกอบด้วยคณาจารย์ผู้เชี่ยวชาญด้านนวัตกรรม และเพื่อให้ข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ผู้วิจัยจึงได้ใช้เครื่องมือแบบสอบถามในการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Index of Item Objective Congruence ; IOC) ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านนวัตกรรมทั้งหมด 5 ท่าน ซึ่งข้อคำถามประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป จำนวน 4 ข้อ และตอนที่ 2 ปัจจัยที่มีผลต่อการจัดการนวัตกรรมในคณะฯ จำนวน 37 ข้อคำถาม

หลังจากนั้นผู้วิจัยจึงได้สร้างแบบสอบถามประเมินคุณภาพการจัดการนวัตกรรม โดยมีทั้งหมด 3 ส่วน ได้แก่ ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป เพื่อทราบสถานะของผู้ตอบแบบสอบถาม ตอนที่ 2 ความคาดหวัง โดยใช้ Likert scale เพื่อใช้ในการวัดความคาดหวังของผู้ตอบแบบสอบถาม และคุณภาพการจัดการนวัตกรรม เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามเมื่อได้รับ (Functional) และไม่ได้รับ (Dysfunctional) การจัดการด้านต่างๆ และตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

สำหรับขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา ได้นำวิธีคิดแบบ Yamane (1973) [40] มาใช้ โดยแบ่งประชากรออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่อยู่ในองค์กรอันประกอบด้วยนิสิตจำนวน 5,209 ท่าน อาจารย์จำนวน 292 ท่าน และบุคลากรจำนวน 282 ท่าน ในปีการศึกษา 2558 ซึ่งมีจำนวนประชากรที่แน่นอน และกลุ่มที่ 2 ศิษย์เก่า ซึ่งไม่สามารถหาจำนวนประชากรที่แน่นอน และยากต่อการเก็บข้อมูล ดังนั้นผู้วิจัยจึงกำหนดประชากรจากศิษย์เก่าที่เข้าร่วมโครงการ Innovation Hub จำนวน 28 ท่าน

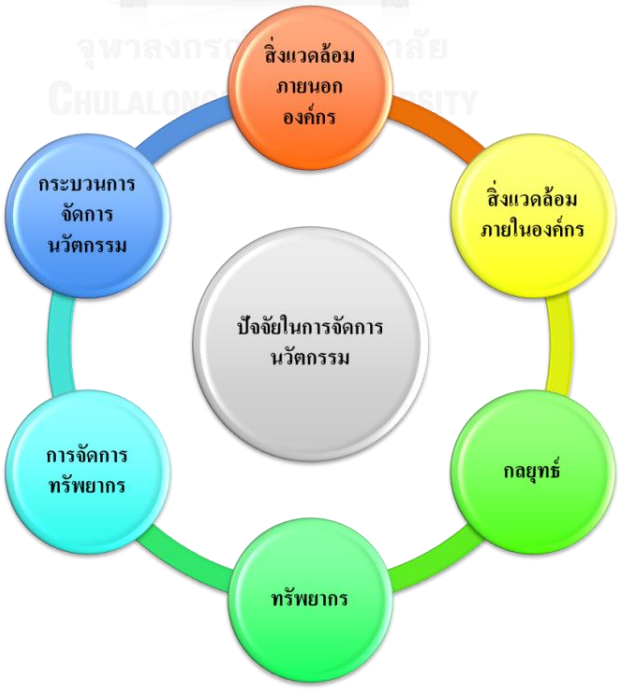
บทที่ 4
การนำเสนอผลและวิเคราะห์ข้อมูล

หลังจากที่ได้มีการศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการจัดการนวัตกรรม เพื่อหาลักษณะทางคุณภาพ ในการนำไปสู่การสร้างแบบสอบถามและเก็บข้อมูลนั้น ขั้นตอนต่อไป คือการนำเสนอลักษณะทางคุณภาพเหล่านั้นต่อที่ประชุมคณะกรรมการนวัตกรรม เพื่อเชื่อมโยงการจัดการในคณะฯ และลักษณะทางเทคนิค จากนั้นได้สร้างกรอบการจัดการนวัตกรรมเบื้องต้นขึ้นมา ก่อนที่จะเข้าสู่ขั้นตอนในการประยุกต์ Kano's Model ไปใช้ใน QFD และสุดท้ายได้มีการนำเสนอผลจาก QFD และข้อมูลการศึกษาจากกรณีตัวอย่างที่ประสบความสำเร็จต่อที่ประชุมเพื่อสรุปกรอบการจัดการนวัตกรรม

4.1 ศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.1.1 ปัจจัยที่มีผลต่อการจัดการนวัตกรรม

ในขั้นตอนแรกนี้ก่อนที่จะนำไปสู่การสร้างแบบสอบถามได้ ต้องมีการศึกษาวรรณกรรมไม่ว่าจะเป็นงานวิจัย มาตรฐาน และกรอบการจัดการนวัตกรรม ทั้งในภาคอุตสาหกรรมและสถาบันการศึกษา เพื่อนำไปสู่การสร้างคุณลักษณะทางคุณภาพ ที่ส่งผลต่อความพึงพอใจของเข้าร่วมโครงการในศูนย์กลางนวัตกรรมแห่งนี้ โดยสามารถสรุปได้ 6 ปัจจัยหลัก ดังแสดงตามรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 ปัจจัยหลักในการจัดการนวัตกรรม

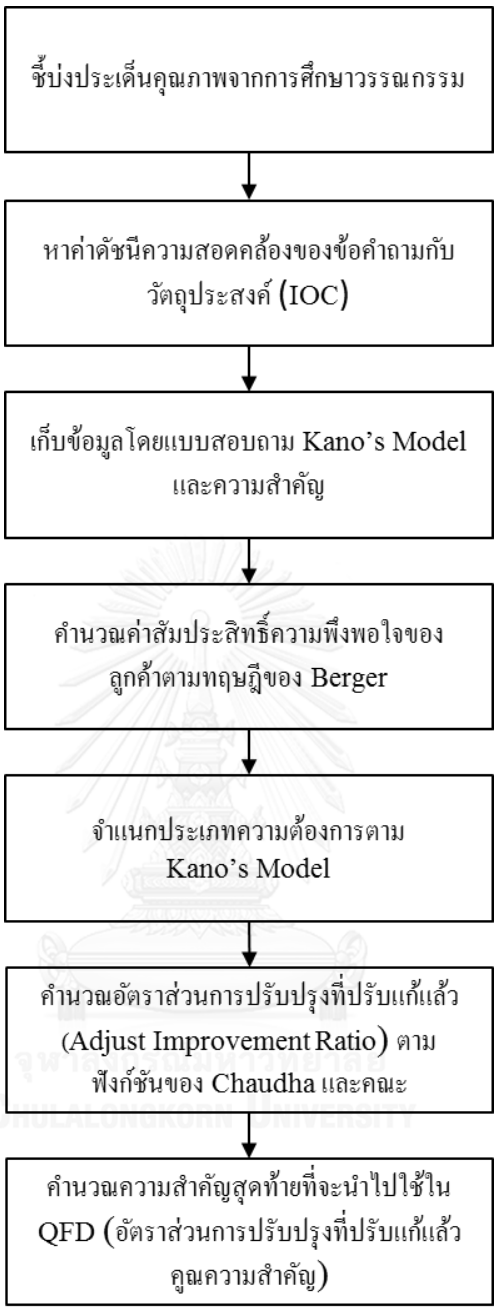
จากรูปที่ 4.1 ปัจจัยหลักแต่ละด้านประกอบด้วยปัจจัยย่อยดังนี้

1. สิ่งแวดล้อมภายนอกองค์กร ได้แก่ การสนับสนุนจากภายนอกองค์กร ความต้องการของสังคมหรือลูกค้า และกฎหมาย สังคม เศรษฐกิจและเทคโนโลยี
2. สิ่งแวดล้อมภายในองค์กร ได้แก่ โครงสร้างองค์กร ภาวะความเป็นผู้นำของผู้บริหาร ความสามารถขององค์กร ระบบการจัดการภายใน นโยบายการสนับสนุนนวัตกรรม การมีส่วนร่วมของคนในองค์กร จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรค ประสิทธิภาพการเรียนรู้ของคนในองค์กร และความผูกพันของคนในองค์กร
3. กลยุทธ์ ได้แก่ วิสัยทัศน์ วัฒนธรรม ค่านิยมและบรรยากาศการทำงาน การสร้างทัศนคติและส่งเสริมการสร้างนวัตกรรม มีแนวทางในการสร้างนวัตกรรม และการรับผิดชอบต่อสังคม
4. ทรัพยากร ได้แก่ เงินทุน ทรัพยากรที่จับต้องการได้ ทรัพยากรบุคคล และความรู้
5. การจัดการทรัพยากร ได้แก่ การจัดสรรทรัพยากรบุคคล การร่วมมือแบบข้ามสายงาน การสื่อสารและประชาสัมพันธ์ การจัดการความรู้และข่าวสาร การเชื่อมโยงกับหน่วยงาน/องค์กรอื่น การจัดการเวลาที่เหมาะสมในการสร้างนวัตกรรมออกสู่สังคม และการส่งเสริมนวัตกรรมการคิดค้น
6. กระบวนการจัดการนวัตกรรม ได้แก่ กระบวนการสร้างนวัตกรรม การลำเลียงความคิดจากแนวคิดไปสู่การนำนวัตกรรมออกสู่สังคม การเข้าสู่เชิงพาณิชย์ การจัดการผลงานนวัตกรรม การจัดการทรัพย์สินทางปัญญา การจัดการโครงการ ความก้าวหน้าของโครงการนวัตกรรม การเผยแพร่นวัตกรรมออกสู่สังคม และการทบทวนและแก้ไขปัญหาในการจัดการนวัตกรรม

CHULALONGKORN UNIVERSITY

4.1.2 การประยุกต์ Kano’s Mode ไปใช้ใน QFD

จากการศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง พบว่ามีนักวิจัยหลายท่านได้นำเสนองานวิจัยเกี่ยวกับการนำ Kano’s Model มาใช้ใน QFD โดยแต่ละท่านได้มีการพัฒนาวิธีการวิจัยให้ความเหมาะสมของข้อมูล และวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนั้น ซึ่งการได้มาซึ่งคะแนนลักษณะทางเทคนิคที่สำคัญนั้นสามารถสรุปขั้นตอนได้ดังรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 ขั้นตอนการหาความสำคัญสุดท้ายของประเด็นคุณภาพ

จากภาพที่ 4.2 หลังจากที่ทำการเก็บข้อมูลแล้ว ค่าเฉลี่ยจากแบบสอบถามในส่วนของความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามเมื่อได้รับ (Functional) และไม่ได้รับการจัดการ (Dysfunctional) จะนำไปคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ความพึงพอใจของลูกค้า (CS) โดยใช้ทฤษฎีของ Berger ที่แสดงค่าความพึงพอใจและไม่พึงพอใจเมื่อได้รับหรือไม่ได้รับคุณภาพตามความต้องการ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่มีผลต่อความพึงพอใจของลูกค้า หรือความไม่พึงพอใจของลูกค้า โดยค่า CS

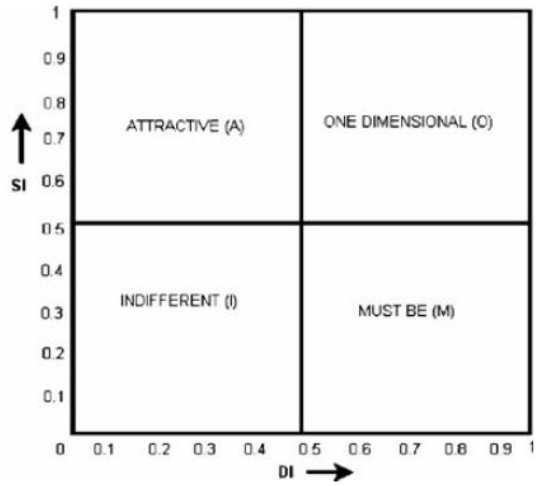
สามารถคำนวณค่าดัชนีความพึงพอใจ (Satisfaction Index) และดัชนีความไม่พึงพอใจ (Dissatisfaction Index) โดยที่ A คือประเด็นคุณภาพที่น่าดึงดูด O คือประเด็นคุณภาพในทิศทางเดียวกัน M คือประเด็นคุณภาพที่จำเป็นต้องมี และ I คือประเด็นคุณภาพที่มีหรือไม่มีก็ได้ ตามสมการดังนี้

$$\text{Satisfaction index (SI)} = \frac{(A+O)}{(A+O+M+I)}$$

$$\text{Dissatisfaction index (DI)} = -\frac{(M+O)}{(A+O+M+I)}$$

โดยเครื่องหมาย (-) แสดงให้เห็นถึงความไม่พึงพอใจ ขนาดของค่า CS จะอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 ถ้าค่าเข้าใกล้ 1 นั่นหมายความว่า ลักษณะของผลิตภัณฑ์มีผลต่อความไม่พึงพอใจของลูกค้าสูง ในทางตรงกันข้ามถ้าเข้าใกล้ 0 หมายความว่าลักษณะของผลิตภัณฑ์มีผลต่อความไม่พึงพอใจของลูกค้าต่ำ และสำหรับค่าที่เป็นบวกนั้นยิ่งเข้าใกล้ 1 นั่นหมายความว่าลักษณะของผลิตภัณฑ์มีผลต่อความถึงพอใจของลูกค้าสูง ในทางตรงกันข้ามยิ่งเข้าใกล้ 0 นั่นหมายความว่า ลักษณะของผลิตภัณฑ์มีผลต่อความพึงพอใจของลูกค้าต่ำ และค่า 0 นั้นหมายความว่า ไม่มีผลต่อความพึงพอใจหรือไม่ถึงพอใจแต่อย่างใด

จากนั้นทำการจำแนกประเภทความต้องการตาม Kano's Model โดยการพล็อตกราฟ DI-SI ดังรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 การจำแนกประเภทตามความต้องการตาม Kano's Model

เพื่อนำไปสู่การคำนวณอัตราส่วนการปรับปรุงที่ปรับแก้แล้ว (Adjust Importance Ratio) ตามสมการของ Chaudha และคณะ ตามสมการ

$$IR_{adj} = (1+m)^k \times IR_0$$

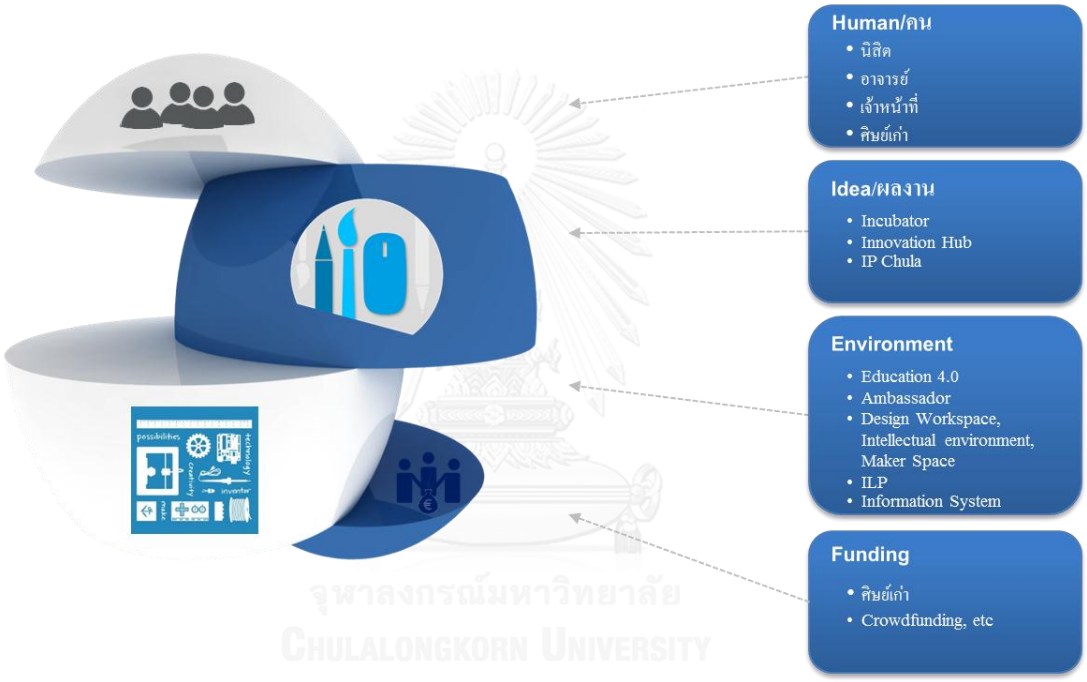
โดยที่ $m = \max(|SI|, |DI|)$ ค่า k คือ ค่าปัจจัยการปรับแก้ในแต่ละประเภทของ Kano ที่แบ่งแยกประเภทได้จากการพล็อตกราฟ DI-SI ค่า k ที่นำมาใช้ ได้แก่ 0, 0.5, 1 และ 1.5 สำหรับคุณภาพที่มีหรือไม่มีก็ได้, คุณภาพที่จำเป็นต้องมี, คุณภาพในทิศทางเดียว และ คุณภาพที่น่าดึงดูด ตามลำดับ และ IR_0 คือ อัตราส่วนการปรับปรุงแบบดั้งเดิม (Traditional Improvement Ratio) ซึ่งได้จากการเปรียบเทียบคู่แข่ง แต่กรณีศึกษานี้การเปรียบเทียบคู่แข่งเป็นไปได้ยาก เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างไม่มีประสบการณ์และความรู้เกี่ยวกับคู่แข่ง เพื่อให้เกิดความพึงพอใจที่สูงที่สุดผู้วิจัยจึงตั้งค่าเป้าหมายตาม Likert Scale ที่สูงที่สุด เท่ากับ 5 และองค์กรยังไม่เคยมีระบบการจัดการนวัตกรรมมาก่อนจึงให้ความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างต่ำสุดคือ 1 จึงทำให้อัตราส่วนค่าเป้าหมายเท่ากันทุกข้อ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ตัดเทอมของอัตราส่วนการปรับปรุงแบบดั้งเดิม (IR_0) และสุดท้ายจะได้ค่าความสำคัญ (Final Importance) ซึ่งได้จากการนำผลเฉลี่ยจากแบบสอบถามความสำคัญ (Self-stated Importance) ของประเด็นคุณภาพคูณกับความสำคัญที่ถูกปรับแก้ (Adjust Importance) ที่จะนำไปใช้ในส่วนบ้านคุณภาพ (HoQ) ต่อไป

เมื่อได้ค่า Final Importance แล้วลำดับต่อไปคือการใช้เครื่องมือ QFD เพื่อแปลงความต้องการของลูกค้า (VoCs) ไปสู่ลักษณะทางเทคนิค (Hows) ซึ่งในที่นี้ก็คือ ลักษณะทางเทคนิคในการจัดการนวัตกรรม ซึ่งหัวข้อที่ได้นั้นได้จากการนำการเสนอวรรณกรรมที่ได้ศึกษา เพื่อหาความสอดคล้องกับสภาพแวดล้อมขององค์กรต่อการประชุมคณะกรรมการนวัตกรรม ซึ่งสามารถ จำแนกประเด็นลักษณะทางเทคนิคได้ 4 ประเภท คือ ด้านทรัพยากรบุคคล, แนวคิดและผลงาน, สิ่งแวดล้อม และเงินทุน โดยในแต่ละประเภทนี้ได้จำแนกลักษณะทางเทคนิค

จากนั้นได้สร้างบ้านคุณภาพ (HoQ) ในเฟสของการวางแผน อันประกอบด้วยหลังคาบ้าน ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างประเด็นลักษณะทางเทคนิค และทิศทางการจัดการนวัตกรรม โดยพิจารณาจากสภาพปัจจุบันขององค์กร และในส่วนของตัวบ้านคุณภาพนั้น ส่วนบนจะเป็นลักษณะทางเทคนิค (Hows) ด้านซ้ายคือเสียงจากลูกค้าประกอบไปด้วย (Whats) ซึ่งในส่วนนี้จะนำผล Final Importance ที่ได้จาก Kano's Model มาใช้ โดยผลลัพธ์ที่ได้ เกิดจากการผลรวมของ Final Importance คูณกับความสัมพันธ์ระหว่าง Whats และ Hows ในแนวนอน ผลที่ได้นั้นแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของประเด็นคุณภาพที่สามารถตอบสนองได้โดยลักษณะทางเทคนิคนั้นๆ ซึ่งในการวางแผนการจัดการนวัตกรรมจะพิจารณาในส่วนนี้เป็นหลัก โดยจากการประชุมได้กำหนดให้ร้อยละ Relative Weight ของลักษณะทางเทคนิคที่มีค่ามากกว่าร้อยละ 5 ถือว่าเป็นลักษณะทางเทคนิคที่ต้องมุ่งประเด็นสำคัญ แต่ก็ยังไม่ละทิ้งลักษณะด้านเทคนิคอื่นๆ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด

4.2 การประชุมครั้งที่ 1 เพื่อสร้างกรอบการจัดการนวัตกรรมตามการสนับสนุนของคณะฯ

การประชุมครั้งที่ 1 เป็นการนำเสนอปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการนวัตกรรมที่ได้จากการศึกษาวรรณกรรม เพื่อสรุปทรัพยากรและช่องทางการสนับสนุนที่มีอยู่ในปัจจุบันที่สามารถรองรับการจัดการในแต่ละปัจจัยที่มีผลต่อการจัดการนวัตกรรม และสร้างกรอบการจัดการนวัตกรรมเบื้องต้น ผลที่ได้คือ สามารถแบ่งลักษณะทางเทคนิคออกเป็น 4 ประเภท คือ ด้านทรัพยากรบุคคล แนวคิดและผลงาน สิ่งแวดล้อม และเงินทุน ซึ่งแต่ละประเภทนั้นจะมีทรัพยากรและช่องทางการสนับสนุนดังรูปที่ 4.4



รูปที่ 4.4 ทรัพยากรและช่องทางสนับสนุนการจัดการนวัตกรรม

จากรูปที่ 4.4 จะแบ่งออกทรัพยากรและช่องทางสนับสนุนได้ 4 ด้าน อันได้แก่ 1. ทรัพยากรบุคคลประกอบไปด้วย นิสิต อาจารย์ บุคลากร และศิษย์เก่า 2. แนวคิดและผลงาน ประกอบด้วย 3 หน่วยงานที่สำคัญที่ทำให้เกิดแนวคิดและผลงานนวัตกรรมขึ้นมา ได้แก่ ศูนย์บ่มเพาะงานวิจัย (Incubator) ซึ่งมีหน้าที่ในการบ่มเพาะให้เกิดการสร้างนวัตกรรมในคณะฯ ประสานงานกับหน่วยงานอื่นเพื่อให้เกิดการขับเคลื่อนนวัตกรรม และออกไปสู่สังคมและพาณิชย์, Innovation Hub ที่ทำหน้าที่ในการกระตุ้นให้เกิดการสร้างนวัตกรรมในองค์กร โดยเน้นการสร้าง นวัตกรและธุรกิจโดยไม่หวังผลตอบแทน, หน่วยงานทรัพย์สินทางปัญหาแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (IP Chula) ทำหน้าที่ให้คำแนะนำ และเป็นที่ปรึกษาด้านทรัพย์สินทางปัญญา 3. สิ่งแวดล้อม ประกอบไปด้วย 3 หน่วยงาน

อันได้แก่ Education 4.0 ทำหน้าที่ในการพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอน ส่งเสริมทักษะแก่นิสิตให้คิดเป็นทำเป็น และเชื่อมโยงกับภาคอุตสาหกรรมและภายนอก, Ambassador ทำหน้าที่ในการส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพของนิสิตให้มีความรู้ ความสามารถในด้านต่างๆ เป็นตัวแทนที่เป็นแบบอย่างที่ดีต่อนิสิตรุ่นต่อๆไป และส่งเสริมการสร้างพันธมิตรกับองค์กรต่างๆ ,สถานที่ (Design Workspace, Intellectual Environment, Maker Space หรือ i-Maker) ทำหน้าที่ให้สร้างบรรยากาศให้เหมาะแก่การทำงาน โดยให้พื้นที่การทำงาน ไม่ว่าจะเป็นห้องปฏิบัติการ ห้องประชุม และสถานที่ทำงาน, ILP (Industrial Liaison Program) ทำหน้าที่สนับสนุนการวิจัยและพัฒนาในภาคอุตสาหกรรม การพัฒนานิสิตให้เป็นวิศวกรที่มีคุณภาพ และสามารถช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของบุคลากร อาจารย์ และนิสิตของคณะฯ รวมทั้งของบริษัทที่เป็นสมาชิก, Information System ทำหน้าที่ในการสรรหาผู้เชี่ยวชาญในการให้ข้อมูล และคำปรึกษา 4. เงินทุน (Funding) ได้แก่ กองทุนศิษย์เก่าเพื่อพัฒนาคณะฯ และ Crowdfunding

สำหรับรายละเอียดของช่องทางสนับสนุน วัตถุประสงค์ และหน่วยงานที่รับผิดชอบสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ช่องทางสนับสนุนในคณะฯ ในปัจจุบันวัตถุประสงค์และหน่วยงานที่รับผิดชอบ

ช่องทางสนับสนุน	วัตถุประสงค์	หน่วยงานที่รับผิดชอบ
Incubator (ศูนย์บ่มเพาะงานวิจัย)	บ่มเพาะให้เกิดการสร้างนวัตกรรมในคณะฯ ประสานงานกับหน่วยงานอื่นเพื่อให้เกิดการขับเคลื่อนนวัตกรรม และออกไปสู่สังคมและพาณิชย์	งานบริหารวิจัย
Chula Engineering Innovation Hub	1. ผลักดันและเผยแพร่ผลงานวิจัย นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เกิดจากการศึกษา ค้นคว้า วิจัยของคณะฯ 2. ยกระดับคุณภาพการศึกษา และตอบสนองต่อนโยบายด้านนิสิต ด้านการเรียนการสอน และเพิ่มขีดความสามารถให้กับคณาจารย์ นิสิต และบุคลากร 3. ส่งเสริมและสนับสนุนให้เกิดการแลกเปลี่ยนข้อมูล ความร่วมมือในการให้บริการอย่างครบวงจร ในหน่วยงานในระบบการวิจัย	งานพัฒนาองค์กรและประสิทธิภาพ

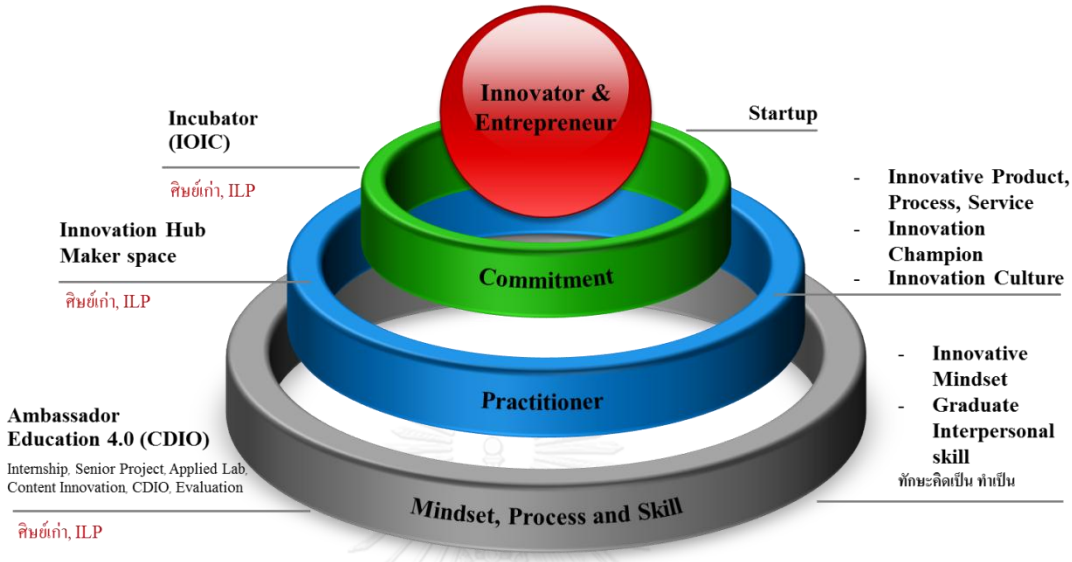
ตารางที่ 4.1 ช่องทางสนับสนุนในคณะฯ ในปัจจุบันวัตถุประสงค์และหน่วยงานที่รับผิดชอบ (ต่อ)

ช่องทางสนับสนุน	วัตถุประสงค์	หน่วยงานที่รับผิดชอบ
Chula Engineering Innovation Hub (ต่อ)	4. ส่งเสริมนวัตกรรมการมีส่วนร่วมในด้านต่างๆ เพื่อสังคม โดยสร้างความร่วมมือกับศิษย์เก่าและบุคลากรที่เกษียณอายุตลอดจนเครือข่ายโรงเรียน ผ่านช่องทางกิจการนิสิตและสมาคมนิสิตเก่าคณะฯ 5. กระตุ้นให้ภาคสังคม / ชุมชน ใช้ความรู้ เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาสินค้าและบริการในระดับชุมชน เชื่อมโยงไปยังภาคอุตสาหกรรมผลักดันและเผยแพร่ผลงานวิจัยนวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เกิดจากการศึกษา ค้นคว้าวิจัยของคณะฯ 6. ยกระดับคุณภาพการศึกษา และตอบสนองต่อนโยบายด้านนิสิต ด้านการเรียนการสอน และเพิ่มขีดความสามารถให้กับคณาจารย์ นิสิต และบุคลากร 7. ส่งเสริมและสนับสนุนให้เกิดการแลกเปลี่ยนข้อมูล ความร่วมมือในการให้บริการอย่างครบวงจร ในหน่วยงานในระบบการวิจัย 8. ส่งเสริมนวัตกรรมการมีส่วนร่วมในด้านต่างๆ เพื่อสังคม โดยสร้างความร่วมมือกับศิษย์เก่าและบุคลากรที่เกษียณอายุตลอดจนเครือข่ายโรงเรียน ผ่านช่องทางกิจการนิสิตและสมาคมนิสิตเก่าคณะฯ 9. กระตุ้นให้ภาคสังคม / ชุมชน ใช้ความรู้ เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาสินค้าและบริการในระดับชุมชน เชื่อมโยงไปยังภาคอุตสาหกรรม	งานพัฒนาองค์กรและประสิทธิภาพ
หน่วยงานทรัพย์สินทางปัญหาแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (IP Chula)	ให้คำแนะนำ และเป็นที่ปรึกษาด้านทรัพย์สินทางปัญญา	IP Chula
Chula Engineering Education 4.0	1. พัฒนาหลักสูตรและงานวิชาการ เพื่อวางพื้นฐานทางวิศวกรรมที่เข้มแข็ง แข่งขันได้และนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงในอนาคต 2. เชื่อมโยงการเรียนการสอนและงานวิจัยกับภาคอุตสาหกรรมและสังคมภายนอก	ฝ่ายวิชาการ

ตารางที่ 4.1 ช่องทางสนับสนุนในคณะฯ ในปัจจุบันวัตถุประสงค์และหน่วยงานที่รับผิดชอบ (ต่อ)

ช่องทางสนับสนุน	วัตถุประสงค์	หน่วยงานที่รับผิดชอบ
Chula Engineering Education 4.0 (ต่อ)	3. สร้างเสริมทักษะให้นิสิตคิดเป็น ทำเป็น เรียนรู้ด้วยตนเองเป็น มีทักษะด้านภาษา ตลอดจนทักษะในการทำงานและดำรงชีวิต 4. พัฒนาและนำระบบ IT มาใช้เพื่อการเรียนการสอน การวิจัยและสนับสนุนการบริหารงาน	
Chula Engineering Ambassador	1. เพื่อพัฒนานิสิตคณะวิศวฯ จุฬาฯ ให้เป็นวิศวกรยุคใหม่ที่มีคุณภาพและมีคุณธรรม 2. เพื่อส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพของนิสิตให้มีความรู้ ความสามารถในด้านต่างๆ 3. เพื่อค้นหานิสิตที่จะเป็นตัวแทนนิสิตคณะฯ ที่เป็นแบบอย่างที่ดีงามต่อนิสิตรุ่นต่อๆ ไป 4. เพื่อเป็นการส่งเสริมการสร้างพันธมิตรกับองค์กรต่างๆ	งานสื่อสารองค์กรและวิรัชกิจ
สถานที่ (Design Workspace, Intellectual Environment, Maker Space หรือ i-Maker)	สร้างบรรยากาศให้เหมาะแก่การทำงาน โดยให้พื้นที่การทำงาน ไม่ว่าจะเป็นห้องปฏิบัติการ ห้องประชุม และสถานที่ทำงาน	ฝ่ายกายภาพ และวิศวศึกษา
Industrial Liaison Program	1. สนับสนุนการวิจัยและพัฒนาในภาคอุตสาหกรรมเพื่อการเติบโตอย่างยั่งยืนของประเทศ 2. สนับสนุนการพัฒนานิสิตให้เป็นวิศวกรที่มีคุณภาพตรงตามความต้องการของภาคอุตสาหกรรม และสามารถช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของบุคลากร คณาจารย์ และนิสิตของคณะฯ รวมทั้งของบริษัทที่เป็นสมาชิก	ILP
Information System	สรรหาผู้เชี่ยวชาญในการให้ข้อมูล และคำปรึกษา	งานพัฒนาองค์กรและประสิทธิภาพ
สมาคมศิษย์เก่า	ระดมเงินทุนเพื่อสนับสนุนการสร้างนวัตกรรมให้เกิดขึ้นในคณะฯ	สมาคมศิษย์เก่า และสมาคมการลงทุนของคณะฯ (IOIC)
Crowdfunding	ระดมเงินทุนจากประชาชนทั่วไปที่สนใจ	บริษัทผู้รับเหมาภายนอก

และหลังจากที่สรุปทรัพยากรและช่องทางการสนับสนุนของคณะฯ แล้ว ผู้วิจัยได้นำเสนอกรอบการจัดการนวัตกรรมต่อคณะกรรมการด้านนวัตกรรมเพื่อสร้างกรอบการจัดการนวัตกรรมเบื้องต้น ได้ดังรูปที่ 4.5



รูปที่ 4.5 กรอบการจัดการนวัตกรรมในคณะฯ

จากรูปที่ 4.5 จะมีการจัดการเป็นลำดับขั้นจากพื้นฐานไปสู่เป้าหมายซึ่งในที่นี้ก็คือ “การสร้างนวัตกรและธุรกิจให้แก่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ภายใต้ชื่อวิศวฯ จุฬาฯ โดยไม่หวังผลตอบแทน" ตามลักษณะโครงสร้างการจัดการในคณะฯ โดยมีทรัพยากรและช่องทางสนับสนุนการจัดการนวัตกรรมด้านซ้ายมือ และด้านขวาคือผลลัพธ์ที่ได้จากการสนับสนุนในแต่ละขั้น โดยพื้นฐานแรกในการจัดการคือ การสร้างแนวคิด กระบวนการ และทักษะในการคิดแบบนวัตกรรม (Mindset, Process และ Skill) มีหน่วยงานที่ทำหน้าที่ในการสนับสนุนในส่วนนี้ได้แก่ Education 4.0, Ambassador, ศิษย์เก่าและ ILP โดยจะส่งเสริมในด้านการสร้างทักษะจากการฝึกงาน งานวิจัย หัวข้อนวัตกรรมจากภาคอุตสาหกรรม การเรียนการสอนแบบ CDIO ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ ชี้ปัญหา ออกแบบและหาแนวทางแก้ปัญหา ดำเนินการประยุกต์แก้ไขปัญหา และพัฒนาและควบคุม และสุดท้ายคือการประเมินผลด้านการเรียนของนิสิต

ขั้นที่ 2 คือขั้นตอนการปฏิบัติการ (Practitioner) มีหน่วยงานสนับสนุนได้แก่ Innovation Hub , Maker Space, ศิษย์เก่าและ ILP โดยจะสนับสนุนให้เกิดนวัตกรรมกรรมไม่ว่าจะเป็นด้านผลิตภัณฑ์ (Product), กระบวนการ (Process) บริการ (Service) และอื่นๆ ผู้มีบทบาทด้านการจัดการด้านวัฒนธรรม (Innovation Champion) และวัฒนธรรมการสร้างนวัตกรรม (Innovation Culture)

ขั้นที่ 3 คือขั้นตอนไปสู่เป้าหมาย (Commitment) มีหน่วยงานสนับสนุน ได้แก่ ศูนย์บ่มเพาะงานวิจัย (Incubator) ซึ่งจะมีการจัดตั้งสมาคมการลงทุน (Intania Open Innovation Club ; IOIC), ศิษย์เก่าและ ILP โดยจะสนับสนุนให้เกิดการนำผลงานด้านนวัตกรรมไปสู่เชิงพาณิชย์ และสังคม

4.3 แบบสอบถามและการเก็บข้อมูล

ก่อนที่จะสร้างแบบสอบถามการประเมินคุณภาพการจัดการนวัตกรรมนั้น ผู้วิจัยได้ปรับแก้คำถามคุณลักษณะทางคุณภาพจากปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการนวัตกรรมทั้งหมด 37 ปัจจัย เพื่อให้สอดคล้องกับคณะฯ ตามที่ประชุมกับคณะกรรมการนวัตกรรม (Innovation Core Team Meeting) และเพื่อให้ข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ผู้วิจัยได้นำเครื่องมือแบบสอบถามในการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Index of Item Objective Congruence ; IOC) ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านนวัตกรรมทั้งหมด 5 ท่าน ซึ่งข้อคำถามประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป จำนวน 4 ข้อ และตอนที่ 2 ปัจจัยที่มีผลต่อการจัดการนวัตกรรมในคณะฯ จำนวน 37 ข้อ ผลที่ได้พบว่า ตอนที่ 1 สามารถนำข้อคำถามไปใช้ได้ทุกข้อ และตอนที่ 2 ข้อคำถามที่สามารถนำไปใช้ได้จำนวน 24 ข้อ

หลังจากนั้นผู้วิจัยจึงได้สร้างแบบสอบถามประเมินคุณภาพการจัดการนวัตกรรม โดยมีทั้งหมด 3 ส่วน ได้แก่ ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป เพื่อทราบสถานะของผู้ตอบแบบสอบถาม ตอนที่ 2 ความคาดหวัง โดยใช้ Likert scale เพื่อใช้ในการวัดความคาดหวังของผู้ตอบแบบสอบถาม และคุณภาพการจัดการนวัตกรรม เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามเมื่อได้รับ (Functional) และไม่ได้รับ (Dysfunctional) การจัดการด้านต่างๆ และตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

สำหรับขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา ได้นำวิธีคิดแบบ Toro Yamane [40] มาใช้ โดยแบ่งประชากรออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่อยู่ในองค์กรอันประกอบด้วย นิสิต อาจารย์ และบุคลากร ในปีการศึกษา 2558 ซึ่งมีจำนวนประชากรที่แน่นอน และกลุ่มที่ 2 ศิษย์เก่า ซึ่งไม่สามารถหาจำนวนประชากรที่แน่นอน และยากต่อการเก็บข้อมูล ดังนั้นผู้วิจัยจึงกำหนดประชากรจากศิษย์เก่าที่เข้าร่วมโครงการ Innovation Hub จำนวน 28 ท่าน ได้ดังตารางที่ 4.2 ซึ่งแสดงจำนวนประชากร (N) และขนาดตัวอย่าง (n)

ตารางที่ 4.2 จำนวนประชากรและขนาดตัวอย่าง

ประชากร	N	n
นิสิต	5,209	337
อาจารย์	292	19
บุคลากร	282	19
ศิษย์เก่า	28	27

จากตารางที่ 4.2 พบว่า ที่ความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ขนาดตัวอย่าง คือนิสิตจำนวน 337 ท่าน คณาจารย์จำนวน 19 ท่าน บุคลากรจำนวน 19 ท่าน และ ศิษย์เก่าจำนวน 27 ท่าน

4.4 การนำเสนอต่อที่ประชุมครั้งที่ 2

ในการประชุมครั้งที่ 2 นี้ ได้มีการนำเสนอคุณลักษณะด้านคุณภาพที่ผ่านการพิจารณาความเหมาะสมของข้อคำถามและจุดประสงค์ (IOC) ต่อที่ประชุมคณะกรรมการนวัตกรรม เพื่อหาลักษณะทางเทคนิคที่เชื่อมโยงจากคุณลักษณะด้านคุณภาพ โดยหัวข้อหลักของลักษณะทางเทคนิคได้จากการพิจารณาทรัพยากรและช่องทางสนับสนุนที่คณะฯ มีอยู่ในปัจจุบันและหัวข้อย่อยได้จากการศึกษาวรรณกรรม ซึ่งแสดได้ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 การบ่งชี้ลักษณะทางเทคนิคตามประเภทที่แบ่งตามโครงสร้างการบริหารขององค์กร โดยให้ TD01,02,03... คือ Technical Descriptors ลำดับที่ 1,2,3... ตามลำดับ

ประเภท	ลำดับ	ลักษณะทางเทคนิค
ทรัพยากรบุคคล	TD01	มีระบบการสร้างความร่วมมือภายในคณะฯ
	TD02	มีช่องทางการประสานงานทั้งภาครัฐและเอกชน
	TD03	มีเจ้าหน้าที่ติดต่ออำนวยความสะดวกในการติดต่อประสานงาน
	TD04	มีแนวทางการจัดสรรทรัพยากรบุคคล
แนวคิดและผลงาน	TD05	มีช่องทางการผลิตรองรับ
	TD06	มีช่องทางการค้า
	TD07	มีแนวทางในการจัดการทรัพย์สินทางปัญญา
	TD08	มีระบบสนับสนุนการคิดค้นนวัตกรรม
	TD09	มีกระบวนการสร้างนวัตกรรมให้เกิดขึ้นจริง
	TD10	มีการติดตามความก้าวหน้าโครงการนวัตกรรม
	TD11	มีระบบเผยแพร่ผลงานออกสู่สังคม

ตารางที่ 4.3 การบ่งชี้ลักษณะทางเทคนิคตามประเภทที่แบ่งตามโครงสร้างการบริหารขององค์กร โดยให้ TD01,02,03... คือ Technical Descriptors ลำดับที่ 1,2,3... ตามลำดับ (ต่อ)

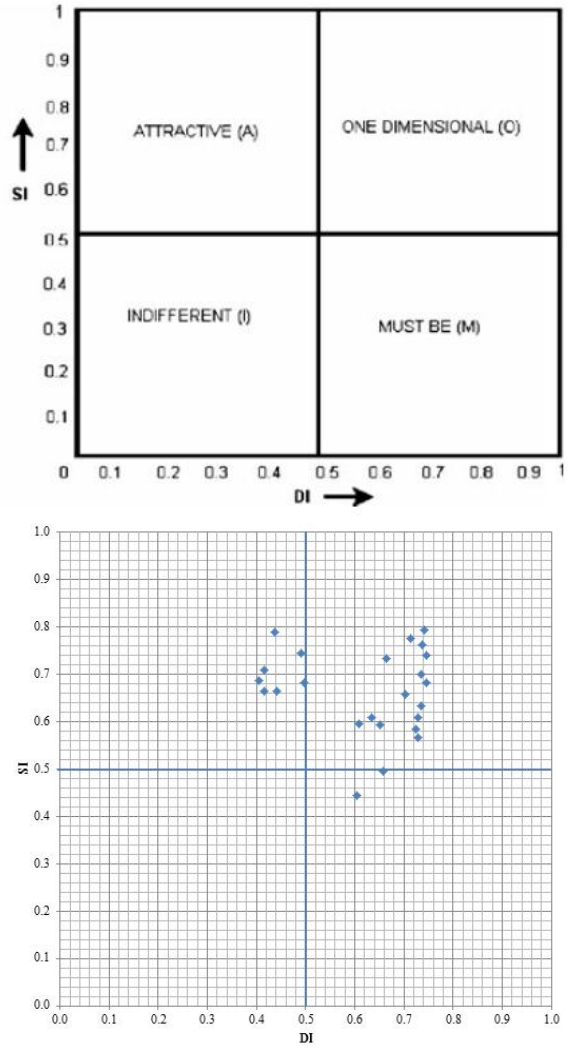
ประเภท	ลำดับ	ลักษณะทางเทคนิค
แนวคิดและผลงาน (ต่อ)	TD12	มีการสร้างแรงจูงใจในการสร้างนวัตกรรม
	TD13	มีแนวทางในการปรับปรุงการจัดการนวัตกรรม
สิ่งแวดล้อม	TD14	มีพื้นที่ในการพบปะ สร้างสรรค์ผลงาน
	TD15	มีเครื่องมือและอุปกรณ์ในการสร้าง Prototype
	TD16	มีระบบการจัดการความรู้
	TD17	มีที่ปรึกษาประจำโครงการ
	TD18	กลยุทธ์สนับสนุนการสร้างนวัตกรรม
	TD19	มีช่องทางการประชาสัมพันธ์ภายในองค์กร
เงินทุน	TD20	มีแหล่งเงินทุนในการสนับสนุน

4.5 การประยุกต์ Kano's Model ไปใช้ใน QFD

สำหรับกรณีศึกษานี้เป็นการแสดงวิธีการได้มาซึ่งแนวทางในการจัดการนวัตกรรมโครงการ Chula Engineering Innovation Hub ซึ่งเน้นการจัดการที่มีคุณภาพ โดยการจัดการนี้สามารถตอบสนองความต้องการของคนในองค์กร และมีแนวทางที่เชื่อถือได้จากการศึกษามาตรฐาน งานวิจัย และมาตรฐานการจัดการนวัตกรรม โดยประยุกต์ใช้เครื่องมือที่แปลงความต้องการของลูกค้าไปสู่ข้อกำหนดทางเทคนิค นั่นก็คือ QFD ร่วมกับเครื่องมือที่สามารถบ่งชี้ได้ถึงประเด็นคุณภาพที่สร้างความประทับใจให้แก่ลูกค้าในการเข้ามาในโครงการฯ นี้ นั่นก็คือ Kano's Model

ซึ่งขั้นตอนในการการประยุกต์ Kano's Model ไปใช้ใน QFD จากรูปที่ 4.2 หลังจากที่มีการบ่งชี้ประเด็นคุณภาพจากการศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการจัดการนวัตกรรม ไม่ว่าจะเป็นทั้งภาคอุตสาหกรรม สถาบันการศึกษา หรือแม้แต่มาตรฐานระดับประเทศ ได้บ่งชี้ประเด็นคุณภาพทั้งหมด 37 ประเด็น ก็ได้หาดัชนีความสอดคล้องของประเด็นคำถามกับจุดประสงค์โดยผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถาม ส่งผลให้เหลือประเด็นคำถามในแบบสอบถามทั้งหมด 24 ประเด็น จากนั้นได้ทำการเก็บข้อมูลจากอาจารย์ นิสิต บุคลากร และศิษย์เก่า ซึ่งค่าเฉลี่ยจากแบบสอบถามในส่วนของความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามเมื่อได้รับ (Functional) และไม่ได้รับการจัดการ (Dysfunctional) จะนำไปคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ความพึงพอใจของลูกค้า (Customer Satisfaction Coefficient; CS Coefficient) ที่แสดงค่าความพึงพอใจเมื่อได้รับหรือไม่ได้รับคุณภาพตามความต้องการ โดยทฤษฎีของ Berger (ดังแสดงตามตารางที่ 4.3) โดยค่า CS Coefficient นี้สามารถคำนวณได้จากค่า Satisfaction Index (SI) และ Dissatisfaction Index (DI) ได้จากสมการ

ที่ (1) ในบทที่ 2 สามารถคำนวณค่าดัชนีความพึงพอใจ (Satisfaction Index) ได้จากการรวมผลของค่าเฉลี่ยของประเด็นคุณภาพที่น่าดึงดูด (A) กับประเด็นคุณภาพในทิศทางเดียวกัน (O) ส่วนด้วยผลรวมของค่าเฉลี่ยประเด็นคุณภาพที่น่าดึงดูด (A) คุณภาพในทิศทางเดียวกัน (O) คุณภาพที่จำเป็นต้องมี (M) และคุณภาพที่มีหรือไม่มีก็ได้ (I) และ สมการที่ (2) ในบทที่ 2 ได้จากการรวมผลของค่าเฉลี่ยของประเด็นคุณภาพที่จำเป็นต้องมี (M) กับประเด็นคุณภาพในทิศทางเดียวกัน (O) ส่วนด้วยผลรวมของค่าเฉลี่ยประเด็นคุณภาพที่น่าดึงดูด (A) คุณภาพในทิศทางเดียวกัน (O) คุณภาพที่จำเป็นต้องมี (M) และคุณภาพที่มีหรือไม่มีก็ได้ (I) เพื่อทำการจำแนกประเภทความต้องการตาม Kano's Model โดยการพล็อตกราฟ DI-SI ดังรูปที่ 4.6



รูปที่ 4.6 พล็อตกราฟ DI-SI จำแนกประเภทความต้องการตาม Kano's Model

จากภาพที่ 4.6 ประเภทความต้องการสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ค่า SI, DI และประเภทความต้องการตาม Kano’s Model

ลำดับ	ประเด็นคุณภาพ	SI	DI	ประเภท
1	การสนับสนุนจากภายนอกองค์กร	0.687	0.405	A
2	การสนับสนุนการสร้างนวัตกรรมตามความต้องการของสังคม/ลูกค้า	0.764	0.736	O
3	ภาวะความเป็นผู้นำของผู้บริหารด้านการจัดการนวัตกรรม	0.609	0.634	O
4	ความสามารถในด้านการตลาด นวัตกรรม เทคโนโลยี และการแข่งขัน	0.597	0.607	O
5	นโยบายในการสนับสนุนการสร้างนวัตกรรมของคณะฯ	0.609	0.726	O
6	การมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการสร้างนวัตกรรม	0.445	0.604	M
7	ความชัดเจนของวิสัยทัศน์ กลยุทธ์และเป้าหมาย	0.701	0.734	O
8	การสนับสนุนการสร้างนวัตกรรมโดยการสร้างวัฒนธรรม ค่านิยม และบรรยากาศ	0.741	0.744	O
9	ความชัดเจนของแนวทางในการสร้างสรรค์นวัตกรรม	0.585	0.724	O
10	เงินทุนในการสนับสนุนการสร้างนวัตกรรม	0.709	0.415	A
11	ทรัพยากรที่จับต้องได้ในการสนับสนุน	0.791	0.435	A
12	การจัดสรรบุคคลากรในการดูแลรับผิดชอบในแค่ละโครงการนวัตกรรม	0.592	0.649	O
13	องค์ความรู้ที่เป็นประโยชน์ต่อการสร้างนวัตกรรม	0.667	0.440	A
14	ความพร้อมของการจัดสรรทรัพยากรบุคคล	0.567	0.726	O
15	การร่วมมือกันแบบข้ามสายงานและทีมงานที่มีความหลากหลาย	0.667	0.415	A
16	การสื่อสารและประชาสัมพันธ์นโยบายที่ทั่วถึง	0.734	0.664	O
17	การจัดการความรู้และข้อมูลข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างนวัตกรรม	0.634	0.734	O
18	การจัดการระบบเชื่อมโยงกับหน่วยงานที่เป็นเครือข่าย	0.684	0.495	A

ตารางที่ 4.4 ค่า SI, DI และประเภทความต้องการตาม Kano's Model (ต่อ)

ลำดับ	ประเด็นคุณภาพ	SI	DI	ประเภท
19	การลำเลียงความคิดจากค้นหาหัวข้อนวัตกรรมจนไปสู่การนำออกสู่สังคมที่เป็นแบบแผน	0.776	0.714	O
20	แนวทางในการการเข้าสู่เชิงพาณิชย์	0.744	0.490	A
21	การจัดการด้านทรัพย์สินทางปัญญาที่ถูกต้อง	0.794	0.741	O
22	โครงการนวัตกรรมแต่ละโครงการมีความก้าวหน้าอย่างต่อเนื่อง	0.659	0.701	O
23	การเผยแพร่นวัตกรรมออกสู่สังคม	0.684	0.744	O
24	การทบทวนปัญหาเพื่อเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาในการจัดการนวัตกรรมต่อไป	0.498	0.657	M

หมายเหตุ : M คือ คุณภาพที่จำเป็นต้องมี (Must be attributes) O คือ คุณภาพในทิศทางเดียว (One-dimensional attributes) A คือ คุณภาพที่น่าดึงดูด (Attractive attributes) I คือ คุณภาพที่มีหรือไม่มีก็ได้ (Indifferent attributes) และ R คือ คุณภาพที่สวนทาง (Reverse attributes)

จากนั้นเข้าสู่การคำนวณอัตราส่วนการปรับปรุงที่ปรับแก้แล้ว (Adjust Importance Ratio) ตามสมการของ Chaudha และคณะ ตามสมการที่ 5 ในบทที่ 2 เนื่องจากในการที่จะนำค่า Importance ไปใช้ใน QFD ได้นั้น ต้องผ่านการพิจารณาถึงตัวแปรในการแยกประเภทตามความต้องการของ Kano's Model จึงได้นำค่า Adjustment Factor หรือค่า k มาใช้ และต้องพิจารณาถึงการที่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเมื่อได้รับคุณภาพนั้นๆ จะนำไปสู่ความพึงพอใจหรือไม่พึงพอใจ จึงได้นำ Adjustment Factor หรือค่า m มาใช้ (ตามสมการที่ 4 ในบทที่ 2) นอกจากนั้นยังมีการนำตัวแปรเรื่องคู่แข่งมาพิจารณาเปรียบเทียบ แต่กรณีศึกษานี้การเปรียบเทียบคู่แข่งเป็นไปได้ยาก เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างไม่มีประสบการณ์และความรู้เกี่ยวกับคู่แข่ง เพื่อให้เกิดความพึงพอใจที่สูงที่สุดผู้วิจัยจึงตั้งค่าเป้าหมายตาม Likert Scale ที่สูงที่สุด เท่ากับ 5 และองค์กรยังไม่เคยมีระบบการจัดการนวัตกรรมมาก่อนจึงให้ความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างต่ำสุดคือ 1 จึงทำให้อัตราส่วนค่าเป้าหมายเท่ากันทุกข้อ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ตัดเทอมของอัตราส่วนการปรับปรุงแบบดั้งเดิม (IR_0) และสุดท้ายจะได้ค่าความสำคัญ (Final Importance) ซึ่งได้จากการนำผลเฉลี่ยจากแบบสอบถามความสำคัญ (Self-stated Importance) ของประเด็นคุณภาพคูณกับความสำคัญที่ถูกปรับแก้ (Adjust Importance) ที่จะนำไปใช้ในส่วนบ้านคุณภาพ (HoQ) ต่อไป ดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ค่า Final Importance ของความต้องการ โดยให้ CR01,02,03... คือ Customer Requirement ลำดับที่ 1,2,3... ในตารางที่ 4.1 ตามลำดับ

ประเด็นคุณภาพ	ประเภท	Self-stated Importance	m	k	Adjusted Importance	Final Importance
CR01	A	4.63	0.687	2.000	2.84	13.18
CR02	O	4.13	0.764	1.000	1.76	7.29
CR03	O	4.06	0.634	1.000	1.63	6.64
CR04	O	4.27	0.607	1.000	1.61	6.86
CR05	O	4.70	0.726	1.000	1.73	8.12
CR06	E	3.59	0.604	0.500	1.27	4.55
CR07	O	4.03	0.734	1.000	1.73	6.98
CR08	O	4.62	0.744	1.000	1.74	8.05
CR09	O	3.34	0.724	1.000	1.72	5.76
CR10	A	4.81	0.709	2.000	2.92	14.03
CR11	A	4.71	0.791	2.000	3.21	15.10
CR12	O	3.71	0.649	1.000	1.65	6.12
CR13	A	4.31	0.667	2.000	2.78	11.98
CR14	O	4.19	0.726	1.000	1.73	7.24
CR15	A	4.25	0.667	2.000	2.78	11.81
CR16	O	4.69	0.734	1.000	1.73	8.13
CR17	O	4.01	0.734	1.000	1.73	6.96
CR18	A	4.62	0.684	2.000	2.84	13.10
CR19	O	4.10	0.776	1.000	1.78	7.29
CR20	A	4.16	0.744	2.000	3.04	12.65
CR21	O	4.58	0.794	1.000	1.79	8.22
CR22	O	3.94	0.701	1.000	1.70	6.71
CR23	O	4.54	0.744	1.000	1.74	7.91
CR24	E	3.71	0.657	0.500	1.29	4.78

เมื่อได้ค่า Final Importance แล้วลำดับต่อไปคือการใช้เครื่องมือ QFD เพื่อแปลงความต้องการของลูกค้า (VoCs) ไปสู่ลักษณะทางเทคนิค (Hows) ในที่นี้ก็คือ ลักษณะทางเทคนิคในการจัดการนวัตกรรม ซึ่งหัวข้อที่ได้นั้นได้จากการนำการเสนอวรรณกรรมที่ได้ศึกษา และสามารถจำแนกประเด็นลักษณะทางเทคนิคตามทรัพยากรและช่องทางการสนับสนุนของคณะฯ ได้ 4 ประเภท คือ ด้านทรัพยากรบุคคล, แนวคิดและผลงาน, สิ่งแวดล้อม และเงินทุน โดยในแต่ละประเภทนี้ได้จำแนกลักษณะทางเทคนิค ได้ดังตารางที่ 4.3

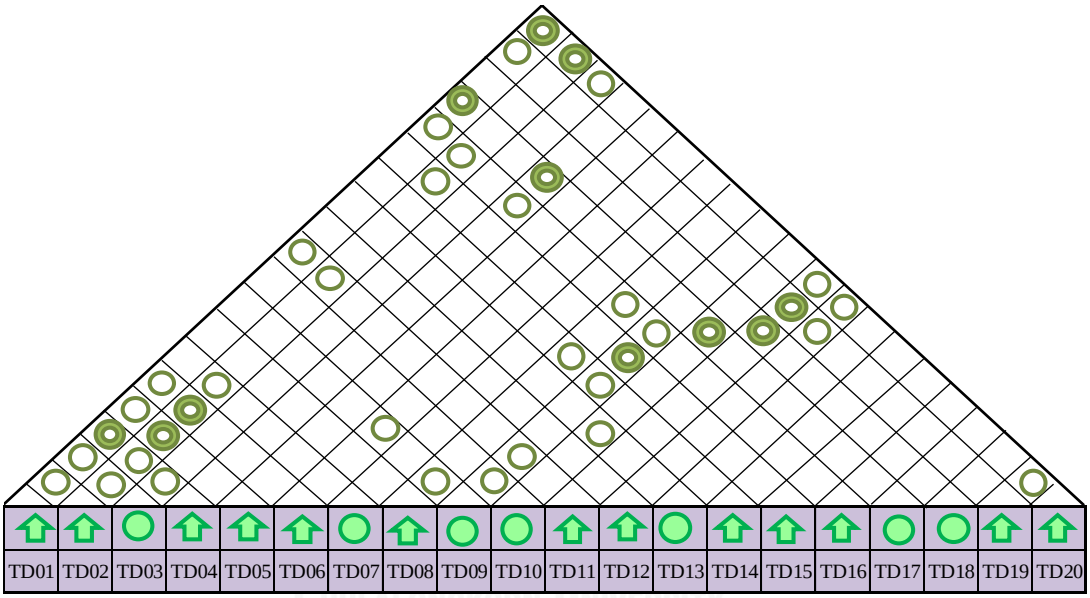
จากนั้นได้สร้างบ้านคุณภาพ (HoQ) ในเฟสของการวางแผน (สัญลักษณ์ต่างๆ ที่ใช้ใน HoQ ตามรูปที่ 4.7) อันประกอบด้วยหลังคาบ้าน ดังแสดงตามรูปที่ 4.8 ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างประเด็นลักษณะทางเทคนิค และทิศทางการจัดการนวัตกรรม โดยพิจารณาจากสภาพปัจจุบันขององค์กร ยกตัวอย่างเช่น ประเด็น TD01 มีระบบการสร้างความร่วมมือภายในคณะฯ หากพิจารณาสภาพปัจจุบันของคณะฯ แล้วมีการร่วมมือกันระหว่างหน่วยงานในคณะฯ แต่ยังไม่เป็นรูปธรรม ดังนั้นทิศทางในการพัฒนาจึงเป็นไปในทางที่เพิ่มขึ้นไปสู่เป้าหมาย (Objective is To Maximize)

และในส่วนของตัวบ้านคุณภาพนั้น ส่วนบนจะเป็นลักษณะทางเทคนิค (Hows) ด้านซ้ายคือเสียงจากลูกค้าประกอบไปด้วย (Whats) ซึ่งในส่วนนี้จะนำผล Final Importance ที่ได้จาก Kano's Model มาใช้ โดยผลลัพธ์ที่ได้ นั่นก็คือผลรวมในรูปที่ 4.9 เกิดจากการผลรวมของ Final Importance คูณกับความสัมพันธ์ระหว่าง Whats และ Hows ในแนวนอน ผลที่ได้นั้นแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของประเด็นคุณภาพที่สามารถตอบสนองได้โดยลักษณะทางเทคนิคนั้นๆ

Legend		
	Strong relationship	9
	Moderate relationship	3
	Weak relationship	1
	Strong Positive Correlation	++
	Positive Correlation	+
	Negative Correlation	-
	Strong Negative Correlation	--
	Objective Is To Minimize	-
	Objective Is To Maximize	+
	Objective Is To Hit Target	0

รูปที่ 4.7 สัญลักษณ์ที่ใช้ใน HoQ

ในส่วนของ Absolute Weight ตามรูปที่ 4.9 นั้น เกิดจากผลรวมของ Final Importance คูณกับความสัมพันธ์ระหว่าง Whats และ Hows ในแนวตั้ง และเพื่อความสะดวกผู้วิจัยได้แปลงให้เป็นจำนวนร้อยละ (% Relative Weight) ผลที่ได้แสดงให้เห็นถึงลักษณะทางเทคนิคที่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้า ซึ่งในการวางแผนการจัดการนวัตกรรมจะพิจารณาในส่วนนี้เป็นหลัก โดยจากการประชุมได้กำหนดให้ร้อยละ Relative Weight ของลักษณะทางเทคนิคที่มีค่ามากกว่าร้อยละ 5 ถือว่าเป็นลักษณะทางเทคนิคที่ต้องมุ่งประเด็นสำคัญ แต่ทั้งนี้ทั้งนั้นก็ยังไม่ละทิ้งลักษณะทางเทคนิคอื่นๆ ซึ่งลักษณะทางเทคนิคที่มีค่ามากกว่า 5 ได้แก่ TD01, TD02, TD05, TD11, TD15, TD16, TD18, TD19 และ TD 20



CHULALONGKORN UNIVERSITY

รูปที่ 4.8 HoQ ในส่วนของความสัมพันธ์ของลักษณะทางเทคนิคในแต่ละประเด็นและทิศทางการจัดการนวัตกรรม

Whats \ Hows		Final Important	ทรัพยากรบุคคล				กระบวนการและเทคโนโลยี									สิ่งแวดล้อม						เงินทุน	ROS
			TD01	TD02	TD03	TD04	TD05	TD06	TD07	TD08	TD09	TD10	TD11	TD12	TD13	TD14	TD15	TD16	TD17	TD18	TD19	TD20	
สิ่งแวดล้อมนอกองค์กร	CR01	13.18	0	3	9	0	3	0	0	0	0	0	1	0	1	0	9	1	0	0	0	9	395.27
	CR02	7.29	9	1	0	0	9	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	116.64
สภาพแวดล้อมภายในองค์กร	CR03	6.64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	59.74
	CR04	6.86	3	9	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	109.84
	CR05	8.12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	3	0	0	97.39
	CR06	4.55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	3	0	0	54.60
กลยุทธ์	CR07	6.98	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	0	0	69.82
	CR08	8.05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	1	0	3	9	0	177.08
	CR09	5.76	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	9	9	3	0	0	0	0	9	0	0	121.06
ทรัพยากร	CR10	14.03	9	9	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	224.55
	CR11	15.10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	271.77
	CR12	6.12	9	0	9	3	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	110.12
	CR13	11.98	9	1	1	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	3	9	0	0	0	239.56
การจัดการทรัพยากร	CR14	7.24	9	0	9	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	130.26
	CR15	11.81	3	9	0	9	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	9	9	0	0	0	283.38
	CR16	8.13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	9	0	0	3	0	121.92
	CR17	6.96	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	0	0	3	0	132.21
	CR18	13.10	0	3	0	0	9	9	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	9	261.98
กระบวนการจัดการนวัตกรรม	CR19	7.29	0	0	0	0	1	1	0	9	3	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	123.92
	CR20	12.65	0	9	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	278.29
	CR21	8.22	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	73.95
	CR22	6.71	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60.36
	CR23	7.91	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	9	0	94.92
	CR24	4.78	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	43.00
Absolute weight			308.02	391.81	91.57	155.61	201.07	160.43	126.67	78.40	131.21	78.71	252.99	141.68	108.06	135.88	188.51	280.19	93.07	326.30	183.66	217.78	3651.62
Relative weight (%)			8.44	10.73	2.51	4.26	5.51	4.39	3.47	2.15	3.59	2.16	6.93	3.88	2.96	3.72	5.16	7.67	2.55	8.94	5.03	5.96	100.00

รูปที่ 4.9 HoQ ในส่วนของตัวบ้านคุณภาพ

Chulalongkorn University

4.6 การเลือกแนวคิดในการจัดการนวัตกรรม

ในการเลือกแนวคิดนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการทั้งหมด 2 ครั้ง โดยครั้งแรกจะเป็นการศึกษา Best Practices เพื่อเป็นแนวทางในการวางแผนการจัดการนวัตกรรม โดยศึกษาจากการจัดการนวัตกรรมจากมหาวิทยาลัยชิคาโก้ ประเทศสหรัฐอเมริกา (Chicago University) ซึ่งเป็นมหาวิทยาลัยที่สร้างนวัตกรเป็นอันดับต้นๆ ของประเทศและในโลก และสถาบันเทคโนโลยีแมสซาชูเซตส์ (Massachusetts Institute of Technology; MIT) แห่งประเทศสหรัฐอเมริกา จากนั้นได้นำเสนอผลจาก QFD และ Best Practice เข้าการประชุมคณะผู้บริหารที่เชี่ยวชาญด้านนวัตกรรม โดยได้พิจารณาถึงความสอดคล้องระหว่างคุณลักษณะทางเทคนิคกับทรัพยากรและช่องทางในการสนับสนุนที่คณะฯ มีอยู่ โดยเน้นความสำคัญที่ลักษณะทางเทคนิคที่มีค่าร้อยละ Relative Weight มากกว่า 5

4.6.1 Chicago University

มหาวิทยาลัยชิคาโก้ มีวิสัยทัศน์ด้านนวัตกรรม คือ “At UChicago, innovation is in our DNA. Our culture of fearless inquiry cultivates a mindset of innovation, which is supported by a dynamic network of entrepreneurship resources and opportunities.”

โดยระบบการจัดการนวัตกรรมที่เรียกว่า Innovation Ecosystem ประกอบด้วย 3 หน่วยงานหลัก คือ

- **Chicago innovation Exchange (CIE)**

  ทำหน้าที่ในการเป็นแหล่งบ่มเพาะนวัตกรของชุมชนในชิคาโก้ โดยเปิดให้บริการทั้งบุคลากร นิสิต/นักศึกษา ในมหาวิทยาลัย ตลอดจนผู้สนใจภายนอก โดยทรัพยากรที่สนับสนุนมีตามรูปที่ 4.10

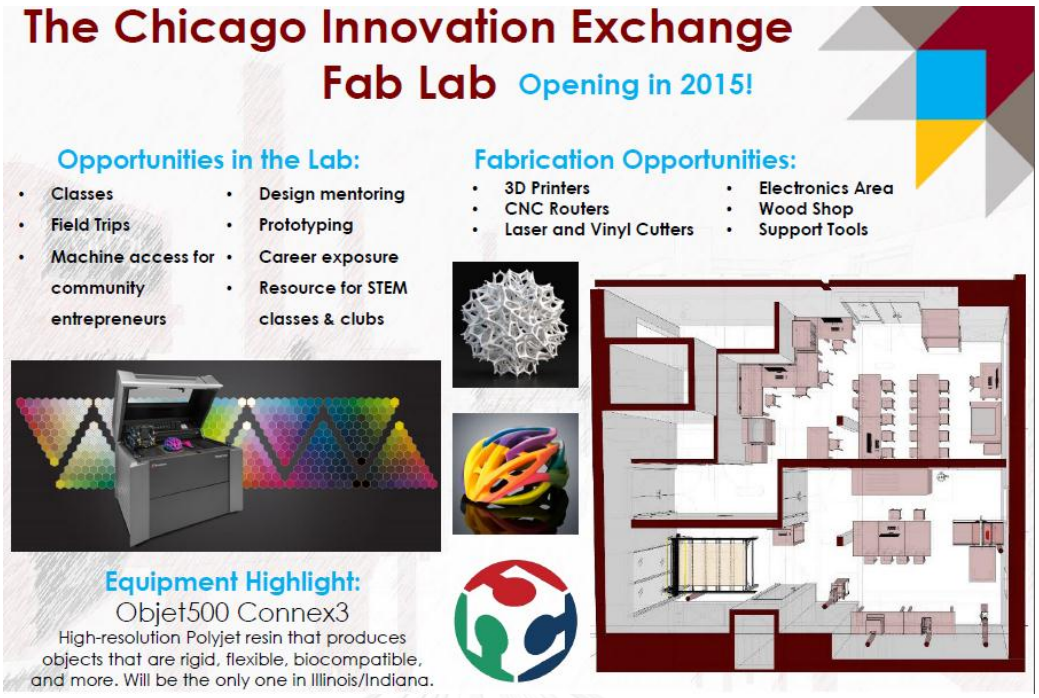
รูปที่ 4.10 ทรัพยากรที่ให้การสนับสนุนใน Innovation Ecosystem ของ Chicago University
ที่มา : https://cie.uchicago.edu

จากภาพที่ 4.10 Chicago University มีทรัพยากรที่สนับสนุน ดังนี้

1) **เงินทุนสนับสนุน (Funding)** มีกองทุนนวัตกรรมสำหรับลงทุนในช่วงเริ่มต้นของการพัฒนาธุรกิจและสนับสนุนบริษัทที่เกิดขึ้นใหม่ในมหาวิทยาลัยที่พัฒนาโดยคณะ นิสิต/นักศึกษา และอาจารย์ นอกจากนี้ยังมีบริษัทภายนอกที่ให้การสนับสนุน เช่น JPMorgan Chase & Co., Cisco Entrepreneurs in Residence ฯลฯ
2) **พื้นที่ (Space)** มีสถานที่สำหรับการติดต่อ เรียนรู้ แลกเปลี่ยนความคิดกัน โดยมีสถานที่อำนวยความสะดวกอันได้แก่ ห้องประชุม ห้องสำหรับทำงาน ที่จัดนิทรรศการ ห้องปฏิบัติการ เป็นต้น

รูปที่ 4.11 พื้นที่อำนวยความสะดวกของ CIE
ที่มา : ศึกษาสถานที่จริง โดย รศ. ดร.ณัฐชา ทวีแสงสกุลไทย

3) **การแนะแนว (Advice)** CIE มีการร่วมมือกันกับ UChicago และพันธมิตร เพื่อให้การสนับสนุนที่หลากหลาย เช่น งานนิทรรศการ การอบรมเชิงปฏิบัติการ บรรยายโดยผู้เชี่ยวชาญ ช่องทางในการปรึกษา ฯลฯ
4) **เครื่องมือ (Tools)** มหาวิทยาลัยชิคาโก้กำลังจะเปิด ตัวห้องปฏิบัติการในปี 2015 ที่เรียกว่า Fab Lab ซึ่งมีอุปกรณ์ เครื่องมีที่อำนวยความสะดวก เช่น เครื่องถ่ายเอกสาร, 3D printer, เครื่อง CNC ฯลฯ

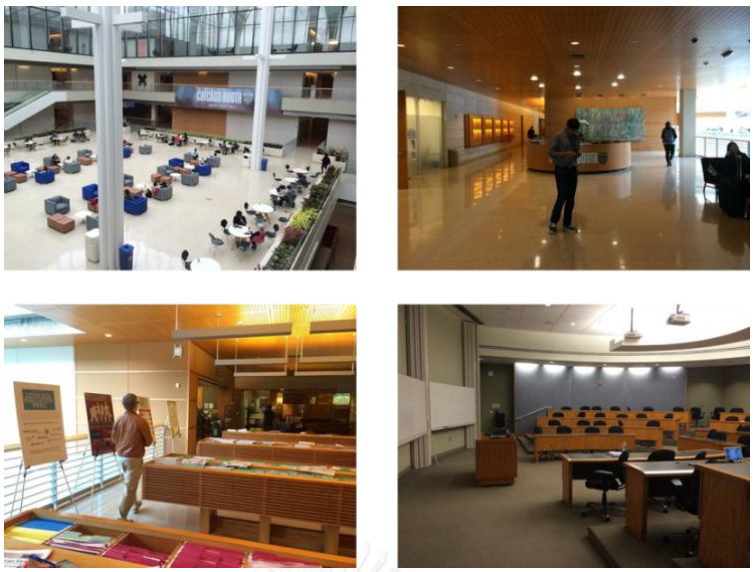


รูปที่ 4.12 The Chicago Innovation Exchange Fab Lab

ที่มา : https://cie.uchicago.edu/sites/default/files/Fab%20Lab%20Overview.pdf

- **The Polsky Center for Entrepreneurship and Innovation**

เป็นหน่วยงานให้ความรู้และที่ฝึกปฏิบัติเพื่อเป็นผู้ประกอบการ และการสร้างนวัตกรรม ผ่านการจัดกิจกรรมซึ่งประกอบด้วย กิจกรรมทางวิชาการ งานวิจัย การประชุมวิชาการ การแข่งขัน และการเผยแพร่ผลงานออกสู่โลกและชุมชน ซึ่งศูนย์โพล์สกี้แห่งนี้เป็นทรัพยากรที่สำคัญสำหรับนิสิต/นักศึกษา ศิษย์เก่าที่มีความมีความมุ่งหวังจะเป็นผู้ประกอบการและมีธุรกิจส่วนตัว



รูปที่ 4.13 The Polsky Center for Entrepreneurship and Innovation

ที่มา : ศึกษาสถานที่จริง โดย รศ. ดร.ณัฐชา ทวีแสงสกุลไทย

ศูนย์โพล์สกี้ดำเนินการโดยทีมงานมืออาชีพที่มุ่งมั่นส่งเสริมและสนับสนุนการเป็นผู้ประกอบการเช่นเดียวกับคณะกรรมการที่ปรึกษาผู้ประกอบการที่ได้สร้างผู้ประกอบการชั้นนำของประเทศ มีการร่วมทุนกับบริษัทและนักลงทุนภาคเอกชน ศูนย์มีหน้าที่ในการสนับสนุนโดยการจัดตั้งโปรแกรมและนิทรรศการต่างๆ ผ่านการสนับสนุนของการประชุมวิชาการ การแข่งขัน การฝึกงานของนักนิสิต/ศึกษา และกิจกรรมศูนย์อื่นๆ ที่คุณสามารถช่วยผู้ประกอบการได้ที่มหาวิทยาลัยชิคาโก

- **Center for Technology Development and Venture (UChicagoTech)**

UChicagoTech ศูนย์พัฒนาเทคโนโลยีและนำนวัตกรรมออกสู่ประชาชน เป็นหน่วยงานที่ผลักดันจากวิจัยของมหาวิทยาลัยไปสู่การเป็นผลิตภัณฑ์ที่จับต้องได้ และให้บริการสร้างแนวร่วมกับพันธมิตรในมหาวิทยาลัย อุตสาหกรรมและชุมชน เพื่อสร้างเครือข่ายของนวัตกรรมให้กว้างขึ้น โดยหน้าที่มีดังนี้

1) สร้างร่วมมือกับเครือข่ายที่กว้างขวางของมหาวิทยาลัย เพื่อติดต่อทางการค้าและนำนวัตกรรมออกสู่สังคม สร้างการเชื่อมโยงเพื่อให้เกิดความก้าวหน้าของนวัตกรรมภายในมหาวิทยาลัยและภูมิภาคชิคาโก
2) รองรับการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผ่านการให้คำปรึกษา การระดมทุน และความคิดริเริ่มกิจการ

3) แสวงหาแนวทางเพื่อออกสู่เชิงพาณิชย์ ผ่านการวิเคราะห์ตลาด การคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญาและสิทธิบัตร ตลอดจนการเจรจาต่อรอง

4.6.2 MIT

Innovation Ecosystem ของ MIT ประกอบด้วย 2 หน่วยงานหลัก คือ

- **The Martin Trust Center for MIT Entrepreneurship**

มีความเชี่ยวชาญการสนับสนุนและการเชื่อมต่อที่จำเป็นสำหรับนักศึกษาที่ MIT เพื่อเป็นผู้ประกอบการที่มีประสิทธิภาพ

หน้าที่คือ

1) ให้บริการการศึกษาที่มีคุณภาพสูงสุด การให้คำปรึกษาและฝึกประสบการณ์
2) มีการทำงานอย่างใกล้ชิดร่วมกับหน่วยงานในมหาวิทยาลัย ห้องปฏิบัติการ ศูนย์ต่างๆ และกลุ่มคนที่สนใจ โดยผ่านโปรแกรมสำหรับผู้ประกอบการที่ดีที่สุด
3) มีการจัดคอร์ส ที่ปรึกษา และโปรแกรม สำหรับผู้ประกอบการซึ่งต้องการแนวคิดที่หลากหลายและจากบุคคลหลายกลุ่ม
4) ในแต่ละปีจะมีการจัดโปรแกรมและกิจกรรมใหม่ๆ
5) ให้คำปรึกษาและให้การช่วยเหลือในระยะยาวสำหรับความสำเร็จในการเป็นผู้ประกอบการของนักศึกษา
6) ทุกหลักสูตรและกิจกรรม มีการผสมผสานที่ประสานงานระหว่างมุมมองของนักวิชาการและผู้ประกอบการ

- **MIT Accelerating Information Technology Innovation (MIT AITI)**

1) จุดมุ่งหมายสำหรับชุมชน MIT
   - ผู้สอนส่งมอบคอร์สสำหรับการบ่มเพาะเทคโนโลยีเคลื่อนที่สำหรับนวัตกรรุ่นใหม่ในภูมิภาค โดยมีมหาวิทยาลัยชั้นนำเป็นเจ้าภาพ ผลลัพธ์ที่ต้องการคือการลงทุนจากคอร์ส
   - ผู้สอนมีความสามารถและเครือข่ายในการสนับสนุนให้เกิดผู้ประกอบการ ซึ่งรวมถึงการสัมมนาของเหล่านวัตกร เครือข่ายที่ปรึกษา พันธมิตร และโอกาสในการระดมทุน
   - มีการจัดสรรค่าใช้จ่ายและการเดินทาง
   - มีค่าตอบแทนสำหรับผู้สอน (แล้วแต่ประสบการณ์)

2) พันธมิตร MIT มีมหาวิทยาลัยที่เป็นพันธมิตร ได้แก่

รูปที่ 4.14 มหาวิทยาลัยพันธมิตรของ MIT

ที่มา : http://gsl.mit.edu

3) **คอร์สสำหรับบ่มเพาะเทคโนโลยีผ่านโทรศัพท์มือถือ** MIT มีการจัดคอร์สสำหรับผู้สนใจที่สามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา โดยมีรายละเอียดดังนี้

- Guide partner through a real-world entrepreneurial experience.
  - Lectures
  - Homework
  - Readings
  - Guest Lectures
- Courses focus on
  - Ideation
  - Market research
  - Pitching
  - Appropriate technology platforms
  - Aulminating with a pitch and prototype competition

4) **เครือข่ายองค์กร MIT** มีองค์กรภายนอกที่เป็นเครือข่ายทั้งผู้ร่วมและสนับสนุน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

รูปที่ 4.15 องค์กรเครือข่ายของ MIT

ที่มา : http://gsl.mit.edu/

5) **เงินลงทุน** คอร์สของ MIT ได้ผลิตรายได้ผ่านโทรศัพท์และ internet โดยแต่ละหลักสูตรจะสิ้นสุดลงที่การแข่งขันของที่ปรึกษาในระดับภูมิภาคและนักลงทุนที่มีความมุ่งหวังที่จะลงทุนใน course startups

6) **มีการสนับสนุนอย่างต่อเนื่อง** ผลลัพธ์ที่ได้จากความร่วมมือกับพันธมิตร รวมถึงความยั่งยืนของศูนย์บ่มเพาะ, การถ่ายโอนทักษะ, และเครือข่าย นอกจากนี้ยังเป็นจุดเริ่มต้นให้อาจารย์ใน MIT เจริญเติบโตโดยการให้คำปรึกษาทั้งในท้องถิ่นและระยะไกล และยังมีการเยี่ยมชมโรงงานอีกด้วย

จาก Best Practice สามารถสรุปแนวทางการจัดการนวัตกรรม ซึ่งจะแสดงผลร้อยละ Relative Weight จาก QFD เพื่อให้เห็นถึงความสำคัญของลักษณะด้านเทคนิคในระดับต่างๆ โดยจะเน้นความสำคัญที่ค่ามากกว่าร้อยละ 5 ได้ดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 แนวทางการจัดการนวัตกรรมจาก Best Practice

ประเภท	ลำดับ	% Relative Weight	Chicago University	MIT
ทรัพยากรบุคคล	TD01	8.44	สร้างความร่วมมือภายในองค์กร - Chicago innovation Exchange (CIE) - The Polsky Center for Entrepreneurship and innovation - Center for Technology Development and Venture (UChicagoTech)	สร้างความร่วมมือภายในองค์กร - The Martin Trust Center for MIT Entrepreneurship - MIT AITI
	TD02	10.73	สร้างความร่วมมือกับบริษัทภายนอกในการสนับสนุนเงินทุน และเปิดพื้นที่ใช้บริการสำหรับบุคคลภายนอก ซึ่งรวมถึงผู้ประกอบการด้วย	มีองค์กรภายนอกที่เป็นเครือข่ายทั้งผู้ร่วมทุนและสนับสนุน
	TD03	2.51	N/A	N/A
	TD04	4.26	N/A	มีค่าตอบแทนและจัดสรรค่าใช้จ่ายและการเดินทางสำหรับผู้สอน (แล้วแต่ประสบการณ์)
แนวคิดและผลงาน	TD05	5.51	รองรับการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผ่านการให้คำปรึกษา การระดมทุน และความคิดริเริ่มกิจการ	มีองค์กรภายนอกที่เป็นเครือข่ายทั้งผู้ร่วมและสนับสนุน
	TD06	4.39	UChicagoTech สร้างร่วมมือกับเครือข่ายเพื่อติดต่อทางการค้าและนำนวัตกรรมออกสู่สังคม และแสวงหาแนวทางเพื่อออกสู่เชิงพาณิชย์	มีองค์กรภายนอกที่เป็นเครือข่ายทั้งผู้ร่วมและสนับสนุน
	TD07	3.47	UChicagoTech ทำหน้าที่ในการสร้างความร่ววมือเพื่อคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญาและสิทธิบัตรตลอดจนการเจรจาต่อรอง	N/A

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.6 แนวทางการจัดการนวัตกรรมจาก Best Practice (ต่อ)

ประเภท	ลำดับ	% Relative Weight	Chicago University	MIT
แนวคิดและผลงาน (ต่อ)	TD08	2.15	The Polsky Center มีการสนับสนุนโดยการจัดตั้งโปรแกรมและนิทรรศการต่างๆ ผ่านการสนับสนุนของการประชุมวิชาการ การแข่งขัน การฝึกงานของนักนิสิต/ศึกษา และกิจกรรมศูนย์อื่น ๆ	The Martin Trust Center ให้บริการการศึกษาที่มีคุณภาพสูงสุด การให้คำปรึกษาและฝึกประสบการณ์
	TD09	3.59	The Polsky Center ให้ความรู้และที่ฝึกปฏิบัติเพื่อเป็นผู้ประกอบการและการสร้างนวัตกรรม	มีกระบวนการไปสู่การสร้างนวัตกรรมและเป็นผู้ประกอบการ
	TD10	2.16	N/A	N/A
	TD11	6.93	UChicagoTech เผยแพร่นวัตกรรมออกสู่ชุมชน	มีความร่วมมือกับเครือข่ายเพื่อเผยแพร่ผลงาน
	TD12	3.88	มีการสร้างแรงจูงใจในการสร้างนวัตกรรมโดยการจัดแข่งขัน	- มีการแข่งขันใน Start Up Course - ให้คำปรึกษาและช่วยเหลือในระยะยาวสำหรับความสำเร็จในการเป็นผู้ประกอบการของนักศึกษา
	TD13	2.96	N/A	ในแต่ละปีจะมีการจัดโปรแกรมและกิจกรรมใหม่ๆ
สิ่งแวดล้อม	TD14	3.72	มีสถานที่สำหรับการติดต่อ เรียนรู้แลกเปลี่ยนความคิดกัน	ห้องปฏิบัติการ และศูนย์ต่างๆ ในการพบปะแลกเปลี่ยนความคิด
	TD15	5.16	มีห้องปฏิบัติการ และเครื่องมืออำนวยความสะดวก	ห้องปฏิบัติการ และศูนย์ต่างๆ
	TD16	7.67	The Polsky Center ให้ความรู้และเป็นที่ฝึกปฏิบัติเพื่อเป็นผู้ประกอบการ และการสร้างนวัตกรรม ผ่านกิจกรรมทางวิชาการ งานวิจัย และการประชุมวิชาการ	มีโปรแกรมฝึกอบรมโดยผู้มีประสบการณ์ในท้องถิ่น ผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ และมีการเยี่ยมชมโรงงาน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.6 แนวทางการจัดการนวัตกรรมจาก Best Practice (ต่อ)

ประเภท	ลำดับ	% Relative Weight	Chicago University	MIT
สิ่งแวดล้อม (ต่อ)	TD17	2.55	มีช่องทางในการปรึกษา	มีการสรรหาผู้เชี่ยวชาญและผู้มีประสบการณ์เพื่อให้คำปรึกษาตลอดจนเป็นผู้ให้ความรู้
	TD18	8.94	At UChicago, innovation is in our DNA. Our culture of fearless inquiry cultivates a mindset of innovation, which is supported by a dynamic network of entrepreneurship resources and opportunities.”	N/A
	TD19	5.03	มีการประชาสัมพันธ์ผ่าน Website, Facebook, ป้ายประชาสัมพันธ์ และการจัดนิทรรศการ	มีการประชาสัมพันธ์ผ่านป้ายประชาสัมพันธ์ และ Website
เงินทุน	TD20	5.96	กองทุนนวัตกรรมภายในองค์กรและภายนอก	มีการระดมทุนจากผู้ประกอบการและเครือข่าย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

หมายเหตุ : N/A หมายถึง ไม่ปรากฏข้อมูล

ต่อมาได้สร้างความเชื่อมโยงเพื่อหาสิ่งที่ต้องดำเนินการ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 การเชื่อมโยงแนวทางที่สอดคล้องกับทรัพยากรและช่องทางสนับสนุนในคณะฯ

ลักษณะทางเทคนิค	Best Practices	สิ่งที่ต้องดำเนินการ	ทรัพยากรและช่องทางสนับสนุน
TD01	สร้างความร่วมมือภายในองค์กร	โครงสร้างองค์กรแบบเมตริก มีการเชื่อมโยงหน่วยงานสนับสนุนภายในคณะฯ	Chula Engineering Ambassador, Education 4.0, กิจกรรมค่าย, Incubator, Innovation Hub และ ILP
TD02	สร้างความร่วมมือกับภายนอกองค์กร	สร้างความร่วมมือกับหน่วยงานภายนอก	ILP และศิษย์เก่า
TD03	N/A	เจ้าหน้าที่มีความสามารถในการติดต่อประสานงาน	Innovation Hub
TD04	มีค่าตอบแทนและจัดสรรค่าใช้จ่ายและการเดินทางสำหรับผู้สอน (แล้วแต่ประสบการณ์)	จัดสรรทรัพยากรบุคคลให้เพียงพอ กำหนดหน้าที่ชัดเจน	Innovation Hub
TD05	- รองรับการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผ่านการให้คำปรึกษา การระดมทุน และความคิดริเริ่มกิจการ - มีองค์กรภายนอกที่เป็นเครือข่ายทั้งผู้ร่วมทุนและสนับสนุน	สร้างเครือข่ายเชื่อมโยงกับภายนอก	Incubator, ILP และศิษย์เก่า
TD06	- ร่วมมือกับเครือข่ายเพื่อติดต่อทางการค้าและนำนวัตกรรมออกสู่สังคม และแสวงหาแนวทางเพื่อออกสู่เชิงพาณิชย์ - มีองค์กรภายนอกที่เป็นเครือข่ายทั้งผู้ร่วมทุนและสนับสนุน	สร้างเครือข่ายเชื่อมโยงกับภาคนอก	Incubator, ILP และศิษย์เก่า
TD07	สร้างความร่วมมือกับองค์กรที่เกี่ยวข้องเพื่อคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญาและสิทธิบัตรตลอดจนการเจรจาต่อรอง	สร้างความร่วมมือกับหน่วยงานด้านทรัพย์สินทางปัญญา	IP Chula

ตารางที่ 4.7 การเชื่อมโยงแนวทางที่สอดคล้องกับทรัพยากรและช่องทางสนับสนุนในคณะฯ (ต่อ)

ลักษณะทางเทคนิค	Best Practices	สิ่งที่ต้องดำเนินการ	ทรัพยากรและช่องทางสนับสนุน
TD08	- มีการสนับสนุนโดยการจัดตั้งโปรแกรมและนิทรรศการต่างๆ ผ่านการสนับสนุนของการประชุมวิชาการ การแข่งขัน การฝึกงานของนักนิสิต/ศึกษา และกิจกรรมศูนย์อื่น ๆ - ให้บริการการศึกษาที่มีคุณภาพสูงสุด การให้คำปรึกษาและฝึกประสบการณ์	สร้างทักษะการคิดในเชิงนวัตกรรม (Innovative Mindset) คิดเป็น ทำเป็นและจัดทำ Road Map ด้านนวัตกรรม	Education 4.0 (Internship, Senior Project, Applied Lab, Content Innovation, CDIO, Evaluation) และ Innovation Hub
TD09	- ให้ความรู้และที่ฝึกปฏิบัติเพื่อเป็นผู้ประกอบการ และการสร้างนวัตกรรม - มีกระบวนการไปสู่การสร้างนวัตกรรมและเป็นผู้ประกอบการ	สร้างนวัตกรรมตามกระบวนการสร้างนวัตกรรม	Innovation Hub
TD10	N/A	รายงานความก้าวหน้าของโครงการนวัตกรรม	Innovation Hub
TD11	มีความร่วมมือกับเครือข่ายเพื่อเผยแพร่ผลงาน	จัดนิทรรศการเพื่อเผยแพร่ผลงาน	Innovation Hub, Education 4.0
TD12	- มีการสร้างแรงจูงใจในการสร้างนวัตกรรมโดยการจัดแข่งขัน - ให้คำปรึกษาและช่วยเหลือในระยะยาวสำหรับความสำเร็จในการเป็นผู้ประกอบการของนักศึกษา	- รางวัลนวัตกรรมยอดเยี่ยม - ให้ความช่วยเหลือโครงการนวัตกรรมอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ผู้เข้าร่วมโครงการสามารถนำไปต่อยอดเพื่อเผยแพร่สู่สังคมและเชิงพาณิชย์ได้ - นำเสนอข่าวสารด้านนวัตกรรมและสนับสนุนผู้ร่วมโครงการในการนำผลงานนวัตกรรมเข้าแข่งขันในระดับสูงขึ้น	Innovation Hub

ตารางที่ 4.7 การเชื่อมโยงแนวทางที่สอดคล้องกับทรัพยากรและช่องทางสนับสนุนในคณะฯ (ต่อ)

ลักษณะทางเทคนิค	Best Practices	สิ่งที่ต้องดำเนินการ	ทรัพยากรและช่องทางสนับสนุน
TD13	ในแต่ละปีจะมีการจัดโปรแกรมและกิจกรรมใหม่ๆ	ทบทวนปัญหา และแก้ไข	Innovation Hub
TD14	- มีสถานที่สำหรับการติดต่อเรียนรู้ แลกเปลี่ยนความคิดกัน - ห้องปฏิบัติการ และศูนย์ต่างๆ ในการพบปะแลกเปลี่ยนความคิด	มีพื้นที่อำนวยความสะดวกสำหรับประชุม ทำงาน สร้างผลงาน และจัดนิทรรศการ	Design Workspace, Intellectual environment และ i – Maker
TD15	มีห้องปฏิบัติการ ศูนย์ต่างๆ และเครื่องมืออำนวยความสะดวก	เครื่องมือและห้องปฏิบัติการในการสร้างสรรค์ผลงาน	Design Workspace, Intellectual environment และ i – Maker
TD16	- ให้ความรู้และเป็นที่ฝึกปฏิบัติเพื่อเป็นผู้ประกอบการ และการสร้างนวัตกรรม ผ่านกิจกรรมทางวิชาการ งานวิจัย และการประชุมวิชาการ - มีโปรแกรมฝึกอบรมโดยผู้มีประสบการณ์ในท้องถิ่น ผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ และมีการเยี่ยมชมโรงงาน	Workshop, ศึกษาดูงานด้านนวัตกรรมกับหน่วยงานเครือข่าย และฐานข้อมูลที่เป็นประโยชน์	Innovation Hub และ Information System
TD17	- มีช่องทางในการปรึกษา - มีการสรรหาผู้เชี่ยวชาญและผู้มีประสบการณ์เพื่อให้คำปรึกษาตลอดจนเป็นผู้ให้ความรู้	สรรหาผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขา	Innovation Hub และ Information System
TD18	มีวิสัยทัศน์ชัดเจน	"เน้นการสร้างนวัตกรและธุรกิจให้แก่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ภายใต้ชื่อวิศวฯ จุฬาฯ โดยไม่หวังผลตอบแทน"	“คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นสถาบันที่สร้างวิศวกรและนวัตกรรมเพื่อสังคมโลก”

ตารางที่ 4.7 การเชื่อมโยงแนวทางที่สอดคล้องกับทรัพยากรและช่องทางสนับสนุนในคณะฯ (ต่อ)

ลักษณะทางเทคนิค	Best Practices	สิ่งที่ต้องดำเนินการ	ทรัพยากรและช่องทางสนับสนุน
TD19	- มีการประชาสัมพันธ์ผ่าน Website, Facebook, ป้ายประชาสัมพันธ์ และการจัดนิทรรศการ	มีการประชาสัมพันธ์ภายในองค์กร ผ่านทาง Facebook, เว็บไซต์คณะ, ป้ายประชาสัมพันธ์ และนิทรรศการ	
TD20	- กองทุนนวัตกรรมภายในองค์กรและภายนอก - มีการระดมทุนจากผู้ประกอบการและเครือข่าย	ตั้งกองทุนนวัตกรรม, ร่วมทุนกับภายนอก	ศิษย์เก่า, IOIC, Crowdfunding และอื่นๆ

จากตารางที่ 4.7 แสดงให้เห็นถึงการเชื่อมโยงแนวทางจัดการนวัตกรรมจาก Best Practices และแนวทางที่สอดคล้องกับปัจจุบัน ประกอบกับประสบการณ์ของผู้เชี่ยวชาญที่เสนอต่อที่ประชุมถึงความเหมาะสมในการจัดการนวัตกรรม

4.7 การนำเสนอต่อที่ประชุมครั้งที่ 3

ในการนำเสนอแนวคิดและข้อมูลจากการศึกษา Best Practice ที่มีการเชื่อมโยงตามลักษณะทางคุณภาพ ดังตารางที่ 4.7 ต่อที่ประชุมคณะกรรมการนวัตกรรม เพื่อกำหนดสิ่งที่ต้องดำเนินการในแต่ละขั้นตอนของกรอบการจัดการนวัตกรรม ซึ่งสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 สิ่งที่ต้องดำเนินการตามกรอบการจัดการนวัตกรรม

ลำดับขั้นการจัดการ	หน่วยงานที่ทำหน้าที่	ทรัพยากรที่มีอยู่	สิ่งที่ต้องสนับสนุน	คุณลักษณะทางเทคนิค
Mindset, Process และ Skill	- Education 4.0 และการส่งเสริมความรู้ด้าน Innovation - Chula Engineering Ambassador - ILP - ศิษย์เก่า	- การเรียนการสอนรูปแบบ Education 4.0 - กิจกรรมแลกเปลี่ยนความรู้และฝึกงาน ผ่าน ILP ความร่วมมือระหว่างคณะกับอุตสาหกรรม - Information System - วิชาเลือก Innovation	- Mindset, Process and Skill อาทิ Internship, Senior Project, Applied Lab, Content Innovation, CDIO, Evaluation - Funding	TD08 TD02
Practitioner	- Chula engineering Innovation Hub - ILP - ศิษย์เก่า	- Innovation จากคณาจารย์ นิสิต บุคลากรและศิษย์เก่า โครงการกระตุ้นและสนับสนุนให้เกิดการสร้างนวัตกรรม - ส่งเสริมความรู้ด้าน Innovation 8 ครั้ง/ปี - การศึกษาดูงานด้านนวัตกรรม	สนับสนุนทุนสร้างนวัตกรรม พี่เลี้ยง พื้นที่ และการอบรมความรู้	TD03 TD04 TD08 TD09 TD16 TD17
	Chula engineering Innovation Hub	ติดตามความก้าวหน้าโครงการนวัตกรรม	โครงการนวัตกรรมมีความก้าวหน้า	TD10
	Chula engineering Innovation Hub	สรุปกิจกรรมและผลลัพธ์ต่อคณะกรรมการบริหารคณะฯ ประจำเดือน	มีการปรับปรุงการจัดการนวัตกรรม	TD13

ตารางที่ 4.8 สิ่งที่ต้องดำเนินการตามกรอบการจัดการนวัตกรรม (ต่อ)

ลำดับขั้นการจัดการ	หน่วยงานที่ทำหน้าที่	ทรัพยากรที่มีอยู่	สิ่งที่ต้องสนับสนุน	คุณลักษณะทางเทคนิค
Practitioner (ต่อ)	- Education 4.0 - Chula engineering Innovation Hub - ILP - ศิษย์เก่า	- จัดนิทรรศการ Chula Engineering Innovation Expo ประจำปี - ผลักดันเพื่อนำเสนอผลงานต่อสังคม	จัดนิทรรศการเพื่อเผยแพร่ผลงาน	TD11
	- Education 4.0 - Chula engineering Innovation Hub - สำนักงานทรัพย์สินทางปัญญาแห่งจุฬาฯ	- Design Workspace - Intellectual environment - Maker Space (เป็นแหล่งบ่มเพาะ idea เชื่อมคนกลุ่ม Mindset, Process and Skill และ Practitioner) - Information System (ผู้เชี่ยวชาญและผู้มีประสบการณ์มาให้ความรู้)	- Design Workspace - Intellectual environment - Maker Space - Information System	TD07 TD14 TD15
	Chula engineering Innovation Hub	โครงการ Chula engineering Innovation Hub (ระยะต่อเนื่อง 3 ปี) ประกวดผลงานนวัตกรรมประจำปี	กระตุ้นและให้การสนับสนุนโครงการนวัตกรรม และรางวัลนวัตกรรม	TD12

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

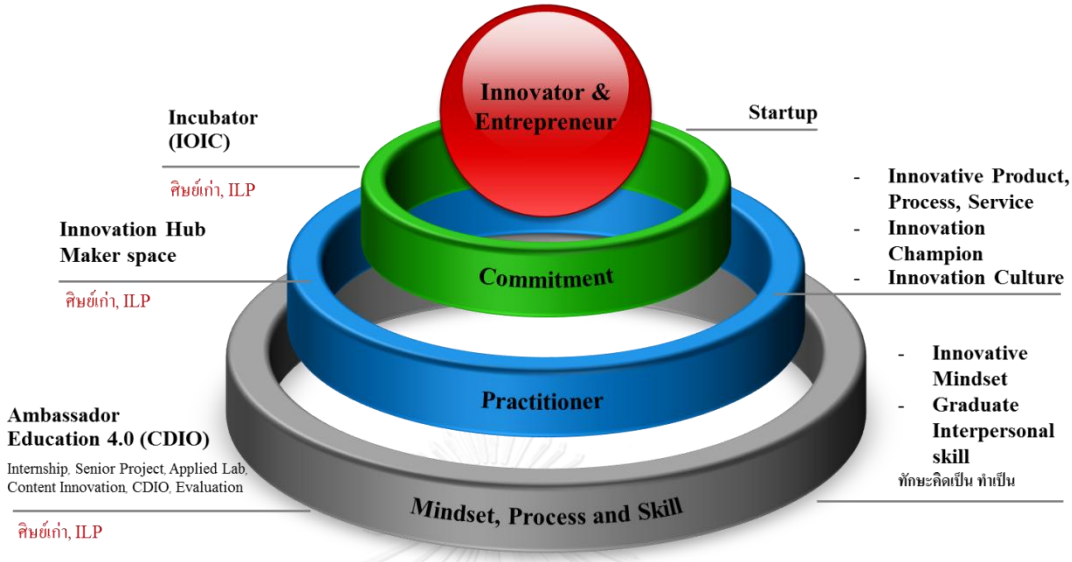
ตารางที่ 4.8 สิ่งที่ต้องดำเนินการตามกรอบการจัดการนวัตกรรม (ต่อ)

ลำดับขั้นการจัดการ	หน่วยงานที่ทำหน้าที่	ทรัพยากรที่มีอยู่	สิ่งที่ต้องสนับสนุน	คุณลักษณะทางเทคนิค
Practitioner (ต่อ)	- ILP - ศิษย์เก่า	“กองทุนนวัตกรรมวิศวฯ จุฬาฯ” สนับสนุนทุนเริ่มต้นในการพัฒนานวัตกรรม โครงการละ 100,000 บาท ประมาณจำนวน 32 ทุน โดยเฉลี่ย ทั้ง 4 ด้าน	- การลดช่องว่างเรื่องการใช้เงินทุนในการทำนวัตกรรม - การเปิดโอกาสให้ศิษย์เก่าเข้ามามีส่วนร่วม และสนับสนุนทุน - การระดมทุน แบบ Crowd funding, etc	TD20
	Chula engineering Innovation Hub	- Facebook Fanpage - บอร์ดประชาสัมพันธ์ - เว็บไซต์คณะฯ	ประชาสัมพันธ์ภายในองค์กร	TD19
Commitment	- สมาคมนิสิตเก่าวิศวฯ จุฬาฯ - Intania Open Innovation Club (IOIC)	- หา Supplier ผลิต - ช่องทางการค้า - ทำให้เกิดแนวคิดทางการตลาด	- หา Supplier ผลิต - ช่องทางการค้า - ทำให้เกิดแนวคิดทางการตลาด	TD05 TD06

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.8 สรุปกรอบการจัดการนวัตกรรม

การการวิจัยสามารถสรุปกรอบการจัดการนวัตกรรมได้ ดังรูปที่ 4.16



รูปที่ 4.16 กรอบการจัดการนวัตกรรม

และในการดำเนินการตามขั้นตอนหลักๆ นั้นจะมีการจัดการเป็นลำดับขั้นจากพื้นฐานไปสู่เป้าหมายตามรูปที่ 4.16 ซึ่งในที่นี้ก็คือ “การสร้างนวัตกรและธุรกิจให้แก่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ภายใต้ชื่อวิศวฯ จุฬาฯ โดยไม่หวังผลตอบแทน" ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 คือ การสร้างแนวคิด กระบวนการ และทักษะในการคิดแบบนวัตกรรม (Mindset, Process และ Skill) มีหน่วยงานที่ทำหน้าที่ในการสนับสนุนในส่วนนี้ได้แก่ Education 4.0, Ambassador, ศิษย์เก่าและ ILP โดยจะส่งเสริมในด้านการสร้างทักษะจากการฝึกงาน งานวิจัย หัวข้อนวัตกรรมจากภาคอุตสาหกรรม การเรียนการสอนแบบ CDIO ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ ชี้ปัญหา ออกแบบและหาแนวทางแก้ปัญหา ดำเนินการประยุกต์แก้ไขปัญหา และพัฒนาและควบคุม และสุดท้ายคือการประเมินผลด้านการเรียนของนิสิต

ขั้นที่ 2 คือขั้นตอนการปฏิบัติการ (Practitioner) มีหน่วยงานสนับสนุนได้แก่ Innovation Hub , Maker Space, ศิษย์เก่าและ ILP โดยจะสนับสนุนให้เกิดนวัตกรรมกรรมไม่ว่าจะเป็นด้านผลิตภัณฑ์ (Product), กระบวนการ (Process) บริการ (Service) และอื่นๆ ผู้มีบทบาทด้านการจัดการด้านวัฒนธรรม (Innovation Champion) และวัฒนธรรมการสร้างนวัตกรรม (Innovation Culture)

ขั้นที่ 3 คือขั้นตอนไปสู่เป้าหมาย (Commitment) มีหน่วยงานสนับสนุน ได้แก่ ศูนย์บ่มเพาะงานวิจัย (Incubator) ซึ่งจะมีการจัดตั้งสมาคมการลงทุน (Intania Open Innovation Club ;

IOIC), ศิษย์เก่าและ ILP โดยจะสนับสนุนให้เกิดการนำผลงานด้านนวัตกรรมไปสู่เชิงพาณิชย์ และสังคม

จากลำดับขั้นการจัดการนวัตกรรมทั้ง 3 ขั้นนี้ จะมีช่องทางและระบบสนับสนุน (ดังตารางที่ 4.8) ที่ได้จากศึกษาวรรณกรรม ตัวอย่างที่ประสบความสำเร็จ และในแผนระยะ 3 ปีแรกของ Chula Engineering Innovation Hub นี้ เป็นระยะที่ต้องกระตุ้นให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในองค์กรมีส่วนร่วมในการสร้างนวัตกรรม ดังนั้นเพื่อให้บุคคลเหล่านี้มีความตระหนักถึงการสร้างนวัตกรรม การจัดการจึงมาจากความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ซึ่งแสดงให้เห็นโดยผลที่ได้จาก QFD ซึ่งจะบอกถึงลักษณะทางเทคนิคที่ควรเน้นในการจัดการ เพื่อให้บุคคลเหล่านี้เกิดความพึงพอใจสูงสุด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากงานวิจัยที่ได้ดำเนินการมานี้จะกล่าวถึงที่มาของกรอบการจัดการนวัตกรรมในศูนย์กลางนวัตกรรม แห่งคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยแต่ละขั้นตอนในการวิจัยได้นำเครื่องมือต่างๆ มาประยุกต์ใช้เพื่อนำไปสู่การสร้างกรอบการจัดการนวัตกรรมที่ชัดเจน และสามารถนำไปปฏิบัติใช้ได้ในอนาคต โดยผลการวิจัยสามารถสรุปได้ 3 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 การสร้างแบบสอบถามเพื่อเก็บข้อมูลความคาดหวังและคุณภาพการจัดการนวัตกรรมจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

ส่วนที่ 2 การประยุกต์ Kano's Model ไปใช้ใน QFD

ส่วนที่ 3 การสร้างกรอบการจัดการนวัตกรรม

5.1.1 การสร้างแบบสอบถามเพื่อเก็บข้อมูลความคาดหวังและคุณภาพการจัดการนวัตกรรมจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

ก่อนที่จะสร้างแบบสอบถามการประเมินคุณภาพการจัดการนวัตกรรมนั้น ผู้วิจัยได้ปรับแก้คำถามคุณลักษณะทางคุณภาพจากปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการนวัตกรรมทั้งหมด 37 ปัจจัย ที่ได้ศึกษาจากวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้สอดคล้องกับคณะฯ ตามที่ประชุมกับคณะกรรมการนวัตกรรม (Innovation Core Team Meeting) และเพื่อให้ข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ผู้วิจัยได้นำเครื่องมือแบบสอบถามในการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Index of Item Objective Congruence ; IOC) ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านนวัตกรรมทั้งหมด 5 ท่าน ผลที่ได้พบว่า ตอนที่ 1 สามารถนำข้อคำถามไปใช้ได้ และตอนที่ 2 ข้อคำถามที่สามารถนำไปใช้ได้จำนวน 24 ข้อ

หลังจากนั้นผู้วิจัยจึงได้สร้างแบบสอบถามประเมินคุณภาพการจัดการนวัตกรรม โดยมีทั้งหมด 3 ส่วน ได้แก่ ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป เพื่อทราบสถานะของผู้ตอบแบบสอบถาม ตอนที่ 2 ความคาดหวังโดยใช้ Likert scale เพื่อใช้ในการวัดความคาดหวังของผู้ตอบแบบสอบถาม และคุณภาพการจัดการนวัตกรรม เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามเมื่อได้รับ (Functional) และไม่ได้รับ (Dysfunctional) การจัดการด้านต่างๆ และตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

สำหรับขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา ได้นำวิธีคิดแบบ Yamane (1973) มาใช้ พบว่า ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง คือ นิสิตจำนวน 337 ท่าน อาจารย์จำนวน 19 ท่าน บุคลากรจำนวน 19 ท่าน และศิษย์เก่าจำนวน 27 ท่าน

5.1.2 การประยุกต์ Kano's Model ไปใช้ใน QFD

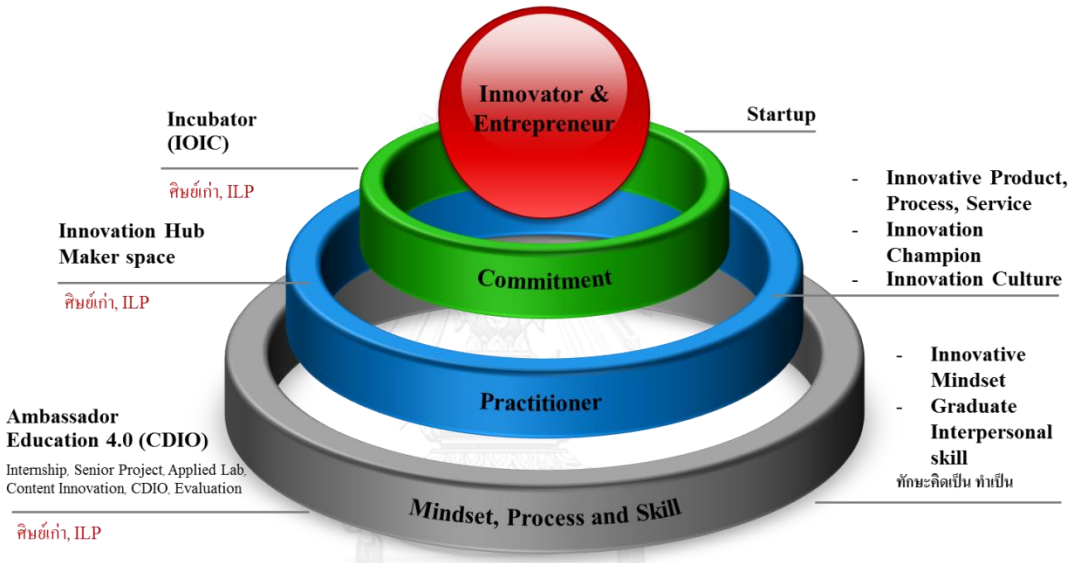
งานวิจัยนี้ได้มีจุดมุ่งหมายในสร้างกรอบการจัดการนวัตกรรม โดยการประยุกต์ใช้เครื่องมือ Kano's Model และ QFD โดย Kano's Model นี้เป็นเครื่องมือที่ช่วยแบ่งประเภทความสำคัญของความต้องการ ทำให้ทราบว่าความต้องการนั้นมีผลต่อความพึงพอใจอย่างไร ซึ่งจะช่วยเสริมให้เครื่องมือ QFD มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยความสำคัญสุดท้าย (Final Importance) ที่ได้จากวิธีการของ Kano's Model จะนำไปใช้ในส่วน VoCs ของเครื่องมือ QFD เพื่อแปลงความต้องการไปสู่ลักษณะทางเทคนิค และสุดท้ายจะได้คะแนนร้อยละ Relative Weight ซึ่งบ่งบอกถึงความสำคัญของลักษณะทางเทคนิคที่ส่งผลต่อความต้องการของลูกค้า อันจะนำไปสู่การสร้างความพึงพอใจแก่ลูกค้าสูงสุดได้

จากผลการวิจัยสรุปได้ว่า ลักษณะด้านเทคนิคที่ควรมุ่งประเด็นสำคัญโดยเรียงลำดับตามร้อยละ Relative Weight จากมากไปน้อย ได้แก่ 1. สร้างช่องทางการประสานงานทั้งภาครัฐและเอกชนโดยเครือข่ายองค์กร 2. กลยุทธ์สนับสนุนการสร้างนวัตกรรม นำโดยการกำหนดวิสัยทัศน์ที่ชัดเจน 3. มีระบบการสร้างความร่วมมือภายในคณะฯ โดยโครงสร้างองค์กรแบบเมตริก มีการเชื่อมโยงหน่วยงานสนับสนุนภายในคณะฯ 4. มีระบบการจัดการความรู้ เพื่อให้เกิดองค์ความรู้ขึ้นอย่างยั่งยืน โดยการจัดการอบรมเชิงปฏิบัติการ และบริการฐานข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการสร้างนวัตกรรม 5. มีระบบเผยแพร่ผลงานออกสู่สังคมเพื่อให้สังคมได้นำไปใช้ประโยชน์หรือพัฒนาต่อไป โดยการจัดนิทรรศการเพื่อเผยแพร่ผลงาน 6. มีแหล่งเงินทุนในการสนับสนุน ผ่านการระดมทุนไม่ว่างจะเป็นภายในองค์กร (IOIC) หรือ Crowdfunding จากประชาชนทั่วไป หรือสร้างความร่วมมือกับหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน 7. มีช่องทางการผลิตรองรับ โดยเครือข่ายองค์กร 8. มีเครื่องมือและอุปกรณ์ในการสร้าง Prototype โดยมีการสนับสนุนพื้นที่ให้บริการด้านเครื่องมืออุปกรณ์ และ 9. มีช่องทางการประชาสัมพันธ์ภายในองค์กร เพื่อให้เกิดความเข้าใจถึงเป้าหมายและตระหนักถึงความสำคัญของการสร้างนวัตกรรม โดยการประชาสัมพันธ์ภายในองค์กร ผ่าน Facebook, ป้ายประชาสัมพันธ์ และนิทรรศการ

แต่ในทางปฏิบัติควรมีการจัดการนวัตกรรมตามลักษณะทางเทคนิคให้ได้มากที่สุดตามความเหมาะสมของการจัดการในองค์กรเพื่อผลลัพธ์ที่เกิดประโยชน์สูงสุด

5.1.3 การสร้างกรอบการจัดการนวัตกรรม

กรอบการจัดการนวัตกรรมนั้น เริ่มแรกผู้วิจัยได้นำเสนอปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการนวัตกรรมต่อที่ประชุมคณะกรรมการนวัตกรรม เพื่อสรุปทรัพยากรช่องทางการสนับสนุน และสร้างกรอบการจัดการนวัตกรรมเบื้องต้น แต่ยังไม่มีความชัดเจนและไม่สามารถนำไปใช้ได้ ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาการตัวอย่างที่ประสบความสำเร็จเพื่อเป็นแนวทางในการจัดการนวัตกรรม โดยนำลักษณะทางเทคนิคที่ได้จาก QFD มาพิจารณาให้สอดคล้องกับการจัดการในคณะฯ เพื่อหาสิ่งที่ต้องดำเนินการ และกำหนดหน้าที่สำหรับช่องทางและการสนับสนุนที่ชัดเจนสำหรับกรอบการจัดการนวัตกรรมนี้ ดังภาพที่ 5.1



รูปที่ 5.1 กรอบการจัดการนวัตกรรม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากรูปที่ 5.1 กรอบการจัดการนวัตกรรมที่ได้จะมีการดำเนินการตามขั้นตอนหลักๆ โดยมีการจัดการเป็นลำดับขั้นจากพื้นฐานไปสู่เป้าหมาย นั่นก็คือ “การสร้างนวัตกรและธุรกิจให้แก่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ภายใต้ชื่อวิศวฯ จุฬาฯ โดยไม่หวังผลตอบแทน" ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 คือ การสร้างแนวคิด กระบวนการ และทักษะในการคิดแบบนวัตกรรม (Mindset, Process และ Skill) มีหน่วยงานที่ทำหน้าที่ในการสนับสนุนในส่วนนี้ได้แก่ Education 4.0, Ambassador, ศิษย์เก่าและ ILP โดยจะส่งเสริมในด้านการสร้างทักษะจากการฝึกงาน งานวิจัย หัวข้อนวัตกรรมจากภาคอุตสาหกรรม การเรียนการสอนแบบ CDIO ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ ชี้ปัญหา ออกแบบและหาแนวทางแก้ปัญหา ดำเนินการประยุกต์แก้ไขปัญหา และพัฒนาและควบคุม และสุดท้ายคือการประเมินผลด้านการเรียนของนิสิต

ขั้นที่ 2 คือขั้นตอนการปฏิบัติการ (Practitioner) มีหน่วยงานสนับสนุนได้แก่ Innovation Hub , Maker Space, ศิษย์เก่าและ ILP โดยจะสนับสนุนให้เกิดนวัตกรรมกรรมไม่ว่าจะเป็นด้านผลิตภัณฑ์ (Product), กระบวนการ (Process) บริการ (Service) และอื่นๆ ผู้มีบทบาทด้านการจัดการด้านวัฒนธรรม (Innovation Champion) และวัฒนธรรมการสร้างนวัตกรรม (Innovation Culture)

ขั้นที่ 3 คือขั้นตอนไปสู่เป้าหมาย (Commitment) มีหน่วยงานสนับสนุน ได้แก่ ศูนย์บ่มเพาะงานวิจัย (Incubator) ซึ่งจะมีการจัดตั้งสมาคมการลงทุน (Intania Open Innovation Club ; IOIC), ศิษย์เก่าและ ILP โดยจะสนับสนุนให้เกิดการนำผลงานด้านนวัตกรรมไปสู่เชิงพาณิชย์ และสังคม

5.2 ข้อจำกัดของงานวิจัย

1. แนวทางการจัดการนวัตกรรมนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับหน่วยงานการศึกษาระดับอุดมศึกษาและอื่นๆ หรือหน่วยงานที่ไม่หวังผลกำไร โดยวิธีการจัดการขึ้นอยู่กับลักษณะการจัดการขององค์กร
2. สำหรับหน่วยงานภาคธุรกิจ หรืออุตสาหกรรม สามารถนำประเด็นคุณภาพและวิธีการไปใช้ในการออกแบบแนวการจัดการนวัตกรรม และเพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขันควรมีการเปรียบเทียบคู่แข่งจากข้อมูลด้านการตลาดด้วย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

5.3 ปัญหาและอุปสรรค

1. ในการตอบแบบสอบถาม ผู้ตอบแบบสอบถามบางท่านไม่ให้ความร่วมมือในการทำแบบสอบถามเนื่องจากไม่มีความสนใจในการสร้างนวัตกรรม จึงทำให้การเก็บข้อมูลล่าช้า และบางท่านต้องใช้เวลาในการอธิบายรายละเอียดให้เข้าใจก่อนทำแบบสอบถาม
2. เนื่องจากจำนวนหน้าของแบบสอบถามมีจำนวนมากทำให้ผู้ตอบแบบสอบถามไม่ให้ความร่วมมือ บางท่านตอบแบบสอบถามไม่ครบทุกข้อ

5.4 ข้อเสนอแนะ

1. อาจจะมีการนำเครื่องมืออื่นๆ มาประยุกต์ใช้กับ QFD ให้เหมาะสมตามจุดประสงค์ของงานวิจัย

2. สามารถนำเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยนี้ไปประยุกต์ใช้กับการออกแบบอื่นๆ ได้ และการบ่งชี้ประเด็นความต้องการและลักษณะทางเทคนิคก็ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมขององค์กรนั้นๆ

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยหวังว่าการออกแบบการจัดการนวัตกรรม โดยการประยุกต์ใช้ Kano's Model กับ QFD จะเป็นตัวเลือกหนึ่งในการนำไปประยุกต์ใช้ในงานวิจัยในอนาคตได้ไม่มากก็น้อย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

[5] งานบริการวิจัย, "รายงานสรุปผลการจัดงาน Chula Engineering Innovation Expo 2015," คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย2015.

[27] สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ. (2010). ระบบบริหารจัดการนวัตกรรมทั้งองค์กร. Available: http://www.nia.or.th/nia/culture/total-innovation-management/

[35] สมนึก เอื้อจิระพงษ์พันธ์, อัจฉรา จันทร์ฉาย, พักตร์ผจง วัฒนสินธุ์, และ ประกอบ คุปรัตน์, "นวัตกรรม:ความหมาย ประเภท และความสำคัญต่อผู้ประกอบการ," วารสารบริหารธุรกิจ, vol. 33, 2553.

ภาษาอังกฤษ

[1] M. Merx-Chermin and W. J. Nijhof, "Factors influencing knowledge creation and innovation in an organisation," *Journal of European Industrial Training,* vol. 29, pp. 135-147, 2005.

[2] C. W. Kim and R. Mauborgne, "Value Innovation:The Strategic Logic of High Growth," *Harvard Business Review,* 1997.

[3] G. H. Gaynor, "The innovation dilemma," *Engineering Management Review, IEEE,* vol. 40, 2012.

[4] S. Dutta, B. Lanvin, and S. Wunsch-Vincent, "The Global Innovation Index 2014," Cornell University, INSEAD, and the World Intellectual Property Organization (WIPO)2014.

[6] K. Schwab and X. Sala-i-Martín, "The Global Competitiveness Report 2014–2015," 2014.

[7] Anonymous. (May 2015). *QS World University Rankings 2013/2014*. Available: http://www.topuniversities.com/university-rankings/faculty-rankings/engineering-and-technology/2014

[8] R. Luecke and R. Katz, *Harvard business essentials: managing creativity and innovation*: Harvard Business School Press, 2003.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

[9] BSI, "BS 7000-1:2008 Design management systems – Part 1: Guide to managing innovation," ed. 3, 2008, p. 21.

[10] A. Baregheh, J. Rowley, and S. Sambrook, "Towards a multidisciplinary definition of innovation," *Management Decision,* vol. 47, pp. 1323-1339, 2009.

[11] J. Tidd and J. Bessant, *Managing Innovation : Integrating Technological, Market and Organizational Change*, 5 ed.: Wiley, 2014.

[12] D. S. Weiss and C. Legrand, *Innovative Intelligence : The Art and Practice of Leading Sustainable Innovation in Your Organization*: John Wiley and Sons, 2011.

[13] O. Yu, "A systematic approach for innovation process development with application to creative idea generation," in *Management of Technology (ISMOT), 2012 International Symposium on*, 2012, pp. 18-21.

[14] D. Smith, *Exploring Innovation* McGraw-Hill Education, 2006.

[15] X. Li, "Sources of External Technology, Absorptive Capacity, and Innovation Capability in Chinese State-Owned High-Tech Enterprises," *World Development,* vol. 39, pp. 1240-1248, 2011.

[16] S. A. Zahra and J. G. Covin, "The financial implications of fit between competitive strategy and innovation types and sources," *The Journal of High Technology Management Research,* vol. 5, pp. 183-211, //Autumn 1994.

[17] T. J. Wang and L. Chang, "The development of the enterprise innovation value diagnosis system with the use of systems engineering," in *System Science and Engineering (ICSSE), 2011 International Conference on*, 2011, pp. 373-378.

[18] C. Karaveg, N. Thawesaengskulthai, and A. Chandrachai, "Evaluation model for research and development commercialization capability," *Production & Manufacturing Research,* vol. 2, pp. 586-602, 2014/01/01 2014.

[19] M. Varis and H. Littunen, "Types of innovation, sources of information and performance in entrepreneurial SMEs," *European Journal of Innovation Management,* vol. 13, pp. 128-154, 2010.

[20] K. Gaubinger, M. Rabl, S. Swan, and T. Werani, "Integrated Innovation and Product Management: A Process Oriented Framework," in *Innovation and Product Management*, ed: Springer Berlin Heidelberg, 2015, pp. 27-42.

[21] J. Yang, "Innovation capability and corporate growth: An empirical investigation in China," *J. Eng. Technol. Manag.,* vol. 29, pp. 34-46, 2012.

[22] C.-h. Wang, I.-y. Lu, and C.-b. Chen, "Evaluating firm technological innovation capability under uncertainty," *Technovation,* vol. 28, pp. 349-363, 6// 2008.

[23] W. Pakdeelao, "The Study of Characteristics of Innovative Organization: Case Studies from Awarded Organizations," Master of Science (Human Resource and Organization Development), National Institute of Development Administration (NIDA), 2011.

[24] S. Aujirapongpan, "A Model of Autonomous University Innovation Management," *Songklanakarin J. of Social Sciences & Humanities,* vol. 12, 2011.

[25] J. Janchome and N. Thawesaengskulthai, "INNOVATION MANAGEMENTOF CONGLOMERATES IN THAILAND," 2015.

[26] B. Jaruzelski, V. Staack, and G. Brad, "The 2014 Global Innovation 1000 : Proven paths to innovation success," in *Strategy&Formerly Booz&Company*, ed: PWG, 2014.

[28] S. Singapore, "Niche Business Excellence Standard for Innovation," ed. 1, Business Excellenxe Niche Standards, p. 8.

[29] C. Karaveg and E. A. Chandrachai, "Factors Affecting the Innovation Capacity of Thai Textile and Clothing Industries in Thailand," *International Journal of Research in Management & Technology,* vol. 3 No. 1, Feb,2013.

[30] L.-H. Chen and W.-C. Ko, "Fuzzy approaches to quality function deployment for new product design," *Fuzzy Sets and Systems,* vol. 160, pp. 2620-2639, 2009.

[31] A. Chaudha, R. Jain, A. R. Singh, and P. K. Mishra, "Integration of Kano's Model into quality function deployment (QFD)," *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology,* vol. 53, pp. 689-698, 2011.

[32] H. Liu, "Research on Module Selection Method Based on the Integration of Kano Module with QFD Method," *Journal of Service Science and Management,* vol. 5, pp. 206-211, 2012.

[33] S. K. Kano N, Takahashi F, Tsuji S, "Attractive quality and must be quality," *The Japan Sociaty for Quality Control,* vol. 14(2), pp. 39-48, 1984.

[34] C. B. Berger, Robert; Boger, David; Bolster, Christopher; Burchill, Gary; DuMouchel, William; Pouliot, Fred; Richter, Reinhard; Rubinoff, Allan; Shen, Diane; Timko, Mike; Walden, David., "Kano's Methods for Understanding Customer-defined Quality," *Center for Quality Management Journal,* vol. 2(4), pp. 2-36, 1993.

[36] K. Matzler and H. H. Hinterhuber, "How to make product development projects more successful by integrating Kano's model of customer satisfaction into quality function deployment," *Technovation,* vol. 18, pp. 25-38, 1// 1998.

[37] K. C. Tan and X. X. Shen, "Integrating Kano's model in the planning matrix of quality function deployment," *Total Quality Management,* vol. 11, pp. 1141-1151, 2000.

[38] T. G., "Deployment of customer needs in the QFD using a modified Kano Model," *Journal of Academy of Business and Economics* vol. 2, 2003.

[39] G. S. Tontini, A., "Identification of critical attributes of success in products and services: an alternative to importance—performance analysis," in *2005 BALAS Annual Conference*, Madrid, 2005, pp. 1-20.

[40] T. Yamane, *Statistics An Introductory Analysis 2nd Edition*. Newyork: Harper And Row, 1973.

ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก ก.

แบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญ เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนา

โครงการ Chula Engineering Innovation Hub

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

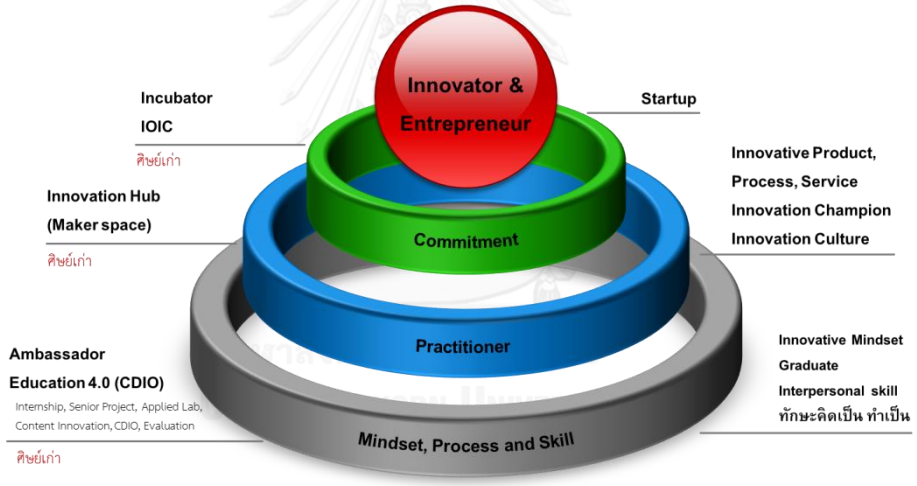
แบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญ

เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนาโครงการ Chula Engineering Innovation Hub

วัตถุประสงค์ เพื่อนำปัจจัยที่เกี่ยวข้องไปออกแบบแนวทางการจัดการนวัตกรรมในโครงการ Chula Engineering Innovation Hub ให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอันได้แก่ อาจารย์, นิสิต, บุคลากร และศิษย์เก่า

คำชี้แจง

แบบสอบถามนี้จัดทำขึ้นเพื่อแสดงระดับความคิดเห็นของท่านที่มีต่อปัจจัยที่มีผลต่อการจัดการนวัตกรรมในโครงการ Chula Engineering Innovation Hub ตามวิสัยทัศน์ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ที่ว่า “เป็นสถาบันที่สร้างวิศวกรและนวัตกรรมที่เป็นเลิศสำหรับสังคมโลก” ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมปัจจัยที่มีผลต่อการจัดการนวัตกรรมที่ได้ศึกษาจากกรอบแนวคิด งานวิจัย และมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการนวัตกรรม โดยจัดกลุ่มทั้งหมด 6 กลุ่ม ได้แก่ สภาพแวดล้อมภายนอกองค์กร, สภาพแวดล้อมภายในองค์กร, กลยุทธ์, ทรัพยากร, การจัดการทรัพยากร และกระบวนการจัดการนวัตกรรม



<u>เกณฑ์</u> การประเมินความสอดคล้อง (Index of consistency : IOC) ของผู้เชี่ยวชาญ มีดังนี้

- ให้<u>คะแนน</u>เท่ากับ +1 หมายถึง แน่ใจว่าถูกต้องสอดคล้องตรงกับวัตถุประสงค์
- ให้คะแนนเท่ากับ 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้อง
- ให้คะแนนเท่ากับ -1 หมายถึง ยังไม่ถูกต้อง ไม่สอดคล้อง ไม่ตรงกับวัตถุประสงค์

<u>คำชี้แจง</u> ขอให้ท่านผู้เชี่ยวชาญได้กรุณาแสดงความคิดเห็นของท่านที่มีต่อปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนาโครงการ Chula Engineering Innovation Hub คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ท่านคิดว่าเหมาะสม โดยใส่เครื่องหมาย (/) ลงในช่องความคิดเห็นของท่านพร้อมเขียนข้อเสนอแนะ ที่เป็นประโยชน์ในการนำไปพิจารณาปรับปรุงต่อไป

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม (กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน ☐)

หัวข้อรายการ	คะแนนความเห็นผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
	-1	0	1	
สถานะผู้ตอบแบบสอบถาม ☐ นิสิต ☐ อาจารย์ ☐ บุคลากร ☐ ศิษย์เก่า	☐	☐	☐	

ตอนที่ 2 ปัจจัยใดที่มีผลต่อการจัดการนวัตกรรมใน Chula Engineering Innovation Hub

ปัจจัยที่มีผลต่อการจัดการนวัตกรรมโครงการ Chula Engineering Innovation Hub		คะแนนความเห็นผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	1	
1. สภาพแวดล้อมภายนอกองค์กร					
1.1	ได้รับการสนับสนุนจากภายนอกองค์กร	☐	☐	☐	
1.2	สนับสนุนการสร้างนวัตกรรมตามความต้องการของสังคม/ลูกค้า	☐	☐	☐	
1.3	สนับสนุนการสร้างนวัตกรรมสอดคล้องกับกฎหมาย สังคม เศรษฐกิจ และเทคโนโลยี	☐	☐	☐	
2. สภาพแวดล้อมภายในองค์กร					
2.1	โครงสร้างองค์กรของคณะวิศวกรรมศาสตร์เอื้อต่อการจัดการนวัตกรรม	☐	☐	☐	
2.2	ภาวะความเป็นผู้นำของผู้บริหารด้านการจัดการนวัตกรรม	☐	☐	☐	
2.3	คณะวิศวกรรมศาสตร์มีความสามารถในด้านการตลาดนวัตกรรม เทคโนโลยี และการแข่งขัน	☐	☐	☐	
2.4	คณะวิศวกรรมศาสตร์มีระบบการจัดการภายในที่อำนวยต่อการสร้างนวัตกรรม	☐	☐	☐	
2.5	คณะวิศวกรรมศาสตร์มีนโยบายสนับสนุนการสร้างนวัตกรรม	☐	☐	☐	
2.6	ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียมีส่วนร่วมในการสร้างนวัตกรรม คือ นิสิต อาจารย์ บุคลากร และศิษย์เก่า	☐	☐	☐	
2.7	องค์กรเข้าใจถึงจุดแข็ง จุดด้อย โอกาส และอุปสรรค	☐	☐	☐	
2.8	ประสิทธิภาพและการเรียนรู้ของอาจารย์ นิสิต บุคลากร และศิษย์เก่า	☐	☐	☐	
2.9	อาจารย์ นิสิต บุคลากร และศิษย์เก่ามีความผูกพันต่อองค์กร	☐	☐	☐	

ตอนที่ 2 ปัจจัยใดที่มีผลต่อการจัดการนวัตกรรมโครงการ Chula Engineering Innovation Hub (ต่อ)

ปัจจัยที่มีผลต่อการจัดการนวัตกรรมโครงการ Chula Engineering Innovation Hub		คะแนนความเห็นผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	1	
3. กลยุทธ์					
3.1	Chula Engineering Innovation Hub มีวิสัยทัศน์ กลยุทธ์และเป้าหมายที่ชัดเจน	☐	☐	☐	
3.2	มีการสร้างวัฒนธรรม ค่านิยม และบรรยากาศการทำงาน ที่สนับสนุนการสร้างนวัตกรรม	☐	☐	☐	
3.3	มีการสร้างทัศนคติและส่งเสริมให้เกิดการสร้างนวัตกรรม	☐	☐	☐	
3.4	มีแนวทางที่ชัดเจนในการสร้างสรรค์นวัตกรรม	☐	☐	☐	
3.5	มีการกำกับดูแล และความรับผิดชอบต่อสังคม	☐	☐	☐	
4. ทรัพยากร					
4.1	มีเงินทุนในการสนับสนุนการสร้างนวัตกรรม	☐	☐	☐	
4.2	มีทรัพยากรที่จับต้องได้ในการสนับสนุนที่เพียงพอ	☐	☐	☐	
4.3	มีทรัพยากรบุคคลที่ทำหน้าที่รับผิดชอบต่อโครงการฯเพียงพอ	☐	☐	☐	
4.4	มีองค์ความรู้ที่เป็นประโยชน์ต่อการสร้างนวัตกรรม	☐	☐	☐	
5. การจัดการทรัพยากร					
5.1	มีการจัดสรรทรัพยากรบุคคลเพื่อทำหน้าที่รับผิดชอบโครงการฯ	☐	☐	☐	
5.2	การร่วมมือกันแบบข้ามสายงานและทีมงานที่มีความหลากหลายของแต่ละหน้าที่ ธุรกิจ และบุคลากรที่อยู่แต่ละฝ่าย	☐	☐	☐	
5.3	มีการสื่อสารและประชาสัมพันธ์นโยบายที่ทั่วถึง	☐	☐	☐	
5.4	มีการจัดการความรู้และข้อมูลข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างนวัตกรรม	☐	☐	☐	
5.5	มีเชื่อมโยงกับหน่วยงานที่เป็นเครือข่าย	☐	☐	☐	
5.6	การจัดการเวลาที่เหมาะสมในการสร้างนวัตกรรมออกสู่สังคม	☐	☐	☐	
5.7	มีระบบการส่งเสริมวัฒนธรรมการคิดค้น	☐	☐	☐	
6. กระบวนการจัดการนวัตกรรม					
6.1	กระบวนการสร้างนวัตกรรมมีแบบแผนไปสู่ความสำเร็จที่ชัดเจน	☐	☐	☐	
6.2	มีการลำเลียงความคิดจากค้นหาหัวข้อนวัตกรรมจนไปสู่การนำออกสู่สังคมและเชิงพาณิชย์ที่เป็นแบบแผน	☐	☐	☐	

ตอนที่ 2 ปัจจัยใดที่มีผลต่อการจัดการนวัตกรรมโครงการ Chula Engineering Innovation Hub (ต่อ)

ปัจจัยที่มีผลต่อการจัดการนวัตกรรมโครงการ Chula Engineering Innovation Hub		คะแนนความเห็นผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	1	
6.3	มีแนวทางในการการเข้าสู่เชิงพาณิชย์	☐	☐	☐	
6.4	มีการจัดการผลงานนวัตกรรมอย่างเป็นระบบ	☐	☐	☐	
6.5	มีการจัดการด้านทรัพย์สินทางปัญญาที่ถูกต้อง	☐	☐	☐	
6.6	มีการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า และมีการใช้เงินทุนให้เหมาะสม	☐	☐	☐	
6.7	โครงการนวัตกรรมแต่ละโครงการมีความก้าวหน้าอย่างต่อเนื่อง	☐	☐	☐	
6.8	มีการเผยแพร่นวัตกรรมออกสู่สังคม	☐	☐	☐	
6.9	มีแนวทางในการแก้ปัญหาในการจัดการนวัตกรรมต่อไป	☐	☐	☐	

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ภาคผนวก ข.

แบบสอบถามประเมินคุณภาพการจัดการนวัตกรรม
โครงการ Chula Engineering Innovation Hub

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

แบบสอบถามประเมินคุณภาพการจัดการนวัตกรรม

โครงการ Chula Engineering Innovation Hub

คำชี้แจง

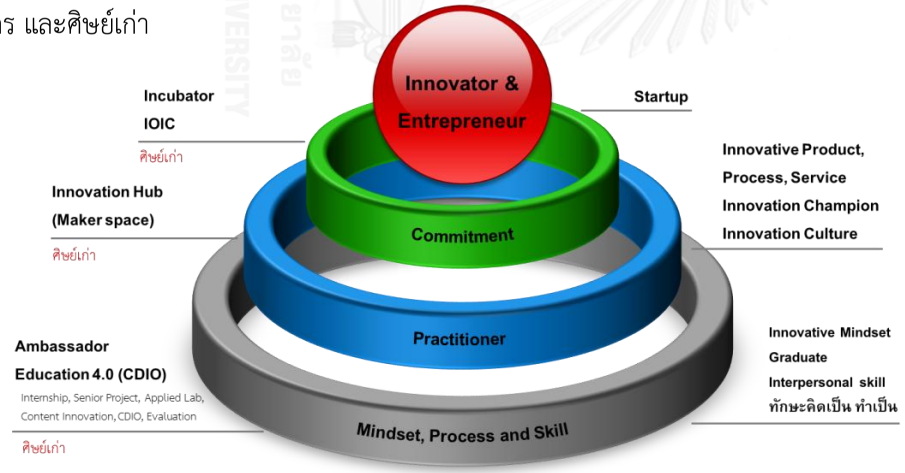
แบบสอบถามฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและประเมินคุณภาพการ จัดการนวัตกรรมในโครงการ Chula Engineering Innovation Hub ซึ่งข้อมูลที่ได้จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาคุณภาพการจัดการนวัตกรรมในโครงการฯ ที่ตรงกับความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จึงใคร่ขอความร่วมมือในการแสดงความคิดเห็นของท่าน โดยแบบสอบถามนี้มีทั้งหมด 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 การประเมินความคาดหวังและคุณภาพการจัดการนวัตกรรมโครงการ Chula Engineering Innovation Hub

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ซึ่งโครงการ Chula Engineering Innovation Hub เป็นโครงการที่มุ่งเน้นผลลัพธ์สู่การสรรค์สร้างนวัตกรรมต่อยอดจากรากฐานที่ มั่นคงอันจะนำไปสู่การสร้างสรรค์นวัตกรรม (Innovation) เพื่อสังคมที่เข้มแข็งและก้าวทันโลก Foundation towards innovation ซึ่งครอบคลุมทุกกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stakeholder) กล่าวคือ กลุ่มคณาจารย์ นิสิต บุคลากร และศิษย์เก่า



<u>ตอนที่ 1</u> ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม (กรุณาทำเครื่องหมาย ☑ ลงใน ☐)

สถานะผู้ตอบแบบสอบถาม

☐ นิสิต ☐ อาจารย์ ☐ บุคลากร ☐ ศิษย์เก่า

<u>ตอนที่ 2</u> ความคาดหวังและคุณภาพการจัดการนวัตกรรมโครงการ Chula Engineering Innovation Hub

คำชี้แจง

1. โปรดแสดงความคิดเห็นของท่านเกี่ยวกับการจัดการนวัตกรรมในโครงการฯ ถึงระดับการจัดการที่ท่านคาดหวัง โดยพิจารณาระดับจากตัวเลขเป็นหลัก คือ **5 (มากที่สุด), 4 (มาก), 3 (ปานกลาง), 2 (น้อย) และ 1 (น้อยที่สุด)**

2. แบบสอบถามในตอนที่ 3 นี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้รับบริการว่ารู้สึกอย่างไร หากได้รับ และไม่ได้รับคุณภาพด้านต่าง ๆ โดยคำถามจะแบ่งเป็น 2 ส่วน คือคำถามที่ถามความคิดของผู้รับบริการเมื่อได้รับคุณภาพการจัดการด้านต่าง ๆ และคำถามที่ถามความคิดของผู้รับบริการเมื่อไม่ได้รับ การจัดการ ด้านต่างๆ โดยพิจารณาตัวเลขเป็นหลัก คือ **5 (ฉันรู้สึกชอบและพอใจ), 4 (เป็นคุณภาพที่จำเป็นต้องมี), 3 (ฉันรู้สึกเฉยๆ), 2 (ฉันสามารถยอมรับกับสิ่งนี้ได้) และ 1 (รู้สึกไม่ชอบ/ไม่พอใจ)**

กรุณาขีดเครื่องหมาย / ลงในช่อง ☐ ที่ท่านเลือก

คุณภาพในการรับบริการโครงการ Chula Engineering Innovation Hub		1					2									
		ความคาดหวัง					ความรู้สึกเมื่อ<u>ได้</u>รับบริการ					ความรู้สึกเมื่อ<u>ไม่ได้</u>รับบริการ				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1. สภาพแวดล้อมภายนอกองค์กร																
1.1	ได้รับการสนับสนุนจากภายนอกองค์กร															
1.2	สนับสนุนการสร้างนวัตกรรมตามความต้องการของสังคม/ลูกค้า															
1.3	สนับสนุนการสร้างนวัตกรรมสอดคล้องกับกฎหมาย สังคม เศรษฐกิจ และเทคโนโลยี															
2. สภาพแวดล้อมภายในองค์กร																
2.1	โครงสร้างองค์กรของคณะวิศวกรรมศาสตร์เอื้อต่อการจัดการนวัตกรรม															
2.2	ภาวะความเป็นผู้นำของผู้บริหารด้านการจัดการนวัตกรรม															
2.3	คณะวิศวกรรมศาสตร์มีความสามารถในด้านการตลาด นวัตกรรม และเทคโนโลยี															
2.4	คณะวิศวกรรมศาสตร์มีระบบการจัดการภายในที่อำนวยต่อการสร้างนวัตกรรม															
2.5	คณะวิศวกรรมศาสตร์มีนโยบายสนับสนุนการสร้างนวัตกรรม															
2.6	ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียมีส่วนร่วมในการสร้างนวัตกรรม															
2.7	องค์กรเข้าใจถึงจุดแข็ง จุดด้อย โอกาส และอุปสรรค															

กรุณาขีดเครื่องหมาย / ลงในช่อง ☐ ที่ท่านเลือก (ต่อ)

คุณภาพในการรับบริการโครงการ Chula Engineering Innovation Hub		1					2									
		ความคาดหวัง					ความรู้สึกเมื่อ<u>ได้</u>รับบริการ					ความรู้สึกเมื่อ<u>ไม่ได้</u>รับบริการ				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
2.8	ประสิทธิภาพและการเรียนรู้ของอาจารย์ นิสิต บุคลากร และศิษย์เก่า															
2.9	อาจารย์ นิสิต บุคลากร และศิษย์เก่ามีความผูกพันต่อองค์กร															
3. กลยุทธ์																
3.1	Chula Engineering Innovation Hub มีวิสัยทัศน์ และกลยุทธ์ชัดเจน															
3.2	มีการสร้างวัฒนธรรม ค่านิยม และบรรยากาศการทำงาน ที่สนับสนุนการสร้างนวัตกรรม															
3.3	มีการสร้างทัศนคติและส่งเสริมให้เกิดการสร้างนวัตกรรม															
3.4	มีแนวทางที่ชัดเจนในการสร้างสรรค์นวัตกรรม															
3.5	มีการกำกับดูแล และความรับผิดชอบต่อสังคม															
4. ทรัพยากร																
4.1	มีเงินทุนในการสนับสนุนการสร้างนวัตกรรม															
4.2	มีทรัพยากรที่จับต้องได้ในการสนับสนุนที่เพียงพอ															
4.3	มีทรัพยากรบุคคลที่ทำหน้าที่รับผิดชอบต่อโครงการฯเพียงพอ															
4.4	มีองค์ความรู้ที่เป็นประโยชน์ต่อการสร้างนวัตกรรม															

กรุณาขีดเครื่องหมาย ☐ ลงในช่อง ☐ ที่ท่านเลือก (ต่อ)

คุณภาพในการรับบริการโครงการ Chula Engineering Innovation Hub		1					2									
		ความคาดหวัง					ความรู้สึกเมื่อ<u>ได้</u>รับบริการ					ความรู้สึกเมื่อ<u>ไม่ได้</u>รับบริการ				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
5. การจัดการทรัพยากร																
5.1	มีการจัดสรรทรัพยากรบุคคลเพื่อทำหน้าที่รับผิดชอบโครงการฯ															
5.2	การร่วมมือกันแบบข้ามสายงานและทีมงานที่มีความหลากหลายของแต่ละหน้าที่ ธุรกิจ และบุคลากรที่อยู่แต่ละฝ่าย															
5.3	มีการสื่อสารและประชาสัมพันธ์นโยบายที่ทั่วถึง															
5.4	มีการจัดการความรู้และข้อมูลข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างนวัตกรรม															
5.5	มีเชื่อมโยงกับหน่วยงานที่เป็นเครือข่าย															
5.6	การจัดการเวลาที่เหมาะสมในการสร้างนวัตกรรมออกสู่สังคม															
5.7	มีระบบการส่งเสริมวัฒนธรรมการคิดค้น															
6. การจัดการนวัตกรรม																
6.1	กระบวนการสร้างนวัตกรรมมีแบบแผนไปสู่ความสำเร็จที่ชัดเจน															
6.2	มีการลำเลียงความคิดจากค้นหาหัวข้อนวัตกรรมจนไปสู่การนำออกสู่สังคมและเชิงพาณิชย์ที่เป็นแบบแผน															

กรุณาขีดเครื่องหมาย / ลงในช่อง ☐ ที่ท่านเลือก (ต่อ)

คุณภาพในการรับบริการโครงการ Chula Engineering Innovation Hub		1					2									
		ความคาดหวัง					ความรู้สึกเมื่อ<u>ได้</u>รับบริการ					ความรู้สึกเมื่อ<u>ไม่ได้</u>รับบริการ				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
6.3	มีแนวทางในการการเข้าสู่เชิงพาณิชย์															
6.4	มีการจัดการผลงานนวัตกรรมอย่างเป็นระบบ															
6.5	มีการจัดการด้านทรัพย์สินทางปัญญาที่ถูกต้อง															
6.6	มีการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า และมีการใช้เงินทุนให้เหมาะสม															
6.7	โครงการนวัตกรรมแต่ละโครงการมีความก้าวหน้าอย่างต่อเนื่อง															
6.8	มีการเผยแพร่นวัตกรรมออกสู่สังคม															
6.9	มีแนวทางในการแก้ปัญหาในการจัดการนวัตกรรมต่อไป															

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

คำชี้แจง หากท่านมีความต้องการให้โครงการมีการจัดการนวัตกรรมในเรื่องใดเพิ่มเติม ให้โปรดแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมลงในช่องว่างที่กำหนดให้

.....

.....

.....

.....

ภาคผนวก ค.

การหาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Index of Item Objective Congruence ; IOC)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

การหาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์

(Index of Item Objective Congruence ; IOC)

หัวข้อรายการ		ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC	แปลผล
		1	2	3	4	5		
ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป								
1	สถานะผู้ตอบแบบสอบถาม	1	1	1	0	1	0.8	สอดคล้อง
ตอนที่ 2 ปัจจัยที่มีผลต่อการจัดการนวัตกรรม								
1. สภาพแวดล้อมภายนอกองค์กร								
1.1	ได้รับการสนับสนุนจากภายนอกองค์กร	1	1	1	1	1	1	สอดคล้อง
1.2	สนับสนุนการสร้างนวัตกรรมตามความต้องการของสังคม/ลูกค้า	1	0	1	1	1	0.8	สอดคล้อง
1.3	สนับสนุนการสร้างนวัตกรรมสอดคล้องกับกฎหมาย สังคม เศรษฐกิจ และเทคโนโลยี	-1	1	-1	1	1	0.2	ไม่สอดคล้อง
2. สภาพแวดล้อมภายในองค์กร								
2.1	โครงสร้างองค์กรของคณะวิศวกรรมศาสตร์เอื้อต่อการจัดการนวัตกรรม	-1	1	-1	1	-1	-0.2	ไม่สอดคล้อง
2.2	ภาวะความเป็นผู้นำของผู้บริหารด้านการจัดการนวัตกรรม	1	1	-1	1	1	0.6	สอดคล้อง
2.3	คณะวิศวกรรมศาสตร์มีความสามารถในด้านการตลาด นวัตกรรม เทคโนโลยี และการแข่งขัน	1	1	0	1	0	0.6	สอดคล้อง
2.4	คณะวิศวกรรมศาสตร์มีระบบการจัดการภายในที่อำนวยต่อการสร้างนวัตกรรม	1	1	-1	1	0	0.4	ไม่สอดคล้อง
2.5	คณะวิศวกรรมศาสตร์มีนโยบายสนับสนุนการสร้างนวัตกรรม	1	1	1	1	1	1	สอดคล้อง
2.6	ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียมีส่วนร่วมในการสร้างนวัตกรรม คือ นิสิต อาจารย์ บุคลากร และศิษย์เก่า	1	1	1	1	1	1	สอดคล้อง
2.7	องค์กรเข้าใจถึงจุดแข็ง จุดด้อย โอกาส และอุปสรรค	-1	1	-1	1	1	0.2	ไม่สอดคล้อง
2.8	ประสิทธิภาพและการเรียนรู้ของอาจารย์ นิสิต บุคลากร และศิษย์เก่า	-1	1	0	1	1	0.4	ไม่สอดคล้อง
2.9	อาจารย์ นิสิต บุคลากร และศิษย์เก่ามีความผูกพันต่อองค์กร	-1	0	1	1	1	0.4	ไม่สอดคล้อง

หัวข้อรายการ		ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC	แปลผล
		1	2	3	4	5		
3. กลยุทธ์								
3.1	Chula Engineering Innovation Hub มีวิสัยทัศน์ กลยุทธ์และเป้าหมายที่ชัดเจน	1	1	0	1	1	0.8	สอดคล้อง
3.2	มีการสร้างวัฒนธรรม ค่านิยม และบรรยากาศการทำงาน ที่สนับสนุนการสร้างนวัตกรรม	1	0	0	1	1	0.6	สอดคล้อง
3.3	มีการสร้างทัศนคติและส่งเสริมให้เกิดการสร้างนวัตกรรม	-1	1	0	1	1	0.4	ไม่สอดคล้อง
3.4	มีแนวทางที่ชัดเจนในการสร้างสรรค์นวัตกรรม	1	1	0	1	1	0.8	สอดคล้อง
3.5	มีการกำกับดูแล และความรับผิดชอบต่อสังคม	-1	0	-1	1	1	0	ไม่สอดคล้อง
4. ทรัพยากร								
4.1	มีเงินทุนในการสนับสนุนการสร้างนวัตกรรม	1	1	1	1	1	1	สอดคล้อง
4.2	มีทรัพยากรที่จับต้องได้ในการสนับสนุนที่เพียงพอ	1	1	1	1	1	1	สอดคล้อง
4.3	มีทรัพยากรบุคคลที่ทำหน้าที่รับผิดชอบต่อโครงการฯเพียงพอ	1	1	1	1	1	1	สอดคล้อง
4.4	มีองค์ความรู้ที่เป็นประโยชน์ต่อการสร้างนวัตกรรม	1	1	-1	1	1	0.6	สอดคล้อง
5. การจัดการทรัพยากร								
5.1	มีการจัดสรรทรัพยากรบุคคลเพื่อทำหน้าที่รับผิดชอบโครงการฯ	-1	1	1	1	1	0.6	สอดคล้อง
5.2	การร่วมมือกันแบบข้ามสายงานและทีมงานที่มีความหลากหลายของแต่ละหน้าที่ ธุรกิจ และบุคลากรที่อยู่แต่ละฝ่าย	1	1	-1	1	1	0.6	สอดคล้อง
5.3	มีการสื่อสารและประชาสัมพันธ์นโยบายที่ทั่วถึง	1	1	0	1	1	0.8	สอดคล้อง
5.4	มีการจัดการความรู้และข้อมูลข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างนวัตกรรม	1	1	-1	1	1	0.6	สอดคล้อง
5.5	มีเชื่อมโยงกับหน่วยงานที่เป็นเครือข่าย	1	1	0	1	1	0.8	สอดคล้อง
5.6	การจัดการเวลาที่เหมาะสมในการสร้างนวัตกรรมออกสู่สังคม	-1	1	0	1	1	0.4	ไม่สอดคล้อง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

หัวข้อรายการ ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ		ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC	แปลผล
		1	2	3	4	5		
5.7	มีระบบการส่งเสริมวัฒนธรรมการคิดค้น	-1	1	-1	1	1	0.2	ไม่สอดคล้อง
6. กระบวนการจัดการนวัตกรรม								
6.1	กระบวนการสร้างนวัตกรรมมีแบบแผนไปสู่ความสำเร็จที่ชัดเจน	-1	1	0	1	1	0.4	ไม่สอดคล้อง
6.2	มีการลำเลียงความคิดจากค้นหาหัวข้อนวัตกรรมจนไปสู่การนำออกสู่สังคมและเชิงพาณิชย์ที่เป็นแบบแผน	1	1	0	1	1	0.8	สอดคล้อง
6.3	มีแนวทางในการการเข้าสู่เชิงพาณิชย์	1	1	1	1	1	1	สอดคล้อง
6.4	มีการจัดการผลงานนวัตกรรมอย่างเป็นระบบ	-1	0	1	1	1	0.4	ไม่สอดคล้อง
6.5	มีการจัดการด้านทรัพย์สินทางปัญญาที่ถูกต้อง	-1	1	1	1	1	0.6	สอดคล้อง
6.6	มีการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า และมีการใช้เงินทุนให้เหมาะสม	-1	1	0	1	1	0.4	ไม่สอดคล้อง
6.7	โครงการนวัตกรรมแต่ละโครงการมีความก้าวหน้าอย่างต่อเนื่อง	1	1	-1	1	1	0.6	สอดคล้อง
6.8	มีการเผยแพร่นวัตกรรมออกสู่สังคม	1	1	0	1	1	0.8	สอดคล้อง
6.9	มีแนวทางในการแก้ปัญหาในการจัดการนวัตกรรมต่อไป	1	1	-1	1	1	0.6	สอดคล้อง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวศรีพิไล ชุดไธสง เกิดเมื่อวันที่ 7 มิถุนายน 2559 พ.ศ. 2530 สำเร็จมัธยมศึกษาตอนปลายจากโรงเรียนขอนแก่นวิทยายน จังหวัดขอนแก่น และสำเร็จการศึกษาปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมเคมีและกระบวนการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ เมื่อปี พ.ศ. 2552 ต่อมาได้ทำงานที่ บริษัท ดับเบิ้ลเอ 1991 จำกัด (มหาชน) หลังจากนั้นได้เข้าศึกษาต่อในหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปี 2556

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University