

การพัฒนากระบวนการจัดการผู้รับเหมาขนาดเล็กที่ทำงานต่อเติมหรือปรับปรุงโครงสร้างเดิมสำหรับ
อุตสาหกรรมน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ



สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการนวัตกรรม สหสาขาวิชาธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการ

นวัตกรรม

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2563

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Development of Construction Management Platform for Brownfield Modification in
Oil & Gas Industry



An Independent Study Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science in Technopreneurship and Innovation
Management

Inter-Department of Technopreneurship and Innovation Management

GRADUATE SCHOOL

Chulalongkorn University

Academic Year 2020

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อสารนิพนธ์	การพัฒนากระบวนการจัดการผู้รับเหมาขนาดเล็กที่ทำงานต่อ เต็มหรือปรับปรุงโครงสร้างเดิมสำหรับอุตสาหกรรมน้ำมัน และก๊าซธรรมชาติ
โดย	น.ส.ปรีญา ธารณเกษม
สาขาวิชา	ธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการนวัตกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุกรี สิ้นธุภิณู

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

คณะกรรมการสอบสารนิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ธวัชชัย ชรินพานิชกุล)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุกรี สิ้นธุภิณู)

..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ชัชวาล ใจเชื้อกุล)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ปรัชญา ธารณเจษฎา : การพัฒนาระบบการจัดการผู้รับเหมาขนาดเล็กที่ทำงานต่อเติมหรือปรับปรุงโครงสร้างเดิมสำหรับอุตสาหกรรมน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ. (

Development of Construction Management Platform for Brownfield

Modification in Oil & Gas Industry) ๑.ที่ปรึกษาหลัก : ผศ. ดร.สุกรี สิ้นธุภิญโญ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของการพัฒนาแพลตฟอร์มการจัดการผู้รับเหมาโครงการก่อสร้างขนาดเล็กที่ทำงานต่อเติมหรือปรับปรุงโครงสร้างเดิมสำหรับอุตสาหกรรมน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ โดยมุ่งเน้นในส่วนของการประเมินราคาและระยะเวลาในการทำโครงการก่อสร้าง ใช้เครื่องมือในการวิจัยคือ การสัมภาษณ์เชิงลึกตัวแทนผู้ใช้สุดท้าย จากตัวแทนเจ้าของโครงการหรือผู้ว่าจ้างและผู้รับเหมา จำนวน 8 คน เพื่อเข้าใจปัญหา วิธีการทำงาน และเสนอวิธีการแก้ไขปัญหาโดยทำการออกแบบต้นแบบแพลตฟอร์มที่ใช้งานได้อย่างเหมาะสมกับลักษณะกิจกรรมของโครงการก่อสร้างประเภทนี้ หลังจากนั้นได้ศึกษาการตอบสนองและการยอมรับต่อแพลตฟอร์มหรือแอปพลิเคชัน โดยทำการวิจัยเชิงปริมาณส่งสอบถามไปยังกลุ่มตัวอย่างจำนวน 80 แบบสอบถาม พบว่าแพลตฟอร์มควรมีฟังก์ชันการประเมินราคาและระยะเวลา ในส่วนของการเตรียมงานในพื้นที่ของผู้รับเหมา (Shop work) และการติดตั้งชิ้นงานที่หน้างาน (Site work) แยกออกจากกัน เพราะมีรูปแบบการทำงาน ปัจจัยจากสิ่งแวดล้อมภายนอกและอุปกรณ์อำนวยความสะดวกแตกต่างกัน โดยกำหนดหน่วยที่ใช้ในการประเมินราคา (Unit price) ของแต่ละกิจกรรมลงไปเพื่อให้เกิดการเชื่อมโยงของข้อมูลในขั้นตอนของการดึงข้อมูลไปวิเคราะห์ ทั้งนี้จะใช้รายงานความคืบหน้าประจำวันเก็บข้อมูลของทรัพยากรและเวลาที่ใช้ในการทำงานจริง เพื่อปรับปรุงวิธีการวิเคราะห์ผลให้มีความแม่นยำมากขึ้นสำหรับการประเมินโครงการในอนาคต ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มตัวอย่างให้การยอมรับต้นแบบแพลตฟอร์มว่าสามารถประเมินค่าใช้จ่ายและระยะเวลาในการทำโครงการก่อสร้างได้ในระดับสูง

สาขาวิชา ศึกษาด้านเทคโนโลยีและการจัดการ ปลายมือชื่อนิสิต

นวัตกรรม

ปีการศึกษา 2563

ปลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก

6187169620 : MAJOR TECHNOPRENEURSHIP AND INNOVATION MANAGEMENT

KEYWORD: construction management platform small contractor

Parunya Taranajetsada : Development of Construction Management Platform for Brownfield Modification in Oil & Gas Industry . Advisor: SUKREE SINTHUPINYO

This research is aimed at studying the feasibility of developing a small construction contractor management platform for brownfield modification in oil & gas industry by focusing on cost and working time estimation of the construction project. The research method starts by using qualitative research, in-depth Interviews with 8 extreme users who are project owners and contractors to understand pain-point and current workflow. We analyze and propose a solution by developing a prototype platform suitable for brownfield construction activity. Then, we study a responsibility and acceptance rate of the platform or application by using quantitative research which there are 80 responses to the questionnaire. The result shows that the platform should separate the module of cost and working time estimation between prefabrication at the shop and installation at the site due to differences in working methods, environmental factors, and facilities. The unit price has to set for the estimator and breaking down activity-by-activity for information linkage in the database between the previous project and the next project prediction. The daily report is a key concept to feedback the exact information and improve the precise estimation method for future projects. The sample group expressed to accept to use this platform to estimate cost and working time at a high level.

Field of Study: Technopreneurship and Innovation Management Student's Signature

Academic Year: 2020 Advisor's Signature

กิตติกรรมประกาศ

โครงการพิเศษเล่มนี้สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์ และความกรุณาจากอาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุกรี สีนธัญญา อาจารย์ประจำคณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้กรุณาเสียสละเวลาเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาหลักของโครงการพิเศษ ให้คำแนะนำและคำปรึกษาเป็นอย่างดี ตลอดจนได้ตรวจทานแก้ไขข้อบกพร่องพร้อมทั้งอธิบายข้อสงสัยต่างๆ เพื่อให้ผู้วิจัยมีความเข้าใจในขั้นตอนและเนื้อหางานวิจัยมากขึ้น จนการศึกษาเล่มนี้เสร็จสมบูรณ์ไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณประธานและคณะกรรมการสอบ รองศาสตราจารย์ ดร. ธวัชชัย ชรินพานิชกุล และ รองศาสตราจารย์ ดร. ชัชวาล ใจซื่อกุล ที่ให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาให้โครงการพิเศษเล่มนี้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ หลังสูตรธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการนวัตกรรมทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้และประสบการณ์ที่มีคุณค่าตลอดระยะเวลา 2 ปีทำให้ผู้ศึกษาสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ได้จริงทั้งในปัจจุบันและอนาคต

ขอขอบพระคุณผู้ให้สัมภาษณ์และผู้ตอบแบบสอบถามทุกท่านที่กรุณาให้ความร่วมมือและเสียสละเวลาในการสัมภาษณ์และการตอบแบบสอบถาม ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการศึกษาครั้งนี้เป็นอย่างยิ่ง

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ทุกคนในครอบครัว และเพื่อนๆ ที่ให้การสนับสนุนการศึกษาครั้งนี้ จนกระทั่งได้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิตนี้

สุดท้ายนี้ ขอขอบคุณรุ่นพี่ รุ่นน้อง และเพื่อนร่วมชั้นเรียนปริญญาโทรุ่น 13 ของหลักสูตรธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการนวัตกรรมที่ช่วยผลักดัน เป็นกำลังใจ และช่วยเหลือจนสามารถสำเร็จการศึกษาไปด้วยกัน

ปรีณยา ธารณเกษญา

สารบัญ

	หน้า
.....	ค
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ค
.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ง
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญรูป.....	ฐ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมา ความสำคัญของปัญหา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 ขอบเขตของการศึกษา.....	3
1.3.1 ขอบเขตด้านประชากร.....	3
1.3.2 ขอบเขตด้านเนื้อหา.....	3
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
1.5 วิธีดำเนินงานวิจัย.....	4
1.6 คำจำกัดความที่ใช้ในงานวิจัย.....	5
1.7 TIM (Technology Innovation and Management).....	5
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
2.1 แนวคิดเกี่ยวกับอุตสาหกรรมน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ.....	7
2.1.1 ลักษณะโครงสร้างของกลุ่มธุรกิจปิโตรเลียมในอุตสาหกรรมน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ.....	7

2.1.2	ลักษณะโครงการในอุตสาหกรรมน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ	7
2.2	การบริหารโครงการก่อสร้าง	8
2.2.1	วัตถุประสงค์หลักของการบริหารงานก่อสร้าง	8
2.2.2	ผู้ที่เกี่ยวข้อง (Stakeholder).....	8
2.2.3	ประเภทของสัญญาจ้างโครงการก่อสร้าง	9
2.2.4	การประเมินราคาโครงการก่อสร้าง.....	11
2.2.5	การทำแผนงานก่อสร้าง (Construction planning).....	17
2.3	แนวคิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์และแอปพลิเคชัน	19
2.3.1	Website - เว็บไซต์.....	19
2.3.2	Application – แอปพลิเคชัน	19
2.3.3	Web application - เว็บแอปพลิเคชัน	20
2.3.4	Enterprise Resource Planning (ERP)	21
บทที่ 3	วิธีดำเนินการศึกษา.....	24
3.1	ขั้นที่ 1 ศึกษาค้นหาข้อมูลและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	25
3.2	ขั้นที่ 2 สำนวจความต้องการเทคโนโลยี	25
3.2.1	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	25
3.2.2	เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาและเก็บข้อมูล.....	25
3.3	ขั้นที่ 3 ออกแบบองค์ประกอบของแพลตฟอร์ม	25
3.4	ขั้นที่ 4 พัฒนาด้านแบบแพลตฟอร์ม.....	26
3.5	ขั้นที่ 5 การทดสอบการยอมรับนวัตกรรม.....	26
3.6	ขั้นที่ 6 การประเมินความเป็นไปได้สู่เชิงพาณิชย์	28
บทที่ 4	ผลการศึกษา.....	29
4.1	ผลการศึกษาด้วยวิธีสัมภาษณ์เชิงลึก.....	29
4.2	การออกแบบต้นแบบแพลตฟอร์ม.....	38

4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถาม	47
4.4 สรุปและอภิปรายผล	55
4.5 ข้อเสนอแนะ	58
บทที่ 5 การศึกษาความเป็นไปได้ในการนำเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์.....	59
5.1 การประเมินด้านเทคโนโลยี.....	59
5.1.1 การประเมินเทคโนโลยีขั้นปฐมภูมิ (Primary Evaluation).....	59
5.1.2 การประเมินเทคโนโลยีขั้นทุติยภูมิ (Secondary Evaluation).....	61
5.2 พื้นฐานทางเทคโนโลยี	62
5.3 การแสวงหาประโยชน์จากเทคโนโลยี.....	63
5.3.1 ประเภทของศักยภาพทางกลยุทธ์ (Four potential types of strategy).....	63
5.3.2 การประเมินความพร้อมของเทคโนโลยี	64
5.4 กระบวนการนำเทคโนโลยีออกสู่การพาณิชย์	64
5.5 การปกป้องเทคโนโลยี.....	66
5.5.1 การได้มาซึ่งลิขสิทธิ์	66
5.5.2 ความลับทางการค้า.....	66
บทที่ 6 การศึกษาความเป็นไปได้ทางการตลาด	68
6.1 การวิเคราะห์ตลาดมหภาค	68
6.1.1 การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมระดับมหภาค (PEST Analysis).....	68
6.1.2 การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมของการแข่งขันในอุตสาหกรรม (Porter's five forces analysis).....	72
6.1.3 การวิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรค (SWOT Analysis).....	74
6.2 การวิเคราะห์ลูกค้า	76
6.3 การวิเคราะห์คู่แข่ง.....	77
6.4 การวางแผนการตลาด.....	77

6.4.1	วัตถุประสงค์ทางการตลาด	77
6.4.2	กลยุทธ์การกำหนดตลาดเป้าหมาย (STP: Market Strategy)	78
6.4.3	กลยุทธ์ส่วนผสมทางการตลาด (Marketing mix strategy)	79
บทที่ 7	การศึกษาความเป็นไปได้ด้านการดำเนินงาน และการจัดการ	82
7.1	แผนการดำเนินงาน	82
7.2	เป้าหมายทางธุรกิจ	82
7.3	การจัดตั้งธุรกิจ	83
7.3.1	ลักษณะการจัดตั้งธุรกิจ	83
7.3.2	มาตรฐานการดำเนินงาน	83
7.4	โครงสร้างองค์กร	84
7.5	การประเมินผล	85
7.6	แผนประเมินความเสี่ยง (Risk assessment)	85
บทที่ 8	การศึกษาความเป็นไปได้ด้านการเงิน	88
8.1	เป้าหมายทางการเงิน	88
8.2	เงินทุนและแหล่งที่มา	88
8.2.1	การประมาณเงินลงทุนเบื้องต้น	88
8.2.2	แหล่งที่มาของเงินทุน	89
8.3	ข้อสมมุติทางการเงิน	89
8.4	นโยบายทางการเงิน	89
8.5	ประมาณการในการขายและรายได้	90
8.6	ประมาณการค่าใช้จ่าย	91
8.7	งบกำไรขาดทุน	92
8.8	งบดุล 93	
8.9	งบกระแสเงินสด	94

8.10	การวิเคราะห์อัตราส่วนทางการเงิน	94
8.11	ตัวชี้วัดทางการเงิน	95
8.12	การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของสถานการณ์.....	96
ภาคผนวก ก	97
ภาคผนวก ข	99
บรรณานุกรม	109
ประวัติผู้เขียน	113



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1.1 แผนการจัดทำโครงการ.....	4
ตารางที่ 4.1 รายละเอียดของผู้ถูกสัมภาษณ์เชิงลึก.....	29
ตารางที่ 4.2 รายละเอียดผลการสัมภาษณ์กลุ่มว่าจ้าง หรือเจ้าของโครงการ.....	30
ตารางที่ 4.3 รายละเอียดผลการสัมภาษณ์กลุ่มผู้รับเหมา.....	34
ตารางที่ 4.4 ตัวอย่างของการกำหนดใบเสนอราคา.....	43
ตารางที่ 4.5 ตัวอย่างการวางแผนงานของขงขั้นตอนการเตรียมงาน.....	46
ตารางที่ 4.6 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม.....	47
ตารางที่ 4.7 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคิดเห็นด้านประโยชน์เชิงเปรียบเทียบ.....	50
ตารางที่ 4.8 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคิดเห็นด้านความเข้ากันได้กับของเดิม.....	50
ตารางที่ 4.9 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคิดเห็นด้านความซับซ้อน.....	51
ตารางที่ 4.10 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคิดเห็นด้านความความสนใจในการทดลองใช้.....	51
ตารางที่ 4.11 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคิดเห็นการมองเห็นและเข้าใจง่าย.....	52
ตารางที่ 4.12 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความน่าเชื่อถือของข้อมูล.....	52
ตารางที่ 4.13 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรที่จะนำมาใช้ในการประเมินราคาและระยะเวลาการทำโครงการก่อสร้าง.....	53
ตารางที่ 5.1 ผลการประเมินวิธีการนำเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์.....	65
ตารางที่ 8.1 การใช้ไปของแหล่งเงินทุน.....	88
ตารางที่ 8.2 ประมาณการขายและรายได้.....	90
ตารางที่ 8.3 ค่าใช้จ่ายในการขายและบริหาร.....	91

ตารางที่ 8.4 งบกำไรขาดทุน 92

ตารางที่ 8.5 งบดุล 93

ตารางที่ 8.6 งบกระแสเงินสด 94

ตารางที่ 8.7 การวิเคราะห์อัตราส่วนทางการเงิน 94

ตารางที่ 8.8 ตัวชี้วัดทางการเงิน 95

ตารางที่ 8.9 ผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของสถานการณ์ 96



สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 2.1 แสดงตัวอย่างการเชื่อมต่อ.....	15
รูปที่ 2.2 แสดงตัวอย่างงานโครงสร้างที่กลมขนาดใหญ่.....	16
รูปที่ 2.3 แสดงตัวอย่างงานโครงสร้างแบบแผงโครงสร้าง.....	16
รูปที่ 2.4 ตัวอย่าง Gantt Chart.....	18
รูปที่ 2.5 ตัวอย่างกราฟ S-Curve.....	19
รูปที่ 2.6 แสดงฟังก์ชันของ ERP.....	21
รูปที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการดำเนินงาน.....	24
รูปที่ 3.2 กรอบแนวคิดในการทดสอบการยอมรับนวัตกรรม.....	27
รูปที่ 4.1 แผนภูมิความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ใช้ประเมินโครงการ ระหว่างเจ้าของโครงการและ ผู้รับเหมาในปัจจุบัน.....	38
รูปที่ 4.2 แผนภูมิความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ใช้ประเมินโครงการ ระหว่างเจ้าของโครงการและ ผู้รับเหมาที่นำเสนอใหม่.....	39
รูปที่ 4.3 แผนภาพการทำงานของแพลตฟอร์ม.....	40
รูปที่ 4.4 แผนภูมิความสัมพันธ์ของข้อมูลในการประเมินราคาจากราคาต่อหน่วยของแต่ละกิจกรรม.....	41
รูปที่ 4.5 แผนภูมิความสัมพันธ์ของข้อมูลในการประเมินราคาจากแรงงานที่ใช้ทำงาน.....	41
รูปที่ 4.6 แผนภูมิความสัมพันธ์ของข้อมูลในการประเมินระยะเวลาการทำโครงการ.....	44
รูปที่ 4.7 ผลการสอบถามถึงราคาของแพลตฟอร์ม.....	53
รูปที่ 5.1 แผนภูมิแสดงสัดส่วนการใช้พลังงานเชิงพาณิชย์ขั้นต้นของประเทศไทยในปี พ.ศ. 2562.....	59
รูปที่ 5.2 แผนภูมิแสดงสถิติการลงทุนในกิจการปิโตรเลียมของประเทศไทยย้อนหลัง 5 ปี (พ.ศ. 2558 - 2562).....	60
รูปที่ 5.3 แผนภูมิแสดงแนวโน้มแหล่งพลังงานของโลกระหว่างปี ค.ศ. 1980 ถึง ปี ค.ศ. 2050.....	61
รูปที่ 5.4 ขั้นตอนการนำเทคโนโลยีออกสู่การพาณิชย์.....	62

รูปที่ 6.1 กราฟการประมาณการอัตราขยายตัวเศรษฐกิจไทย.....	69
รูปที่ 6.2 ชั่วโมงการใช้อินเทอร์เน็ตของกลุ่มคนตามช่วงอายุ.....	71
รูปที่ 6.3 กราฟแสดงการวางตำแหน่งผลิตภัณฑ์.....	79
รูปที่ 7.1 แสดงกระบวนการทำงานตามมาตรฐาน ISO 29110.....	84
รูปที่ 7.2 แผนผังโครงสร้างองค์กร.....	84



บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความเป็นมา ความสำคัญของปัญหา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในปัจจุบันการสรรหาผู้รับเหมาเพื่อทำงานต่อเติมหรือปรับปรุงโครงสร้างเดิม (Brownfield) ของบริษัทหรือผู้ว่าจ้างในกลุ่มธุรกิจอุตสาหกรรมพลังงาน เช่น โรงงานการผลิตปิโตรเคมี โรงกลั่นน้ำมันเชื้อเพลิง โรงผลิตกระแสไฟฟ้า และงานผลิตน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ นิยมใช้วิธีการประมูลโครงการในอัตราราคาเหมาจ่าย (Lumpsum) ซึ่งเป็นการคำนวณค่าใช้จ่ายทั้งหมดของโครงการตั้งแต่ขั้นตอนจัดหาวัสดุและแรงงาน การเตรียมทำงาน และการดำเนินการติดตั้งในโรงงาน [1] ดังนั้น ผู้รับเหมาต้องบริหารโครงการด้วยตัวเองและประเมินราคาในอัตราราคาเหมาจ่าย เพื่อแข่งขันในการประมูล

จากการศึกษาและรวบรวมข้อมูลพบว่าเจ้าของโครงการหรือบริษัทผู้ว่าจ้างที่จัดหาผู้รับเหมาผ่านการประมูลไม่ได้มีฐานข้อมูลในการประเมินโครงการที่มีคุณภาพมากพอ และไม่มี ความเชี่ยวชาญในการประเมินราคาโครงการและการบริหารจัดการผู้รับเหมา เพราะบริษัทดังกล่าวให้ความสำคัญกับบุคลากรที่มีความชำนาญด้านการผลิตเป็นหลัก ทำให้ขาดบุคลากร เฉพาะทางที่มีความเชี่ยวชาญในการควบคุมงานโครงการก่อสร้าง การที่บริษัทผู้ว่าจ้างขาด ผู้เชี่ยวชาญด้านดังกล่าวนำมาซึ่งการประเมินราคากลางของการดำเนินโครงการที่ขาดความ ถูกต้องเนื่องจากไม่สามารถประเมินราคาต้นทุนของวัสดุ จำนวนแรงงาน และระยะเวลาที่ใช้ใน การดำเนินโครงการได้ ทำให้ต้องจ่ายเงินค่าดำเนินโครงการในราคาสูงกว่าราคาที่ควรจ่าย ซึ่ง ช่องโหว่เหล่านี้มักมีสาเหตุจากการที่บริษัทผู้ว่าจ้างไม่เข้าใจในเนื้อหาของงานของตน จึงมอบ ข้อมูลที่ไม่เพียงพอแก่ผู้รับเหมาเพื่อการประเมินโครงการ [2] ดังนั้นผู้รับเหมาจึงประเมินราคา สูงกว่าราคากลางที่ควรจะเป็นเพื่อให้ครอบคลุมค่าใช้จ่ายที่อาจจะเกิดขึ้นจากความไม่แน่นอน เหล่านี้ในภายหลัง และผู้รับเหมามักจะประเมินจำนวนวันทำงานมากเกินไปที่ต้องใช้จริง เพื่อ ป้องกันการถูกเรียกปรับย้อนหลังในกรณีที่โครงการล่าช้า ดังนั้นหากบริษัทที่ทำการว่าจ้าง ผู้รับเหมาเหล่านั้นมีความเข้าใจในเนื้อหาโครงการของตนและขั้นตอนการทำงานของผู้รับเหมา รวมไปถึงมีความรู้มากพอที่จะประเมินราคาและระยะเวลาการดำเนินโครงการได้ในเบื้องต้น ส่งผลให้บริษัทผู้ว่าจ้างสามารถจ่ายเงินค่าดำเนินโครงการตามราคาที่ควรจะเป็น อีกทั้งยังสามารถควบคุมการใช้จ่ายและระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินโครงการได้อย่างสมเหตุสมผล

ยังผลให้โครงการเสร็จรวดเร็วขึ้นเพื่อลดระยะเวลาการหยุดผลิตให้เหลือน้อยที่สุด โดยที่มีความยุติธรรมทั้งต่อผู้รับเหมาและทางบริษัทผู้ว่าจ้าง

ในด้านผู้รับเหมานั้นมีอยู่หลายลักษณะซึ่งในสารนิพนธ์เล่มนี้จะแบ่งสัญญาเป็น 2 กลุ่มหลักๆ ได้แก่ ผู้รับเหมารับงานทั้งโครงการที่รับทำโครงการเริ่มตั้งแต่การออกแบบ จัดซื้อวัสดุเตรียมงาน และติดตั้ง มักพบในโครงการขนาดใหญ่ที่มีความพร้อมและมีเงินทุนสูงและใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ Enterprise Resource Planning (ERP) เช่น SAP หรือ Oracle ช่วยบริหารจัดการโครงการ และประเภทที่สองคือผู้รับเหมาขนาดเล็กมักพบในโครงการขนาดเล็กที่มีเพียงการต่อเติมหรือปรับปรุงโครงสร้างเดิม เนื่องจากมีเอกสารทางวิศวกรรมอยู่บางส่วนแล้ว จึงไม่ต้องออกแบบใหม่ทั้งหมด ผู้รับเหมาประเภทนี้จะไม่มีความรู้หรือเครื่องมือในการบริหารโครงการที่ครบครัน การทำงานมักอยู่ในรูปแบบของสิ่งพิมพ์ (hard copy) ที่บริหารจัดการโดยผู้รับเหมาเป็นหลัก ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Gangyan Xu ในปี 2018 [3]

การศึกษาและวิจัยในสารนิพนธ์เล่มนี้จึงมุ่งเน้นในส่วนของการพัฒนาแพลตฟอร์มสำหรับบริหารจัดการโครงการก่อสร้างขนาดเล็กที่มีจุดเด่นของฟังก์ชันการทำงานคือการประเมินค่าใช้จ่ายและชั่วโมงที่ใช้ในการทำงานของผู้รับเหมาโครงการก่อสร้างและโดยเทียบกับ 1 หน่วยของการทำงานประกอบและติดตั้ง เพื่อนำไปใช้เป็นฐานข้อมูล (Database) สำหรับการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของราคาและทรัพยากรที่ต้องใช้ในการทำโครงการถัดไป เพื่อจะช่วยให้ผู้ทำการว่าจ้างมีพื้นฐานความรู้ในการประเมินราคากลาง และมีข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการว่าจ้างผู้รับเหมา รวมไปถึงสามารถควบคุมแผนงานของโครงการได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในส่วนของผู้รับเหมาจะสามารถใช้แพลตฟอร์มเป็นตัวกลางเดียวในการทำโครงการ สื่อสารกับเจ้าของโครงการ และใช้เป็นฐานข้อมูลในการวางแผนการทำโครงการได้ [4]

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1) เพื่อศึกษาองค์ประกอบและปัจจัย ที่ต้องใช้ในการพัฒนาระบบการจัดการผู้รับเหมาขนาดเล็กที่ทำงานต่อเติมหรือปรับปรุงโครงสร้างเดิม สำหรับอุตสาหกรรมน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ
- 2) พัฒนาต้นแบบเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility study) ของแพลตฟอร์มหรือแอปพลิเคชันที่สามารถที่ประเมินราคากลางและระยะเวลาที่เหมาะสมในการทำงานก่อสร้าง

- 3) เพื่อศึกษาการตอบสนองและการยอมรับต่อผลิตภัณฑ์นวัตกรรม ก่อนนำมาประยุกต์ใช้ในแพลตฟอร์มสำหรับบริหารจัดการโครงการก่อสร้าง

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

1.3.1 ขอบเขตด้านประชากร

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ กลุ่มบริษัทผู้ว่าจ้างหรือเจ้าของโครงการก่อสร้างจำนวน 3 บริษัท และกลุ่มบริษัทผู้รับเหมาจำนวน 5 บริษัท โดยแบ่งเป็นการสัมภาษณ์เชิงลึกจำนวน 8 คน ซึ่งต้องเป็นตัวแทนผู้ใช้สุดขีด (Extreme user) บริษัทละ 1 คน เพื่อเป็นกลุ่มตัวอย่างของการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) และ การตอบแบบสอบถามจำนวนทั้งหมด 80 แบบสอบถาม เพื่อเป็นกลุ่มตัวอย่างของการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) สำหรับการศึกษาการตอบสนองและการยอมรับต่อผลิตภัณฑ์นวัตกรรม

1.3.2 ขอบเขตด้านเนื้อหา

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเน้นทำการศึกษาการจัดการผู้รับเหมาขนาดเล็กที่ทำงานต่อเติมหรือปรับปรุงโครงสร้างเดิมสำหรับอุตสาหกรรมน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ โดยมีขั้นตอนดังนี้

- 1) ศึกษารูปแบบการดำเนินงาน (Operating model) ที่ใกล้เคียงและใช้กันโดยทั่วไป รวมถึงงานวิจัยและเอกสารที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำผลการศึกษาในขั้นตอนนี้มากำหนดรูปแบบข้อมูล องค์ประกอบและปัจจัยที่เหมาะสมในการประเมินราคาและบริหารจัดการโครงการก่อสร้าง
- 2) ดำเนินการสำรวจพฤติกรรมการใช้งาน เพื่อศึกษาปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นระหว่างการดำเนินงานในปัจจุบันทั้งในส่วนของบริษัทผู้ว่าจ้างและผู้รับเหมา
- 3) พัฒนารูปแบบการดำเนินงานที่เป็นต้นแบบ ให้มีความเหมาะสมกับความต้องการของบริษัทผู้ว่าจ้างและผู้รับเหมา และนำต้นแบบดังกล่าวไปศึกษาการตอบสนองและการยอมรับต่อผลิตภัณฑ์นวัตกรรม
- 4) ศึกษาการตอบสนองและประเมินการยอมรับต่อผลิตภัณฑ์นวัตกรรม

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) ทราบความเป็นไปได้ของฟังก์ชันจำเป็นที่จะส่งผลให้เกิดการใช้งานอย่างแพร่หลาย เพื่อการนำไปสร้างแอปพลิเคชันในการบริหารจัดการผู้รับเหมาขนาดเล็กที่ทำงานต่อเติมหรือปรับปรุงโครงสร้างเดิม

1.6 คำจำกัดความที่ใช้ในงานวิจัย

- 1) เว็บแพลตฟอร์ม (Web Platform) หมายถึง การนำเสนอข้อมูลออนไลน์ (Online) ในระบบเวิลด์ไวด์เว็บ (World Wide Web) เพื่อเก็บรวบรวมหรือถ่ายทอดข้อมูลบนคอมพิวเตอร์โดยใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Internet)
- 2) แอปพลิเคชัน (Application) หมายถึง โปรแกรมที่อำนวยความสะดวกด้านต่าง ๆ ที่ออกแบบมาสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ได้ เช่น โทรศัพท์มือถือ หรือ แท็บเล็ต (Tablet)
- 3) โครงการบราวน์ฟิลด์ (Brownfield project) หมายถึง โครงการดัดแปลงหรือต่อเติมโครงสร้างเดิมที่มีอยู่ก่อนแล้ว เนื่องจากโครงสร้างหรืออุปกรณ์ต่าง ๆ นั้นหมดอายุเสื่อมสภาพการใช้งาน หรือมีความต้องการเพิ่มกำลังการผลิต ส่งผลให้ต้องติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ เพิ่มเติมจากโครงสร้างเดิมที่มีอยู่ก่อนหน้านี้แล้ว
- 4) ชั่วโมงการทำงาน (Manhour) หมายถึง ชั่วโมงการทำงานของแรงงานที่ใช้ในการดำเนินโครงการโดยคำนวณจาก

$$\text{ชั่วโมงการทำงาน} = \text{จำนวนคน} \times \text{จำนวนชั่วโมงที่ทำงาน}$$

1.7 TIM (Technology Innovation and Management)

- 1) เทคโนโลยี (Technology) การใช้เว็บแพลตฟอร์ม และการวิเคราะห์ข้อมูล (Data analysis) เก็บข้อมูลและวิเคราะห์การทำงานก่อสร้างต่อ 1 หน่วยการทำงาน เพื่อนำมาประมวลผลเป็นชั่วโมงการทำงานที่ต้องใช้ และค่าใช้จ่ายของแรงงาน ของการทำโครงการก่อสร้าง
- 2) นวัตกรรม (Innovation) ผลผลิตนวัตกรรมที่ใช้ในการประเมินราคาของแรงงานที่ต้องใช้ในการดำเนินโครงการ และประเมินชั่วโมงที่ต้องใช้ในการทำงานได้อย่างมีมาตรฐานเดียวกัน รวมถึงติดตามการทำรายงานความคืบหน้าประจำวัน (Daily progress report) และความคืบหน้าของช่างอุตสาหกรรมที่รับเหมาโครงการของบริษัทผู้ว่าจ้างได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 3) การบริหารจัดการ (Management) การทดสอบความยอมรับต่อผลิตภัณฑ์นวัตกรรม และการศึกษาความเป็นไปได้ของเทคโนโลยีต่อการนำผลิตภัณฑ์นวัตกรรมไปใช้ในการบริหารจัดการผู้รับเหมาขนาดเล็กที่ทำงานต่อเติมหรือปรับปรุงโครงสร้างเดิมสำหรับอุตสาหกรรมน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ ในแง่ของรูปแบบการดำเนินงาน ที่จะนำไปใช้ในการประเมินราคากลางก่อนทำการประมูล และการประเมินชั่วโมงที่ต้องใช้ในการทำงาน ซึ่งสามารถ

นำไปสู่ความแม่นยำในการประเมินเวลาที่ต้องใช้ในการหยุดผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ
และการเพิ่มอำนาจต่อรองของบริษัทผู้วางจ้างที่มีต่อผู้รับเหมา



บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเรื่อง “การพัฒนากระบวนการจัดการผู้รับเหมาขนาดเล็กที่ทำงานต่อเติมหรือปรับปรุงโครงสร้างเดิมสำหรับอุตสาหกรรมน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ” ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นกรอบแนวคิดและเป็นแนวทางในการศึกษา ดังนี้

1. แนวคิดเกี่ยวกับอุตสาหกรรมน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ
2. แนวคิดเกี่ยวกับการบริหารโครงการก่อสร้าง
3. แนวคิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์และแอปพลิเคชัน

2.1 แนวคิดเกี่ยวกับอุตสาหกรรมน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ

2.1.1 ลักษณะโครงสร้างของกลุ่มธุรกิจ ในอุตสาหกรรมน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ

ลักษณะโครงสร้างของกลุ่มธุรกิจ ในอุตสาหกรรมน้ำมันและก๊าซธรรมชาติสามารถแบ่งเป็น 3 ประเภทหลัก [5] คือ

- 1) การผลิตขั้นต้น (Upstream operation) คือการแสวงหาและผลิตน้ำมันและก๊าซธรรมชาติเพื่อนำมาเป็นวัตถุดิบในการผลิตของกลุ่มธุรกิจขั้นสุดท้าย (Downstream operation) โดยผลิตภัณฑ์ของกลุ่มธุรกิจนี้คือก๊าซธรรมชาติ น้ำมันดิบ คอนเดนเสท (Condensate) และก๊าซปิโตรเลียมเหลว ที่ได้จากการสำรวจและขุดเจาะ รวมไปถึงการซื้อหรือนำเข้าจากต่างประเทศ
- 2) การผลิตขั้นกลาง (Midstream operation) คือการขนส่งทางท่อ รวมไปถึงการขนส่งทางเรือและทางบก เพื่อส่งผลิตภัณฑ์จากกลุ่มธุรกิจการผลิตขั้นต้นไปยังกลุ่มธุรกิจขั้นสุดท้ายเพื่อทำการแปรรูปต่อไป รวมถึง การนำเข้า ส่งออก และการซื้อขายไป (Trading) เพื่อนำวัตถุดิบที่เป็นสารตั้งต้นส่งให้กลุ่มธุรกิจ Downstream ต่อไป
- 3) การผลิตขั้นสุดท้าย คือ การผลิตก๊าซธรรมชาติเหลว (LNG) น้ำมันเชื้อเพลิง และผลิตภัณฑ์จากปิโตรเลียมอื่น ๆ ที่ได้จาก โรงกลั่นน้ำมัน เคมีภัณฑ์จากปิโตรเลียม โรงงานผลิตปิโตรเคมี รวมไปถึงกระแสไฟฟ้าจากโรงผลิตกระแสไฟฟ้า

2.1.2 ลักษณะโครงการในอุตสาหกรรมน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ

ลักษณะของโครงการในอุตสาหกรรมน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ จะแบ่งเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่

- 1) โครงการกรีนฟิลด์ (Greenfield Project) หมายถึงโครงการก่อสร้างโครงสร้างใหม่ทั้งหมด เริ่มตั้งแต่การออกแบบโครงสร้าง ก่อสร้าง ขนย้าย และติดตั้ง โครงการลักษณะนี้มีความเสี่ยงในด้านการลงทุนสูง เนื่องจากความกว้างของขอบเขตโครงการและต้องใช้ความรู้ในกระบวนการทางวิศวกรรมขั้นสูง
- 2) โครงการบราวน์ฟิลด์ หมายถึงโครงการก่อสร้างที่ทำงานต่อเติมหรือปรับปรุงโครงสร้างเดิมที่มีอยู่แล้ว เช่น การเพิ่มอุปกรณ์ การต่อเติมโครงสร้างขยายพื้นที่ เป็นต้น การออกแบบและขนาดของโครงการมีความง่ายและไม่ซับซ้อนเมื่อเทียบกับโครงการที่ทำการก่อสร้างใหม่ทั้งหมด รวมไปถึงระยะเวลาในการดำเนินโครงการที่สั้นกว่า โดยโครงการส่วนใหญ่ในประเทศไทยจะเป็นงานในลักษณะนี้ทั้งสิ้น

2.2 การบริหารโครงการก่อสร้าง

การบริหารโครงการก่อสร้าง (Construction management) เป็นการจัดการองค์การในโครงการก่อสร้าง เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของเจ้าของงาน โดยมีข้อผูกพันกันตามสัญญาระหว่างผู้ที่เกี่ยวข้อง โดยเหล่าผู้ที่เกี่ยวข้องจะทำงานร่วมกันตั้งแต่ขั้นตอนการออกแบบไปจนกระทั่งโครงการแล้วเสร็จ [6]

2.2.1 วัตถุประสงค์หลักของการบริหารงานก่อสร้าง

ซึ่งนำไปสู่ความสำเร็จของโครงการ 3 ปัจจัย คือ

- 1) การควบคุมเวลา (Time Control) คือการควบคุมจัดการเรื่องเวลาการดำเนินโครงการให้ตรงตามแผนงานที่ได้วางแผนและตกลงกันไว้ในสัญญา
- 2) การควบคุมงบประมาณ (Budget Control) คือการควบคุมค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการดำเนินโครงการให้อยู่ในงบประมาณที่กำหนดไว้ในสัญญา
- 3) การควบคุมคุณภาพ (Quality Control) คือการควบคุมคุณภาพงานก่อสร้างให้ตรงตามเงื่อนไขของสัญญาที่ทำไว้

ซึ่งทั้ง 3 ปัจจัยนี้จะนำไปสู่ความสำเร็จของโครงการได้อย่างสมบูรณ์

2.2.2 ผู้ที่เกี่ยวข้อง (Stakeholder)

ผู้ที่เกี่ยวข้องกับโครงการต่อเติมหรือปรับปรุงโครงสร้างเดิมสำหรับอุตสาหกรรมน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ ประกอบด้วย 4 ฝ่าย ดังนี้

- 1) เจ้าของโครงการ (Owner) หรือ บริษัทผู้ว่าจ้าง
- 2) ผู้ออกแบบทางวิศวกรรม (Designer)
- 3) ผู้รับจ้างหลัก (Contractor) หรือ ผู้รับเหมา
- 4) ผู้รับจ้างช่วง (Subcontractor)

โครงการแต่ละโครงการอาจจะมีผู้เกี่ยวข้องแตกต่างกันขึ้นกับลักษณะ ขนาด และความยากง่าย ของโครงการ รวมไปถึงความเชี่ยวชาญของแต่ละฝ่าย ดังนั้นขอบเขตของงานวิจัยนี้คือการศึกษารูปแบบการจ้างงานที่ทำงานต่อเติมหรือปรับปรุงโครงสร้างเดิม ซึ่งผู้รับเหมาโครงการในลักษณะนี้จะไม่รับทำงานออกแบบทางวิศวกรรมดังเช่น ผู้รับเหมาขนาดใหญ่ หรือ EPCI (Engineering, Procurement, Construction and Installation) ที่จะรับผิดชอบงานทั้งโครงการเริ่มตั้งแต่การออกแบบ ชื้อของ เตรียมงาน และติดตั้ง ดังนั้นเจ้าของโครงการจึงให้บริษัทที่รับทำงานออกแบบทางวิศวกรรม (Engineering firm) ให้ทำการออกแบบแล้วส่งมอบเอกสารทางวิศวกรรมกลับมาให้ผู้รับเหมาก่อสร้างเพื่อดำเนินการต่อ

2.2.3 ประเภทของสัญญาจ้างโครงการก่อสร้าง

สัญญาว่าจ้างผู้รับเหมาโครงการก่อสร้างมีหลายรูปแบบ แต่ในประเทศไทยนิยมทำสัญญาอยู่ด้วยกัน 3 รูปแบบหลัก [7] ได้แก่

สัญญาจ้างเหมาก่อสร้าง (Lumpsum contract หรือ Fixed-price contract)

การทำสัญญาจ้างในลักษณะนี้มักเป็นที่นิยมมากที่สุด เนื่องจากเงื่อนไขในการว่าจ้างนั้นถูกตกลงเป็นราคาเหมาจ่ายที่รวมทั้งค่าแรงงาน ค่าวัสดุ ค่าอุปกรณ์ ค่าดำเนินการ เบ็ดเสร็จอยู่ในจำนวนเดียว ข้อดีของสัญญานี้คือผู้ว่าจ้างหรือเจ้าของโครงการสามารถควบคุมงบประมาณค่าก่อสร้างได้ง่าย ไม่ต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายส่วนเกินจากที่ระบุไว้ในสัญญา หรือหากผู้รับเหมาประเมินราคาผิด ก็ไม่เป็นเหตุให้ผู้ว่าจ้างต้องจ่ายค่าจ้างเพิ่มเพื่อชดเชยในส่วนที่ผู้รับเหมาคิดผิดไป แต่อย่างไรก็ดี สัญญาประเภทนี้มีข้อเสียคือ ผู้รับเหมาต้องการแบบทางวิศวกรรมที่เสร็จครบถ้วนก่อน ที่จะสามารถทำการประเมินราคาของสัญญาโครงการก่อสร้างได้ และหากมีการเปลี่ยนแปลงแบบทางวิศวกรรมเกิดขึ้นภายหลังจากการลงนามสัญญา อาจจะนำมาซึ่งค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมตามมา

สัญญาจ้างตามราคาต่อหน่วย (Unit price contract)

สัญญาจ้างลักษณะนี้มักใช้กับโครงการที่ผู้ว่าจ้างไม่สามารถกำหนดปริมาณงานได้แน่ชัด จึงทำให้ไม่สามารถกำหนดราคากลางแบบเหมาได้ หรือ ผู้ว่าจ้างต้องการเริ่มงานโครงการก่อสร้างโดยเร็ว ไม่ต้องการรอให้กระบวนการออกแบบเสร็จสิ้นทั้งโครงการ อย่างไรก็ตามในการทำสัญญาประเภทนี้ ต้องมีรายละเอียดของราคาต่อหน่วย (Unit price) ที่ชัดเจน เพราะจำเป็นต้องมีการวัดปริมาณงานที่เกิดขึ้นจริง เพื่อคูณกับราคาต่อหน่วย และยังต้องมีปริมาณงานที่คาดการณ์ไว้เบื้องต้น เพื่อให้ผู้รับเหมาเสนอราคาต่อจ้างในเบื้องต้น สำหรับข้อเสียของสัญญาประเภทนี้คือ หากมีปริมาณงานสูงกว่าที่คาดการณ์ไว้ อาจส่งผลให้งบประมาณที่กำหนดไว้บานปลาย (Cost overruns)

สัญญาจ้างคิดตามค่าใช้จ่ายจริงบวกเงินเพิ่ม (Cost plus fee)

เป็นข้อตกลงในการจ้างงานที่ผู้ว่าจ้างจะชำระค่าจ้างให้ผู้รับเหมาตามราคาที่ได้รับเหมาจ่ายจริงที่ไม่รวมกับค่าดำเนินงาน เช่น ค่าแรง ค่าวัสดุ และค่าอุปกรณ์ บวกกับเงินส่วนเพิ่มตามที่ตกลงกัน ซึ่งเงินส่วนเพิ่มนี้หมายถึงค่าดำเนินงานและกำไรที่เหมาะสมกับงานก่อสร้างที่มีความซับซ้อนสูง หากผู้รับจ้างก่อสร้างเสนอราคาเหมา อาจจะทำให้ค่าก่อสร้างสูงเกินจริง เนื่องจากมีการเผื่อค่าใช้จ่ายที่มองไม่เห็นให้สูงผิดปกติ (Padded-budget) หรืออาจจะใช้ในโครงการลักษณะที่ผู้รับเหมาหลักไม่สามารถทำงานเองได้ทั้งหมดจึงต้องไปจ้างผู้รับเหมาช่วงมาดำเนินการ ซึ่งผู้รับเหมาหลักก็จะได้รับเงินเพิ่มเพื่อเป็นค่าติดต่อประสานงาน

นอกจากนี้ยังมีลักษณะการทำสัญญาในรูปแบบอื่น ๆ อยู่อีก แต่ไม่เป็นที่นิยมมากนัก ได้แก่ การกำหนดราคาสุดท้ายของโครงการ (Target price หรือ Guaranteed maximum price) เพื่อควบคุมราคาการดำเนินโครงการให้อยู่ในงบประมาณที่วางไว้ หรือการทำสัญญาในลักษณะจ่ายเงินตามค่าใช้จ่ายจริงที่เกิดขึ้น (Time and material contract) ซึ่งเหมาะสมกับโครงการที่ไม่มีขอบเขตการทำงานที่แน่ชัด และต้องการจะจ่ายเงินตามเนื้องานจริง [8]

2.2.4 การประเมินราคาโครงการก่อสร้าง

การประเมิน คือการคาดคะเนค่าใช้จ่ายที่คาดว่าจะใช้ในการดำเนินโครงการซึ่งควรมีค่าใกล้เคียงกับค่าใช้จ่ายของงานจริงที่จะเกิดขึ้นจริงให้ได้มากที่สุด เพื่อใช้ขออนุมัติงบประมาณที่ใช้ดำเนินโครงการ และเพื่อให้ผู้ทำกรว่าจ้างหรือเจ้าของโครงการใช้เป็นราคากลาง [9] ทั้งนี้คำว่าราคาประเมินนั้นจะไม่ใช่ว่าราคาที่แท้จริงหรือถูกต้องตรงกับราคาที่ใช้ดำเนินโครงการจริง เพราะมีเหตุผลหลายประการที่ทำให้ราคาเปลี่ยนไประหว่างการทำโครงการ ได้แก่

- ปริมาณวัสดุที่ได้คำนวณเอาไว้ไม่ถูกต้อง
- ราคาวัสดุที่ได้กำหนดเอาไว้ในการประเมิน ไม่ตรงกับราคาที่สามารถจัดหาได้เมื่อดำเนินโครงการจริง
- จำนวนวันทำงานและช่างอุตสาหกรรมที่ใช้ในการทำงานจริงไม่ตรงกับจำนวนที่คาดคะเนไว้ในช่วงต้นของโครงการ

ประโยชน์ที่ได้รับจากการประเมินราคา

มีต่อทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับโครงการ ไม่ว่าจะเป็นทางผู้ว่าจ้างหรือเจ้าของโครงการ และทางผู้รับเหมา ดังนี้

- ด้านการกำหนดงบประมาณที่ต้องใช้ตลอดโครงการ ซึ่งถ้าหากการประเมินราคาผิดพลาดก็อาจจะทำให้โครงการก่อสร้างนั้นล้มเหลวได้ เพราะงบประมาณหมดก่อนโครงการจะเสร็จสิ้น
- ช่วยในการตัดสินใจเลือกผู้รับเหมาและต่อรองราคา เพื่อทำสัญญาและแบ่งงวดงานก่อสร้างต่อไป
- ผู้รับเหมาสามารถใช้ราคากลางมาใช้เป็นแนวทางในการเสนอราคาให้เจ้าของงานเพื่อใช้ในการตัดสินใจจ้างงานต่อไป

ต้นทุนต่าง ๆ ซึ่งผู้ประเมินราคาต้องคำนึงถึง

ผู้ประเมินราคาต้องคำนึงถึงต้นทุนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- ค่าวัสดุก่อสร้าง (Cost of Materials)
- ค่าแรงงาน (Cost of Labor)

- ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ (Overhead) ได้แก่ ค่าใช้จ่ายในการบริหาร ค่าสถานที่ ค่าขนส่ง ค่าปรับในกรณีล่าช้า

ผู้ประเมินราคา (Budget estimator)

คือผู้ที่มีหน้าที่ในการวิเคราะห์แบบและคำนวณหาปริมาณวัสดุ ราคาวัสดุ แรงงานที่ต้องใช้ และค่าดำเนินการต่าง ๆ เพื่อให้เป็นราคาค่าก่อสร้างที่ใกล้เคียงกับราคาดำเนินการจริง ดังนั้นผู้ทำการประเมินราคาจึงควรมีคุณสมบัติต่าง ๆ ดังนี้

- มีประสบการณ์ และมีความรู้ในการทำโครงการลักษณะนี้
- ทราบราคาและคุณสมบัติของวัสดุก่อสร้าง แหล่งที่หาได้ และระยะเวลาในการจัดส่ง
- ทราบทรัพยากรที่ต้องใช้ จำนวนที่ต้องใช้ และช่วงเวลาที่ต้องใช้
- มีความระเอียดรอบคอบและรู้วิธีประมาณการที่ถูกต้อง
- สนใจรวบรวมและปรับปรุงสถิติ อัตราส่วนต่าง ๆ
- ประมาณราคาตามแบบและราคาบวกเผื่อในส่วนที่ของขอบเขตที่อาจจะเบี่ยงเบนระหว่างโครงการ

กระบวนการในการประเมินราคาการทำโครงการ

โดยทั่วไปจัดทำได้ 2 วิธี คือ

- วิธีประมาณราคาโดยสังเขป (Analogous estimates)

วัตถุประสงค์ เพื่อให้ทราบราคาโครงการที่จำเป็นต้องใช้ในเบื้องต้น และใช้สำหรับการตรวจสอบการประเมินราคาโดยละเอียดที่ได้ประมาณราคาไปแล้วว่ามีความผิดพลาดหรือไม่ โดยพิจารณาจากราคาที่เก็บไว้เป็นสถิติตามแต่ละประเภทหรือลักษณะงานที่ใกล้เคียงกันในอดีต

- วิธีประมาณราคาโดยละเอียด (Parametric estimates)

วัตถุประสงค์ ใช้ประมาณราคาโครงการที่เกิดขึ้นจริง โดยคำนวณปริมาณงานทั้งหมดจากแบบทางวิศวกรรม แล้วนำไปวิเคราะห์หาราคาวัสดุ ค่าแรงงาน ตลอดจนค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง รวบรวมเป็นค่าใช้จ่ายทั้งหมด ผลที่ได้จากการประมาณราคาโดยละเอียดนี้จะใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด

ข้อมูลในการประเมินราคาโครงการก่อสร้าง

- แบบทางวิศวกรรม (Engineering drawing)
- ขอบเขตงาน (scope of work)
 - การจัดหาวัสดุ แรงงาน ตลอดจนอุปกรณ์
 - หน้าที่ความรับผิดชอบ เช่น การขนส่ง
- ระยะเวลาทำโครงการและการส่งมอบงาน
- สัญญาการทำโครงการ ซึ่งมักจะมีเนื้อหาเกี่ยวกับ วงเงินที่ทำสัญญา วิธีการจ่ายเงิน ค่าปรับหากนำส่งโครงการล่าช้า การรับประกันคุณภาพ และเงื่อนไขการยกเลิกสัญญา เป็นต้น

ค่าใช้จ่ายของงานต่อเติมหรือปรับปรุงโครงสร้างเดิมสำหรับอุตสาหกรรมน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ

สามารถแยกออกเป็นกลุ่มงานหลักได้ 4 กลุ่ม ดังต่อไปนี้

- ค่าใช้จ่ายในการบริหารการดำเนินโครงการ (Project management)
- ค่าวัสดุ (Material)
- ค่าเตรียมงานในพื้นที่ของผู้รับเหมา (Pre-fabrication)
- ค่าการติดตั้งในพื้นที่ของโรงงานของผู้ว่าจ้าง (Installation)

วิธีการประเมินราคา

การประเมินราคาค่าวัสดุก่อสร้างสามารถทำได้โดยตรง (Direct cost) ซึ่งคำนวณจากปริมาณวัสดุก่อสร้างที่ประเมินคูณกับราคาต่อหน่วยของวัสดุก่อสร้าง ณ ช่วงที่ทำการประเมิน และค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในการดำเนินงานก่อสร้าง เช่น ค่าแรงงาน นั้นมักจะอยู่ในรูปแบบของค่าใช้จ่ายทางอ้อม (Indirect cost) ซึ่งจะมีวิธีในการคำนวณหลากหลายวิธี ดังนี้

- การประเมินราคาจากแรงงานที่ใช้ในการทำงาน
 - ระยะเวลาที่ใช้ในการทำงาน คือ จำนวนชั่วโมงการทำงานของแรงงานที่ใช้ในการทำโครงการ คำนวณมาจากปริมาณงาน

ระยะเวลาที่ใช้ [ชั่วโมง]

$$= \text{จำนวนคน} * \text{จำนวนวัน}$$

$$* \text{จำนวนชั่วโมงที่ทำงาน [ชั่วโมง/วัน]}$$

หรือ

ระยะเวลาที่ใช้ [ชั่วโมง]

$$= \text{ปริมาณงาน}$$

$$* \text{ความเร็วในการทำงาน [ชั่วโมง/ปริมาณงาน]}$$

หมายเหตุ ความเร็วในการทำงานแต่ละงานอาจจะไม่เท่ากัน จำเป็นต้องมีการจำแนกรายละเอียดลงไปกับแต่ละกิจกรรมย่อย เพื่อให้มีความถูกต้องมากที่สุด

นำระยะเวลาในการทำงานที่ต้องใช้ คำนวณเป็นเงินที่ต้องจ่ายอีกทีหนึ่ง ตามสมการต่อไปนี้

ค่าแรงของการทำโครงการ [บาท]

$$= \text{ระยะเวลาที่ใช้ [ชั่วโมง]} * \text{อัตราค่าจ้าง [บาท/ชั่วโมง]}$$

- การประเมินราคาจากราคาต่อหน่วย (Unit price) ของแต่ละกิจกรรม

คือการคำนวณค่าต้นทุนการทำงานจากราคาต่อหน่วยกิจกรรมซึ่งในการคำนวณจะต้องทราบปริมาณงานของแต่ละกิจกรรมย่อย แล้วจึงนำเอาปริมาณงานในแต่ละกิจกรรมย่อยมาคำนวณหาค่าแรงที่ต้องใช้ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ เหล่านั้น ตามสมการด้านล่าง

ค่าแรงของการทำโครงการ (บาท)

$$= \text{ปริมาณงาน (Unit)} * \text{ราคาต่อหน่วย (บาท/unit)}$$

งานก่อสร้างโรงงานอุตสาหกรรมมี วิธีการคำนวณค่าแรงของกิจกรรมจากราคาต่อหน่วย อยู่ 3 กิจกรรมหลัก ได้แก่

- ประเมินราคาจาก Diameter Bore (DB) สำหรับงานเชื่อมท่อ (Pipe welding)

Diameter Bore คือหน่วยกิจกรรมของการเชื่อมต่อ โดยคิดจากขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อ ในหน่วยนิ้ว (Inch) ยกตัวอย่างเช่น การเชื่อมต่อขนาด 3 นิ้ว มีค่าเท่ากับการทำงานเชื่อม 3 DB ต่อ 1 รอยเชื่อม หากต้องการเชื่อมต่อขนาด 3 นิ้ว ทั้งหมด 10 รอยเชื่อม จะมีปริมาณงานเท่ากับ 3 DB/รอยเชื่อม คูณด้วย 10 รอยเชื่อม เท่ากับมีปริมาณงานทั้งหมด 30 DB ซึ่งผู้ประเมินราคาสามารถคิดปริมาณงานโดยประเมินได้จากแบบทางวิศวกรรม

ราคาค่าเชื่อมต่อต่อ DB จะรวมต้นทุนค่าแรงช่างเชื่อม ช่างประกอบ อุปกรณ์ที่ใช้ เช่น ตู้อเชื่อม เครื่องตัด เครื่องเจียร และวัสดุสิ้นเปลือง (Consumable materials) เช่น ลวดเชื่อม ไบมีดตัด โดยราคาค่าเชื่อมต่อต่อ DB นอกจากจะแยกย่อยตามประเภทของวัสดุเช่น ท่อคาร์บอน ท่อสแตนเลส หรือ ท่ออัลลอย ยังแยกย่อยตามความหนาของท่ออีกด้วย

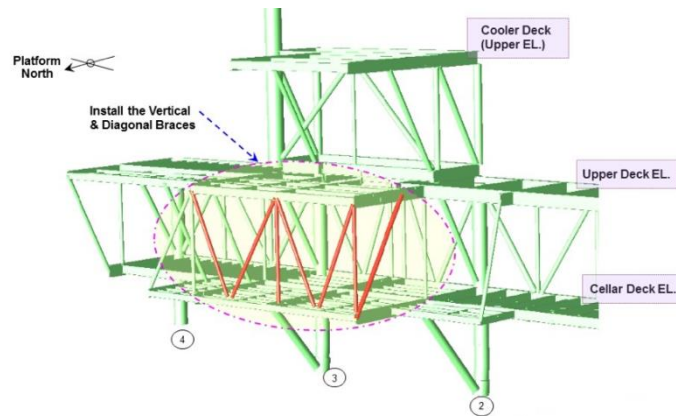


รูปที่ 2.1 แสดงตัวอย่างการเชื่อมต่อ

ประเมินราคาจากน้ำหนักเหล็กที่ใช้ทำโครงสร้าง

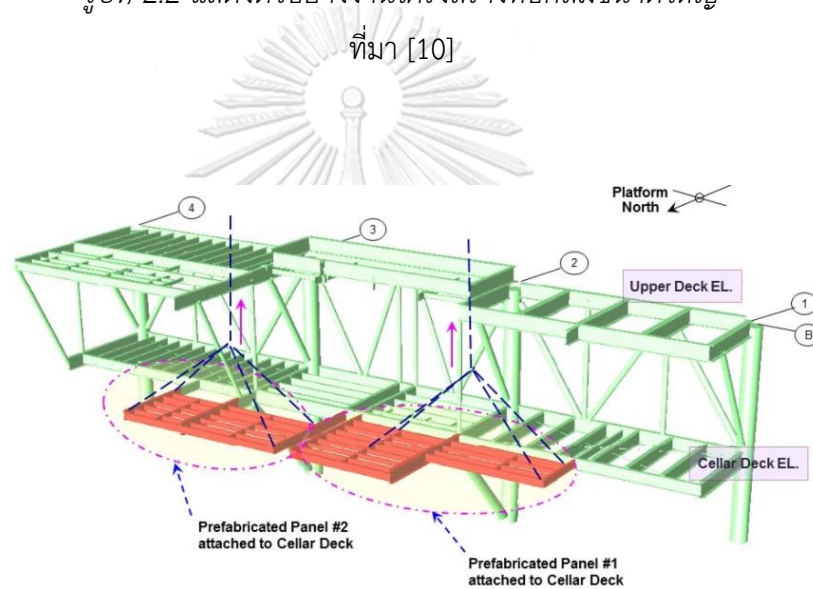
(Structure work)

การประเมินราคางานโครงสร้างจะเป็นราคาอ้างอิงจากน้ำหนักเหล็กที่ใช้ในการประกอบ โดยผู้ประเมินราคาสามารถคิมน้ำหนักเหล็กทั้งหมดได้จากแบบทางวิศวกรรมซึ่งราคาค่าประกอบ โครงสร้างจะคิดจากราคาต่อกิโลกรัมหรือตัน ขึ้นกับปริมาณงาน ซึ่งจะรวมค่าต้นทุนค่าช่างเชื่อม ช่างประกอบ อุปกรณ์ที่ใช้ได้ เช่นเดียวกับงานเชื่อมต่อ โดยจะมีการแบ่งย่อย ราคาค่าหน่วยน้ำหนัก ตามรูปทรงของเหล็กโครงสร้าง เช่น งานโครงสร้างท่อกลมขนาดใหญ่ (Tubular) หรือ งานแผงโครงสร้าง (Panel structure) เพราะมีกระบวนการที่ยากง่ายแตกต่างกัน



รูปที่ 2.2 แสดงตัวอย่างงานโครงสร้างท่อกลมขนาดใหญ่

ที่มา [10]



รูปที่ 2.3 แสดงตัวอย่างงานโครงสร้างแบบแผงโครงสร้าง

CHULALONGKORN UNIVERSITY
- ประเมินราคางานทำสี

งานทำสีจะคิดราคาตามพื้นที่จริงที่ทำการพ่นสีซึ่งมักมีหน่วยเป็นตารางเมตร โดยราคาค่าทำสีต่อตารางเมตรรวมค่าต้นทุนการทำสีไว้ทั้งหมด สามารถแบ่งย่อยราคาได้ตามจำนวนชั้นสีที่ต้องการทำ

- การใช้ Factor F.

Factor F. คือ ค่าของตัวเลขที่อยู่ในรูปแบบเปอร์เซ็นต์เพื่อนำไปใช้คูณกับราคาต้นทุนของงานก่อสร้าง โดยค่าของ Factor F. จะคำนวณจากข้อมูลทางสถิติที่ถูกจัดทำไว้ในรูปแบบของตารางค่ามาตรฐาน เมื่อคำนวณค่าต้นทุนทางตรง (Direct cost) ที่เป็นราคาของวัสดุก่อสร้างแล้ว สามารถคำนวณค่าต้นทุนทางตรงดังกล่าวไปเทียบกับตาราง Factor F เพื่อหาค่าของ Factor F นั้นแล้ว

นำไปคำนวณเป็นค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่จะเกิดขึ้นจากการนำวัสดุเหล่านั้นไปติดตั้ง
 เหมาะกับกรณีที่มีงานก่อสร้างหลายกลุ่มงานในโครงการก่อสร้างเดียวกัน ซึ่ง
 มักจะใช้ในโครงการก่อสร้างของรัฐบาล เนื่องด้วยตัวเลขที่ทางราชการกำหนดขึ้น
 นั้นเพียงใช้เป็นเกณฑ์ในการจัดทำราคากลาง

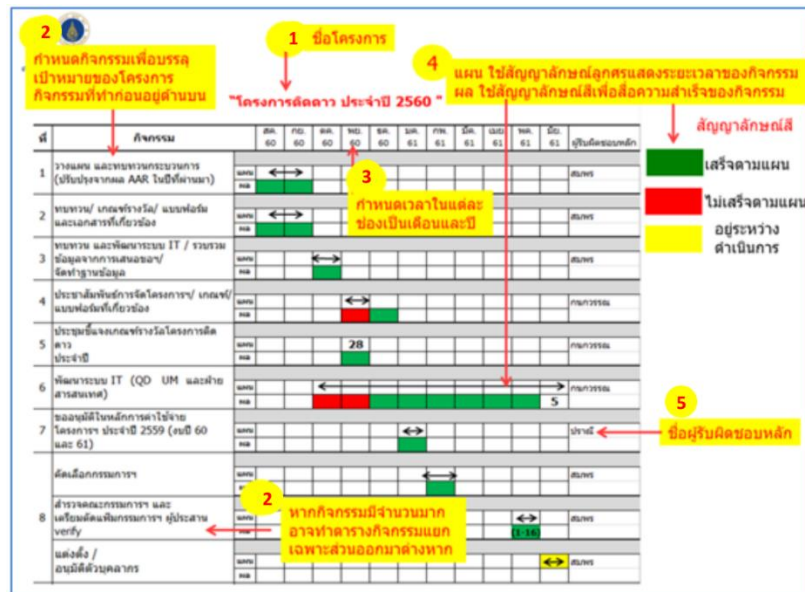
2.2.5 การทำแผนงานก่อสร้าง (Construction planning)

แผนงานก่อสร้างคือ แบบจำลองซึ่งแสดงรายละเอียดของงานต่าง ๆ โดยจัดเรียง
 ขั้นตอนการทำงานตามลำดับในการทำงานจริง ระยะเวลาที่ต้องใช้ดำเนินกิจกรรมงาน
 ต่าง ๆ ให้แล้วเสร็จตามเวลาที่กำหนดหรือตามที่ตกลงกันไว้ในสัญญา ซึ่งในหนึ่ง
 โครงการอาจแยกย่อยได้เป็นหลายแผนงาน ตามแต่ความเหมาะสมในความคิดเห็นของผู้
 ควบคุมงาน วัตถุประสงค์คือ จัดสรรทรัพยากรตามลำดับขั้นของกิจกรรมที่จะเกิดขึ้น
 ตามสถิติที่เกิดขึ้นในอดีต การวางแผนโครงการก่อสร้างต้องอาศัยประสบการณ์ของผู้
 วางแผนประกอบกับหลักทางสถิติเพื่อจัดทำแผนงานอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นการ
 วางแผนงานก่อสร้างจึงมีความเสี่ยงสูงกว่าการวางแผนงานประเภทอื่น ๆ [11]

เครื่องมือของผู้บริหารโครงการที่ใช้ติดตามการดำเนินโครงการ (Project
 monitoring) หรือประเมินผลโครงการ (Project appraisal) มีหลายวิธี แต่รูปแบบ
 ของการนำเสนอแผนงานก่อสร้างที่เป็นที่นิยม ได้แก่

- Gantt Chart

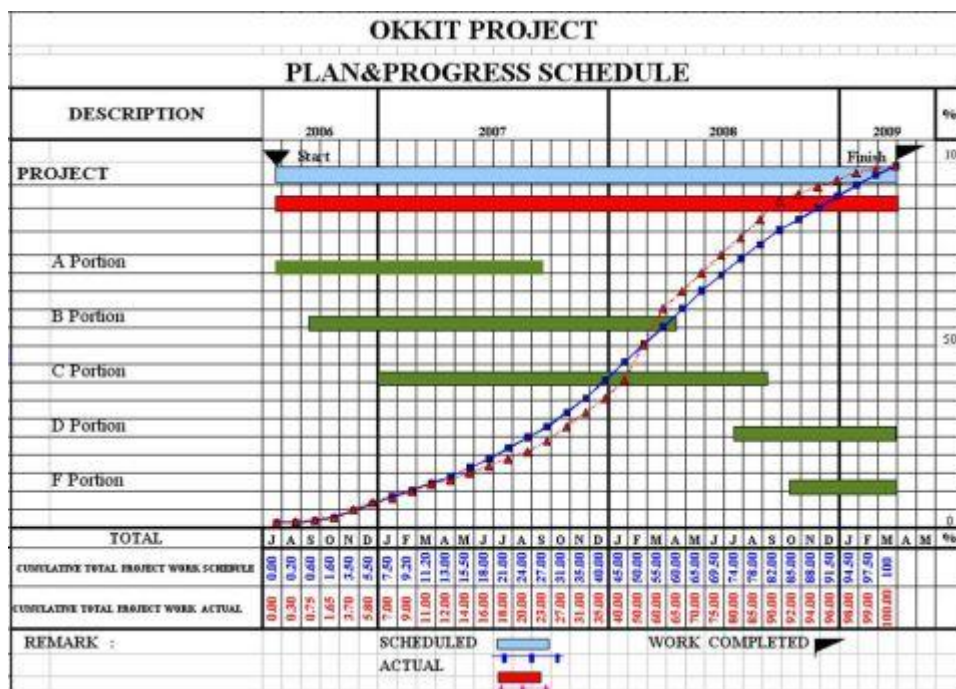
คือกราฟแสดงความสัมพันธ์ของขั้นตอนการดำเนินงาน กับเวลา และ
 ผู้รับผิดชอบในแต่ละกิจกรรมได้ ข้อดีคือ มีรูปแบบการแสดงผลไม่ซับซ้อน ง่าย
 ต่อการทำความเข้าใจ [12] ดังแสดงในรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 ตัวอย่าง Gantt Chart

- S-Curve

เป็นการแสดงความก้าวหน้าโครงการ โดยแปลงค่างานต่าง ๆ ให้อยู่ในหน่วยเดียวกัน เช่นมูลค่า หรือ แรงงาน โดยแสดงเป็นตัวเลขในรูปแบบร้อยละ เพื่อสะดวกในการเปรียบเทียบ เพื่อดูผลการดำเนินงานและแก้ไขรับจุดด้อยต่างๆ โดยจะแสดงอย่างน้อย 2 เส้น คือ เส้นแสดงความก้าวหน้าตามแผนงานที่กำหนดไว้ (Plan) กับเส้นที่แสดงความก้าวหน้าของงานที่ทำได้จริง (Actual) ณ เวลานั้น ๆ เพื่อเปรียบเทียบกัน (Benchmark) [13]ดังแสดงในรูป 2.5



รูปที่ 2.5 ตัวอย่างกราฟ S-Curve

2.3 แนวคิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์และแอปพลิเคชัน

2.3.1 Website - เว็บไซต์

คือหน้าเว็บ (Webpage) ที่ถูกจัดทำขึ้นเพื่อนำเสนอข้อมูลสารสนเทศ และมีการเชื่อมโยงข้อมูลไปยังหน้าเว็บต่าง ๆ ตามแต่รูปแบบของเว็บไซต์นั้นได้กำหนดและตั้งค่าไว้ มีความซับซ้อนค่อนข้างต่ำ โดยเว็บไซต์นั้นเน้นให้ผู้คนเข้ามา “ดู” เป็นหลัก สามารถเปิดใช้งานได้รวดเร็ว

2.3.2 Application – แอปพลิเคชัน

คือโปรแกรมที่อำนวยความสะดวกในด้านต่าง ๆ เช่น การศึกษา การสื่อสาร ความบันเทิง หรือแม้กระทั่งการคำนวณ มีการออกแบบมาสำหรับใช้งานบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ (Mobile device) เช่น โทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile phone) หรือ แท็บเล็ต (Tablet) ซึ่งผู้พัฒนาแอปพลิเคชันจะต้องทำการออกแบบให้สอดคล้องกับระบบปฏิบัติการของแต่ละอุปกรณ์ ไม่ว่าจะเป็น iOS, Android, Windows, Linux หรือ Ubuntu โดยแอปพลิเคชันนั้นมีทั้งให้ดาวน์โหลดทั้งฟรีและจ่ายเงิน [14]

2.3.3 Web application - เว็บแอปพลิเคชัน

ทำหน้าที่คล้ายกับเว็บไซต์ แต่มีความสามารถในการเป็นแอปพลิเคชันได้ คือผู้ใช้สามารถเปิดใช้งานในเว็บเบราว์เซอร์ (Web browser) ได้โดยตรง ไม่ต้องโหลดแอปพลิเคชันขนาดเต็ม ๆ ลงอุปกรณ์ ทำให้โดยรวมแล้วกินทรัพยากรค่อนข้างต่ำ สามารถเปิดใช้งานได้ไวเหมือนเว็บไซต์ จุดมุ่งหมายคือการเน้นให้ผู้คนเข้ามา “ใช้งาน” มากกว่าดู เช่น เว็บแอปฯสำหรับคิดเลข เว็บแอปฯสำหรับจับเวลา เว็บแอปฯสำหรับแปลภาษา โดยส่วนมากแล้วจะมีความเรียบง่าย รวดเร็ว และสบายตากว่าเว็บไซต์โดยทั่วไป เนื่องจากเน้นใช้งานเฉพาะทางด้านใดด้านหนึ่ง การทำงานเบื้องหลัง (Backend process) มักจะมีความซับซ้อนและยุ่งยาก อาจต้องใช้ผู้มีเชี่ยวชาญเฉพาะทางเพื่อจัดการและออกแบบเว็บแอปฯ รวมไปถึงการออกแบบให้ฟังก์ชันการใช้งานภายในเว็บแอปฯนั้นสามารถเข้าใจและใช้งานได้โดยเร็ว เนื่องจากเป็นการออกแบบให้สิ่งที่ซับซ้อนกลายเป็นสิ่งที่บุคคลที่ไม่เคยใช้งานสามารถเรียนรู้และใช้งานได้ด้วยการแนะนำเพียงเล็กน้อยในระยะเวลาสั้น ๆ [15]

ผู้ใช้งานสามารถใช้งานเว็บเบราว์เซอร์ได้ทั้งบนคอมพิวเตอร์และสมาร์ทโฟน เพื่อใช้งานเว็บแอปฯโดยแอปฯ จะทำการดึงข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้งานผ่านเว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web server) ซึ่งทำหน้าที่รับส่งข้อมูลจากฝั่งผู้ใช้งานและแอปฯ และทางเว็บเซิร์ฟเวอร์ก็อาจมีการดึงข้อมูลที่จำเป็นผ่านฐานข้อมูล ซึ่งเป็นฐานข้อมูลจากฝั่งผู้ให้บริการที่เก็บข้อมูลที่จำเป็น เช่น ตารางค่ามาตรฐาน หรือ ค่าคงที่ในการแปลงหน่วย เป็นต้น โดยในส่วนของ ระบบการติดต่อผู้ใช้งานของเว็บแอปฯ และแสดงผลที่เรียกรวมกันว่า Frontend มักจะถูกสร้างในภาษาคอมพิวเตอร์ เช่น HTML, CSS หรือ javascript ที่ได้รับการสนับสนุนโดยเว็บเบราว์เซอร์อย่างแพร่หลาย ในขณะที่ระบบจัดการเว็บไซต์ หรือ Backend สามารถเขียนโดยใช้โปรแกรม LAMP หรือ MEAN เป็นต้น ซึ่งเว็บแอปฯ นั้นแตกต่างจากแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เนื่องจากเว็บแอปฯ นั้นไม่จำเป็นต้องมี ชุดพัฒนาซอฟต์แวร์ (Software development kit: SDK) ที่เฉพาะเจาะจง ดังนั้นเว็บแอปพลิเคชันจึงสามารถบำรุงรักษาได้ง่ายกว่าเนื่องจากใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ทั่วไปในการเขียน จึงไม่มีปัญหาเรื่องความเข้ากันได้

2.3.4 Enterprise Resource Planning (ERP)

ERP คือ แพลตฟอร์มหรือซอฟต์แวร์ของระบบสารสนเทศที่ใช้ควบคุมการบริหารทรัพยากรภายในบริษัทที่มีการเชื่อมต่อข้อมูลของแต่ละกระบวนการทางธุรกิจที่ใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ เช่นระบบจัดซื้อ การวางแผนการผลิต ระบบต้นทุน ระบบบัญชี การจัดการสินค้าคงคลัง การขายและการกระจายสินค้า ไปจนถึงการจัดการสินทรัพย์และการบริหารงานบุคคล [16] ดังแสดงในรูปที่ 2.6



รูปที่ 2.6 แสดงฟังก์ชันของ ERP

ประโยชน์ของ ERP ต่อธุรกิจ คือ เพิ่มความคล่องตัวในการทำงาน และลดความซับซ้อนของกระบวนการทางธุรกิจหลักๆ เพื่อช่วยให้การวางแผนและบริหารทรัพยากรของบริษัทนั้นเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพทั้งยังช่วยลดเวลาและขั้นตอน (Algorithm) การทำงานได้อีกด้วย นอกจากนี้ ERP ยังสามารถจัดเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานประจำไว้ได้ในที่เดียว มีการอัปเดตเนื้อหาและการเข้าถึงของข้อมูลแบบทันทีทันใด ส่งผลให้ความคล่องตัว(Agile) เพิ่มมากขึ้นและดำเนินธุรกิจง่ายขึ้น บางโปรแกรมอนุญาตให้ผู้ใช้งานปรับเปลี่ยนบางฟีเจอร์ได้เอง เพื่อเพิ่มความยืดหยุ่น และสอดคล้องกับการใช้งานจริง โดยผู้ใช้งานทั้งองค์กรสามารถดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลเดียวกันที่เก็บไว้ในโปรแกรมออกมาเพื่อการวิเคราะห์ และใช้ในการปรับปรุงกระบวนการทำงานได้ในอนาคต

ประเภทของ ERP

- ERP สำเร็จรูป

ข้อเสียระบบ ERP สำเร็จรูป คือ การเลือกใช้ฟังก์ชันการดำเนินงานของ ERP ต้องตรงกันหรือใกล้เคียงกับนโยบายและแนวทางธุรกิจ ไม่สามารถซื้อแยกโมดูลได้ เนื่องจากระบบถูกออกแบบมาให้มีการทำงานที่เชื่อมโยงกันในทุก ๆ ส่วนงาน ดังนั้น ถ้าซื้อไปเฉพาะบางโมดูลอาจส่งผลให้การทำงานไม่สมบูรณ์ ดังนั้น ระบบ ERP สำเร็จรูป จึงไม่สามารถแยกซื้อเป็นโมดูลได้ แต่สามารถที่จะเลือกใช้งานในแต่ละโครงการเป็นโมดูล ๆ ได้ ขึ้นกับความพร้อมของทีมงานและปัญหาที่ต้องการแก้ไข

- ERP ที่สามารถแก้ไขซอฟต์แวร์ด้วยตนเอง (Customization)

เนื่องด้วยแต่ละบริษัทมีรูปแบบของการดำเนินงานแตกต่างกัน ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องแก้ไขโปรแกรมให้เข้ากับองค์กรไม่มากนักน้อย หากจะทำการแก้ไขต้องคำนึงว่าหลังจากแก้ไขแล้วสามารถรองรับการเปลี่ยนแปลงต่อเวอร์ชันใหม่ได้หรือไม่ ดังนั้นจึงต้องมี Source code และผู้เชี่ยวชาญเพื่อแก้ไขระบบให้ตอบสนองการใช้งาน

ERP ในปัจจุบันได้พัฒนาไปสู่รูปแบบโปรแกรมสำเร็จรูป โดย SAP (System Applications and Products) ถือได้ว่าเป็นโปรแกรมสำเร็จรูป ที่พัฒนาโดยบริษัทซอฟต์แวร์รายใหญ่จากเยอรมัน ที่มีการใช้งานแพร่หลายมากที่สุดโดยเฉพาะกลุ่มลูกค้าที่เป็นธุรกิจขนาดใหญ่ ไม่ว่าจะเป็นกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรม ธุรกิจพลังงาน การเงินและธนาคาร และโรงพยาบาล เป็นต้น โดยมีมากกว่า 6,000 บริษัทที่ใช้ SAP จากกว่า 50 ประเทศทั่วโลก และใช้งานมากกว่า 9,000 สาขา และมีส่วนแบ่งในตลาด client/server software กว่า 31% มีผู้ใช้เพิ่ม 50% ต่อปี มียอดขาย SAP R/3 เพิ่มขึ้น 70% ต่อปี [17] โดยวัตถุประสงค์ของ SAP คือ การนำข้อมูลต่าง ๆ มาเก็บไว้ที่เดียวกัน (Common database) เพื่อให้ง่ายต่อการบริหารจัดการทั้งองค์กร ป้องกันความซ้ำซ้อนของข้อมูล (Duplicate data) ทำให้มีประสิทธิภาพข้อมูลสูงสุด โดยแต่ละหน่วยงานสามารถดึงข้อมูลจากส่วนกลางเฉพาะส่วนที่ตัวเองสนใจมาวิเคราะห์ได้ และฐานข้อมูล

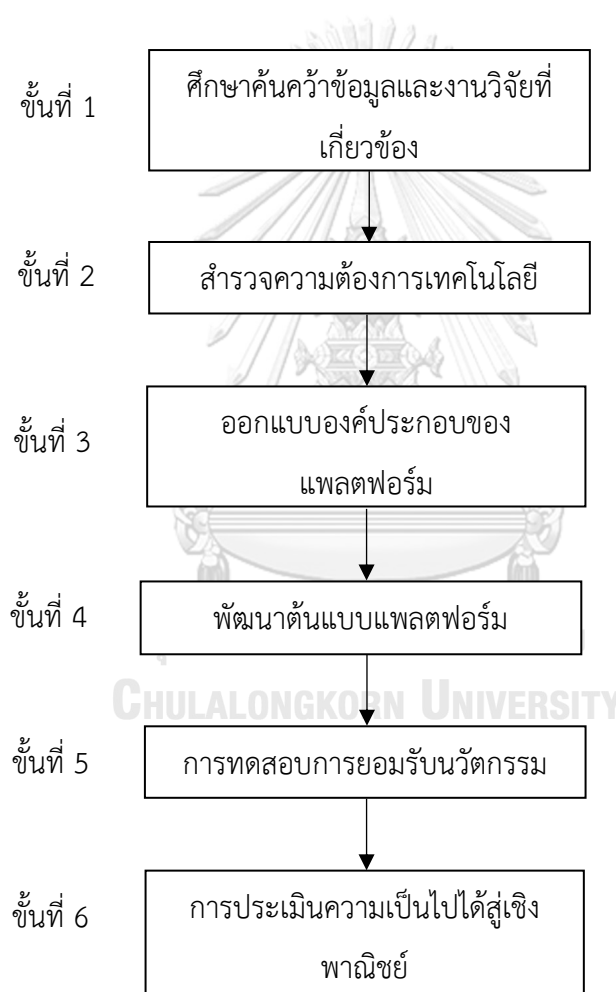
ดังกล่าวจะเชื่อมโยงถึงกันหมดไม่ว่าจะเป็นฝ่ายการตลาด ฝ่ายการผลิต ฝ่ายบัญชี และ
ทรัพยากรบุคคล

นอกจาก SAP แล้วยังมี ORACLE ที่เป็น ที่ผลิตโดย Oracle Corporation
สามารถใช้ในสภาพแวดล้อมขององค์กรขนาดใหญ่ มีฟังก์ชันการใช้งานใกล้เคียงกับ
SAP และยังมี ERP อื่น ๆ ที่ถูกพัฒนาโดยหลายบริษัท ที่มีบริการตั้งแต่ รับออกแบบ
และสร้าง ERP รวมไปถึงดูแลบำรุงรักษาระบบ เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้อย่างมี
ประสิทธิภาพ ส่วนใหญ่ ERP จะได้รับการออกแบบมาบนพื้นฐานของวิธีการปฏิบัติที่ดี
ที่สุดในอุตสาหกรรมนั้น ๆ (Best Practice) คือมีการกำหนดในส่วนของกระบวนการ
ทางธุรกิจที่มีการทดสอบ และสำรวจมาแล้วว่าเป็นวิธีการที่ดีที่สุดในการดำเนินงานนั้น ๆ
ไว้ในตัวของ ERP แต่ก็จะมีบางฟีเจอร์ที่อนุญาตให้ผู้ใช้สามารถปรับเปลี่ยนให้เข้ากับ
ลักษณะการดำเนินงานขององค์กรนั้นอีกด้วย



บทที่ 3 วิธีดำเนินการศึกษา

การศึกษาวิจัยเรื่อง “การพัฒนาระบบการจัดการผู้รับเหมาขนาดเล็กที่ทำงานต่อเติมหรือปรับปรุงโครงสร้างเดิมสำหรับอุตสาหกรรมน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ” ได้มุ่งศึกษาถึงพีเจอาร์ที่จำเป็นสำหรับการนำไปสร้างแอปพลิเคชัน ในการบริหารจัดการผู้รับเหมา เพื่อให้สามารถเก็บข้อมูลที่เพียงพอต่อการนำไปวิเคราะห์ราคาประเมิน และจำนวนวันที่ใช้ในการทำโครงการก่อสร้างโปรเจกต์ได้ โดยสามารถแบ่งขั้นตอนการศึกษาตามระเบียบวิจัยได้ ดังนี้



รูปที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการดำเนินงาน

3.1 ขั้นที่ 1 ศึกษาค้นคว้าข้อมูลและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือในการศึกษา ได้แก่ การทบทวนวรรณกรรม (Literature Review) ในการศึกษา โดยได้ค้นคว้าข้อมูลจากบทความ รายงานการศึกษาค้นคว้า และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการโครงการก่อสร้างที่เป็นงานต่อเติมหรือปรับปรุงโครงสร้างเดิม ผ่านทางฐานข้อมูลออนไลน์ และค้นคว้าจากตำราทางวิชาการ หนังสือที่เกี่ยวข้องกับการศาสตร์ในการประเมินราคาโครงการก่อสร้างและการบริหารโครงการ ซึ่งการค้นคว้าได้มุ่งเน้นประเด็นเรื่องของวิธีในการประเมินราคาโครงการก่อสร้าง ทั้งค่าวัสดุ และแรงงาน ของงานประเภท ท่อไฟฟ้า และงานโครงสร้าง ที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ

3.2 ขั้นที่ 2 สำนวจความต้องการเทคโนโลยี

ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยใช้วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือกกลุ่มเป้าหมาย ผู้วิจัยดำเนินการโดยใช้วิธีเจาะจง (Purposive sampling) ซึ่งเป็นวิธีการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างที่ใช้พิจารณาญาณหรือความรู้เฉพาะของผู้วิจัยในการคัดเลือก

3.2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างคือ เจ้าของโครงการก่อสร้างหรือผู้ว่าจ้างงานจำนวน 3 บริษัท และกลุ่มบริษัทผู้รับเหมา จำนวน 5 บริษัท ที่ทำงานเกี่ยวข้องกับการทำโครงการก่อสร้างขนาดเล็กที่ทำการต่อเติมหรือปรับปรุงโครงสร้างเดิมสำหรับอุตสาหกรรมน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ

3.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาและเก็บข้อมูล

เป็นการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth interview) ตัวแทนผู้ใช้สุดขีด บริษัทละ 1 คน เพื่อศึกษาปัญหาและอุปสรรคของการทำโครงการในปัจจุบัน และนำข้อมูลที่ได้มาสังเคราะห์เป็นแพลตฟอร์มต้นแบบ (Prototype platform) โดยใช้ชุดคำถามที่เตรียมไว้ ดังแสดงในภาคผนวก ก

3.3 ขั้นที่ 3 ออกแบบองค์ประกอบของแพลตฟอร์ม

ในขั้นนี้ ผู้ศึกษาจะออกแบบองค์ประกอบของแพลตฟอร์มที่ใช้ในการบริหารจัดการโครงการก่อสร้างหรือทำงานต่อเติมหรือปรับปรุงโครงสร้างเดิมสำหรับอุตสาหกรรมน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ โดยการนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ในขั้นตอนที่ 2 มาเรียบเรียงและสังเคราะห์เพื่อให้ได้ต้นแบบแพลตฟอร์มที่มีความเหมาะสม

3.4 ขั้นที่ 4 พัฒนาด้านแบบแพลตฟอร์ม

ในขั้นตอนนี้ผู้ศึกษาจะทำการพัฒนาด้านแบบของแพลตฟอร์ม โดยมุ่งแสดงให้เห็นแนวคิดในการทำงานของแพลตฟอร์ม ความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ รวมถึงวิธีการทำงานในเบื้องต้น

3.5 ขั้นที่ 5 การทดสอบการยอมรับนวัตกรรม

ใช้การทดสอบกับกลุ่มเป้าหมายไม่ว่าจะเป็นวิศวกร หัวหน้างาน ผู้ทำการประเมินราคาของทั้งฝั่งผู้ว่าจ้างและผู้รับเหมา เพื่อดูผลลัพธ์ โดยใช้แบบสอบถามเพื่อศึกษาการยอมรับแพลตฟอร์มต้นแบบตามภาคผนวก ข ประชากรที่ตอบแบบสอบถาม ได้แก่บุคคลผู้ที่เกี่ยวข้องกับโครงการต่อเติมหรือปรับปรุงโครงสร้างเดิมสำหรับอุตสาหกรรมน้ำมันและก๊าซธรรมชาติที่มีหน้าที่ความรับผิดชอบในระดับหัวหน้าคนงาน (Foreman) ขึ้นไป คำนวณขนาดตัวอย่างตามสมการของของยามานะ (Yamane) กำหนดขนาดประชากร 100 คน ที่ระดับความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ 5% และระดับความเชื่อมั่น 95% ทำให้ได้จำนวนตัวอย่างขั้นต่ำอยู่ที่ 80 ตัวอย่างเพื่อเป็นกลุ่มตัวอย่างของการวิจัยเชิงปริมาณ

ผู้วิจัยได้ทำการอธิบายขั้นตอนการใช้งานโดยใช้เทคนิคการเล่าเรื่อง (Storytelling techniques) เพื่อให้เห็นฟังก์ชัน ขั้นตอนการทำงาน และความสำคัญของข้อมูลชนิดต่าง ๆ ก่อนการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบสอบถามผ่านทางสื่อออนไลน์ (Microsoft Form) โดยเนื้อหาของแบบสอบถามประกอบด้วย 3 ส่วน คือ

1. ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

โดยลักษณะคำถามจะเป็นเป็นคำถามที่มีให้เลือกหลายคำตอบ (Multiple choice) เพื่อคัดกรองกลุ่มตัวอย่างว่ามีความเกี่ยวข้องและมีประสบการณ์ในการทำโครงการก่อสร้างกับผู้รับเหมาขนาดเล็กในลักษณะใด รวมถึงรูปแบบการทำงานในปัจจุบัน

สถิติที่ใช้เป็นค่าความถี่และค่าร้อยละ

2. ส่วนที่ 2 ศึกษาการยอมรับต้นแบบของแพลตฟอร์มและความเชื่อมั่นว่าจะสามารถแก้ปัญหาและบรรลุวัตถุประสงค์ของผู้ใช้งาน

โดยใช้คำถามที่อิงกับการตัดสินใจยอมรับนวัตกรรมของ Roger [8] เน้นการประเมินระดับความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยใช้มาตราวัดของลิเคิร์ต (Likert scale) แบ่งระดับความเห็นออกเป็น 5 ระดับ จากน้อยไปมาก

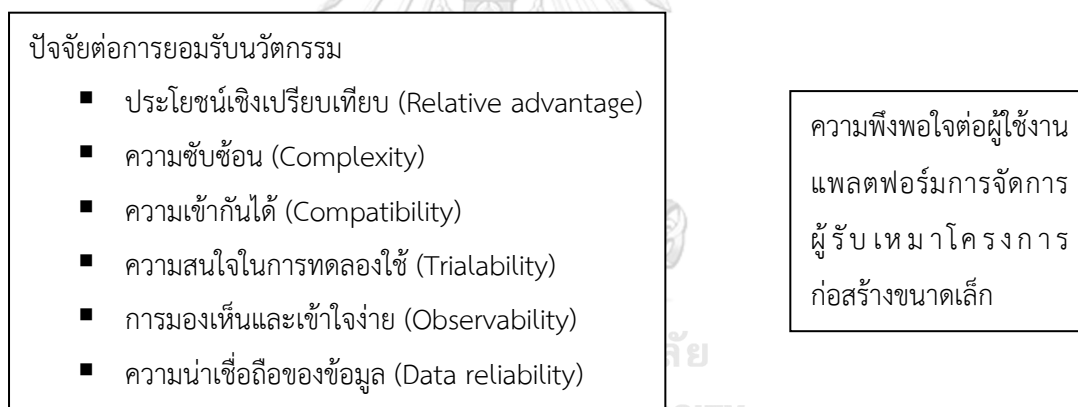
สถิติที่ใช้คือค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3. ส่วนที่ 3 เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ของตัวแปรที่จะนำมาใช้ในการประเมินราคาและระยะเวลาการทำโครงการก่อสร้าง

ทำการทดสอบสมมติฐานในการยอมรับตัวแปรและวิธีจัดเก็บข้อมูล โดยใช้มาตรวัดของลิเคิร์ต แบ่งระดับความเห็นออกเป็น 5 ระดับ จากน้อยไปมาก สถิติที่ใช้คือ ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ในส่วนของการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้ทำการวิจัยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) สำหรับอธิบายผลการศึกษาในเรื่องของคุณสมบัติของกลุ่มตัวอย่าง ตำแหน่งงาน ประสบการณ์ ความเกี่ยวข้องกับโครงการ และลักษณะวิธีการทำงานในปัจจุบัน เพื่อให้ทราบถึงจำนวนตัวอย่างโดยจำแนบตามคุณสมบัติเท่านั้น จากนั้นหาค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS ในการทดสอบสมมติฐาน

โดยมีกรอบแนวคิดในการทดสอบการยอมรับนวัตกรรม ดังแสดงในรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 กรอบแนวคิดในการทดสอบการยอมรับนวัตกรรม

กรอบแนวคิดขั้นต้นแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างการยอมรับนวัตกรรมที่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจ ภายใต้กรอบแนวคิดเรื่องการใช้ออนไลน์แพลตฟอร์มในการบริหารจัดการผู้รับเหมาโครงการก่อสร้างขนาดเล็กที่ทำงานต่อเติมหรือปรับปรุงโครงสร้างเดิมสำหรับอุตสาหกรรมน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ โดยอิงกับการตัดสินใจยอมรับนวัตกรรมของ Roger และเพิ่มเติมในส่วนของความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่นำเสนอให้เก็บในฐานข้อมูล

3.6 ชั้นที่ 6 การประเมินความเป็นไปได้สู่เชิงพาณิชย์

ชั้นตอนนี้ประกอบด้วย การประเมินเทคโนโลยี (Technology assessment) ซึ่งรวมถึง การประเมินความเป็นไปได้ของเทคโนโลยีและการนำเทคโนโลยีมาต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสม การประเมินและเลือกวิธีการนำเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์ กระบวนการนำเทคโนโลยี ออกสู่พาณิชย์ และการปกป้องเทคโนโลยี

นอกจากนี้ ยังรวมถึงการการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการซึ่งจะศึกษาความเป็นไปได้ของการตลาด โดยจะทำการวิเคราะห์ปัจจัยภายในและภายนอก การวิเคราะห์กลุ่มลูกค้า และการวางแผนทางการตลาด รวมถึงการศึกษาความเป็นไปได้ด้านการดำเนินงาน และ การศึกษาความเป็นไปได้ด้านการเงิน



บทที่ 4 ผลการศึกษา

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาการพัฒนาแพลตฟอร์มต้นแบบของการพัฒนาระบบการจัดการผู้รับเหมาขนาดเล็กที่ทำงานต่อเติมหรือปรับปรุงโครงสร้างเดิมสำหรับอุตสาหกรรมน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 5 หัวข้อดังนี้

1. ผลการศึกษาด้วยวิธีสัมภาษณ์เชิงลึก
2. การออกแบบต้นแบบแพลตฟอร์ม
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถาม
4. สรุปและอภิปรายผล
5. ข้อเสนอแนะ

4.1 ผลการศึกษาด้วยวิธีสัมภาษณ์เชิงลึก

เพื่อให้ได้ข้อมูลมาพัฒนาแพลตฟอร์มต้นแบบของระบบการจัดการผู้รับเหมาขนาดเล็กที่ทำงานต่อเติมหรือปรับปรุงโครงสร้างเดิมสำหรับอุตสาหกรรมน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ ผู้วิจัยเริ่มจากการสัมภาษณ์กลุ่มผู้ว่าจ้าง หรือเจ้าของงานจำนวน 3 บริษัท และกลุ่มบริษัทผู้รับเหมาขนาดเล็กที่ทำงานต่อเติมหรือปรับปรุงโครงสร้างเดิมสำหรับอุตสาหกรรมน้ำมันและก๊าซธรรมชาติจำนวน 5 บริษัท จากการสัมภาษณ์เชิงลึกตัวแทนผู้ใช้สุดท้าย จำนวน 8 คน โดยเป็นตัวแทนบริษัทละ 1 คน ดังรายละเอียดที่แสดงในตารางที่ 4.1 เพื่อให้ทราบลักษณะการทำงานและปัญหา (Pain point) ที่มีอยู่ในปัจจุบันสามารถสรุปผลการสัมภาษณ์ได้ดังนี้

ตารางที่ 4.1 รายละเอียดของผู้ถูกสัมภาษณ์เชิงลึก

ตำแหน่งงาน	ความสัมพันธ์	จำนวน
วิศวกรควบคุมโครงการ (Project engineer)	กลุ่มผู้ว่าจ้างหรือเจ้าของงาน	1
วิศวกรคุมงานก่อสร้าง (Construction or site engineer)	กลุ่มผู้ว่าจ้างหรือเจ้าของงาน	1
วิศวกรคุมงานก่อสร้าง (Construction or site engineer)	กลุ่มผู้ว่าจ้างหรือเจ้าของงาน	1
วิศวกรคุมงานก่อสร้าง (Construction or site engineer)	กลุ่มผู้รับเหมา	1
วิศวกรคุมงานก่อสร้าง (Construction or site engineer)	กลุ่มผู้รับเหมา	1
วิศวกรประเมินราคา (Estimate engineer)	กลุ่มผู้รับเหมา	1
วิศวกรประเมินราคา (Estimate engineer)	กลุ่มผู้รับเหมา	1
หัวหน้างาน (Supervisor)	กลุ่มผู้รับเหมา	1

ตอนที่ 1 ผลการสัมภาษณ์กลุ่มว่าจ้าง หรือเจ้าของโครงการสามารถสรุปตามตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 รายละเอียดผลการสัมภาษณ์กลุ่มว่าจ้าง หรือเจ้าของโครงการ

ชุดคำถาม	ผลการสัมภาษณ์
1. ประสบการณ์การทำโครงการก่อสร้าง	ทำงานควบคุมโครงการก่อสร้าง ใน 8-14 ปี
2. การสรรหาผู้รับเหมา	เปิดประมูลอย่างน้อย 3 บริษัท
3. วิธีการประเมินงบประมาณที่ใช้ในการทำโครงการก่อสร้าง	<ul style="list-style-type: none"> ● การประเมินราคากลางก่อนการเปิดประมูลโครงการมี 4 รูปแบบ คือ <ul style="list-style-type: none"> - อ้างอิงจากราคาตอนเสนอโครงการ (ยังไม่เห็นแบบทางวิศวกรรม) - อ้างอิงจากแบบทางวิศวกรรม - ราคาที่นำมาใช้คำนวณโดยอ้างอิงกับราคาต่อหน่วยที่มาจากข้อมูลที่ถูกบันทึกในอดีต (History record) ของแผนก แต่ไม่ครอบคลุมทุกงาน - อาศัยประสบการณ์ส่วนตัวประเมินราคาเพิ่มเติมไปเอง ● ถ้าโครงการมีความคล้ายคลึงกับโครงการที่ทำก่อนหน้านี้จะคลาดเคลื่อนไม่เกิน 10% ของงบประมาณที่ตั้งไว้ แต่ถ้าเป็นโครงการใหม่ที่ไม่เคยทำอาจคลาดเคลื่อนได้มากกว่า 40% ของงบประมาณที่ตั้งไว้ ● ไม่มีความรู้ด้านการคำนวณราคาต่อหน่วย ไม่ทราบว่าผู้รับเหมาประเมินราคาโดยอ้างอิงจากอะไร ไม่สนใจการแตกรายละเอียดของราคา มักดูแค่ราคารวมที่เป็นราคาสุดท้ายอย่างเดียว ● ทุกคนเห็นความสำคัญของการประเมินราคากลาง แต่ไม่ทราบวิธีการคำนวณงบประมาณที่ถูกต้อง
4. วิธีประเมินระยะเวลาใช้ในการทำโครงการก่อสร้าง	<ul style="list-style-type: none"> ● มีวิธีประเมินระยะเวลาที่ใช้ทำโครงการ 4 รูปแบบ คือ <ul style="list-style-type: none"> - อ้างอิงจากผู้รับเหมาที่เสนอมาในเสนอราคา - หัวหน้างาน (ผู้ควบคุมงาน) ช่วยประเมิน

	<ul style="list-style-type: none"> - อ้างอิงจากโครงการที่คล้ายกันก่อนหน้า - ประสบการณ์ส่วนตัว ● มีการเก็บบันทึกระยะเวลาที่ใช้ของแต่ละโครงการ แต่ไม่สามารถนำมาวิเคราะห์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะไม่มีการจัดเก็บข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ ส่งผลให้การค้นหาและการเปรียบเทียบกับโครงการใหม่ไม่มีความน่าเชื่อถือว่าระยะเวลาที่ใช้ของโครงการในอดีตสามารถนำมาอ้างอิงได้ 100 % หรือไม่ ● มีความเชื่อมั่นว่าระยะเวลาที่หัวหน้างานประเมินมีความแม่นยำเพราะความชำนาญและประสบการณ์สูง แต่เคยพบว่า งานเดียวกัน ลักษณะคล้ายกัน แต่หัวหน้างานคนละคน ก็ประเมินและให้ผลลัพธ์ที่ต่างกัน ● ไม่กลัวผู้รับเหมาประเมินราคามากเกินจริง เพราะการประมูลคือการแข่งขันด้านราคาในตัวอยู่แล้ว หากเสนอมาเยอะ ไม่สมเหตุผลผลก็จะแพ้การประมูล
<p>5. ฐาน ข้อมูลที่ใช้ในการทำงาน</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● มีฐานข้อมูลออนไลน์เก็บบันทึกข้อมูลการของบประมาณช่วงเสนอโครงการ ซึ่งไม่ใช่ราคาก่อสร้างที่ชนะการประมูล ● ราคาสุดท้ายที่ชนะการประมูลอยู่ในรูปแบบ PDF และไม่มี การเก็บบันทึกไว้ หรือมีเก็บไว้แต่ไม่สะดวกต่อการสืบค้น ● มีฐานข้อมูลออนไลน์ของแผนกจัดซื้อและบัญชี ที่เก็บข้อมูล การประมูลไว้ โดยแบ่งเป็น ค่าวัสดุ ค่าการเตรียมงานในพื้นที่ของผู้รับเหมา และค่าการติดตั้งหน้างาน โดยมีบ่อยครั้งที่ การออกใบสั่งซื้อ(Purchase order) เป็นราคารวมของโครงการทั้งหมดที่ไม่มีการแตกรายละเอียดปลีกย่อย ● การที่ต้องเข้าไปในแฟ้มเอกสารออนไลน์ (Online folder) เพื่อหาใบเสนอราคาของโครงการที่เคยทำก่อนหน้า ใช้เวลา มากและมักหาไม่เจอ หรือเจอแต่ไม่แน่ใจว่าจะสามารถนำมา อ้างอิงกับโครงการที่กำลังทำอยู่ได้หรือไม่
<p>6. ลักษณะการได้ทำรายงาน ความคืบหน้าโครงการ</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● มีรายงานความคืบหน้าในรูปแบบ PDF ให้หัวหน้างานและวิศวกรควบคุมโครงการผ่านทางอีเมลทุกวัน

	<ul style="list-style-type: none"> ● วิศวกรควบคุมโครงการมักไม่ได้สนใจอ่าน หากโครงการนั้นไม่ได้ล่าช้า ● ใช้รายงานในรูปแบบของผู้รับเหมา ซึ่งในนั้นมีข้อมูลเพียง 30% ที่ตนสนใจ ที่เหลือไม่ได้สนใจดู ● หัวหน้างานควรตรวจสอบและอนุมัติ รายงานการคืบหน้าทุกวัน แต่โครงการเล็ก ๆ ก็จะไม่ทำทุกวันเพราะ จะดูงานอื่นไม่ทัน ● หากโครงการล่าช้า วิศวกรควบคุมโครงการ จะใช้โทรศัพท์หรือโปรแกรมแชท เช่น Line ติดต่อกับผู้รับเหมาโดยตรง ● ความคืบหน้าของโครงการวันนี้เทียบกับวันก่อนหน้าแสดงในลักษณะเปอร์เซ็นต์ความคืบหน้าและ S-Curve ● มีการถ่ายรูป และบอกจุดที่หน้ากังวล (Area of concern)
<p>7. ปัญหาและอุปสรรคหลัก ที่มักเกิดขึ้น ในการทำโครงการก่อสร้าง</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● งบประมาณการทำโครงการคาดเคลื่อนจากที่ตั้งเป้าไว้ (>± 10% ของงบที่ตั้งไว้) ● ไม่ทราบปัญหาที่แท้จริงระหว่างการทำโครงการ ส่งผลให้ปัญหามานปลายและแก้ไขไม่ทัน ● โครงการล่าช้ากว่ากำหนด เนื่องจากมีการรับปากว่าจะเสร็จแต่ไม่เสร็จ ● วัสดุอุปกรณ์ไม่ครบและต้องรอให้ของส่งมาที่หน้างาน ● ไม่รู้ว่าผู้รับเหมาทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ เต็มกำลังหรือไม่
<p>8. ประโยชน์ของแพลตฟอร์มออนไลน์</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● คาดว่าจะช่วยให้เวลาในการทำงานลดน้อยลง ● รวบรวมข้อมูลในอดีตมาวิเคราะห์ได้ ● เพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน ● มีหน้ากระดานข้อมูล (Dashboard) แสดงข้อมูลสำคัญที่ต้องควบคุม ● ตอบรับนโยบายบริษัทในเรื่อง Digital transformation
<p>9. ประโยชน์ที่คาดหวังจากแพลตฟอร์มช่วยบริหาร</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● ประเมินราคาและระยะเวลาการทำโครงการได้อย่างถูกต้อง และรวบรวมข้อมูลในอดีตเอาไว้

จัดการผู้รับเหมา	<ul style="list-style-type: none"> ● รับรู้ปัญหา และความคืบหน้าโครงการตามจริง ● สามารถติดตามการทำงานของผู้รับเหมาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ● ลดกรณีพิพาท หรือผิดใจระหว่างผู้จ้างงานและผู้รับเหมา
10. ความคิดเห็นเพิ่มเติมและข้อเสนอแนะ	<ul style="list-style-type: none"> ● สามารถเลือกแสดงผลได้ตามความต้องการของผู้ใช้งาน เช่น เห็นเฉพาะโปรเจกต์ที่อยู่ในมือตัวเอง หรือแผนกตัวเองเท่านั้น ● ใช้สัญญาณไฟสามสี คือ เขียว เหลือง แดง ในการแสดงสถานะของโครงการ เพื่อให้สามารถเน้นความสนใจไปที่โปรเจกต์ที่มีปัญหาได้

สรุปข้อมูลจากการสัมภาษณ์กลุ่มผู้ว่าจ้างหรือเจ้าของโครงการ พบว่า ต้องทำการเปิดประมูลขั้นต่ำ 3 เจ้า มีความระมัดระวังในความสำเร็จของราคากลาง แต่ส่วนใหญ่ยังไม่มีความรู้และความเข้าใจมากพอที่จะทำการประเมินโครงการโดยละเอียดได้ จึงมีการใช้ราคาอ้างอิงจากโครงการก่อนหน้านี้คล้ายๆ กัน แต่ก็ยังไม่สามารถนำมาใช้ประเมินโครงการได้เป็นอย่างดีเพราะมีการเก็บข้อมูลในแง่ของงบประมาณในภาพรวมของการทำโครงการแต่เพียงอย่างเดียว ไม่มีการแจกแจงรายละเอียดข้อมูลปริมาณงาน ทรัพยากร ไม่มีการลงรายละเอียดและระยะเวลาของแต่ละกิจกรรม หรืออาจจะมีเก็บไว้แต่เป็นข้อมูลที่ไม่มีคุณภาพมากพอที่จะนำมาใช้อ้างอิงในการวิเคราะห์โครงการใหม่ที่กำลังจะเกิดขึ้นในอนาคต

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ในแง่มุมมองของระยะเวลาที่ใช้ในการทำโครงการ จะใช้ประสบการณ์ของผู้รับเหมาหรือผู้ที่มีประสบการณ์ในการควบคุมงานโดยตรงช่วยประเมินให้ พบว่ามีความคลาดเคลื่อนอยู่บ้างถ้าลักษณะงานเป็นงานใหม่ ๆ ที่ไม่เคยทำ นอกจากทางเจ้าของงานยังมีความเชื่อมั่นในกระบวนการประมูลว่าผู้รับเหมาจะไม่เสนอราคาและระยะเวลาในการทำงานที่ไม่สมเหตุสมผล เพราะการประมูลคือการแข่งขันด้านราคาในตัวอยู่แล้ว

รายงานความคืบหน้าโครงการ จัดทำโดยผู้รับเหมา โดยการรายงานผลจะบอกความคืบหน้าของวันนี้เทียบกับวันก่อนหน้าในลักษณะเปอร์เซ็นต์ความคืบหน้าและ S-Curve มีการแจกแจงรายละเอียดของกิจกรรมที่เกิดขึ้นในแต่ละวัน โดยเจ้าของโครงการส่วนใหญ่มักไม่ได้ให้สนใจในรายละเอียดหากโครงการดำเนินได้ตามแผน แต่เมื่อโครงการล่าช้ามักจะใช้วิธีติดต่อกับหน้างานผ่านทางโทรศัพท์มือถือ

ด้านการตอบสนองกับการใช้แพลตฟอร์มออนไลน์ ถือว่าเป็นแนวคิดที่ดีและเป็นไปได้สูงที่จะนำมาใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสอดคล้องกับนโยบายบริษัทในเรื่อง Digital transformation และเห็นว่าจะเป็นจุดสำคัญที่ช่วยรวบรวมข้อมูลการทำโครงการในอดีต เพื่อมาใช้ประเมินการทำโครงการในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ตอนที่ 2 ผลการสัมภาษณ์กลุ่มผู้รับเหมาสามารถสรุปได้ตามตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 รายละเอียดผลการสัมภาษณ์กลุ่มผู้รับเหมา

ชุดคำถาม	ผลการสัมภาษณ์
1. ประสิทธิภาพการทำโครงการก่อสร้าง	ทำงานควบคุมโครงการก่อสร้าง ใน 9-21 ปี
2. วิธีประเมินราคาโครงการเพื่อยื่นเสนอใบเสนอราคา	<ul style="list-style-type: none"> ● ประเมินจากแบบทางวิศวกรรม โดยฝ่ายประเมินราคา หรือวิศวกรคุมงานก่อสร้าง โดยมีราคาต่อหน่วยที่ชัดเจน ● มี Spreadsheet ในรูปแบบไฟล์ Microsoft Excel และทุกคนต้องใช้ไฟล์นี้ในการคำนวณมูลค่าของโครงการ แต่มูลค่านี้จะครอบคลุมขอบเขตงาน ประมาณ 70-80% นอกเหนือจากนั้นยังจำเป็นต้องอิงกับประสบการณ์ของผู้ทำการประเมินราคา ● มีการใส่ค่าเผื่อ (Budget allowance) ลงไปในราคาประเมินตามแต่สถานการณ์ ซึ่งไม่เท่ากันในแต่ละผู้ว่าจ้าง เนื่องจากขึ้นกับลักษณะของสัญญาและการแข่งขันของผู้ร่วมประมูล ● มีการเก็บข้อมูลราคาของวัสดุที่ใช้ในการทำงานก่อสร้าง เพื่อใช้อ้างอิงในการเสนอราคา ซึ่งไม่ต้องสืบค้นราคาวัสดุใหม่ทุกครั้ง ● มีการประเมินหลังจบโครงการ (Lookback) ว่าสิ่งที่ประเมินไปถูกต้องหรือคลาดเคลื่อนไปเท่าใด โดยเก็บข้อมูลไว้เพื่อให้สามารถสืบค้นได้ ● บางครั้งผู้ประเมินราคาไม่เข้าใจหน้างานทำให้ประเมินราคาคคลาดเคลื่อนไป

<p>3. วิธีประเมินระยะเวลาที่ใช้ ทำโครงการเพื่อยื่นเสนอใบ เสนอราคา</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● ประเมินจากแบบทางวิศวกรรม โดยฝ่ายประเมินราคา หรือ วิศวกรคุมงานก่อสร้าง ● มีฝ่ายผลิตที่มีประสบการณ์ ช่วยในการประเมินกำลังคนที่ ต้องใช้รวมไปถึงระยะเวลาในการเตรียมงานและการติดตั้ง ซึ่งอิงจากประสบการณ์เป็นหลัก ● มีการเสนอระยะเวลาการทำงานให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้หาก ลักษณะของสัญญามีการปรับเงินย้อนหลังหากนำส่งงาน ล่าช้า ● มีการประเมินหลังจบโครงการ (Lookback) ว่าสิ่งที่ประเมิน ไปถูกต้องหรือคลาดเคลื่อนไปเท่าใดและมีข้อมูลเก็บไว้ สามารถสืบค้นได้ ● ในส่วนของหน้างานมีความคลาดเคลื่อนมากกว่าส่วนของ การเตรียมงาน เนื่องจากปัญหาการติดตั้งเข้ากับโครงสร้าง เดิม ระยะเวลาการติดตั้งจะประเมินจากแบบและรูปหน้า งานก่อนการประเมินเป็นหลัก หากไม่มีรูปหน้างานจะเพิ่ม ระยะเวลาไว้ก่อน ● ถ้าเป็นโครงการที่คล้ายเดิมมักจะไม่ค่อยมีปัญหา สามารถทำ ได้ตามแผน แต่ถ้าเป็นโครงการที่ไม่เคยทำก็ยากต่อการ ประเมินให้ถูกต้อง ● หากโครงการไม่เร่งรีบก็สามารถต่อรองยืดเวลาการทำงาน กับผู้จ้างงาน
<p>4. ปัญหาและอุปสรรคหลัก ที่มักเกิดขึ้นในการทำใบ เสนอราคา</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● ยอมรับว่าการประเมินจากแบบไม่ถูกต้อง 100% เพราะมัก มีสิ่งที่นอกเหนือจากที่คาดการณ์ไว้ จึงมักจะต้องประเมิน โดยอิงประสบการณ์ ● คนที่ประเมินราคาได้มีไม่เพียงพอ และต้องรอให้บุคคล เหล่านี้ประเมินให้ เพื่อให้รักษามาตรฐานในการประเมิน ● ใช้เวลานานในการสืบค้นข้อมูลมาใส่ บางครั้งต้องรอใบเสนอ ราคาวัสดุจาก Supplier หรือผู้รับเหมาช่วง (Sub-contractor) ● เจ้าของโครงการให้ข้อมูลไม่ครบถ้วน

<p>5. ปัญหาและอุปสรรคหลัก ที่มักเกิดขึ้นในการทำแผน ของโครงการก่อสร้าง</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● เมื่อทางผู้ว่าจ้างเห็นใบเสนอราคาครบทุกเจ้า มักเกิดการเปรียบเทียบแล้วต่อรองให้ลดเวลาทำงานลง โดยที่ผู้ว่าจ้างอาจจะไม่เข้าใจในอุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นในการทำงานจริง ● ประเมินการทำงานผิด จึงต้องใช้ทรัพยากรเพิ่มเติมเพื่อให้งานเสร็จตามกำหนด ● เจ้าของโครงการให้ข้อมูลไม่ครบถ้วน หรือไม่เข้าใจในเนื้อหาของงานส่งผลให้ข้อมูลในแผนของโครงการก่อสร้างไม่ถูกต้อง
<p>6. ข้อมูลที่ใส่ในรายงานความคืบหน้าโครงการ</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● สถิติของความปลอดภัย ● การควบคุมคุณภาพ (Quality control) ● ความคืบหน้าโครงการในรูปแบบ percent progress และ S-Curve ส่วนใหญ่เป็นโครงการขนาดเล็ก จึงใช้โปรแกรม Microsoft Excel หรือ Microsoft Project ในการช่วยจัดการแผนการทำงาน แทนโปรแกรม Primavera ● แผนที่จะทำต่อไป ● ปัญหาและอุปสรรค ● รูปถ่าย ● เครื่องมือ และ อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงาน
<p>7. ประโยชน์ของแพลตฟอร์มออนไลน์</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● คาดว่าจะสามารถลดเวลาในการทำงาน ● รวบรวมข้อมูลในอดีตมาวิเคราะห์ได้ ● เพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน ● ตอบรับนโยบายบริษัทในเรื่อง Digital transformation
<p>8. ต้องการใช้ประโยชน์อะไรจากแพลตฟอร์ม</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● ประหยัดเวลาการทำรายงาน หรือเอกสารต่างๆ ● ประเมินราคาและระยะเวลาการทำโครงการได้อย่างถูกต้อง ● สามารถตรวจสอบย้อนหลังได้ว่าขั้นตอนไหนเกิดความล่าช้า และทราบสาเหตุของความล่าช้า ● ความน่าเชื่อถือของบริษัทเพิ่มขึ้น เนื่องจากใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยในการทำงาน
<p>9. อุปสรรคในการใช้แพลตฟอร์มช่วยบริหาร</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● อาจต้องเพิ่มแล็ปท็อปหรือแท็บเล็ตให้กับผู้ที่อยู่หน้างาน ● ฐานข้อมูลเดิมที่บริษัทมีอยู่ก่อนหน้าจะนำมาใช้กับ

จัดการ	แพลตฟอร์มใหม่ได้หรือไม่
10. ความคิดเห็นเพิ่มเติมและข้อเสนอแนะ	<ul style="list-style-type: none"> ● การคำนวณโดยใช้ปริมาณงาน จากแบบทางวิศวกรรม ยังถือว่ามี ความถูกต้องมากที่สุดที่จะเป็นข้อมูลที่ใช้อ้างอิงได้ ● การประเมินด้วยราคาต่อหน่วยจะใช้ได้กับงานบางประเภทเท่านั้น ● งานในขั้นตอนการเตรียมงาน กับการติดตั้งที่หน่วยงานต่างกัน อาจจะ ต้องแบ่งวิธีการประเมินออกจากกัน

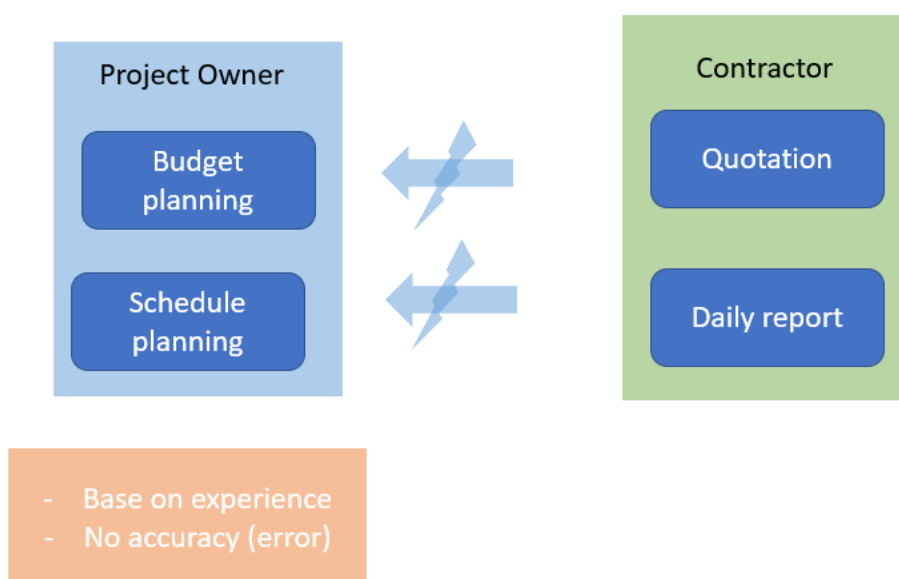
สรุปข้อมูลจากการสัมภาษณ์กลุ่มผู้รับเหมาพบว่า การประเมินราคาและระยะเวลาการทำโครงการก่อสร้างประเมินจากแบบทางวิศวกรรม เพื่อให้ทราบปริมาณงานของแต่ละกิจกรรมแล้วใช้ราคาต่อหน่วยมาคูณเพื่อให้ได้เป็นราคารวม ซึ่งจะทำโดยฝ่ายประเมินราคา หรือ วิศวกรคุมงานก่อสร้างเป็นหลัก ปัจจุบันมีการใช้ Microsoft Excel เป็น Spreadsheet เพื่อเป็นแนวทางให้ทุกคนในแผนกประเมินได้ใกล้เคียงกัน แต่ก็ยังมีการกำหนดผู้ประเมินเป็นบุคคลเดิมเพื่อดูผลงานของบริษัทใดบริษัทหนึ่ง เพราะต้องอาศัยประสบการณ์ส่วนหนึ่ง นอกจากนี้ยังมีการเผื่อค่าความคาดเคลื่อนลงไปตามแต่ละสถานการณ์และจะมีการเสนอระยะเวลาการทำงานให้มากกว่าที่จะทำได้หากลักษณะของสัญญามีการปรับจากการนำส่งงานล่าช้า

รายงานความคืบหน้าโครงการเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องทำทุกวันและต้องลงรายละเอียดที่ชัดเจน โดยทำแผนโครงการก่อสร้างผ่านโปรแกรม Microsoft Excel หรือ Microsoft Project เนื่องจากเป็นโครงการระยะสั้นและมีกิจกรรมการทำงานไม่มากนัก การรายงานความคืบหน้าต่อเจ้าของโครงการในรูปแบบของ PDF โดยเนื้อหาในรูปแบบที่คล้ายคลึงกันทุกโครงการ แต่สามารถปรับเปลี่ยนเนื้อหาได้ตามที่ผู้ว่าจ้างร้องขอ

ในด้านของฐานข้อมูลมีการเก็บข้อมูลราคาของวัสดุที่ใช้ในการทำโครงการ แต่มักไม่ได้มีการเก็บข้อมูลของระยะเวลาในการทำงานและทรัพยากรที่ใช้ลงในฐานข้อมูล ซึ่งข้อมูลส่วนนี้จะทำขึ้นมาใหม่ในแต่ละโครงการ ผู้สัมภาษณ์มีความคิดเห็นว่าการใช้แพลตฟอร์มออนไลน์จะสามารถช่วยให้การทำงานเป็นระบบมากขึ้นและนำข้อมูลที่มีอยู่มาใช้ประโยชน์ได้เต็มประสิทธิภาพ ส่งผลให้นำมาสู่การประเมินโครงการได้แม่นยำ ลดค่าใช้จ่ายของการทำโครงการและมีโอกาสสูง ในการชนะการประมูล อีกทั้งยังมีข้อเสนอแนะว่าอยากให้สามารถนำข้อมูลเก่าที่มีอยู่มาเป็นฐานข้อมูลในการวิเคราะห์ได้

4.2 การออกแบบต้นแบบแพลตฟอร์ม

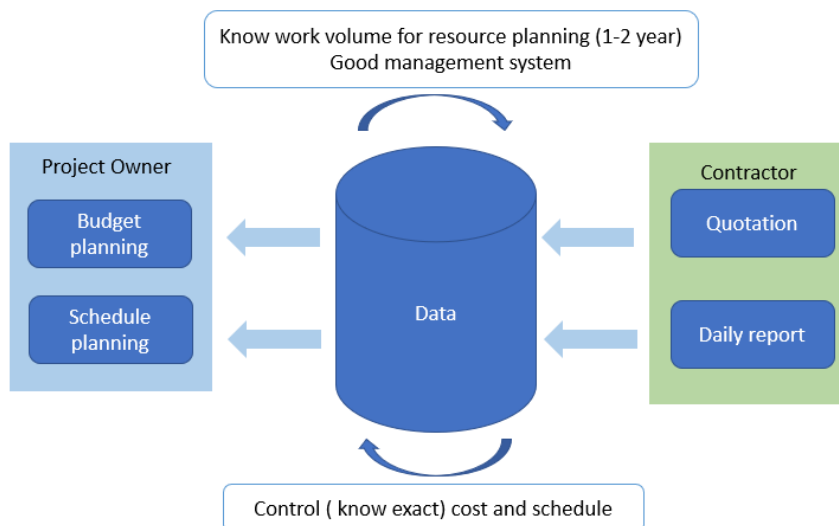
หลังจากผู้วิจัยได้ศึกษาปัญหาและลักษณะการทำงานของผู้ว่าจ้างและผู้รับเหมาแล้ว พบว่าการทำงานระหว่างเจ้าของโครงการและผู้รับเหมาไม่มีการประสานงานกันในด้านข้อมูล ดังแผนภูมิในรูปที่ 4.1 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการประเมินงบประมาณของโครงการและการทำแผนงานตอนเริ่มโครงการนั้น ไม่ได้อ้างอิงข้อมูลจากผู้รับเหมา ประกอบกับการไม่เข้าใจโครงการก่อสร้างอย่างแท้จริงของผู้ว่าจ้างจึงทำการประเมินของฝั่งเจ้าของโครงการมีความคลาดเคลื่อนสูง ในขณะที่ฝั่งผู้รับเหมาซึ่งเป็นผู้ที่มีข้อมูลจริงของการทำโครงการทั้งในส่วนของงบประมาณและระยะเวลาที่เก็บข้อมูลนี้ไว้ใช้ภายในบริษัท นอกจากนี้ลักษณะของการส่งข้อมูลระหว่างบริษัทผู้รับเหมาผู้ว่าจ้างงานและยังเป็นในรูปแบบของ PDF ทำให้ยากต่อการสืบค้นและนำเอาข้อมูลมาใช้ประโยชน์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Yang D ที่กล่าวว่าข้อมูลของงานก่อสร้างมักอยู่ในรูปของกระดาษ ซึ่งเป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาและคิดค้นนวัตกรรม [18]



รูปที่ 4.1 แผนภูมิความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ใช้ประเมินโครงการ
ระหว่างเจ้าของโครงการและผู้รับเหมาในปัจจุบัน

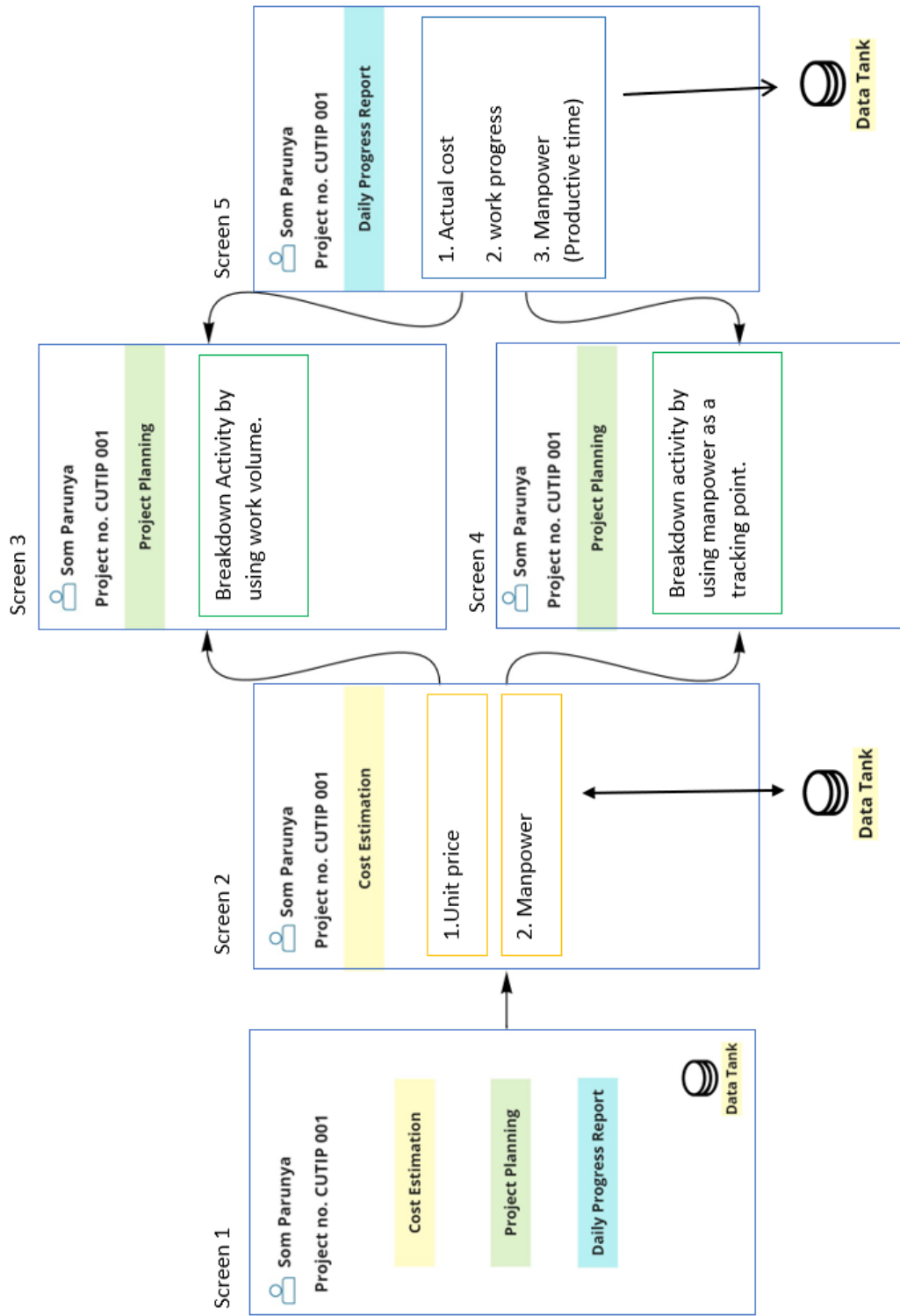
เมื่อผู้วิจัยได้วิเคราะห์และกำหนดแนวทางในการแก้ปัญหาและทำการออกแบบต้นแบบแพลตฟอร์มการพัฒนาระบบการจัดการผู้รับเหมาขนาดเล็กที่ทำงานต่อเติมหรือปรับปรุงโครงสร้างเดิมสำหรับอุตสาหกรรมน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ ผู้วิจัยพบว่าการแก้ปัญหาความคลาดเคลื่อนของการประเมินราคาและระยะเวลาในการทำงานคือการมีฐานข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็นต่อเจ้าของโครงการและผู้รับเหมา ซึ่งควรมีเก็บไว้ในฐานข้อมูลที่สามารถสืบค้นและนำมาวิเคราะห์ได้ ผ่านการกำหนดรูปแบบ

ของใบเสนอราคาให้มีหัวข้อและรูปแบบการกรอกรายละเอียดให้เป็นมาตรฐาน และการกำหนด รายงานบันทึกความคืบหน้าประจำวัน ให้มีรายละเอียดของกิจกรรม ปริมาณงานของแต่ละกิจกรรม และจำนวนแรงงานที่ใช้ให้ชัดเจน ดังนั้นรูปแบบการทำงานใหม่จึงถูกนำเสนอแสดงในรูปที่ 4.2 ซึ่งทางเจ้าของโครงการจะใช้แพลตฟอร์มออนไลน์ในการบริหารจัดการผู้รับเหมาโครงการก่อสร้างขนาดเล็ก ซึ่งเป็นแนวทางการแก้ปัญหาที่สอดคล้องกันแนวโน้มการเอาระบบดิจิทัลมาใช้ในการก่อสร้างมากขึ้น ตามการวิจัยของ Yan H [19] โดยมีการกำหนดรูปแบบของข้อมูลสำหรับผู้รับเหมาต้องแสดงในใบเสนอราคา และบันทึกรายงานประจำวันต่อผู้รับเหมาของแต่ละโครงการทำการกรอกแทนการใช้เอกสารในรูปแบบ PDF และทำการเก็บข้อมูลเหล่านี้ในฐานข้อมูล เมื่อมีโครงการก่อสร้างที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ทางเจ้าของโครงการสามารถนำเอาข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูลมาใช้ในการประเมินโครงการถัดไปได้



รูปที่ 4.2 แผนภูมิความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ใช้ประเมินโครงการ ระหว่างเจ้าของโครงการและผู้รับเหมาที่นำเสนอใหม่

ซึ่งฟังก์ชันการแพลตฟอร์มสามารถเขียนเป็นแผนภาพการทำงานได้ดังรูปที่ 4.3 โดยภาพ หน้าจอที่ 1 (Screen 1) จะให้ผู้ใช้งานเลือกฟังก์ชันการใช้งาน 3 รูปแบบ คือ การประเมินราคา สำหรับการทำราคากลางของเจ้าของโครงการและการเสนอราคาของผู้รับเหมา สองคือการวางแผนการทำโครงการเมื่อผู้ชนะการประมูลเริ่มต้นทำโครงการ และสุดท้ายคือการส่งรายงานความคืบหน้าประจำวัน ที่ทางผู้รับเหมาต้องกรอกข้อมูลและส่งให้เจ้าของโครงการเพื่อควบคุมและติดตามการดำเนินงาน



รูปที่ 4.3 แผนภาพการทำงานของแพลตฟอร์ม

ภาพหน้าจอที่ 2 ในรูปที่ 4.3 แสดงขั้นตอนการประเมินราคาซึ่งการกรอกข้อมูลตั้งต้น (input information) ลงในแพลตฟอร์มจะสามารถทำได้ 2 วิธี ตามลักษณะประเภทของสัญญาการทำโครงการและวิธีการประเมินที่เหมาะสม ตามรูปที่ 4.4 และรูปที่ 4.5

- การประเมินราคาจากราคาต่อหน่วยของแต่ละกิจกรรม



รูปที่ 4.4 แผนภูมิความสัมพันธ์ของข้อมูลในการประเมินราคาจากราคาต่อหน่วยของแต่ละกิจกรรม

- การประเมินราคาจากแรงงานที่ใช้ในการทำงาน



รูปที่ 4.5 แผนภูมิความสัมพันธ์ของข้อมูลในการประเมินราคาจากแรงงานที่ใช้ทำงาน

ในการคำนวณปริมาณงานจากแบบทางวิศวกรรมจะมีการระบุให้ใช้หน่วย (Unit) เพื่อจะนำมาใส่ในแพลตฟอร์ม[20] ดังต่อไปนี้

1. งานท่อ ใช้หน่วยเป็น Diameter bore และวัสดุท่อ เช่น ท่อคาร์บอน ท่อสแตนเลส เป็นต้น
2. งานโครงสร้าง ใช้หน่วยเป็นน้ำหนัก เช่น ตัน หรือ กิโลกรัม
3. งานไฟฟ้า ใช้หน่วยเป็นปริมาณของวัสดุที่ต้องจัดเตรียม (ชิ้น) และความยาวของสายไฟที่มีหน่วยเป็น เมตร
4. งานตรวจสอบแบบไม่ทำลาย (Non-destructive testing) ใช้หน่วยเป็นจำนวนครั้งที่เข้าทำการตรวจสอบ เพราะต้องว่าจ้างผู้รับเหมาช่วงมาทำงานส่วนนี้
5. งานตรวจสอบโดยใช้แรงดันน้ำ (Hydrotest pressure) ใช้หน่วยเป็นปริมาตรของน้ำโดยคำนวณจากปริมาตรท่อ หรือภาชนะรับแรงดัน (pressure vessel) ที่ต้องการทดสอบ
6. งานทำสี ใช้หน่วยเป็น ตารางเมตร
7. งานขนส่ง คิดตามระยะทาง ใช้หน่วยเป็น กิโลเมตร หรือ รอบการเดินทาง (trip)

ลักษณะของข้อมูลที่จำเป็นต้องกรอกในขั้นตอนนี้แสดงในตารางที่ 4.4 โดยทางผู้ว่าจ้างจะกำหนดหัวข้อใหญ่ (หัวข้อ 1,2,3,...) และหัวข้อย่อย (หัวข้อ 1.1,1.2,1.3,...) ให้เหมือนกันทั้งหมด โดยที่ทางผู้รับเหมาจะเป็นผู้ที่กรอกรายละเอียดภายใต้หัวข้อย่อยอีกที (หัวข้อ 1.1.1, 1.1.2,2.1.1,...) ทั้งนี้ต้องมีการกำหนดปริมาณและหน่วยของราคาต่อหน่วยกิจกรรมให้ชัดเจน เพื่อให้การเก็บในฐานข้อมูลทำได้อย่างเป็นระบบ

ตารางที่ 4.4 ตัวอย่างของการกำหนดใบเสนอราคา

No.	Description	Qty	Unit price	Days	Item No.	Unit rate (THB)	Total Cost (THB)	remark
1	Project management							
1.1	manpower		pax					
2	Engineering							
2.1	manpower		pax					
3	Site survey							
3.1	manpower		pax					
3.2	Mob/Demob manpower		trip					
3.3	others							
4	Material supplied							
4.1	Piping		THB					
4.2	Pipe support		THB					
4.3	structure		THB					
4.4	E&I		THB					
4.5	Consumables		THB					
4.6	others		THB					
5	Onshore fabrication							
5.1	Piping Fabrication							
5.1.1	CS pipe		DB	-				
5.1.2	SS pipe		DB	-				
5.1.3	Duplex pipe		DB	-				
5.1.4	CuNi		DB	-				
5.1.5	PWHT			-				
5.2	Pipe support Fabrication		kg	-				
5.3	Structure fabrication		kg	-				
5.4	E&I		kg	-				
5.5	NDT inspection		trip	-				
5.6	Hydrotest		M^3	-				
5.7	Painting		M^2	-				
5.8	Thansportation		trip	-				
5.90	Others			-				
5.9.1	Third party cost							
5.9.2	fabricate insulation							
6	Offshore installaiton							
6.1	Manpower							
6.1.1	Supervisor		THB/day					
6.1.2	welder		THB/day					
6.2	Tools and Equipment							
6.2.1	Hydraulic torque set		THB/day					
6.2.2	Air compressor		THB/day					
6.2.3	N2 Rack		THB/trip					
	NDT		THB/trip					
6.3	Mob/Demob manpower							
6.4	Others							
6.4.1	7 day Quarantine		THB					
7	Packing and transportation							
7.1	Shop and Jety		THB/trip					
7.2	others							
8	Final document							
8.1	Onshore QA/QC Dossiers		THB/document					
8.2	Offshore QA/QC Dossiers		THB/document					
Total cost								

สำหรับระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินงาน แพลตฟอร์มจะดึงข้อมูลความเร็วเฉลี่ยของการทำงาน แต่ละกิจกรรมจากรายงานความคืบหน้าประจำวัน มาคำนวณตามรูปที่ 4.6



รูปที่ 4.6 แผนภูมิความสัมพันธ์ของข้อมูลในการประเมินระยะเวลาการทำโครงการ

เมื่อทำการประเมินเสร็จสิ้น ผู้รับเหมาที่ชนะการประมูลจะต้องทำแผนการทำโครงการก่อสร้างตามภาพหน้าจอที่ 3 และภาพหน้าจอที่ 4 ในรูป รูปที่ 4.3 ให้ละเอียดมากพอจะติดตามการทำงานในแต่ละกิจกรรม แพลตฟอร์มจะกำหนดให้มีการจัดทำแผนการทำงานตามรูปแบบมาตรฐานดังตารางที่ 4.5 ตัวอย่างการวางแผนงานของของขั้นตอนการเตรียมงานตารางที่ 4.5 สำหรับโครงการที่ทำการประเมินราคาต่อหน่วยหรือแผนการทำงานของขั้นตอนการเตรียมงาน และตารางที่ 4.6 สำหรับโครงการที่ทำการประเมินราคาจากชั่วโมงการทำงานหรือขั้นตอนการติดตั้งชิ้นงานที่หน้างาน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับตกลงกันระหว่างผู้รับเหมากับผู้ว่าจ้าง โดยแพลตฟอร์มจะให้ทำการใส่ข้อมูลที่เป็นการวางแผนไว้ก่อนโดยจะกำหนดให้แสดงกิจกรรมย่อยของแต่ละกิจกรรมลงไปและมีการกำหนดปริมาณของแต่ละกิจกรรมย่อยให้ชัดเจนโดยใช้หน่วยเดียวกันในการกำหนดปริมาณงาน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ขั้นตอนการเตรียมงาน

1. การทำแบบทางวิศวกรรม
2. ระยะเวลาที่ใช้ซื้อของ
3. การเตรียมงานท่อ จำนวนจาก Diameter bore และวัสดุท่อ เช่น ท่อคาร์บอน ท่อสแตนเลส เป็นต้น
4. งานโครงสร้าง ใช้หน่วยเป็นน้ำหนัก เช่น ตัน หรือ กิโลกรัม
5. งานไฟฟ้า ใช้หน่วยเป็นปริมาณของวัสดุที่ต้องจัดเตรียม (ชิ้น) และความยาวของสายไฟที่มีหน่วยเป็น เมตร
6. งานตรวจสอบแบบไม่ทำลาย

7. งานตรวจสอบโดยใช้แรงดันน้ำ ใช้หน่วยเป็นปริมาตรของน้ำ
8. งานทำสี คำนวณระยะเวลาตามพื้นที่ ใช้หน่วยเป็น ตารางเมตร

ขั้นตอนการติดตั้ง

9. งานเตรียมหน้างาน คำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์จากปริมาณงานทั้งหมด
10. งานติดตั้งนั่งร้าน คำนวณเป็นปริมาตร มีหน่วยเป็น ลูกบาศก์เมตร
11. งานรื้อถอนสิ่งก่อสร้างเดิม ประมาณจากจำนวนแบบที่ต้องทำการรื้อถอน
12. งานติดตั้งท่อ ใช้หน่วยเป็น Diameter bore โดยมีตัวแปรความยากเป็นลักษณะพื้นที่หน้างาน ความยากในการเข้าถึงจุดติดตั้ง จำนวนข้อต่อและขนาดท่อ (Pipe size) และคำนวณ DB ที่ต้องเชื่อมหน้างาน
13. งานติดตั้งอุปกรณ์รองรับท่อ (Pipe support) คำนวณตามขนาดท่อ (Pipe size)
14. งานติดตั้งโครงสร้าง ใช้หน่วยเป็นน้ำหนัก เช่น ตัน หรือ กิโลกรัม และมีตัวแปรความยากเป็นรูปทรงของโครงสร้าง
15. งานติดตั้งงานไฟฟ้า คำนวณจากจำนวนอุปกรณ์ที่ต้องใช้ และ ความยาวของสายไฟ
16. งานตรวจสอบและทดสอบระบบ ใช้หน่วยเป็น จำนวนครั้งที่เข้าทำการตรวจสอบหรือทดสอบ
17. งานรื้อถอนนั่งร้าน คำนวณเป็นปริมาตร มีหน่วยเป็น ลูกบาศก์เมตร
18. งานทำความสะอาดพื้นที่ให้กลับคืนสภาพเดิม คำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์จากปริมาณงานทั้งหมด

ทั้งนี้จะต้องมีการเก็บปริมาณงานที่ทำได้จริง และจำนวนแรงงานที่ใช้ในแต่ละวัน โดยกรอกข้อมูลผ่านทางรายงานความคืบหน้าประจำวันทุกวันในภาพหน้าจอที่ 5 ของรูปที่ 4.3 เพื่อใส่ข้อมูลระยะเวลาการทำงานที่เกิดขึ้นจริงต่อ 1 หน่วยของปริมาณงานจะถูกเก็บไว้ในฐานข้อมูล สำหรับเรียกใช้มาประเมินเวลาในการทำโครงการถัดไป

ตารางที่ 4.5 ตัวอย่างการวางแผนงานของของขั้นตอนการเตรียมงาน

item	task								qty	Plan MH	Actual MH
1	Mob										
2	pre work										
	2.1	erect scaffolding								200	
3	Demolish										
	3.1	3"-P-H1-1001 Dwg.1		no. of ISO					1	50	
	3.2	6"-P-JS1-2004 Dwg 1		no. of ISO					2	50	
	3.3	1"-Al-A1-3006 Dwg 1							1	auto cal	
	3.4	PS-01A : Dwg Th-45-100		no. of support					1	10	
	3.5	PS-01B : Dwg Th-45-100							1	auto cal	
	3.6	PS-01C : Dwg Th-45-100							2		
4	Piping Modification		type	size	SCH	FW (DB)	SW (DB)				
	4.1	3"-P-H1-1001 Dwg.1	carbon	3"	10,40,std	6	18	1	100		
	4.2	3"-P-H1-1001 Dwg.2	Alloy	3"	10,40,std	9	30	1	250		
	4.3	3"-P-H1-1001 Dwg.3	other						500		
	4.4	6"-P-JS1-2004 Dwg 1							auto cal		
5	Pipe support installation		type	size							
	5.1	PS-001 : Dwg TH-45-101	pipe supp	8"					auto cal		
	5.2	PS-002 : Dwg TH-45-101							auto cal		
	5.3	PS-003 : Dwg TH-45-101							auto cal		
	5.4	PS-004 : Dwg TH-45-102							auto cal		
	5.5	PS-005 : Dwg TH-45-102							auto cal		
	5.6	PS-006 : Dwg TH-45-102							auto cal		
6	Dismantle scaffolding								auto cal		
7	Touch up and painting								auto cal		
8	Commissioning								auto cal		
9	Area cleaning								auto cal		
10	Demob								auto cal		
11	other										
	11.1	erect scaffolding	other						150		
	11.2	refabricate and hydrotest : Dwg	other						200		

ตารางที่ 4.6 ตัวอย่างการวางแผนงานของของขั้นตอนการติดตั้ง

item	task								qty	Plan MH	Actual MH
1	Mob										
2	pre work										
	2.1	erect scaffolding								200	
3	Demolish										
	3.1	3"-P-H1-1001 Dwg.1		no. of ISO					1	50	
	3.2	6"-P-JS1-2004 Dwg 1		no. of ISO					2	50	
	3.3	1"-Al-A1-3006 Dwg 1							1	auto cal	
	3.4	PS-01A : Dwg Th-45-100		no. of support					1	10	
	3.5	PS-01B : Dwg Th-45-100							1	auto cal	
	3.6	PS-01C : Dwg Th-45-100							2		
4	Piping Modification		type	size	SCH	FW (DB)	SW (DB)				
	4.1	3"-P-H1-1001 Dwg.1	carbon	3"	10,40,std	6	18	1	100		
	4.2	3"-P-H1-1001 Dwg.2	Alloy	3"	10,40,std	9	30	1	250		
	4.3	3"-P-H1-1001 Dwg.3	other						500		
	4.4	6"-P-JS1-2004 Dwg 1							auto cal		
5	Pipe support installation		type	size							
	5.1	PS-001 : Dwg TH-45-101	pipe supp	8"					auto cal		
	5.2	PS-002 : Dwg TH-45-101							auto cal		
	5.3	PS-003 : Dwg TH-45-101							auto cal		
	5.4	PS-004 : Dwg TH-45-102							auto cal		
	5.5	PS-005 : Dwg TH-45-102							auto cal		
	5.6	PS-006 : Dwg TH-45-102							auto cal		
6	Dismantle scaffolding								auto cal		
7	Touch up and painting								auto cal		
8	Commissioning								auto cal		
9	Area cleaning								auto cal		
10	Demob								auto cal		
11	other										
	11.1	erect scaffolding	other						150		
	11.2	refabricate and hydrotest : Dwg	other						200		

4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถาม

ในการศึกษาการยอมรับแพลตฟอร์มการพัฒนากระบวนการจัดการผู้รับเหมาขนาดเล็กที่ทำงานต่อเติมหรือปรับปรุงโครงสร้างเดิมสำหรับอุตสาหกรรมน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ ผู้วิจัยได้นำเสนอแผนภาพขั้นตอนการทำงานและแผนภาพการออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบ ประกอบการอธิบายโดยใช้เทคนิคการเล่าเรื่อง ให้ผู้กรอกแบบสอบถามเข้าใจก่อนการกรอกแบบสอบถาม การเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบสอบถามผ่านทางสื่อออนไลน์ จากกลุ่มตัวอย่าง 80 คน สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลผู้ทำการวิจัยใช้สถิติเชิงพรรณนา สำหรับอธิบายผลการศึกษาในเรื่องของคุณสมบัติของกลุ่มตัวอย่าง ตำแหน่งงาน ประสบการณ์ ความเกี่ยวข้องกับโครงการ และลักษณะวิธีการทำงานในปัจจุบัน เพื่อให้ทราบถึงจำนวนตัวอย่างโดยจำแนกตามคุณสมบัติเท่านั้น แต่ระดับความคิดเห็นจะใช้วิธีการคำนวณค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS ในการทดสอบสมมติฐาน โดยเนื้อหาของแบบสอบถามประกอบด้วย 3 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยลักษณะคำถามจะเป็นเป็นถามที่มีให้เลือกหลายคำตอบ

เพื่อคัดกรองกลุ่มตัวอย่างว่ามีความเกี่ยวข้องและมีประสบการณ์ในการทำโครงการก่อสร้างกับผู้รับเหมาขนาดเล็กในลักษณะใด รวมถึงรูปแบบการทำงานในปัจจุบัน สถิติที่ใช้เป็นค่าความถี่และค่าร้อยละ ดังแสดงในตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม	จำนวน	ร้อยละ
1. ความเกี่ยวข้องกับโครงการ		
ผู้ว่าจ้าง หรือ เจ้าของโครงการ	34	42.5
ผู้รับเหมา	46	57.5
รวม	80	100
2. ตำแหน่ง		
ผู้บริหารโครงการ (Project manager)	2	2.5
วิศวกรควบคุมโครงการ (Project engineer)	21	26.25
วิศวกรคุมงานก่อสร้าง (Construction or site engineer)	34	42.5
วิศวกรประเมินราคา (Estimate engineer)	6	7.5
หัวหน้างาน (Supervisor)	12	15

หัวหน้าคนงาน (Foreman)	5	6.25
รวม	80	100
3. ระดับการศึกษาสูงสุดของท่าน		
ต่ำกว่า ปวช.	0	0
ปวช.	0	0
ปวส.	19	23.75
ปริญญาตรี	53	66.25
สูงกว่าปริญญาตรี	8	10
รวม	80	100
4. ประสบการณ์ในการทำโครงการกับผู้รับเหมาขนาดเล็ก		
น้อยกว่า 1 ปี	0	0
1-5 ปี	31	38.75
6-10 ปี	30	37.5
มากกว่า 10 ปี	19	23.75
รวม	80	100
5. จำนวนโครงการก่อสร้างที่ท่านรับผิดชอบใน 1 ปี		
น้อยกว่า 10 โครงการ	5	6.25
11-20 โครงการ	26	32.5
21-30 โครงการ	31	38.75
มากกว่า 30 โครงการ	18	22.5
รวม	80	100
6. ปัจจุบันใช้เทคนิคใดมากที่สุดในการประเมินค่าใช้จ่ายและระยะเวลาโครงการก่อสร้าง		
ประสบการณ์	31	38.75
อ้างอิงข้อมูลจากโครงการที่เคยทำมาก่อนหน้า	20	25.00
ประเมินราคาจากแบบทางวิศวกรรม	29	36.25
อื่นๆ	0	0.00
รวม	80	100.00
7. ปัจจุบันมีฐานข้อมูลที่สามารถนำมาใช้ประเมินค่าใช้จ่ายและระยะเวลาโครงการก่อสร้างได้หรือไม่ (ตอบได้มากกว่า1ข้อ)		

มี และสามารถนำมาใช้ได้ทันที	8	5.03
มี แต่ไม่สามารถนำมาใช้ได้ทันทีเพราะการจัดเก็บไม่เป็นระเบียบ	42	26.42
มี แต่ไม่สามารถนำมาใช้ได้เพราะข้อมูลไม่ครบถ้วน	45	28.30
มี แต่ไม่สามารถนำมาใช้ได้เพราะข้อมูลไม่มีความน่าเชื่อถือ	60	37.74
ไม่มี	4	2.52
รวม	159	100.00
8. ปัจจุบันท่านส่ง/ได้รับ รายงานความคืบหน้าการดำเนินโครงการ ในลักษณะใด (ตอบได้มากกว่า1ข้อ)		
โทรศัพท์รายงานความคืบหน้า	58	37.18
เอกสารรายงานความคืบหน้าประจำวัน (Daily report)	78	50.00
เอกสารรายงานความคืบหน้าประจำสัปดาห์ (Weekly report)	18	11.54
อื่นๆ	2	1.28
รวม	156	100.00

ส่วนที่ 2 ศึกษาการยอมรับต้นแบบของแพลตฟอร์มว่ามีความเชื่อมั่นว่าจะสามารถแก้ปัญหา
และบรรลุวัตถุประสงค์ของผู้ใช้งาน

โดยใช้คำถามที่อิงกับการตัดสินใจยอมรับนวัตกรรมของ Roger [21] เน้นการ
ประเมินระดับความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยใช้มาตรวัดของลิเคิร์ตแบ่งระดับ
ความเห็นออกเป็น 5 ระดับ จากน้อยไปมาก

ซึ่ง 5 หมายถึง เห็นด้วยมากที่สุด

4 หมายถึง เห็นด้วยมาก

3 หมายถึง เห็นด้วยปานกลาง

2 หมายถึง เห็นด้วยน้อย

1 หมายถึง เห็นด้วยน้อยที่สุด

สถิติที่ใช้คือค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยมีการคำนวณคะแนนเฉลี่ย
และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานให้มีความเหมาะสมกับความหมาย และแปลค่าเฉลี่ยน้ำหนักของ
คะแนนเป็น 5 ระดับดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50-5.00	หมายถึง มีความเห็นด้วยสูงมาก
ค่าเฉลี่ย 3.50-4.49	หมายถึง มีความเห็นด้วยสูง
ค่าเฉลี่ย 2.50-3.49	หมายถึง มีความเห็นด้วยปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.50-2.49	หมายถึง มีความเห็นด้วยน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00-1.49	หมายถึง มีความเห็นด้วยน้อยที่สุด

ผู้วิจัยได้จำแนกผลการศึกษิตตามปัจจัยการยอมรับนวัตกรรมด้านต่างๆ ดังนี้

ปัจจัยด้านประโยชน์เชิงเปรียบเทียบ (Relative advantage)

ตารางที่ 4.7 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคิดเห็นด้านประโยชน์เชิงเปรียบเทียบ

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความคิดเห็น
1. ท่านคิดว่าแพลตฟอร์มนี้ช่วยให้ท่านสามารถประเมินค่าใช้จ่ายของโครงการก่อสร้างที่จะเกิดขึ้นได้ดีขึ้นจากวิธีที่ใช้อยู่เดิม	4.18	0.759	สูง
2. ท่านคิดว่าแพลตฟอร์มนี้ช่วยให้ท่านสามารถวางแผนระยะเวลาการทำโครงการก่อสร้างที่จะเกิดขึ้นได้ดีขึ้นจากวิธีที่ใช้อยู่เดิม	3.80	0.701	สูง
4. ท่านคิดว่าแพลตฟอร์มนี้มีฟังก์ชันที่ต้องใช้งานครบถ้วน ครอบคลุมความต้องการในระดับใด	3.60	0.739	สูง
5. ท่านคิดว่าแพลตฟอร์มช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการโครงการก่อสร้างของท่านในระดับใด	4.29	0.799	สูง

ปัจจัยด้านความเข้ากันได้กับของเดิม (Compatibility)

ตารางที่ 4.8 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคิดเห็นด้านความเข้ากันได้กับของเดิม

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบน	ระดับความคิดเห็น
---------------	-----------	--------------	------------------

		มาตรฐาน	
1. ท่านคิดว่าผู้ปฏิบัติงานจะสามารถคงการทำงานในรูปแบบเดิมได้ในระดับใด (ไม่มีการปรับเปลี่ยนรูปแบบการทำงาน)	3.70	0.818	สูง
2. หากนำแพลตฟอร์มนี้ไปใช้ บริษัทของท่านจะ"ไม่ต้อง"จัดหาอุปกรณ์ เช่น Hardware หรือต้องมีการวางระบบเพิ่มเติมมากน้อยเพียงใด	3.48	0.886	ปานกลาง

ปัจจัยด้านความซับซ้อน (Complexity)

ตารางที่ 4.9 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคิดเห็นด้านความซับซ้อน

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความคิดเห็น
1. ท่านคิดว่าแพลตฟอร์มนี้สามารถใช้งานได้ง่ายและใช้เวลาในการเรียนรู้ไม่มาก	4.19	0.813	สูง
2. ท่านคิดว่าแพลตฟอร์มนี้มีความยืดหยุ่นต่อการใช้งานในระดับใด	3.70	0.986	สูง
3. ท่านคิดว่าหากนำแพลตฟอร์มนี้มาใช้ ช่วยประหยัดเวลาในการประเมินราคาและระยะเวลาทำโครงการก่อสร้างได้ในระดับใด	3.81	0.731	สูง

ปัจจัยด้านความสนใจในการทดลองใช้ (Triability)

ตารางที่ 4.10 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคิดเห็นด้านความสนใจในการทดลองใช้

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความคิดเห็น
1. ท่านสนใจนำแพลตฟอร์มนี้ไปใช้งานในระดับใด	4.36	0.698	สูง
2. หากแพลตฟอร์มสามารถนำไปใช้ร่วมกับโปรแกรมบริหารจัดการโครงการอื่น เช่น SAP	2.78	1.180	ปานกลาง

หรือ ERP ท่านมีความสนใจที่จะใช้งานเพิ่มขึ้นใน ระดับใด			
--	--	--	--

ปัจจัยด้านการมองเห็นและเข้าใจง่าย (Observability)

ตารางที่ 4.11 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคิดเห็นการมองเห็นและเข้าใจง่าย

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ระดับความคิดเห็น
1. ท่านคิดว่าแพลตฟอร์มมีประโยชน์ต่อการ นำไปใช้ในการบริหารจัดการ วางแผน และ ประเมินราคาของโครงการก่อสร้างในระดับใด	4.39	0.684	สูง
2. ท่านคิดการมีฐานข้อมูลของโปรเจกก่อนหน้า สามารถนำมาใช้สำหรับประเมินราคาและ ระยะเวลาการทำงานของโปรเจกถัดไปได้ดีขึ้นใน ระดับใด	4.41	0.650	สูง

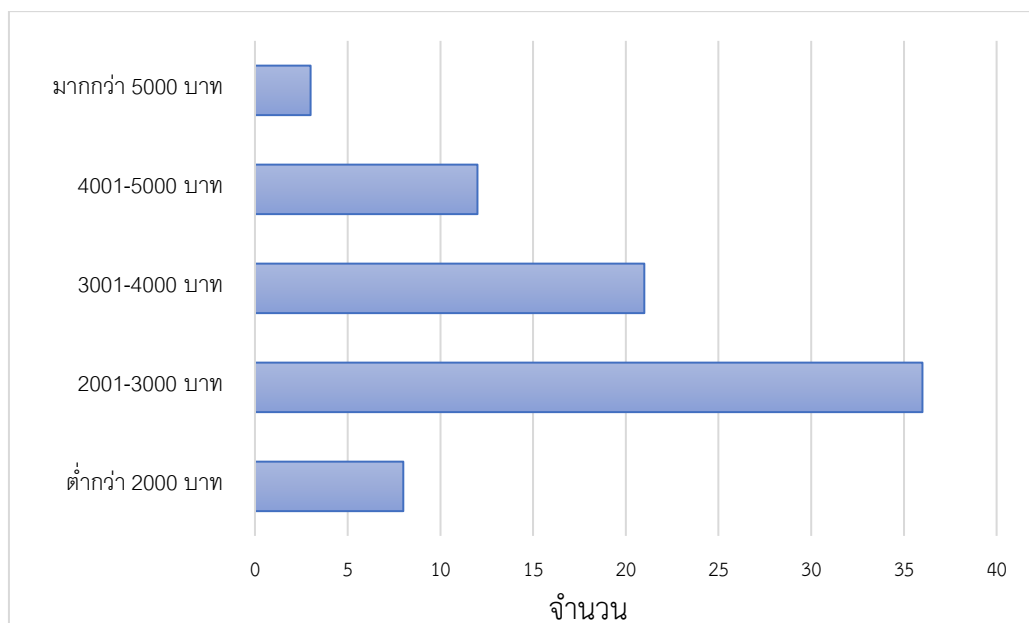
ปัจจัยด้านความน่าเชื่อถือของข้อมูล (Data reliability)

ตารางที่ 4.12 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความน่าเชื่อถือของข้อมูล

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ระดับความคิดเห็น
1. ท่านคิดว่าแพลตฟอร์มนี้ให้ผลลัพธ์ในการ ประเมินราคาได้น่าเชื่อถือมากน้อยเพียงใด	4	1.067	สูง
2. ท่านคิดว่าแพลตฟอร์มนี้ให้ผลลัพธ์ในการ ประเมินเวลาที่ใช้ทำโครงการก่อสร้างได้น่าเชื่อถือ มากน้อยเพียงใด	3.65	0.969	สูง

โดยทั้งนี้ ได้ทำการสอบถามถึงราคาของแพลตฟอร์มที่ผู้ตอบแบบสอบถามเห็นว่า
เหมาะสมจะเป็นเท่าใด โดยคิดเป็นราคา ต่อการใช้งาน 1 เดือน ต่อ 1 ผู้ใช้งาน พบว่า 36 คน

หรือ 45% มีความคิดเห็นว่า ราคาของแพลตฟอร์มที่เหมาะสมคือ ประมาณ 2001-3000 บาท ต่อเดือน ดังรูปที่ 4.7



รูปที่ 4.7 ผลการการสอบถามถึงราคาของแพลตฟอร์ม

ส่วนที่ 3 เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ของตัวแปรที่จะนำมาใช้ในการประเมินราคาและระยะเวลาการทำโครงการก่อสร้าง

โดยทำการทดสอบสมมติฐานในการยอมรับตัวแปรและวิธีจัดเก็บข้อมูล โดยใช้มาตรวัดของลิเคิร์ตแบ่งระดับความเห็นออกเป็น 5 ระดับ จากน้อยไปมาก สถิติที่ใช้คือค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตารางที่ 4.13 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรที่จะนำมาใช้ในการประเมินราคาและระยะเวลาการทำโครงการก่อสร้าง

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความคิดเห็น
1. รายละเอียดหัวข้อที่ถูกกำหนดให้ต้องระบุใบเสนอราคา (ข้อมูล level 1 และ level 2) มีความเหมาะสมระดับใด	4.11	0.914	สูง
2. หน่วยที่ใช้ในการประเมินราคาของแต่ละกิจกรรม มีความเหมาะสมระดับใด	3.94	0.998	สูง

3. รายละเอียดของกิจกรรมการทำงาน (Activities) ที่ถูกกำหนดในรายงานประจำวัน (Daily report) ของการเตรียมงานในพื้นที่ของผู้รับเหมา (Shop work) มีความเหมาะสมในระดับใด	4.21	0.837	สูง
4. รายละเอียดของกิจกรรมการทำงาน (Activities) ที่ถูกกำหนดในรายงานประจำวัน (Daily report) ของขั้นตอนการติดตั้งหน้างาน (Site work) มีความเหมาะสมในระดับใด	3.95	0.967	สูง
5. ท่านเห็นด้วยในระดับใดต่อขั้นตอนการตั้งนั่งร้าน และรื้อนั่งร้านที่จะบันทึกหน่วยการทำงานเป็นตารางเมตร	3.38	0.862	ปานกลาง
6. ท่านเห็นด้วยในระดับใดต่อขั้นตอนการรื้อถอนสิ่งก่อสร้างเดิม (Demolish work) โดยนับตามจำนวนแบบ	3.50	0.900	สูง
7. ท่านเห็นด้วยในระดับใดต่อขั้นตอนการติดตั้งท่อ (Piping work) ที่จะคำนวณเวลาที่ใช้ตาม DB และมีแพ็คเกจความยากตามจำนวนข้อต่อและขนาดท่อ (Pipe size)	3.76	1.034	สูง
8. ท่านเห็นด้วยในระดับใดต่อขั้นตอนการติดตั้งที่รองรับท่อ (Pipe support) ที่จะคำนวณเวลาที่ใช้ทำงานตามขนาดท่อ (Pipe size)	3.95	0.884	สูง
9. ท่านเห็นด้วยในระดับใดต่อขั้นตอนการติดตั้งเหล็กโครงสร้าง (Structure work) ที่จะคำนวณเวลาที่ใช้ทำงานตามขนาดและชนิดของโครงสร้าง	3.85	1.020	สูง
10. ท่านเห็นด้วยในระดับใดต่อขั้นตอนการติดตั้งงานไฟฟ้า (Instrument and electrical work) ที่จะคำนวณเวลาที่ใช้ทำงานตามจำนวนอุปกรณ์ และความยาวของสายไฟ	3.34	1.006	ปานกลาง

4.4 สรุปและอภิปรายผล

จากการศึกษาโดยใช้วิธีสัมภาษณ์เชิงลึกจากตัวแทนผู้ใช้สุดท้าย เพื่อนำมาศึกษาข้อมูลและพัฒนา รูปแบบของแพลตฟอร์มการพัฒนาระบบการจัดการผู้รับเหมาขนาดเล็กที่ทำงานต่อเติมหรือปรับปรุง โครงสร้างเดิมสำหรับอุตสาหกรรมน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ ทำให้ผู้วิจัยได้แพลตฟอร์มต้นแบบและ นำไปสอบถามผู้เกี่ยวข้องเพื่อศึกษาถึงความเป็นไปได้และการยอมรับต้นแบบแพลตฟอร์ม ซึ่งสามารถ สรุปผลได้ดังนี้

แพลตฟอร์มจะแบ่งการประเมินราคาและระยะเวลาในการทำโครงการออกเป็น 2 ส่วนหลัก คือ การประเมินราคาจากราคาต่อหน่วยของแต่ละกิจกรรม ซึ่งเหมาะสำหรับขั้นตอนการเตรียมงานใน พื้นที่ของผู้รับเหมา ซึ่งจะสามารถคำนวณราคาและระยะเวลาที่ใช้ทำงานจริง จากการวิเคราะห์แบบ ทางวิศวกรรมอย่างเดียว เนื่องจากไม่มีปัจจัยภายนอกมากระทบต่อการการทำงาน เช่น สิ่งกีดขวางใน โครงสร้างเดิม สภาพหน้างานจริง หรือสภาพอากาศ นอกจากนี้ในพื้นที่เตรียมงานยังไม่มีข้อจำกัดใน ส่วนของการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ต้องใช้อำนวยความสะดวกในการทำงาน จึงสามารถคำนวณ ทรัพยากรที่ต้องใช้และระยะเวลาในการทำโครงการได้แม่นยำ

สำหรับหน่วยที่ใช้ในการประเมินราคาโดยใช้ราคาต่อหน่วยของแต่ละกิจกรรม สามารถจำแนก ได้ดังต่อไปนี้

8. งานท่อ ใช้หน่วยเป็น Diameter bore ซึ่งราคาจะแตกต่างกันไปตามวัสดุท่อ เช่น ท่อ คาร์บอน ท่อสแตนเลส เป็นต้น เพราะมีต้นทุน มีความยากง่ายที่ต้องการความสามารถใน การเชื่อมที่แตกต่างกัน
9. งานโครงสร้าง ใช้หน่วยเป็นน้ำหนัก เช่น ตัน หรือ กิโลกรัม ซึ่งจากการสอบถาม ผู้ปฏิบัติงานมีความคิดเห็นว่าการทำงานในพื้นที่ของผู้รับเหมาความยากง่ายของงานซึ่งเกิด จากขนาดและรูปทรงการเชื่อมของชิ้นงานไม่มีผลมากนัก
10. งานไฟฟ้า ใช้หน่วยเป็นปริมาณของวัสดุที่ต้องจัดเตรียม เนื่องจากจะเป็นงานเตรียมชิ้นส่วน และจัดเรียงไว้ในบรรจุภัณฑ์เพื่อนำไปติดตั้งที่หน้างานเป็นหลัก
11. งานตรวจสอบแบบไม่ทำลายใช้หน่วยเป็นจำนวนครั้งที่เข้าทำการตรวจสอบ เพราะต้อง ว่าจ้างผู้รับเหมาช่วงมาทำงานส่วนนี้
12. งานตรวจสอบโดยใช้แรงดันน้ำ ใช้หน่วยเป็นปริมาตรของน้ำโดยคำนวณจากปริมาตรท่อ หรือภาชนะรับแรงดันที่ต้องการทดสอบ
13. งานทำสี ใช้หน่วยเป็น ตารางเมตร

ส่วนที่สองคือการประเมินราคาจากแรงงานที่ใช้ในการทำงาน ซึ่งเหมาะกับการประเมินในขั้นตอนการติดตั้งที่หน้างาน เพราะจะคำนวณปริมาณงานโดยการวิเคราะห์แบบทางวิศวกรรมและมีการอนุญาตให้ทางผู้ใช้งานและสามารถใช้แฟกเตอร์ความยาก (Difficulty factor) เพื่อใช้ในการปรับเพิ่มระยะเวลาการทำงานให้เหมาะสม โดยในระยะแรกที่ไม่มีข้อมูลจะใช้ความรู้ความชำนาญของผู้ปฏิบัติงานทำการประเมินเป็นระยะเวลาเพื่อใส่เป็นข้อมูลตั้งต้น และทำการเก็บข้อมูลเวลาการทำงานที่เกิดขึ้นจริงจากรายงานความคืบหน้าประจำวัน (Daily report) เพื่อมาใช้เป็นฐานข้อมูลและทำการวิเคราะห์ข้อมูลนี้ให้มีความถูกต้องแม่นยำต่อไป สำหรับหน่วยที่ใช้ในการประเมินราคาของแต่ละกิจกรรม สามารถจำแนกได้ดังต่อไปนี้

19. งานเตรียมหน้างาน คำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์จากปริมาณงานทั้งหมด
20. งานติดตั้งนั่งร้าน คำนวณเป็นปริมาตร มีหน่วยเป็น ลูกบาศก์เมตร
21. งานรื้อถอนสิ่งก่อสร้างเดิม ประเมินจากจำนวนแบบที่ต้องทำการรื้อถอน
22. งานติดตั้งท่อ ใช้หน่วยเป็น Diameter bore (DB) โดยมีตัวแปรความยากเป็นลักษณะพื้นที่หน้างาน ความยากในการเข้าถึงจุดติดตั้ง จำนวนข้อต่อและขนาดท่อ (Pipe size) และคำนวณ DB ที่ต้องเชื่อมหน้างาน
23. งานติดตั้งอุปกรณ์รองรับท่อ (Pipe support) คำนวณตามขนาดท่อ (Pipe size)
24. งานติดตั้งโครงสร้าง ใช้หน่วยเป็นน้ำหนัก เช่น ตัน หรือ กิโลกรัม และมีตัวแปรความยากเป็นรูปทรงของโครงสร้าง
25. งานติดตั้งงานไฟฟ้า คำนวณจากจำนวนอุปกรณ์ที่ต้องใช้ และความยาวของสายไฟ
26. งานตรวจสอบและทดสอบระบบ ใช้หน่วยเป็น จำนวนครั้งที่เข้าทำการตรวจสอบหรือทดสอบ
27. งานรื้อถอนนั่งร้าน คำนวณเป็นปริมาตร มีหน่วยเป็น ลูกบาศก์เมตร
28. งานทำความสะอาดพื้นที่ให้กลับคืนสภาพเดิม คำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์จากปริมาณงานทั้งหมด

ทั้งนี้ข้อมูลที่ต้องใส่ในรายงานความคืบหน้าประจำวัน ถือว่ามีความสำคัญอย่างมากต่อการเก็บฐานข้อมูล โดยผู้ปฏิบัติงานจะต้องทำการกรอกข้อมูลที่ถูกต้องตามความเป็นจริงและมีการระบุปริมาณงานที่ทำได้จริง เพื่อให้สามารถวิเคราะห์ความคลาดเคลื่อนแล้วนำไปใช้เป็นข้อมูลในการประเมินในอนาคตได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมกว่าเดิม

การศึกษาการตอบสนองและการยอมรับต่อแพลตฟอร์มโดยการทำแบบสอบถามสำรวจข้อมูลทั้งหมด 80 ชุด จากข้อมูลประชากรศาสตร์พบว่า เป็นเจ้าของโครงการจำนวน 34 ชุด คิดเป็น 42.5 % และผู้รับเหมาจำนวน 46 ชุด คิดเป็น 57.5 % ตามลำดับ ส่วนใหญ่มีประสบการณ์การทำงานอยู่ระหว่าง 1-10 ปี ซึ่ง คิดเป็น 76.25% ทำงานในตำแหน่ง วิศวกรคุมงานก่อสร้าง 42.5 % วิศวกรควบคุมโครงการ 26.25% และหัวหน้างาน 12 % ส่วนใหญ่มีโครงการก่อสร้างที่ต้องรับผิดชอบ 21-30 โครงการต่อปี คิดเป็นร้อยละ 31 รองลงมาคือรับผิดชอบ 11-20 โครงการต่อปี คิดเป็นร้อยละ 26 พบว่าในส่วนของเจ้าของโครงการใช้ประสบการณ์ในการประเมินโครงการมากถึง 50 % ในขณะที่ผู้รับเหมาให้ประสบการณ์เพียง 30.4 % ใช้การประเมินจากแบบทางวิศวกรรม 36.95% และให้การอ้างอิงข้อมูลจากโครงการที่เคยทำมาก่อนหน้า 32.6 % นอกจากนี้ทั้งทางเจ้าของโครงการและผู้รับเหมา มีปัญหาในการเก็บข้อมูลที่คล้ายคลึงกัน คือ มีฐานข้อมูลแต่ข้อมูลไม่ครบถ้วนและการจัดเก็บไม่เป็นระเบียบ โดยรูปแบบการเก็บข้อมูลอยู่ในลักษณะของไฟล์ pdf จึงนำข้อมูลออกมาใช้ได้ไม่มากเท่าที่ควร ซึ่งเป็นข้อมูลที่สอดคล้องกับการสัมภาษณ์เชิงลึกจากข้างต้น

จากการประเมินการยอมรับต้นแบบแพลตฟอร์มการพัฒนาระบบการจัดการผู้รับเหมาขนาดเล็กที่ทำงานต่อเติมหรือปรับปรุงโครงสร้างเดิมสำหรับอุตสาหกรรมน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ ด้านประโยชน์เชิงเปรียบเทียบ พบว่า แพลตฟอร์มจะสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการโครงการได้ดีขึ้น และมีความคิดเห็นว่าจะสามารถประเมินค่าใช้จ่ายและระยะเวลาของการทำโครงการก่อสร้างได้ดีกว่าเดิม โดยมีระดับความเห็นด้วยสูง

ในด้านความเข้ากันได้ของแพลตฟอร์มกับวิธีการทำงานรูปแบบเดิม พบว่าการเปลี่ยนมาทำงานบนแพลตฟอร์มออนไลน์จะไม่เปลี่ยนจากวิธีการทำงานรูปแบบเดิมมาก แต่มีความกังวลว่าการนำฐานข้อมูลเดิมที่พอจะมีอยู่มาใช้งานร่วมกับแพลตฟอร์มใหม่ได้หรือไม่ และอาจมีการพิจารณาจัดหาอุปกรณ์เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้ที่ปฏิบัติงานที่หน้างานในลักษณะของแท็บเล็ตเพิ่มเติมจากเดิมที่ใช้แล็ปท็อป โดยมีระดับความเห็นด้วยปานกลาง-สูง

ในส่วนของความซับซ้อนของแพลตฟอร์มต้นแบบที่นำเสนอพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความเห็นด้วยในระดับสูงว่าแพลตฟอร์มสามารถใช้งานได้ง่าย และใช้เวลาในการเรียนรู้ไม่มาก มีความยืดหยุ่นต่อการใช้งาน และจะสามารถประหยัดเวลาในการประเมินราคาและระยะเวลา

การมองเห็นและเข้าใจง่ายพบว่าผู้ทำการตอบแบบสอบถามเห็นประโยชน์ของการนำแพลตฟอร์มไปใช้งานบริหารจัดการ และตระหนักถึงความสำคัญของการมีฐานข้อมูลเพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์ในการทำโครงการถัดไป โดยมีระดับความคิดเห็นด้วยคือสูง

ด้านความสนใจในการทดลองใช้ พบว่า ผู้ว่าจ้าง หรือ เจ้าของโครงการและผู้รับเหมายอมรับการใช้งานแพลตฟอร์ม โดยตัวแพลตฟอร์มสามารถทำงานได้โดยอิสระและไม่มีความจำเป็นต้อง plugin กับแพลตฟอร์มที่มีอยู่ก่อนแล้วในท้องตลาดไม่ว่าจะเป็น SAP หรือ Oracle หรือ ERP โดยมีระดับความคิดเห็นคือปานกลาง-สูง

ในด้านของความน่าเชื่อถือของข้อมูลพบว่า รูปแบบในการการป้อนข้อมูลและการเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลของการประเมินราคาถือว่ามีความเหมาะสม โดยมีระดับความคิดเห็นคือ ดี

4.5 ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากข้อมูลที่ใช้ทำวิจัยเป็นการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่ทำงานโครงการก่อสร้างขนาดเล็กที่ทำงานต่อเติมหรือปรับปรุงโครงสร้างเดิมสำหรับอุตสาหกรรมน้ำมันและก๊าซธรรมชาติเท่านั้น หากจะนำไปอ้างอิงอุตสาหกรรมที่มีลักษณะคล้าย ๆ กัน เช่น โรงงานการผลิตปิโตรเคมี โรงกลั่นโรงไฟฟ้า อาจต้องมีการศึกษาเพิ่มเติม นอกจากนี้ยังสามารถศึกษาความสัมพันธ์ของข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาเพื่อมาใช้ประกอบการประเมินราคาและระยะเวลาให้แม่นยำขึ้นได้อีกด้วย นอกจากนี้ยังมีฟังก์ชันอื่นที่ช่วยให้การบริหารจัดการโครงการก่อสร้างเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การบริหารจัดการเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำโครงการ การควบคุมคุณภาพของการทำโครงการ หรือการบริหารจัดการด้านความปลอดภัย ตามที่ Zhihai Liu ได้ทำการออกแบบฟังก์ชันการทำงานของแพลตฟอร์มสำหรับโครงการก่อสร้างไว้ [22] ที่สามารถทำการศึกษาต่อยอดได้ในอนาคต

บทที่ 5 การศึกษาความเป็นไปได้ในการนำเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์

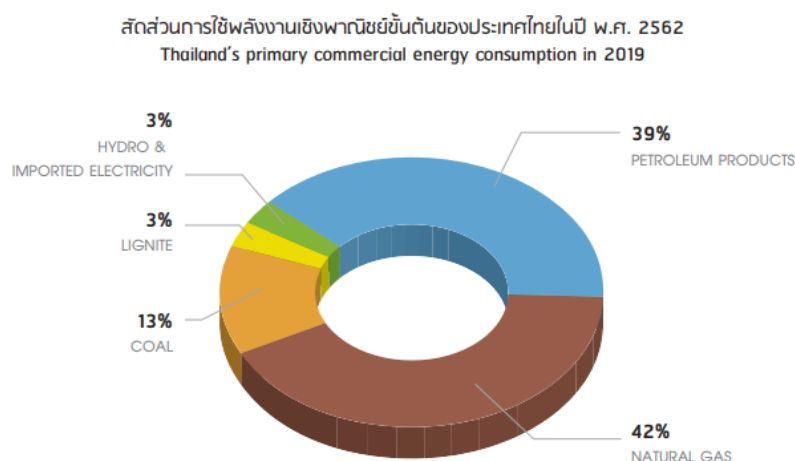
5.1 การประเมินด้านเทคโนโลยี

การประเมินระดับขั้นของเทคโนโลยีสามารถทำได้ดังต่อไปนี้

5.1.1 การประเมินเทคโนโลยีขั้นปฐมภูมิ (Primary Evaluation)

การประเมินโอกาสทางการตลาด

จากการพิจารณาการเติบโตของธุรกิจอุตสาหกรรมน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ โรงผลิตกระแสไฟฟ้า โรงงานการผลิตปิโตรเคมี และโรงกลั่นน้ำมันในประเทศไทย ในปัจจุบันโรงงานต่าง ๆ มีอายุการใช้งานที่เพิ่มขึ้น ดังนั้นแนวโน้มที่จะมีงานโครงการที่เกี่ยวกับการต่อเติมหรือปรับปรุงโครงสร้างเดิมจึงมีแนวโน้มเติบโตขึ้นทุกปี โดยข้อมูลจากกรมเชื้อเพลิงธรรมชาติในปี พ.ศ. 2562 ระบุว่าก๊าซธรรมชาติและผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมยังคงเป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญหลักของประเทศไทย โดยก๊าซธรรมชาติมีสัดส่วนอยู่ที่ 42% และ ผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมมีสัดส่วนอยู่ที่ 39% ตามลำดับ [23] ดังแสดงในรูปที่ 5.1

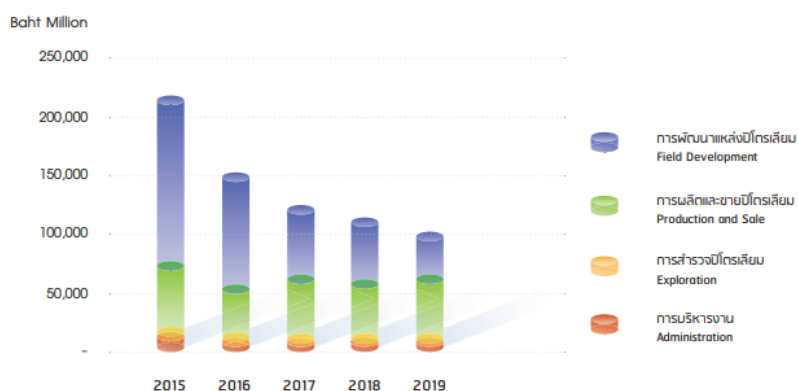


รูปที่ 5.1 แผนภูมิแสดงสัดส่วนการใช้พลังงานเชิงพาณิชย์ขั้นต้นของประเทศไทยในปี พ.ศ. 2562

นอกจากนี้สถิติย้อนหลังของกรมเชื้อเพลิงธรรมชาติยังแสดงให้เห็นตามรูปที่ 5.2 ว่าเงินลงทุนในการพัฒนาแหล่งปิโตรเลียมในประเทศไทยนั้นลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2558 - 2562 คือลดลงประมาณ 75-80% นั้นหมายถึงจำนวนโครงการ

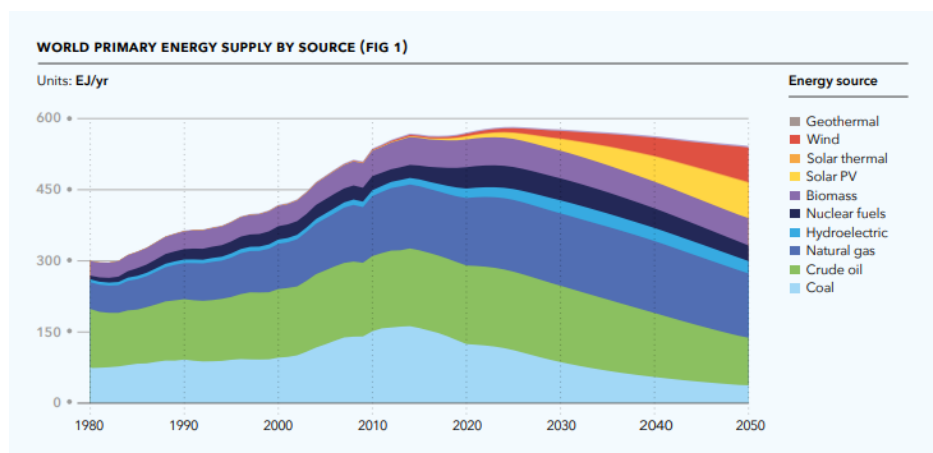
ก่อสร้างใหม่มีแนวโน้มลดลง แต่ความสามารถในการผลิตยังคงระดับเท่าเดิม ซึ่งเท่ากับว่าโครงการก่อสร้างที่เป็นงานต่อเติมหรือปรับปรุงโครงสร้างเดิมที่มีอยู่แล้วเพิ่มมากขึ้นนั่นเอง

สถิติการลงทุนในกิจการปิโตรเลียมย้อนหลัง 5 ปี (พ.ศ. 2558 - 2562)
Petroleum Investment Profile, 2015-2019



รูปที่ 5.2 แผนภูมิแสดงสถิติการลงทุนในกิจการปิโตรเลียมของประเทศไทยย้อนหลัง 5 ปี (พ.ศ. 2558 - 2562)

งานศึกษาในต่างประเทศเกี่ยวกับปริมาณในแหล่งสำรองของน้ำมันและก๊าซธรรมชาติทั่วโลก ที่จัดทำโดยบริษัท DNV.GL ซึ่งเป็นหนึ่งในองค์กรรับรองมาตรฐานชั้นนำของโลกในธุรกิจน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ พบว่า ก๊าซธรรมชาติ และ น้ำมันดิบจะยังเป็นแหล่งพลังงานหลักของโลกจนถึงปี พ.ศ. 2958 โดยมีส่วนแบ่งตลาดอยู่ที่ 50% [24] ดังรูปที่ 5.3



รูปที่ 5.3 แผนภูมิแสดงแนวโน้มแหล่งพลังงานของโลกระหว่างปี ค.ศ. 1980 ถึง ปี ค.ศ. 2050

จากข้อมูลในงานศึกษาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า โครงการก่อสร้างในลักษณะของงานต่อเติมหรือปรับปรุงโครงสร้างเดิมที่มีอยู่แล้วของอุตสาหกรรมน้ำมันและก๊าซธรรมชาติมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นในอนาคตทั้งในและต่างประเทศ

การประเมินความเป็นไปได้ด้านเทคโนโลยี

จากการที่ผู้ศึกษาได้ออกแบบให้แพลตฟอร์มที่ใช้ในการบริหารจัดการผู้รับเหมาขนาดเล็กที่ทำงานต่อเติมหรือปรับปรุงโครงสร้างเดิมสำหรับอุตสาหกรรมน้ำมันและก๊าซธรรมชาติโดยใช้เว็บแอปพลิเคชัน เป็นเทคโนโลยีหลักที่ใช้ในการพัฒนาซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่มีอยู่แล้วจะมีการใช้งานกันอย่างแพร่หลาย มีแนวโน้มเติบโตขึ้น เนื่องจากสามารถตอบสนองความต้องการในการเข้าของของยุคดิจิทัลที่หลายบริษัทก็พยายามเอาเทคโนโลยีมาใช้ (Digital transformation) ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้สูงที่จะนำเทคโนโลยีนี้มาวิจัยและพัฒนาเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์

5.1.2 การประเมินเทคโนโลยีขั้นทุติยภูมิ (Secondary Evaluation)

การประเมินผลกระทบของเทคโนโลยีต่อสังคมและศีลธรรม

การใช้งานแพลตฟอร์มนี้ในการบริหารจัดการโครงการก่อสร้างช่วยให้การประเมินราคากลาง และระยะเวลาในการดำเนินงานมีความถูกต้องแม่นยำมากขึ้น ซึ่งจะนำไปสู่ความชัดเจนและโปร่งใสในการประมูลโครงการ โดยความสามารถของแพลตฟอร์มที่สามารถเก็บข้อมูลของโครงการทั้งในอดีต-ปัจจุบันและวิเคราะห์ผลทำให้เกิดความเป็นธรรมในตรวจสอบได้อย่างมีหลักการ และสามารถนำไปใช้อ้างอิงหรือชี้แจงต่อผู้เกี่ยวข้องได้ ผลที่ได้คือการนำไปสู่การทำธุรกิจที่เป็นธรรมต่อทั้งสองฝ่าย

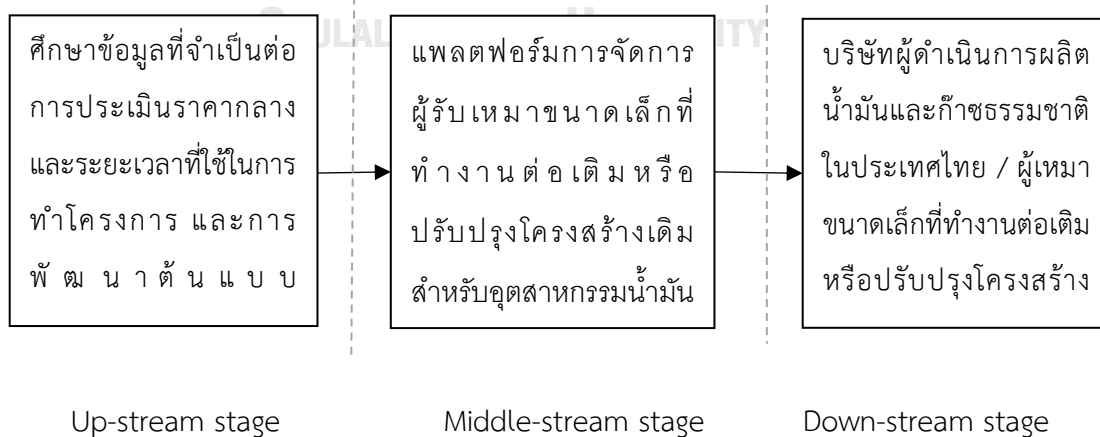
(บริษัทผู้ว่าจ้างและผู้รับเหมา) ทั้งนี้ยังเป็นการส่งเสริมให้เกิดจรรยาบรรณธุรกิจ (Code of Conduct) อีกด้วย

การประเมินผลกระทบของเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อม

เนื่องจากแพลตฟอร์มนี้จะสามารถนำมาใช้แทนการทำรายงานประจำวัน (Daily report) ที่ผู้รับเหมาจะต้องทำการบันทึกและส่งมอบให้ผู้ว่าจ้างทราบถึงรายละเอียดและความก้าวหน้าของงานที่ทำในแต่ละวัน หรือใช้แพลตฟอร์มในการเก็บข้อมูลเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับโครงการ เช่น รายละเอียดวัสดุที่ใช้ในการทำงาน รายงานผลตรวจสอบรอยเชื่อม หรือรายงานการส่งมอบงาน โดยในปัจจุบันรายงานดังกล่าวอยู่ในรูปของสิ่งพิมพ์ ถึงแม้ว่าการเปลี่ยนมาใช้เว็บแอปพลิเคชันที่อาจจะมีการใช้กระแสไฟฟ้าเพิ่มขึ้นแต่ก็เป็นผลดีต่อสิ่งแวดล้อมในระยะยาวมากกว่าสิ่งพิมพ์

5.2 พื้นฐานทางเทคโนโลยี

แพลตฟอร์มระบบการจัดการผู้รับเหมาขนาดเล็กที่ทำงานต่อเติมหรือปรับปรุงโครงสร้างเดิมสำหรับอุตสาหกรรมน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ เป็นเทคโนโลยีที่อยู่ในขั้น Up-stream ซึ่งการจะนำเทคโนโลยีออกสู่การพาณิชย์ (Technology commercialization) นั้นจะต้องผ่านขั้น Middle-stream คือการพัฒนาหน้าเว็บแอปพลิเคชันแพลตฟอร์มที่สามารถใช้งานได้จริง จากนั้นแพลตฟอร์มจะถูกนำไปใช้งานจริงโดยเจ้าของโครงการ หรือผู้รับเหมาในขั้น Down-stream ดังสรุปในรูปที่ 5.5



รูปที่ 5.4 ขั้นตอนการนำเทคโนโลยีออกสู่การพาณิชย์

ทั้งนี้ผู้ศึกษาได้วิเคราะห์การสร้างคุณค่าใหม่ให้กับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในห่วงโซ่คุณค่า (Stakeholders in value chain) โดยมุ่งเน้นการวิเคราะห์ดังกล่าวในชั้น Down-stream ซึ่งเป็นการนำแพลตฟอร์มการจัดการผู้รับเหมาขนาดเล็กที่ทำงานต่อเติมหรือปรับปรุงโครงสร้างเดิมสำหรับอุตสาหกรรมน้ำมันและก๊าซธรรมชาติไปใช้งานในส่วนของผู้รับเหมา หรือผู้รับเหมา และพบว่า

1. ผู้ว่าจ้าง หรือ เจ้าของโครงการ จะมีเครื่องมือที่สามารถประเมินราคากลางก่อนทำการเปิดประมูล และระยะเวลาในการดำเนินโครงการ ได้อย่างแม่นยำมากขึ้น ซึ่งจะช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการวิเคราะห์และคาดการณ์โครงการที่กำลังจะเกิดขึ้นในอนาคตจากการวิเคราะห์ฐานข้อมูลของโครงการในอดีต และเครื่องมือนี้ยังสามารถช่วยในการติดตามความคืบหน้าโครงการได้อย่างมีประสิทธิภาพและประหยัดเวลา
2. ผู้รับเหมา จะมีระบบฐานข้อมูลที่สามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์ราคาและระยะเวลาในการทำโครงการได้อย่างแม่นยำ และการวิเคราะห์ดังกล่าวจะมีมาตรฐานเนื่องจากไม่ได้อ้างอิงจากประสบการณ์ส่วนบุคคล โดยรวมแล้วแพลตฟอร์มนี้จะลดความผิดพลาด และช่วยให้การบริหารโครงการมีความเป็นระบบมากขึ้น อีกทั้งยังสามารถเป็นช่องทางในการสื่อสารกับผู้ว่าจ้างได้อย่างตรงจุด

5.3 การแสวงหาประโยชน์จากเทคโนโลยี

จากการพิจารณาความพร้อมของเทคโนโลยีและคุณค่าที่สามารถเพิ่มให้กับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในห่วงโซ่คุณค่า พบว่าการนำต้นแบบแพลตฟอร์มบริหารจัดการผู้รับเหมาขนาดเล็กที่ทำงานต่อเติมหรือปรับปรุงโครงสร้างเดิมสำหรับอุตสาหกรรมน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ สามารถนำมาพัฒนาต่อยอดเป็นแพลตฟอร์มที่ใช้งานได้ในธุรกิจใกล้เคียงทั้งในและนอกประเทศอีกด้วย ไม่ว่าจะเป็นโรงงานการผลิตปิโตรเคมี โรงกลั่นน้ำมัน โรงผลิตกระแสไฟฟ้า รวมถึงยังสามารถต่อยอดการพัฒนาให้เป็นแอปพลิเคชันเพื่อความสะดวกต่อการใช้งานในมือถือหรือแท็บเล็ตได้อีกด้วย

5.3.1 ประเภทของศักยภาพทางกลยุทธ์ (Four potential types of strategy)

ศักยภาพทางกลยุทธ์ของการนำแพลตฟอร์มการพัฒนาระบบการจัดการผู้รับเหมาขนาดเล็กที่ทำงานต่อเติมหรือปรับปรุงโครงสร้างเดิมสำหรับอุตสาหกรรมน้ำมันและก๊าซธรรมชาติไปใช้ จัดอยู่ในหมวดหมู่ Market For Product (MFP) เนื่องจากเป็นสามารถนำเทคโนโลยีที่เป็นผลิตภัณฑ์สุดท้ายคือเว็บแอปพลิเคชัน ไปทำการตลาดกับผู้ใช้งานโดยตรงได้เลย

5.3.2 การประเมินความพร้อมของเทคโนโลยี



การพัฒนาแพลตฟอร์มที่ใช้ในการจัดการผู้รับเหมาขนาดเล็กที่ทำงานต่อเติมหรือปรับปรุงโครงสร้างเดิมสำหรับอุตสาหกรรมน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ มีความพร้อมของเทคโนโลยีในระดับ Medium high คือเป็นเทคโนโลยีที่มีความพร้อม แต่ถึงแม้ว่าแพลตฟอร์มนี้จะมีจุดขายเฉพาะตัวคือฟังก์ชันการประเมินราคาและระยะเวลาการทำโครงการก่อสร้างที่ถูกต้องและแม่นยำ ซึ่งพัฒนาโดยผู้เชี่ยวชาญในวงการก่อสร้าง แต่ยังคงต้องได้รับการพัฒนาให้เป็นเว็บแอปพลิเคชันที่สมบูรณ์พร้อมใช้และทดสอบการใช้งานโดยผู้ใช้งานจริง หรือ User acceptance test (UAT) เพื่อสอบถามประสบการณ์ใช้งานจริงว่าเว็บแอปพลิเคชันมีฟังก์ชันตรงกับความต้องการของผู้ใช้งานหรือไม่ ความง่ายในการกรอกข้อมูลและความเข้าใจในการแสดงผลมีมากน้อยเพียงใด หรือทางผู้ใช้งานอยากให้มีฟังก์ชันเสริมอื่นอีกหรือไม่ ก่อนที่จะทำการขายสินค้าจริง

5.4 กระบวนการนำเทคโนโลยีออกสู่การพาณิชย์

วิธีการนำเทคโนโลยีออกสู่ตลาด (Exploitation Approach) สามารถแบ่งออกเป็น 4 วิธีดังนี้

- 1) Sell คือการนำเทคโนโลยีไปขายขาดให้กับบริษัทใดบริษัทหนึ่ง
 - 2) Licensing คือการอนุญาตให้สิทธิแก่บริษัทใดๆ ในการนำเทคโนโลยีไปผลิตสินค้า โดยกระทำตามเงื่อนไขที่ทำการตกลงกันได้
 - 3) Joint venture / Collaboration คือการที่ทางเจ้าของเทคโนโลยีทำงานร่วมกับบริษัทที่มีเทคโนโลยีและความสามารถในการพัฒนาแอปพลิเคชันหรือซอฟต์แวร์ภายใต้ข้อตกลงการแบ่งส่วนการบริหารและเงื่อนไขต่างๆ
 - 4) Spin-offs / Spin-outs คือการที่เจ้าของเทคโนโลยีลงทุนเปิดบริษัทด้วยตนเอง โดยการเลือกวิธีการนำเทคโนโลยีออกสู่ตลาดทางบริษัทได้ให้
- คะแนน 1 ถึง 5 เรียงตามลำดับจากมากไปน้อย กำหนดเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

- | | |
|-------------------------------|-----------------------|
| 1. ผลตอบแทนจากการลงทุนสูง | มีค่าถ่วงน้ำหนักคือ 5 |
| 2. ความเสี่ยงในการทำธุรกิจต่ำ | มีค่าถ่วงน้ำหนักคือ 3 |
| 3. ใช้เงินลงทุนต่ำ | มีค่าถ่วงน้ำหนักคือ 4 |
| 4. การพัฒนาต่อยอดเทคโนโลยี | มีค่าถ่วงน้ำหนักคือ 5 |

เกณฑ์ในการประเมิน คือ

ระดับคะแนน 1 คือ น้อยที่สุด

ระดับคะแนน 2 คือ น้อย

ระดับคะแนน 3 คือ ปานกลาง

ระดับคะแนน 4 คือ มาก

ระดับคะแนน 5 คือ มากที่สุด

การประเมินและการคัดเลือกวิธีการนำเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์ แสดงได้ดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 ผลการประเมินวิธีการนำเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์

Criteria	Weight	Sell		Licensing		Joint venture		Spin-off/ Spin-out	
		Rating	Score	Rating	Score	Rating	Score	Rating	Score
ผลตอบแทนจากการลงทุนสูง	5	2	10	3	15	4	20	5	25
งบประมาณที่ใช้ในการลงทุนต่ำ	3	5	15	5	15	3	9	2	6
ความเสี่ยงในการทำธุรกิจต่ำ	4	5	20	5	20	3	12	3	12
สิทธิในการครอบครองและต่อยอดเทคโนโลยี	5	2	10	3	15	5	25	5	25
คะแนนรวม			55		65		66		68

จากการพิจารณาตามเกณฑ์การประเมินที่กำหนดไว้ พบว่าแนวทางการใช้ประโยชน์ทางเทคโนโลยีจะเป็นแบบ Spin-off / Spin-outs โดยที่เจ้าของเทคโนโลยีออกมาลงทุนเปิดบริษัทด้วย

ตัวเอง เพราะเป็นวิธีการที่เหมาะสมที่สุดที่จะมีโอกาสในการสร้างผลตอบแทนในระยะยาวได้มาก เนื่องจากเทคโนโลยีนี้มีศักยภาพและมีความเป็นไปได้ค่อนข้างสูง มีตลาดที่ชัดเจน กระบวนการและผู้เชี่ยวชาญในการพัฒนาแอปพลิเคชันมีอยู่อย่างกว้างขวาง ทำให้มีโอกาสประสบความสำเร็จในการดำเนินธุรกิจสูง นอกจากนี้ซึ่งยังมีข้อดีในเรื่องของการปกป้องความลับในการวิจัยได้ง่าย เทคโนโลยีไม่ถูกเปิดเผยโดยสิ้นเชิง เจ้าของมีสิทธิในการครอบครองงานวิจัย และสามารถต่อยอดทางเทคโนโลยีได้ ทำให้แอปพลิเคชันสามารถพัฒนาจุดบกพร่องและปรับปรุงการใช้งานให้เหมาะสมกับผู้ใช้งานได้อย่างต่อเนื่อง

5.5 การปกป้องเทคโนโลยี

แนวทางการปกป้องเทคโนโลยี (Technology protection) ของการพัฒนาแพลตฟอร์มระบบการจัดการผู้รับเหมาขนาดเล็กที่ทำงานต่อเติมหรือปรับปรุงโครงสร้างเดิมสำหรับอุตสาหกรรมน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ สามารถทำได้ดังนี้

5.5.1 การได้มาซึ่งลิขสิทธิ์

แพลตฟอร์มที่ใช้ในการบริหารจัดการโครงการก่อสร้างพัฒนาขึ้นมาด้วยการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับประมวลผลและแสดงข้อมูล ซึ่งถือว่าเป็นทรัพย์สินทางปัญญาประเภทหนึ่งที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ.2537 ซึ่งสิทธิในลิขสิทธิ์จะเกิดขึ้นทันที ซึ่งผู้สร้างสรรค์จะมีสิทธิแต่เพียงผู้เดียว (Exclusive right) นับตั้งแต่พัฒนาเสร็จสิ้นโดยไม่ต้องจดทะเบียน [25]

5.5.2 ความลับทางการค้า

สืบเนื่องจากผู้ศึกษาเลือกแนวทางการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีแบบ Spin-off / Spin-outs และเจ้าของนวัตกรรมไม่ต้องการที่จะถ่ายทอดสิทธิ หรือให้เช่า หรือขายสิทธินั้นให้แก่บุคคลอื่น ดังนั้นผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการพัฒนาแพลตฟอร์มจะต้องมีการทำสัญญาที่จะไม่เปิดเผยข้อมูล (Non disclosure agreement: NDA) เพื่อเป็นการรับประกันว่าผู้มีส่วนเกี่ยวข้องจะปฏิบัติตามเงื่อนไขในสัญญาดังกล่าว นอกจากนี้ยังต้องทำการเข้ารหัส ก่อนเข้าทำการดัดแปลงหรือแก้ไขในส่วนซอฟต์แวร์และโครงสร้างของตัวโปรแกรม โดยมีการจัดทำข้อสัญญาเกี่ยวกับความลับทางการค้า ระหว่าง ลูกจ้าง พาร์ทเนอร์ ซัพพลายเออร์ ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ดังรายละเอียด ดังต่อไปนี้

- 1) รายละเอียดของข้อมูลทางการค้า
- 2) บริษัทที่ผู้เปิดเผยจะเปิดเผยและผู้รับข้อมูลจะได้รับข้อมูลทางการค้า

- 3) วัตถุประสงค์ของการเปิดเผยข้อมูลทางการค้า และขอบเขตของการเปิดเผยโดยผู้รับข้อมูลทางการค้า
- 4) การคืน และ/หรือ การทำลายข้อมูลทางการค้าที่ได้รับ
- 5) การเข้าทำสัญญาไม่ถือเป็นการอนุญาตให้ใช้สิทธิในความลับทางการค้า
- 6) การห้ามทำวิศวกรรมย้อนกลับ



บทที่ 6 การศึกษาความเป็นไปได้ทางการตลาด

6.1 การวิเคราะห์ตลาดมหภาค

6.1.1 การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมระดับมหภาค (PEST Analysis)

การวิเคราะห์สิ่งแวดล้อมภายนอกในระดับมหภาค (Macro Environment Analysis) โดยใช้ PEST Analysis เพื่อให้ทราบถึงแนวโน้มของตลาดและภาพรวมของธุรกิจในอนาคต ซึ่งองค์ประกอบในการวิเคราะห์ประกอบด้วย 4 ด้าน คือ การวิเคราะห์ปัจจัยเชิงนโยบายและการเมือง (Political) การวิเคราะห์ปัจจัยเชิงเศรษฐกิจ (Economical) การวิเคราะห์ปัจจัยเชิงสังคมและวัฒนธรรม (Social) และการวิเคราะห์ปัจจัยเชิงเทคโนโลยี (Technology) โดยมีรายละเอียดการวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

การวิเคราะห์ปัจจัยเชิงนโยบายและการเมือง

ประเทศไทยให้ความสำคัญอย่างมากในการส่งเสริมการนำเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อเป็นเครื่องมือในการขับเคลื่อนและเป็นพื้นฐานของการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมในอนาคต [26] โดยมีการจัดทำแผนพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม ภายใต้วามดูแลของกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารซึ่งเป็นการวางแผนภูมิทัศน์ดิจิทัลของไทยในระยะเวลา 20 ปี นับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2559 โดยแบ่งเป็น 6 ยุทธศาสตร์ด้วยกัน ได้แก่

- พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานดิจิทัลประสิทธิภาพสูงให้ครอบคลุมทั่วประเทศ
- ขับเคลื่อนเศรษฐกิจด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล
- สร้างสังคมคุณภาพที่ทั่วถึงเท่าเทียมด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล
- ปรับเปลี่ยนภาครัฐสู่การเป็นรัฐบาลดิจิทัล
- พัฒนากำลังคนให้พร้อมเข้าสู่ยุคเศรษฐกิจและสังคมดิจิทัล
- สร้างความเชื่อมั่นในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล

นอกจากนี้โมเดลการพัฒนาเศรษฐกิจของรัฐบาลยังมี “ไทยแลนด์ 4.0” เป็นวิสัยทัศน์เชิงนโยบายการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทย ซึ่งมุ่งเน้นปฏิรูปประเทศด้านต่าง ๆ เพื่อปรับแก้ จัดระบบ ปรับทิศทาง และสร้างหนทางพัฒนาประเทศให้มีความเจริญมากขึ้น โดยใช้นวัตกรรมเป็นตัวขับเคลื่อน [27] เพื่อให้พร้อมสำหรับโอกาส และ

สามารถรับมือกับภัยคุกคามแบบใหม่ ๆ ที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ในที่นี้คือกลุ่มดิจิทัล รวมถึงไปถึงการใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต และปัญญาประดิษฐ์ต่าง ๆ ซึ่งจัดอยู่ในเป้าหมายของนโยบายกลุ่มเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมนี้ด้วย

สำหรับด้านการเงิน กระทรวงการคลังและกระทรวงอุตสาหกรรม ร่วมกันจัดตั้งธนาคารพัฒนาวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมแห่งประเทศไทย (SMEs Bank) เพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายสนับสนุนผู้ประกอบการสตาร์ทอัพ โดยให้สินเชื่ออัตราดอกเบี้ยต่ำหรือการร่วมลงทุน เพื่อเพิ่มโอกาสให้นักธุรกิจสามารถเข้าถึงแหล่งเงินทุน และช่องทางการระดมทุนเข้ามาพัฒนาธุรกิจได้ง่ายขึ้น

การวิเคราะห์ปัจจัยเชิงเศรษฐกิจ

ธนาคารแห่งประเทศไทยคาดการณ์ผลิตภัณฑ์รวมของเศรษฐกิจไทย (GDP) ปี พ.ศ. 2564 จะมีการพลิกฟื้นกลับมาขยายตัวได้ที่ร้อยละ 3.2 และเพิ่มเป็นร้อยละ 4.8 ในปี พ.ศ. 2565 อันมีสาเหตุจากวิกฤติโรคระบาดโควิด-19 และอาจต้องใช้เวลาไม่ต่ำกว่า 2 ปีในการพลิกฟื้นให้กลับมาสมบูรณ์เทียบเท่ากับช่วงก่อนการแพร่ระบาด [28] ดังแสดงในรูปที่ 6.1 ซึ่งเป็นข้อมูลที่คำนวณมาจากนโยบายทางการเงินเดือน ธันวาคม ปี พ.ศ. 2563 ส่งผลให้ความเชื่อมั่นและความสามารถในการลงทุนลดลงกว่าเดิม รวมไปถึงกิจกรรมทางเศรษฐกิจของภาคประชาชนและภาคธุรกิจลดน้อยลงกว่าเดิม



รูปที่ 6.1 กราฟการประมาณการอัตราขยายตัวเศรษฐกิจไทย

ด้านต่างประเทศหลายประเทศทั่วโลกต่างอยู่ในภาวะเศรษฐกิจถดถอย ซึ่งส่งผลกระทบต่อการฟื้นตัวของเศรษฐกิจไทยในหลายด้าน เช่น ผลกระทบต่อการท่องเที่ยว และการส่งออกของไทย นอกจากนี้การฟื้นตัวของภาคเศรษฐกิจในแต่ละประเทศยังมีความแตกต่างกัน โดยมีความเสี่ยงสำคัญจากประสิทธิภาพและการกระจายวัคซีนโรคระบาดโควิด-19 การกลับมาของนักท่องเที่ยวต่างชาติ รวมถึงความต่อเนื่องของการสนับสนุนโครงการต่าง ๆ จากภาครัฐ

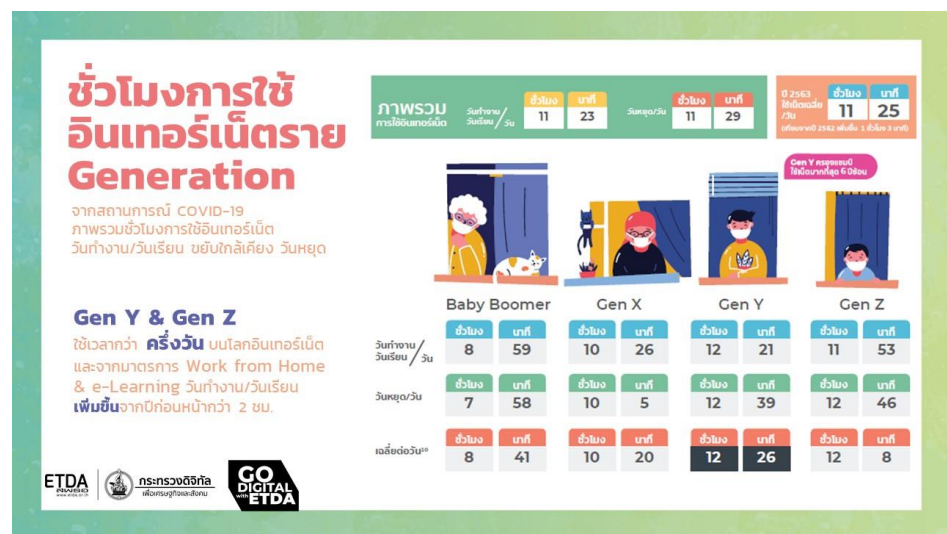
ด้านระบบการเงินมีเสถียรภาพ แต่ยังคงมีความเปราะบางในบางจุดจากผลกระทบของการระบาดระลอกใหม่ โดยเฉพาะกลุ่มครัวเรือนที่มีรายได้น้อยและธุรกิจ SMEs สำหรับอัตราเงินเฟ้อทั่วไปมีแนวโน้มจะกลับเข้าสู่กรอบเป้าหมายในช่วงกลางปี พ.ศ. 2564 และจะอยู่ใกล้เคียงกับขอบล่างของกรอบเป้าหมายตลอดช่วงประมาณการ โดยการคาดการณ์อัตราเงินเฟ้อของประเทศอยู่ในระดับปานกลาง

การวิเคราะห์ปัจจัยเชิงสังคมและวัฒนธรรม

สังคมไทยกำลังก้าวเข้าสู่เศรษฐกิจดิจิทัล (Digital economy) หรือ ยุคเศรษฐกิจใหม่ (New economy) เนื่องจากชีวิตประจำวันของผู้คนในสังคมมีความเกี่ยวข้องกับอินเทอร์เน็ต เริ่มคุ้นเคยกับการใช้ระบบสื่อสารข้อมูล คอมพิวเตอร์ และระบบสารสนเทศ (IT) ซึ่งเข้ามาอำนวยความสะดวกในการดำเนินชีวิตอย่างไม่เคยมีมาก่อน [29]

โดยมีรายงานผลการสำรวจพฤติกรรมผู้ใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2563 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามใช้อินเทอร์เน็ตเฉลี่ยวันละ 11 ชั่วโมง 25 นาที ซึ่งเพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2562 ประมาณ 2 ชั่วโมง ในกลุ่ม Gen X และ Gen Z โดยมีสาเหตุหลักของการใช้งานอินเทอร์เน็ตที่เพิ่มขึ้นคือ การเข้าถึงอินเทอร์เน็ตโดยง่าย และมีเครือข่ายที่ครอบคลุม ส่วนสาเหตุรองลงมาคือ มีความจำเป็นต้องใช้อินเทอร์เน็ตเพิ่มขึ้น และบริการต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันสามารถทำผ่านช่องทางออนไลน์ได้มากขึ้น ขณะเดียวกันผลกระทบจากโรคระบาดโควิด-19 ยังเป็นอีกปัจจัยที่ช่วยกระตุ้นให้ผู้คนหันมาทำกิจกรรมออนไลน์มากขึ้น แทนการเดินทางจากที่พักอาศัย โดยเฉพาะเพื่อหลีกเลี่ยงการพบปะผู้คนในที่สาธารณะอีกด้วย เมื่อแบ่งตามยุคสมัยของกลุ่มคนตามช่วงอายุหรือเจเนอเรชัน (Generation) พบว่า กลุ่ม Gen Y (อายุประมาณ 20-39 ปี ในขณะนี้) มีการใช้อินเทอร์เน็ตมากที่สุดอยู่ที่ 12 ชั่วโมง 26 นาที รองลงมาคือ Gen Z

(อายุน้อยกว่า 20 ปีในขณะนี้) จำนวน 12 ชั่วโมง 8 นาที ขณะที่กลุ่ม Gen X (อายุ 40-55 ปี) จำนวน 10 ชั่วโมง 20 นาที ส่วน Baby Boomer (อายุประมาณ 56-74 ปี ในขณะนี้) มีการใช้อินเทอร์เน็ตอยู่ที่ 8 ชั่วโมง 41 นาที ตามลำดับ ดังรูปที่ 6.2 โดยข้อมูลดังกล่าวบ่งชี้ว่าประชากรในช่วงอายุน้อย (Gen X, Y, และ Z) ของประเทศไทยมีแนวโน้มการใช้อินเทอร์เน็ตเป็นระยะเวลาเพิ่มขึ้น ซึ่งจากข้อมูลทั้งหมดที่กล่าวมาบ่งชี้ว่าสังคมไทยกำลังพัฒนาสู่สังคมดิจิทัล [30]



รูปที่ 6.2 ชั่วโมงการใช้อินเทอร์เน็ตของกลุ่มคนตามช่วงอายุ

การวิเคราะห์ปัจจัยเชิงเทคโนโลยี

ในปัจจุบันความก้าวหน้าของอินเทอร์เน็ตเข้าถึงครอบคลุมทุกพื้นที่ของหัวเมืองหลักและเขตอุตสาหกรรม นอกจากนี้การนำ Digital transformation มาใช้เปลี่ยนแปลงการทำงานได้ถูกกล่าวถึงและมีการผลักดันให้เกิดขึ้นจริงในองค์กร ทั้งในส่วนของระบบการทำงานหลังบ้านก็เริ่มใช้การทำงานออนไลน์และจัดเก็บเอกสารให้อยู่ในที่เดียวกัน (Data tank) การจัดการโครงสร้างการจัดเก็บข้อมูลเพื่อให้สามารถสืบค้นข้อมูลที่จำเป็น เพื่อให้ทุกฝ่ายสามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างถูกต้อง รวดเร็ว และมีการทำงานอย่างเป็นระบบ การใช้งานซอฟต์แวร์สำเร็จรูป เช่น ระบบ ERP เช่น SAP หรือ Oracle ก็เป็นทางเลือกหนึ่งที่นิยมในปัจจุบัน นอกจากนี้การนำข้อมูลที่เก็บไว้ในระบบมาใช้วิเคราะห์ยังให้เกิดการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ ลดเวลา ลดทรัพยากร ลดต้นทุน จากประโยชน์ที่กล่าวมาทำให้ Digital transformation จึงเป็นสิ่งถูกผลักดันเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานในทุกองค์กร

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปภาพรวมในการวิเคราะห์ปัจจัยต่าง ๆ ของสภาพแวดล้อมมหภาคได้ว่า ระดับความน่าสนใจในการลงทุนอยู่ในระดับค่อนข้างสูง

6.1.2 การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมของการแข่งขันในอุตสาหกรรม (Porter's five forces analysis)

แรงจากการแข่งขันในตลาด (Internal rivalry): ระดับสูง (High)

- จากการสำรวจตลาดพบว่ามีกลุ่มคู่แข่งเป็นบริษัทที่ทำระบบ ERP เดิมอยู่ก่อนแล้ว ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีความได้เปรียบทั้งในด้านเงินทุนและมีองค์ความรู้ของการทำแพลตฟอร์มออนไลน์หรือเว็บแอปพลิเคชันและมีฟังก์ชันพื้นฐานเดิมที่สามารถเพิ่มเติมโมดูลที่เกี่ยวกับการประเมินโครงการและค่าระยะเวลาการทำงานเข้าไปได้ รวมถึงมีฐานลูกค้าเดิมอยู่ก่อนแล้ว
- สำหรับตลาดของการทำแพลตฟอร์มออนไลน์หรือเว็บแอปพลิเคชันเพื่อช่วยในการทำงานทั้งหลังบ้านและหน้าบ้านยังสามารถขยายตัวได้ ตลาดดังกล่าวเป็นอุตสาหกรรมเกิดใหม่ (Blue ocean) ที่มีหลายฝ่ายให้ความสนใจเป็นจำนวนมาก เนื่องจากตระหนักถึงความสำคัญและถือเป็นโอกาสที่จะได้เป็นผู้นำตลาด หากสามารถประสบความสำเร็จและมีชื่อเสียงได้เป็นกลุ่มแรก ๆ นอกจากนี้การเกิดโรคระบาดโควิด-19 ยังเป็นปัจจัยเร่งที่สำคัญที่ทำให้มีความต้องการในการนำแพลตฟอร์มออนไลน์มาใช้งานสูงขึ้น แต่ในขณะเดียวกันการพัฒนาแพลตฟอร์มออนไลน์หรือเว็บแอปพลิเคชันมาใช้ก็ยังมีจุดอ่อน คือนักพัฒนาแอปพลิเคชันมักจะไม่มีความรู้เกี่ยวกับข้อมูลเทคนิคทางวิศวกรรม ส่งผลให้การพัฒนาแอปพลิเคชันที่มีข้อมูลจำเพาะของแต่ละธุรกิจจนแพลตฟอร์มมีความแตกต่างและมีความน่าดึงดูดจนเป็นที่ต้องการของลูกค้าได้นั้นเป็นไปได้ยาก

แรงจากอำนาจต่อรองของผู้จัดหา (Relative power of suppliers): ระดับต่ำ (Low)

- เนื่องจากการต้องมีการออกแบบเทคโนโลยี การพัฒนา และการบำรุงรักษาแพลตฟอร์ม เพื่อให้ทันสมัยอยู่ตลอดเวลา แต่ไม่ได้ต้องการความสามารถหรือเทคโนโลยีพิเศษ

แรงจากอำนาจต่อรองของลูกค้า (Relative power of customers): ระดับปานกลาง (Moderate)

- เนื่องจากลูกค้าที่เป็นกลุ่มขนาดเล็กและเฉพาะเจาะจง สำหรับการดำเนินงานช่วงแรก เนื่องจากมีการกำหนดกลุ่มเป้าหมายในช่วงแรกเป็นอุตสาหกรรมน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ แต่ลูกค้าในกลุ่มนี้มีปริมาณเงินสดมากและพร้อมที่จะลงทุนเพื่อให้ได้นวัตกรรมใหม่ๆ มาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน
- ผลิตภัณฑ์ถูกพัฒนาขึ้นโดยผู้เชี่ยวชาญที่อยู่ในอุตสาหกรรม จึงมีความจำเพาะและมีองค์ความรู้ที่ยากต่อการลอกเลียนแบบ จากการสำรวจตลาดยังไม่มีผลิตภัณฑ์ลักษณะใกล้เคียงกันวางจำหน่าย จึงทำให้ผู้ผลิตมีอำนาจในการต่อรองสูง
- ต้นทุนการเปลี่ยน (Switching cost) สูง หากลูกค้าได้ใช้และมีการเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลของออนไลน์แพลตฟอร์มแล้วจะเป็นการยากที่จะเปลี่ยนไปใช้แพลตฟอร์มอื่น เพราะจะมีการสูญเสียข้อมูลบางส่วน ที่เก็บไว้ในแพลตฟอร์มเดิม
- ความต้องการใช้ตัวผลิตภัณฑ์ (Demand) สูง จากแบบสอบถามพบว่าเจ้าของโครงการหรือผู้วางจ้าง และผู้รับเหมา มีความสนใจใช้งานในระดับคะแนนมาก คือมีระดับความสนใจเฉลี่ย 4.41 และ 4.33 จาก 5 ตามลำดับ

แรงจากการคุกคามของการถูกทดแทน (Ease of substitution): ระดับต่ำ (Low)

- ต้นทุนการเปลี่ยนสูง เนื่องจากต้องทำการย้ายฐานข้อมูลจำนวนมาก และระบบการดำเนินงาน (Platform) ใหม่อาจจะมียูเอไอหรือวิธีการเรียกใช้ข้อมูลเพื่อเอาไปทำการวิเคราะห์ผลที่ไม่เหมือนกัน
- จากการสำรวจตลาดยังไม่มีผลิตภัณฑ์ลักษณะใกล้เคียงกันจำหน่าย จึงทำให้ผู้บริโภคไม่มีตัวเลือกของสินค้าทดแทน

แรงจากการคุกคามของคู่แข่งรายใหม่ (New entrants): ระดับปานกลาง (Moderate)

- ผู้เล่นรายใหม่สามารถเข้ามาในตลาดได้ง่าย เนื่องจากความก้าวหน้าของเทคโนโลยีในขณะนี้ ส่งผลให้การออกแบบและพัฒนาโปรแกรมหรือแอปพลิเคชัน ทำได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น แต่การจะมีผู้เชี่ยวชาญที่สามารถเขียนระบบการคำนวณค่าใช้จ่ายและระยะเวลาการทำโครงการให้ถูกต้องและแม่นยำนั้นเป็นเรื่องที่ยากต่อการลอกเลียนแบบหากไม่ได้มีความรู้หรือประสบการณ์ในการทำโครงการก่อสร้างโดยตรงเนื่องจากในแต่ละธุรกิจนั้นมีรายละเอียดเฉพาะที่ต่างกันออกไป

จากการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมของการแข่งขันของอุตสาหกรรมในข้างต้น จะพบว่าระดับของอำนาจต่อรองของผู้จัดหาและการคุกคามของผลิตภัณฑ์ทดแทนอยู่ในระดับต่ำ ส่วนอำนาจต่อรองของลูกค้าและการคุกคามของคู่แข่งรายใหม่อยู่ในระดับปานกลาง มีเพียงปัจจัยด้านการแข่งขันในตลาดที่มีอยู่สูงเท่านั้น ดังนั้นสามารถประเมินได้ว่าสภาพแวดล้อมของการแข่งขันของอุตสาหกรรมอยู่ในระดับปานกลาง และต้องมีการวางกลยุทธ์ที่รอบคอบและเหมาะสมต่อไป

6.1.3 การวิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรค (SWOT Analysis)

SWOT Analysis ถูกนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการประเมินสถานการณ์สำหรับการประกอบธุรกิจ ซึ่งช่วยให้ผู้บริหารรู้ถึงจุดแข็งและจุดอ่อนจากสภาพแวดล้อมภายในรวมไปถึงโอกาสและอุปสรรคจากภายนอก ซึ่งสามารถแสดงรายละเอียดการวิเคราะห์ได้ดังนี้

จุดแข็ง (Strengths)

แพลตฟอร์มถูกพัฒนาโดยทีมผู้เชี่ยวชาญที่ทำงานในโครงการก่อสร้างมาเป็นเวลานานกว่า 30 ปี ทำให้มีความรู้ด้านการดำเนินงานของธุรกิจลักษณะนี้ มีความเข้าใจถึงปัญหา และมีความรู้ทางเทคนิคที่จะสามารถให้คำแนะนำและแก้ปัญหาที่เกิดจากการดำเนินงานได้เป็นอย่างดี โดยแพลตฟอร์มจะช่วยในการบริหารจัดการโครงการก่อสร้างให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น จากคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- เพิ่มประสิทธิภาพในการคำนวณค่าใช้จ่ายของโครงการได้อย่างแม่นยำ
- เพิ่มประสิทธิภาพในการประเมินระยะเวลาการทำโครงการก่อสร้างได้อย่างแม่นยำ
- ออนไลน์แพลตฟอร์มที่สามารถส่งข้อมูลหากันได้อย่างทันทีทันใด (Real time)
- รองรับการใช้งานพร้อมกันหลายอุปกรณ์ในระบบปฏิบัติการที่แตกต่างกันไป
- สามารถแบ่งกลุ่มผู้ใช้งานได้ตามความเหมาะสม ได้แก่ เจ้าของโครงการ หรือผู้รับเหมา รวมถึงยังสามารถแสดงผลข้อมูลที่เหมาะสมตามตำแหน่ง เช่น ผู้บริหารโครงการ วิศวกรคุมงานก่อสร้าง หัวหน้างาน หรือผู้ตรวจสอบคุณภาพโครงการ

จุดอ่อน (weaknesses)

- เนื่องจากการค่าใช้จ่ายและระยะเวลาการดำเนินของโครงการก่อสร้างส่วนหนึ่งขึ้นกับความสามารถและทักษะของผู้ปฏิบัติงานที่หน้างาน รวมถึงลักษณะหน้างานที่มีความจำเพาะของอุตสาหกรรมน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ และปัญหาด้านการติดตั้งที่ไม่สามารถคาดการณ์ได้ของงานต่อเติมหรือปรับปรุงโครงสร้างเดิม จึงเป็นการยากที่จะกำหนดตัวเลขได้อย่างถูกต้องแม่นยำ นำไปสู่การขาดความมั่นใจของผู้ใช้งาน
- การนำคอมพิวเตอร์หรือแท็บเล็ตไปใช้ที่หน้างานอาจจะไม่สะดวกต่อการทำงานในบางพื้นที่ เนื่องจากสัญญาณอินเทอร์เน็ตไม่สามารถเข้าถึง เช่น แท่นขุดเจาะกลางทะเล ทำให้ผู้ปฏิบัติงานไม่สามารถส่งข้อมูลเรียลไทม์จากสถานที่ปฏิบัติงานได้ จึงต้องรอให้ผู้ปฏิบัติงานกลับที่พักแล้วจึงอัปเดตข้อมูลผ่านเซิร์ฟเวอร์หลังเวลางาน ทำให้การอัปเดตข้อมูลไม่เป็นปัจจุบัน

โอกาส (Opportunities)

- แนวโน้มของดิจิทัลและเทคโนโลยีเพื่ออนาคตทางธุรกิจ รวมถึงวิถีชีวิตใหม่มีการเติบโตอย่างรวดเร็ว บริษัทขนาดใหญ่ได้มีการผลักดันและให้งบประมาณในการลงทุนดำเนินการด้านเทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อหานวัตกรรมที่ตอบสนองให้

สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีการส่งเสริมในการเอาฐานข้อมูล
ที่เก็บไว้มาวิเคราะห์มากขึ้น

อุปสรรค (Threats)

- ปัจจัยภายนอกที่ไม่สามารถควบคุม (Exogeneous factors) ได้เช่น โรค
ระบาดวิกฤติโควิด-19 และแนวโน้มราคาน้ำมันของตลาดโลกที่ลดลงซึ่งจะ
ส่งผลต่อการตัดสินใจของผู้ประกอบการในการลงทุนเพื่อเทคโนโลยีใหม่

6.2 การวิเคราะห์ลูกค้า

สามารถวิเคราะห์พฤติกรรมผู้บริโภค (Customer Behavior Analysis) เพื่อกำหนดเป้าหมาย
และวางแผนกลยุทธ์ทางการตลาดได้ โดยใช้วิธี 6W1H ได้ดังต่อไปนี้

WHO : ผู้มีอำนาจตัดสินใจในการซื้อแพลตฟอร์มทั้งในส่วนของเจ้าของโครงการและ
ผู้รับเหมาที่เกี่ยวข้องกับโครงการก่อสร้างที่ทำการต่อเติมหรือปรับปรุงโครงสร้างเดิมสำหรับ
อุตสาหกรรมน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ

WHAT : ลูกค้าต้องการแพลตฟอร์มที่เป็นตัวกลางในการเชื่อมโยงเจ้าของโครงการและ
ผู้รับเหมา เพื่อให้การบริหารจัดการโครงการก่อสร้างมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยเริ่มตั้งแต่
กระบวนการประมูลจนถึงส่งมอบงาน

WHY : แพลตฟอร์มมีฟังก์ชันในการบริหารจัดการโครงการก่อสร้างที่เฉพาะเจาะจง เช่นการ
การประเมินราคาและระยะเวลาที่ใช้ทำงาน ซึ่งจะตอบโจทย์ทั้งฝ่ายเจ้าของโครงการและ
ผู้รับเหมา

WHEN : ลูกค้าจะตัดสินใจซื้อหลังจากฝ่ายขายเข้าไปแนะนำสินค้า สาธิตวิธีการใช้ หรือการ
ให้ทดลองใช้เป็นเวลา 1 เดือน

Where : ฝ่ายขายจะทำการตลาดที่เฉพาะเจาะจงไปยังกลุ่มของลูกค้าเป้าหมาย ผ่านการเข้าไป
แนะนำตัวโดยตรงและผ่านงานประชุมต่าง ๆ

WHO : ทางฝ่ายผู้ว่าจ้างหรือเจ้าของโครงการถือว่าเป็นผู้มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจของ
ผู้รับเหมา เพราะหากผู้ว่าจ้างจะใช้แพลตฟอร์มนี้ในการบริหารจัดการโครงการ ทางผู้ว่าจ้าง
สามารถระบุในสัญญาจ้างงานได้ว่าทางผู้รับเหมาจำเป็นต้องมีแพลตฟอร์มนี้เพื่อทำงาน
ร่วมกัน

HOW : ฝ่ายการขายต้องโน้มน้าวพนักงานระดับปฏิบัติการให้ยอมรับในตัวสินค้าเป็นหลัก แต่ผู้มีอำนาจในการตัดสินใจซื้อคือหัวหน้าในระดับบังคับบัญชาที่จำเป็นต้องเห็นประโยชน์และความจำเป็นในการใช้ออนไลน์แพลตฟอร์มในการบริหารจัดการ

6.3 การวิเคราะห์คู่แข่ง

จากการสำรวจตลาด พบว่าแพลตฟอร์ม ที่ทางเจ้าของโครงการและผู้รับเหมาใช้ในการทำงานอยู่ในปัจจุบัน มีแค่โปรแกรมพื้นฐานของ MS office ได้แก่ word, excel, project เป็นหลัก ซึ่งกล่าวได้ว่าโปรแกรมเหล่านี้เป็นคู่แข่งทางอ้อม (Indirect Competitor) ในส่วนของ ERP แพลตฟอร์ม ยังไม่มีการนำมาใช้ในการบริหารโครงการก่อสร้างในกลุ่มนี้เลย ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าไม่มีคู่แข่งทางตรง (Direct Competitor)

6.4 การวางแผนการตลาด

6.4.1 วัตถุประสงค์ทางการตลาด

วัตถุประสงค์ระยะสั้น (1-2 ปี)

- แพลตฟอร์มต้องเป็นที่รู้จักอย่างกว้างขวางและได้รับการยอมรับโดยกลุ่มผู้ทำโครงการก่อสร้างในอุตสาหกรรมขุดเจาะน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ
- แพลตฟอร์มต้องถูกนำไปใช้งานโดยบริษัทที่ดำเนินงานด้านการขุดเจาะน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ รวมถึงผู้รับเหมาในอุตสาหกรรมนี้ ไม่น้อยกว่า 70%
- มีฐานข้อมูลมาใช้ในการวิเคราะห์ประเมินการทำโครงการ อย่างน้อย 100 โครงการภายในระยะเวลา 2 ปี

วัตถุประสงค์ระยะยาว (3-5 ปี)

- ขยายฐานลูกค้าให้ไปยังโครงการก่อสร้างในอุตสาหกรรมข้างเคียงทั้งในและต่างประเทศเช่น โรงงานการผลิตปิโตรเคมี โรงกลั่นน้ำมัน โรงผลิตกระแสไฟฟ้า อย่างน้อย 40 บริษัท ภายในระยะเวลา 5 ปี
- แบ่งโมดูลในการใช้งานเพิ่มขึ้นตามฐานข้อมูลที่ได้จากอุตสาหกรรมอื่นเพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์เพื่อประเมินการทำโครงการ

6.4.2 กลยุทธ์การกำหนดตลาดเป้าหมาย (STP: Market Strategy)

การแบ่งส่วนตลาด (Market Segment)

เลือกลักษณะการทำตลาด แบบ Business to Business (B2B) โดยการขายแพลตฟอร์ม รวมไปถึงการให้ความรู้ความเข้าใจแก่ผู้ใช้งาน โดยมีทีมการพัฒนาช่วยเหลือในการปรับแต่งรายละเอียด (Customize) ให้เหมาะสมและตรงกับความต้องการของผู้ใช้งาน รวมถึงการบำรุงรักษาแพลตฟอร์มให้สามารถใช้งานได้ในระยะยาว

กลุ่มตลาดเป้าหมาย (Target Market)

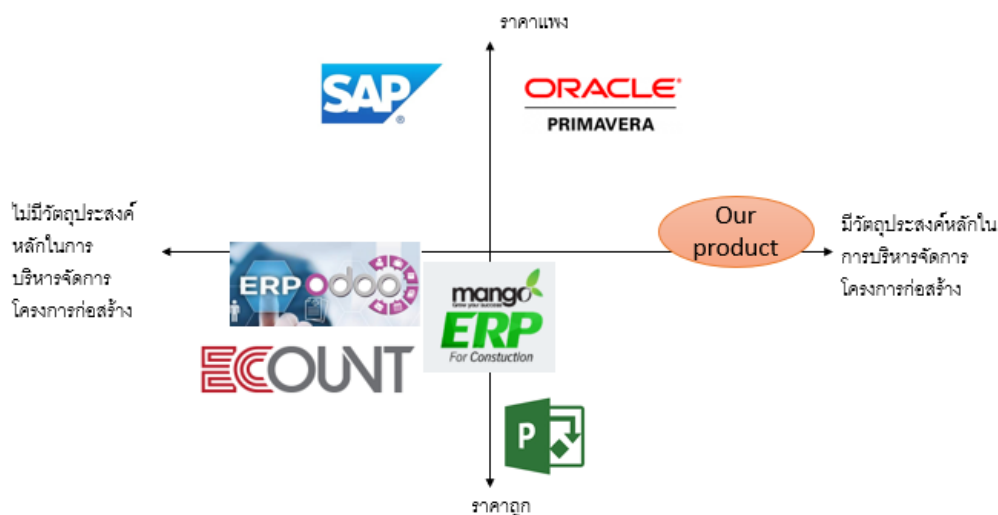
- กลุ่มเป้าหมายหลักในช่วงของการดำเนินงาน 1-2 ปีแรก คือ กลุ่มเกี่ยวข้องกับโครงการก่อสร้างในอุตสาหกรรมขุดเจาะน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ
- กลุ่มเป้าหมายหลักในช่วงของการดำเนินงาน 3-5 ปีแรก คือ กลุ่มเกี่ยวข้องกับโครงการก่อสร้างในอุตสาหกรรมขุดเจาะน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ โรงงานการผลิตปิโตรเคมี โรงกลั่นน้ำมัน โรงผลิตกระแสไฟฟ้า ทั้งในและต่างประเทศ

การกำหนดตำแหน่งผลิตภัณฑ์ (Positioning)

หากกล่าวถึงโปรแกรมที่ใช้บริหารจัดการโครงการที่มีราคาถูกที่สุดคงปฏิเสธไม่ได้ว่าเป็น Microsoft Project เพราะเป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรมในชุด Microsoft Office ในทางกลับกัน SAP และ ORACLE ซึ่งเป็นผู้นำตลาดในเรื่องผลิตภัณฑ์ ERP สำเร็จรูปที่ครบวงจรต่างก็มีราคาค่อนข้างสูง ดังนั้นแพลตฟอร์มการพัฒนาระบบการจัดการผู้รับเหมาขนาดเล็กที่ทำงานต่อเติมหรือปรับปรุงโครงสร้างเดิมสำหรับอุตสาหกรรมน้ำมันและก๊าซธรรมชาติจะกำหนดราคาให้มีราคาการใช้งานต่อผู้ใช้งานในราคาที่สูงกว่าผลิตภัณฑ์ ERP ทั่วไปที่สำรวจราคาจากท้องตลาดอยู่เล็กน้อย ซึ่งจากการสำรวจตลาดค่าบริการของ ERP จะอยู่ในช่วง 1,700 - 2,900 บาทต่อเดือนต่อผู้ใช้งาน 1 คน

ในเรื่องของฟังก์ชันในการบริหารจัดการโครงการก่อสร้าง พบว่า ERP มักจะเน้นที่การบริหารจัดการทรัพยากรในภาพรวมของบริษัทแต่จะไม่เน้นในส่วนของการบริหารโครงการเช่นเดียวกับ SAP ในขณะที่ ORACEL จะมีส่วนของโปรแกรมย่อยที่ชื่อ PRIMAVERA และ MS Project สามารถใส่รายละเอียดของกิจกรรมที่เกิดขึ้น และสามารถติดตามผลการดำเนินงานในรูปแบบของเปอร์เซ็นต์ความคืบหน้าได้ แต่

ผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้นมาใหม่จะสามารถบริหารจัดการโครงการก่อสร้างได้อย่างครบวงจรตั้งแต่การทำราคากลางสำหรับร่วมประมูล การติดตามความคืบหน้าโครงการจนถึงการส่งมอบงานให้ผู้ว่าจ้าง โดยการวางตำแหน่งผลิตภัณฑ์ที่กล่าวไป แสดงในรูปแบบที่ 6.3



รูปที่ 6.3 กราฟแสดงการวางตำแหน่งผลิตภัณฑ์

6.4.3 กลยุทธ์ส่วนผสมทางการตลาด (Marketing mix strategy)

กลยุทธ์ด้านผลิตภัณฑ์ (Product strategy)

มุ่งเน้นด้านประโยชน์ของผลิตภัณฑ์ (Product benefit) ที่เน้นประสิทธิภาพและการใช้งานที่ตอบโจทย์ แพลตฟอร์มมีความครบวงจรซึ่งสามารถตอบสนองความต้องการของทั้งเจ้าของโครงการและผู้รับเหมา ให้สามารถประเมินราคาและเวลาที่ใช้ดำเนินการได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ รวมถึงประหยัดเวลาในการทำรายงานความคืบหน้าโครงการ รวมถึงการมีหน้าตาการแสดงผล (Visualization) ที่เข้าใจง่ายและสวยงาม และสามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบการแสดงผลได้ตามความสนใจของแต่ละตำแหน่ง

กลยุทธ์ด้านราคา (Price)

ผลิตภัณฑ์มีการกำหนดราคาแบ่งเป็น 2 แพคเกจ ดังนี้

	แพคเกจ A	แพคเกจ B
ราคาต่อเดือน	35,000 บาท	55,000 บาท
จำนวนผู้ใช้งาน	20 ผู้ใช้งาน	20 ผู้ใช้งาน
กลุ่มลูกค้า	ผู้รับเหมา	เจ้าของโครงการหรือผู้ว่าจ้าง
รายละเอียด แพคเกจ	<ul style="list-style-type: none"> ● การประเมินราคา ● การทำแผนโครงการในพื้นที่เตรียมงานและพื้นที่หน้างาน ● การบันทึกระยะเวลาโดยอิงกับปริมาณงาน ● วิเคราะห์ผลจากฐานข้อมูลภายในบริษัทเท่านั้น 	<ul style="list-style-type: none"> ● การประเมินราคา ● การทำแผนโครงการในพื้นที่เตรียมงานและพื้นที่หน้างาน ● การบันทึกระยะเวลาโดยอิงกับปริมาณงาน ● ฟังก์ชันการทำงานที่มีการส่งข้อมูลระหว่างเจ้าของโครงการและผู้รับเหมา ได้แก่ การส่งราคาการประมูลผ่านแพลตฟอร์ม หรือ การส่งรายงานความคืบหน้าประจำวัน ● การวิเคราะห์ผลมาจากฐานข้อมูลผู้รับเหมาที่ทำสัญญากัน

กลยุทธ์ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย (Channels)

- ช่วงแรกจะมุ่งประชาสัมพันธ์ นำเสนอผลิตภัณฑ์ให้กับลูกค้ากลุ่มเป้าหมาย ด้วยการส่งตัวแทนบริษัทไปอธิบายการทำงานและจุดเด่นของผลิตภัณฑ์ เพื่อสร้างความตระหนักและการรับรู้ในผลิตภัณฑ์ด้วยตนเอง
- บริษัทจะเข้าทำการตลาดกับลูกค้าที่เป็นกลุ่มเป้าหมายผ่านทางสายสัมพันธ์ และผ่านทางการประชุมสัมมนาที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ และจะมีพนักงานขายที่มีความรู้เกี่ยวกับเทคนิคคอยให้ข้อมูลที่ถูกต้องและครบถ้วนกับลูกค้า มีการกำหนดค่าคอมมิชชั่นเพื่อเพิ่มแรงจูงใจให้มียอดขายที่สูง

กลยุทธ์ด้านส่งเสริมการตลาด (Promotion)

- จัดกิจกรรมส่งเสริมการขาย เพื่อจูงใจให้ลูกค้ารายใหม่สนใจและทดลองใช้ โดยจะให้ลูกค้าที่เป็นตัวแทนของแต่ละบริษัทได้ทดลองใช้โดยไม่มีค่าใช้จ่าย จำนวน 1 ผู้ใช้งานเป็นระยะเวลา 1 เดือน
- ทำการประชาสัมพันธ์สินค้าในงานประชุมสัมมนาที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ
- ทำการประชาสัมพันธ์สินค้าผ่านกลุ่มชุมชนออนไลน์ เช่น Facebook หรือ YouTube
- บริการหลังการขายโดยทีมงานที่มีความรู้เกี่ยวกับเทคนิค

บทที่ 7 การศึกษาความเป็นไปได้ด้านการดำเนินงาน และการจัดการ

แผนการพัฒนาแพลตฟอร์มการจัดการผู้รับเหมาขนาดเล็กที่ทำงานต่อเติมหรือปรับปรุง
โครงสร้างเดิมสำหรับอุตสาหกรรมน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ มีดังต่อไปนี้

7.1 แผนการดำเนินงาน

จากงานวิจัยเรื่อง “การศึกษาความเป็นไปได้ของการพัฒนาระบบการจัดการผู้รับเหมาขนาดเล็กที่ทำงานต่อเติมหรือปรับปรุงโครงสร้างเดิมสำหรับอุตสาหกรรมน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ” มีขั้นตอนการดำเนินการเพื่อทำการต่อยอดให้เกิดผลิตภัณฑ์ที่สามารถออกสู่ตลาด ดังขั้นตอนการดำเนินงานต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 : ค้นคว้าข้อมูลจากบทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อศึกษาหลักการที่ใช้ในการบริหารโครงการก่อสร้าง

ขั้นตอนที่ 2 : การศึกษาความต้องการของผู้ใช้งานโดยการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง

ขั้นตอนที่ 3 : ดำเนินการออกแบบแพลตฟอร์ม

ขั้นตอนที่ 4 : ทดสอบการยอมรับแพลตฟอร์มโดยการทำแพลตฟอร์มต้นแบบและอธิบายหลักการใช้งานให้กับกลุ่มบุคคลที่มีความเกี่ยวข้องกับโครงการก่อสร้าง

ขั้นตอนที่ 5 : พัฒนาแพลตฟอร์มออกสู่เชิงพาณิชย์

ขั้นตอนที่ 6 : พัฒนา ปรับปรุงระบบ และบำรุงรักษา แพลตฟอร์มอย่างต่อเนื่อง

7.2 เป้าหมายทางธุรกิจ

มุ่งมันที่จะเติบโตอย่างยั่งยืนไปพร้อม ๆ กับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในทุกกลุ่มที่เกี่ยวกับโครงการก่อสร้าง โดยมีเป้าหมายดังนี้

1. พัฒนาประสิทธิภาพของระบบบริหารจัดการโครงการต่อเติมหรือปรับปรุงโครงสร้างเดิมก่อสร้างของโรงงานอุตสาหกรรมแบบครบวงจร โดยเฉพาะฐานข้อมูลในการประมวลโครงการก่อสร้าง
2. ประเมินค่าใช้จ่ายและระยะเวลาในการดำเนินงานได้อย่างแม่นยำ
3. สร้างฐานข้อมูลของงานโครงการก่อสร้างของโรงงานอุตสาหกรรม
4. สร้างฐานลูกค้าที่เกี่ยวข้องกับโครงการก่อสร้างของโรงงานอุตสาหกรรม
5. ก่อให้เกิดการพัฒนาความรู้และความสามารถของบุคลากรอย่างสม่ำเสมอ

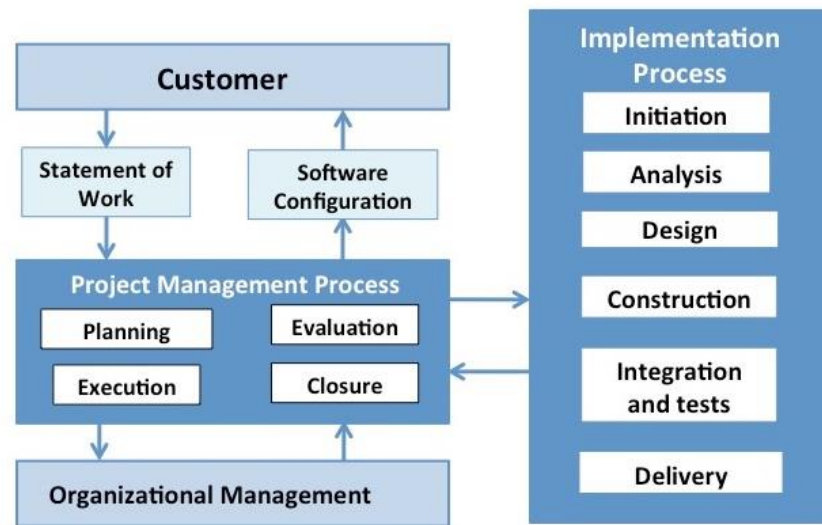
7.3 การจัดตั้งธุรกิจ

7.3.1 ลักษณะการจัดตั้งธุรกิจ

การจัดตั้งธุรกิจนี้ต้องมีการดำเนินการจดทะเบียนนิติบุคคล โดยจดทะเบียนจัดตั้งเป็นนิติบุคคลประเภทบริษัทจำกัดต่อกระทรวงพาณิชย์ โดยมีเป้าหมายในการจัดตั้งเพื่อวิจัย พัฒนาและสร้างแพลตฟอร์มการจัดการผู้รับเหมาขนาดเล็กที่ทำงานต่อเติมหรือปรับปรุงโครงสร้างเดิมๆ

7.3.2 มาตรฐานการดำเนินงาน

โครงการนี้มีความเกี่ยวข้องในการผสมผสานระหว่างการบริหารงานและซอฟต์แวร์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในระบบบริหาร ดังนั้นมาตรฐานที่ใช้ในการดำเนินคือมาตรฐาน ISO 29110 Software Engineering-Lifecycle Profiles for Very Small Enterprises (VSE) ซึ่งเป็นมาตรฐานที่ให้การรับรองคุณภาพการบริหารงานหรือผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ เพื่อยกระดับคุณภาพผลิตภัณฑ์ด้านซอฟต์แวร์และการบริการให้เป็นที่ยอมรับในระดับสากลและมีวงจรในการพัฒนาปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Continuous improvement: CI) โดยมีเป้าประสงค์คือผู้ประกอบการขนาดเล็ก ให้มีความสำคัญแก่ 2 ส่วนหลัก คือ กระบวนการด้านการบริหารโครงการ และกระบวนการด้านการสร้างซอฟต์แวร์ (Software Implementation) โดยมีการบริหารจัดการกระบวนการทำงานในแต่ละกิจกรรม ดังรูปที่ 7.1 [31]



รูปที่ 7.1 แสดงกระบวนการทำงานตามมาตรฐาน ISO 29110

7.4 โครงสร้างองค์กร

จัดตั้งองค์กรในลักษณะการดำเนินงานตามมาตรฐาน ISO 29110 โดยใช้โครงสร้างองค์กรแบบแนวราบ (Typical Functional Structure) เป็นวิธีการจัดการองค์กรโดยแบ่งเป็นฝ่ายต่างตามหน้าที่หรือลักษณะงานที่ต้องทำ โดยอาศัยความถนัดของแต่ละบุคคลเพื่อให้เกิดความชำนาญ ดังรูปที่ 7.2



รูปที่ 7.2 แผนผังโครงสร้างองค์กร

โดยในองค์กรจะมี Chief Executive Officer (CEO) ประธานหรือหัวหน้าฝ่ายบริหารสูงสุดของบริษัท และมีผู้บริหารหลักเพื่อดูแลฝ่ายต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ฝ่ายบัญชีและการเงิน (Accounting & Finance) รับผิดชอบในส่วนของการเงินและการบัญชี ผู้รับผิดชอบในงานส่วนนี้คือ Chief Financial Officer (CFO)
2. ฝ่ายการตลาดและฝ่ายขาย (Sale & Marketing) รับผิดชอบงานในส่วนของการตลาดและการขาย รวมไปถึงการบริการหลังการขาย ผู้รับผิดชอบในส่วนนี้คือตำแหน่ง Chief Marketing Officer (CMO)
3. ฝ่ายผลิตภัณฑ์และการดำเนินการ (Operation) รับผิดชอบงานในส่วนของการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ รวมไปถึงการดำเนินการและวางแผนในการทำงานต่าง ๆ ซึ่งจะดูแลโดย Chief Operation (COO) ซึ่งทีมงานนี้จะควรวรรวมในส่วนงานวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ด้วย

7.5 การประเมินผล

วิธีการประเมินผลโครงการคือใช้ KPI เป็นเครื่องมือวัดผลการดำเนินงานในด้านต่าง ๆ ขององค์กรในระยะยาว และใช้ OKR การตั้งเป้าหมายรายบุคคลในระยะสั้น โดยการกำหนดเป้าหมายต้องแสดงให้เห็นถึงความสำเร็จของการปฏิบัติงานเพื่อใช้เทียบและประเมินผลระหว่างผลที่ได้กับผลที่องค์กรคาดหวังจากตำแหน่งงานนั้น ๆ

7.6 แผนประเมินความเสี่ยง (Risk assessment)

การประเมินความเสี่ยงคือการเตรียมความพร้อมและกำหนดแนวทางป้องกันความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นกับบริษัทในกรณีที่เกิดสถานการณ์หรือการดำเนินงานไม่สามารถทำได้ตามแผนที่วางไว้ ซึ่งหากเกิดเหตุที่ไม่คาดฝันขึ้นบริษัทจะมีวิธีในการรับมือเหตุการณ์นั้น ๆ ได้ โดยเป็นการประเมินจากแผนการบริหารจัดการ แผนการตลาด แผนการผลิต และแผนการเงิน ซึ่งจะพิจารณาจากส่วนที่เป็นจุดอ่อนและอุปสรรคของบริษัทเพื่อให้บริษัทสามารถพร้อมรับกับสถานการณ์ฉุกเฉิน และไม่ให้เกิดผลกระทบต่อบริษัทในการดำเนินธุรกิจและสามารถดำเนินกิจการได้ต่อ โดยมีประเด็นปัญหาหรือความเสี่ยงที่ใช้ในการพิจารณาดังนี้

ความเสี่ยงด้านการดำเนินงาน (Operation risk)

ลักษณะปัญหา : การขาดประสบการณ์ด้านการบริหารของผู้บริหาร

ผลกระทบที่จะเกิดขึ้น : ทำให้การวางแผนการดำเนินงานมีประสิทธิภาพน้อยลงกว่า
ที่ควร

กลยุทธ์การรับมือ : จ้างบุคลากรที่มีความสามารถเพื่อให้คำปรึกษา

ความเสี่ยงด้านการผลิต (Production risk)

ลักษณะปัญหา : การพัฒนาแพลตฟอร์มไม่สามารถทำเสร็จได้ตามเวลา

ผลกระทบที่จะเกิดขึ้น : ไม่สามารถจัดส่งแอปพลิเคชันให้ลูกค้าได้ตามเป้าหมาย ทำให้บริษัทไม่มีรายได้เข้ามา

กลยุทธ์การรับมือ : การจ้างงานจากภายนอก (Outsource) เพื่อเร่งให้แอปพลิเคชันเสร็จตามแผนที่วางไว้

ความเสี่ยงทางการเงิน (Financial risk)

ลักษณะปัญหา : รายได้และกำไรน้อยกว่าที่ประมาณการไว้

ผลกระทบที่จะเกิดขึ้น : ธุรกิจไม่สามารถดำเนินการต่อไปได้เนื่องจากขาดทุนเงินหมุนเวียน

กลยุทธ์การรับมือ : จัดหาแหล่งเงินทุน ทั้งจากนักลงทุนและสถาบันการเงินไว้ให้เพียงพอกับความต้องการใช้เงินหมุนเวียน

ความเสี่ยงเชิงการแข่งขันในอุตสาหกรรม (Industry risk)

ลักษณะปัญหา : มีคู่แข่งรายใหม่ที่มีเงินลงทุนสูงเพิ่มเข้ามา

ผลกระทบที่จะเกิดขึ้น : จำนวนสินค้าที่คาดการณ์ว่าจะขายได้ลดลงเนื่องมีส่วนแบ่งของตลาดเพิ่มมากขึ้น

กลยุทธ์การรับมือ : สร้าง Brand royalty และศึกษาหาจุดอ่อนมาต่อยอดและสร้างความแตกต่างของสินค้า

ความเสี่ยงจากตัวผลิตภัณฑ์ (Product risk)

ลักษณะปัญหา : มีฟังก์ชันการใช้งานไม่ตอบโจทย์ลูกค้าเนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้นมาใหม่

ผลกระทบที่จะเกิดขึ้น : จำนวนผู้ใช้งานต่ำกว่าคาดการณ์

กลยุทธ์การรับมือ : เปิดรับคำติชม เพื่อนำมาปรับปรุงพัฒนาผลิตภัณฑ์ และมองหา
ตลาดที่เหมาะสม



บทที่ 8 การศึกษาความเป็นไปได้ด้านการเงิน

8.1 เป้าหมายทางการเงิน

- ระยะเวลาในการคืนทุน
- กระแสเงินสดของการทำธุรกิจเป็นบวก
- อัตราส่วนของหนี้สินต่อส่วนของผู้ถือหุ้น (E/D ratio) ไม่เกิน 0.3

8.2 เงินทุนและแหล่งที่มา

8.2.1 การประมาณเงินลงทุนเบื้องต้น

เนื่องจากการจัดตั้งธุรกิจใหม่ จึงมีการลงทุนในสินทรัพย์ของกิจการใหม่ทั้งหมด โดยจำนวนเงินที่ถูกระบุมาจะนำไปใช้จ่าย ในรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 8.1 การใช้ไปของแหล่งเงินทุน

ลำดับ	รายการ	มูลค่า
1	ค่าจดทะเบียนบริษัท	10,000
2	ค่าใช้จ่ายสำนักงาน - แล็บท็อป 6 เครื่อง = 180,000 บาท - ปรับปรุงสถานที่ = 50,000 บาท - โต๊ะเก้าอี้สำนักงาน = 50,000 บาท	280,000
3	ค่าวิจัยและพัฒนาแพลตฟอร์ม	100,000
4	พัฒนาแอปพลิเคชัน	500,000
5	เงินทุนหมุนเวียน	500,000
	รวมมูลค่า	1,390,000

ซึ่งจะนำมาเป็นเงินทุนหมุนเวียนใช้สำรองค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในช่วงปีแรกของการก่อตั้งบริษัท การพัฒนาแอปพลิเคชัน และสำรองใช้จ่ายในการดำเนินโครงการ และค่าใช้จ่ายรายเดือนไม่ว่าจะเป็น ค่าจ้างพนักงานและค่าสาธารณูปโภค โดยจะคำนวณคิดค่าเสื่อม 5 ปี เท่ากับระยะเวลาการดำเนินงานของโครงการ

8.2.2 แหล่งที่มาของเงินทุน

จากตารางที่ 8.1 ซึ่งแสดงสินทรัพย์ที่ใช้ในการเริ่มต้นประกอบธุรกิจ คิดเป็นมูลค่า 1,390,000 บาท ดังนั้นเงินลงทุนเริ่มต้นก่อตั้งบริษัทจะมาจากส่วนของผู้ถือหุ้น 100 % ของเงินเริ่มก่อตั้งบริษัท จากการประมาณการการงบกระแสเงินสดในปีที่ 1 พบว่าบริษัทมีเงินสดหมุนเวียนค่อนข้างต่ำเพราะช่วงนี้บริษัทอาจจะยังขายสินค้าไม่ได้ ทำให้ไม่มีรายได้เข้ามามากนัก ซึ่งเงินที่ใช้ในการหมุนเวียนช่วงนี้จะมาจากเงินในส่วนของผู้ถือหุ้นทั้งหมด 2 คนที่อัตราส่วนคนละ 50% และในอนาคตคาดว่าจะมีการระดมทุนจาก Venture Capital เพิ่มเติมได้อีก หากธุรกิจเติบโตได้ตามคาด

8.3 ข้อสมมติทางการเงิน

สมมติฐานทางการเงินมีดังต่อไปนี้

1. อายุของโครงการ คือ 5 ปี
2. รายได้ของโครงการมาจากการซื้อสิทธิการใช้งานจากผู้ใช้งานอย่างเดียว โดยประมาณการยอดขายไว้ว่าจะมีผู้สนใจใช้งานแพ็คเกจ A จำนวน 8 แพ็คเกจ ต่อปี และ แพ็คเกจ B จำนวน 4 แพ็คเกจ ต่อปี โดยมียอดขายเพิ่มขึ้นทุกปี ปีละ 20 % ยกเว้นปีแรกที่มียอดขายเพียง 50% ของยอดขายที่ประมาณไว้เนื่องจากต้องทำวิจัยและพัฒนาแพลตฟอร์ม อีกทั้งแพลตฟอร์มยังไม่เป็นที่รู้จักของตลาด
3. ลูกหนี้การค้า มีระยะเวลาครบกำหนดชำระภายใน 1 เดือน
4. มูลค่าซาก คิดเป็นราคาหลังหักภาษี มาจากอุปกรณ์สำนักงาน 280,000 บาท สินทรัพย์ไม่มีตัวตน เช่น แอปพลิเคชัน 500,000 บาท รวมมูลค่า 780,000 บาท ที่จะได้คืนหลังสิ้นสุดโครงการ

8.4 นโยบายทางการเงิน

นโยบายการบริหารการเงินของบริษัทจะเป็นไปเพื่อลดความเสี่ยงสภาพคล่องทางการเงินและความผันผวนของอัตราดอกเบี้ย โดยคำนึงถึงแหล่งเงินทุนต่าง ๆ โดยเฉพาะการจัดโครงสร้างเงินทุนที่สามารถดำรงอัตราส่วนทางการเงินที่สำคัญต่าง ๆ ให้อยู่ระดับที่เหมาะสมเทียบเคียงได้กับบริษัทในอุตสาหกรรมเดียวกัน และมีการวางแผนจัดหาเงินทุนเพื่อการขยายธุรกิจในอนาคตให้เพียงพอ ด้วยต้นทุนทางการเงินที่เหมาะสม โดยมีนโยบายทางการเงินที่สำคัญ คือ อัตราส่วนหนี้สินที่มีดอกเบี้ยต่อทุน ไม่เกิน 2 ต่อ 1 และต้องสามารถจ่ายผลตอบแทนได้มากกว่าอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของผู้ถือหุ้น

ในส่วนของนโยบายการจ่ายเงินปันผล บริษัทมีนโยบายที่จะพิจารณาจ่ายเงินปันผลประจำปีให้แก่ผู้ถือหุ้นปีละ 1 ครั้งในอัตราไม่ต่ำกว่าร้อยละ 40 ของกำไรสุทธิของงบการเงินรวมของบริษัทฯ ภายหลังจากการหักทุนสำรองต่างๆ ทั้งหมดแล้ว อย่างไรก็ตาม การจ่ายเงินปันผลดังกล่าวอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับแผนการลงทุน ความจำเป็นและความเหมาะสมอื่นๆ ในอนาคต ตามที่คณะกรรมการบริษัทเห็นสมควร

8.5 ประเมินการในการขายและรายได้

รายได้หลักของบริษัทมาจากการจัดเก็บค่าบริการ (Subscription) แต่เพียงทางเดียว โดยในปีแรกคาดว่าจะมีจำนวนผู้ใช้งานเพียง 50% ของยอดขายที่ประมาณไว้ และคาดว่าจะการเติบโตของรายได้จะมาจากจำนวนผู้ใช้งานที่เพิ่มขึ้นในแต่ละปี ปีละ 20 % จากการทำการตลาดและแนวโน้มนโยบายของบริษัทที่หันมาใช้ออนไลน์แพลตฟอร์มมากขึ้น

ตารางที่ 8.2 ประเมินการขายและรายได้

สมมุติฐาน	ราคา (บาท/เดือน)	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
แพ็คเกจ A	35,000	4	8	9	11	13
แพ็คเกจ B	55,000	2	4	5	6	7
รวมรายได้ต่อปี		3,000,000	6,000,000	7,080,000	8,580,000	10,080,000

ราคาสินค้ามาจากการเปรียบเทียบคุณสมบัติของ ERP แพลตฟอร์มที่มีอยู่แล้วในท้องตลาด และข้อมูลที่ได้จากการตอบแบบสอบถามว่าเป็นราคาที่เหมาะสมและกลุ่มลูกค้าเป้าหมายเต็มใจที่จะจ่ายในราคา 2000 -3000 บาทต่อเดือนต่อผู้ใช้งาน

8.6 ประมาณการค่าใช้จ่าย

ค่าใช้จ่ายในการขายและบริหารสามารถแสดงรายละเอียดได้ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 8.3 ค่าใช้จ่ายในการขายและบริหาร

ค่าใช้จ่าย	บาท/เดือน	จำนวน	ค่าใช้จ่ายต่อเดือน	ค่าใช้จ่ายต่อปี
ผู้จัดการ (CEO)	70,000	1	70,000	840,000
Chief Financial	40,000	1	40,000	480,000
Chief Operation officer	60,000	1	60,000	720,000
Technical specialist	50,000	1	50,000	600,000
System engineer	30,000	1	30,000	360,000
Product design	30,000	1	30,000	360,000
ค่าเช่าออฟฟิศ	20,000	1	20,000	240,000
ค่าใช้จ่ายสำหรับอุปโภค (ค่าน้ำ ค่าไฟ ค่าโทรศัพท์ อินเทอร์เน็ต)	5,000	1	5,000	60,000
เว็บไซต์ดิงและค่าโดเมน	417	1	417	5,004
cloud server สำหรับเก็บข้อมูล	417	1	417	5,004
รวมทั้งสิ้น			305,834	3,670,008

โดยสมมติ ค่าใช้จ่ายรายเดือนต่างๆ เช่น ค่าเช่าออฟฟิศ และ ค่าใช้จ่ายสำหรับอุปโภค มีอัตราคงที่ตลอด 5 ปี แต่ค่าจ้างพนักงานมีอัตราเพิ่มขึ้น 5 % ต่อปี

8.7 งบกำไรขาดทุน

งบกำไรขาดทุนของบริษัทสามารถแสดงรายละเอียดได้ ดังนี้

ตารางที่ 8.4 งบกำไรขาดทุน

งบกำไรขาดทุน	ปลายปี 1	ปี 2	ปี 3	ปี 4	ปี 5
รายได้รวม	3,000,000	6,000,000	7,200,000	8,640,000	10,368,000
ต้นทุนสินค้าขาย	-	-	-	-	-
กำไรขั้นต้น	3,000,000	6,000,000	7,200,000	8,640,000	10,368,000
ค่าเสื่อมราคา	156,000	156,000	156,000	156,000	156,000
ค่าใช้จ่ายในการบริหาร	3,360,000	3,528,000	3,704,400	3,889,620	4,084,101
กำไรก่อนจ่ายดอกเบี้ยและภาษี (EBIT)	-516,000	2,316,000	3,339,600	4,594,380	6,127,899
ดอกเบี้ย	0	0	0	0	0
กำไรก่อนจ่ายภาษี (EBT)	-516,000	2,316,000	3,339,600	4,594,380	6,127,899
ภาษี 20%	-103,200	463,200	667,920	918,876	1,225,580
กำไรสุทธิ	-412,800	1,852,800	2,671,680	3,675,504	4,902,319
เงินปันผลจ่าย (40%)	-165,120	741,120	1,068,672	1,470,202	1,960,928
กำไรคงเหลือหลังจ่ายปันผล	-247,680	1,111,680	1,603,008	2,205,302	2,941,392

8.8 งบดุล

งบดุลของบริษัทสามารถแสดงรายละเอียดได้ ดังนี้

ตารางที่ 8.5 งบดุล

งบดุล	ต้นปี 1	ปลายปี 1	ปี 2	ปี 3	ปี 4	ปี 5
สินทรัพย์						
เงินสด	610,000	574,154	1,605,834	3,279,542	5,536,279	8,506,461
ลูกหนี้การค้า		250,000	500,000	600,000	720,000	864,000
สินค้าคงเหลือ		0	0	0	0	0
สินทรัพย์หมุนเวียน	610,000	824,154	2,105,834	3,879,542	6,256,279	9,370,461
สินทรัพย์ถาวรรวม	780,000	780,000	780,000	780,000	780,000	780,000
ค่าเสื่อมราคาสะสม		156,000	312,000	468,000	624,000	780,000
สินทรัพย์ถาวรทั้งหมด	780,000	624,000	468,000	312,000	156,000	0
สินทรัพย์รวม	1,390,000	1,448,154	2,573,834	4,191,542	6,412,279	9,370,461
หนี้สิน						
เจ้าหนี้การค้า		0	0	0	0	0
ค่าใช้จ่ายค้างจ่าย		305,834	319,834	334,534	349,969	366,759
เงินกู้ระยะยาว		0	0	0	0	0
หนี้สินหมุนเวียนรวม	-	305,834	319,834	334,534	349,969	366,759
เงินกู้ระยะยาว		0	0	0	0	0
ทุนจดทะเบียนชำระแล้ว	1,390,000	1,390,000	1,390,000	1,390,000	1,390,000	1,390,000
กำไรสะสม	-	-247,680	864,000	2,467,008	4,672,310	7,613,702
ส่วนของผู้ถือหุ้นรวม	1,390,000	1,142,320	2,254,000	3,857,008	6,062,310	9,003,702
หนี้สินรวมและส่วนของผู้ถือหุ้น	1,390,000	1,448,154	2,573,834	4,191,542	6,412,279	9,370,461

8.9 งบกระแสเงินสด

งบกระแสเงินสดของบริษัทสามารถแสดงรายละเอียดได้ ดังนี้

ตารางที่ 8.6 งบกระแสเงินสด

Cash Flow Statement	สิ้นปี 1	ปี 2	ปี 3	ปี 4	ปี 5
กระแสเงินสดสุทธิจากการดำเนินงาน					
กำไรสุทธิ	-412,800	1,852,800	2,671,680	3,675,504	4,902,319
บวกกลับค่าเสื่อมราคา	156,000	156,000	156,000	156,000	156,000
ลูกหนี้ทางการค้า	-250,000	-250,000	-100,000	-120,000	-144,000
สินค้าคงเหลือ	0	0	0	0	0
เจ้าหนี้การค้า	0	0	0	0	0
ค่าใช้จ่ายค้างจ่าย	305,834	14,000	14,700	15,435	16,790
กระแสเงินสดสุทธิจากการดำเนินงาน	-200,966	1,772,800	2,742,380	3,726,939	4,931,109
กระแสเงินสดจากกิจกรรมการลงทุน					
สินทรัพย์ถาวร	0	0	0	0	0
กระแสเงินสดจากกิจกรรมจัดหาเงิน					
ออกหุ้นสามัญเพิ่มทุน	0	0	0	0	0
เงินจ่ายปันผล	165,120	-741,120	-1,068,672	-1,470,202	-1,960,928
เงินกู้ระยะยาว	0	0	0	0	0
เงินกู้ระยะยาวครบกำหนดใน 1 ปี	0	0	0	0	0
กระแสเงินสดจากกิจกรรมจัดหาเงิน	165,120	-741,120	-1,068,672	-1,470,202	-1,960,928
กระแสเงินสดสุทธิ	-35,846	1,031,680	1,673,708	2,256,737	2,970,181

8.10 การวิเคราะห์อัตราส่วนทางการเงิน

ตารางที่ 8.7 การวิเคราะห์อัตราส่วนทางการเงิน

Profitability Ration	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
Return on Equity (ROE)	-0.509	2.107	1.380	1.057	0.873
Return on Sale (ROS)	-0.194	0.279	0.345	0.402	0.453
Return on Asset (ROA)	-0.509	1.504	1.164	0.956	0.817

อัตราส่วนทางการเงินที่เหมาะสมในการวิเคราะห์การดำเนินธุรกิจได้แก่ อัตราผลตอบแทนจาก ส่วนของเจ้าของ (ROE) ผลตอบแทนจากยอดขาย (ROS) และ อัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์ (ROA) จากการวิเคราะห์พบว่า ในปีที่ 1 กำไรคงเหลือของธุรกิจยังคงติดลบอยู่ ส่งผลให้อัตราส่วนทางการเงิน ต่างๆ ติดลบไปด้วย แต่ในปีที่ 2 เป็นต้นไป อัตราส่วนทางการเงินมีค่าเป็นบวก โดยผลตอบแทนจาก ส่วนของเจ้าของ มีค่าประมาณ 85% ผลตอบแทนจากยอดขาย มีค่าประมาณ 29% และ อัตรา ผลตอบแทนจากสินทรัพย์ มีค่าประมาณ 73% ทำให้เห็นว่าธุรกิจมีความสามารถในการทำกำไรที่ดี ตามความคาดหวังของผู้ถือหุ้น

8.11 ตัวชี้วัดทางการเงิน

ตัวชี้วัดทางการเงินของบริษัทสามารถแสดงรายละเอียดได้ดังตารางที่ XX

ตารางที่ 8.8 ตัวชี้วัดทางการเงิน

ตัวชี้วัดทางการเงิน	ค่าที่คำนวณได้
Weighted Average Cost of Capital (WACC)	30 %
Net Present Value (NPV)	3,930,239
Internal Rate of Return (IRR)	103%
Modified Internal Rate of Return (MIRR)	72%
Payback Period	1.66 (1 ปี 8 เดือน)

เนื่องจากกิจการนี้เป็นธุรกิจ start-up ที่ใช้เงินลงทุนที่มาจากเจ้าของและผู้ถือหุ้นเท่านั้น ดังนั้น WACC ถูกอ้างอิงมาจากการสมมติให้ค่าเฉลี่ยผลตอบแทนที่คาดหวังของเจ้าของ (ke) คือ 30% เพื่อ พิจารณาเป็นตัวแทนของอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของผู้ถือหุ้น เมื่อพิจารณาตัวชี้วัดทางการเงินใน ตารางที่ 8.8 พบว่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (NPV) มีค่าเป็นบวก อยู่ที่ 3,930,239 บาท โครงการมีอัตราผลตอบแทนภายในกิจการ (IRR) เท่ากับ 103% ส่วนต้นทุนของกิจการ (WACC) มีค่า คือ 30 % โดยที่ IRR มีค่ามากกว่า WACC ทำให้สามารถสรุปได้ว่า โครงการนี้เป็นโครงการที่น่าลงทุน

ระยะเวลาคืนทุนอยู่ที่ประมาณ 1 ปี 8 เดือน ซึ่งถือว่าไม่นานนักกิจการก็สามารถหารายได้เพื่อนำมาชดเชยในส่วนของเงินทุนที่ลงไปทั้งหมด

8.12 การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของสถานการณ์

หากทำการวิเคราะห์ยอดขาย หรือ จำนวนแพ็คเกจที่ขายในแต่ละปี โดยแบ่งออกได้เป็น 3 สถานการณ์ คือ สถานการณ์ปกติ (Base Case Scenario) ที่ทางบริษัทสามารถขายผลิตภัณฑ์ได้ตามเป้าที่กล่าวไปข้างต้น สถานการณ์ดีกว่าปกติ (Best Case Scenario) คือ สามารถขายสินค้าได้มากกว่าเป้าหมาย 20% เป้าหมาย และสถานการณ์แย่กว่าปกติ (Worst Case Scenario) คือ มียอดขายต่ำกว่าเป้า 30 % จากการสมมติฐานของสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เปลี่ยนไป สามารถคำนวณตัวชี้วัดทางการเงินได้ดังตารางที่ 8.9

ตารางที่ 8.9 ผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของสถานการณ์

ตัวชี้วัดทางการเงิน	สมมติฐานของสถานการณ์		
	ดีกว่าปกติ	ปกติ	แย่กว่าปกติ
Net Present Value (NPV)	6,322,669.5	3,930,239	341,592.6
Internal Rate of Return (IRR)	145.22%	103%	36.86%
Modified Internal Rate of Return (MIRR)	90.92%	72%	34.54%
Payback Period	1.00 (1ปี)	1.66 (1 ปี 8 เดือน)	3.2 (3 ปี 2 เดือน)

จากผลการวิเคราะห์ข้างต้นจะเห็นว่า เมื่อเทียบกับสถานการณ์ปกติ สถานการณ์ที่ดีกว่าปกติและแย่กว่าปกติ พบว่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (NPV) ยังคงเป็นบวก และอัตราผลตอบแทนภายในกิจการ (IRR) ของทุกสถานการณ์มีค่ามากกว่าส่วนต้นทุนของกิจการ (WACC) จึงกล่าวได้ว่าโครงการนี้ยังน่าลงทุน สำหรับระยะเวลาคืนทุน หากบริษัทอยู่ในสถานการณ์ดีกว่าปกติจะคืนทุนเร็วขึ้น 8 เดือน แต่หากบริษัทอยู่ในสถานการณ์ที่แย่กว่าปกติจะใช้เวลา 2 ปี 6 เดือน ในการคืนทุนตามลำดับทำให้โครงการยังมีความน่าสนใจในการลงทุนสูง

ภาคผนวก ก

แบบสัมภาษณ์เชิงลึกเพื่อการวิจัยเชิงคุณภาพ เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของการพัฒนาระบบการจัดการผู้รับเหมาขนาดเล็กที่ทำงานต่อเติมหรือปรับปรุงโครงสร้างเดิมสำหรับอุตสาหกรรมน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัว และประวัติการทำงานอย่างย่อ ของผู้ถูกสัมภาษณ์

ชื่อ :

การศึกษาสูงสุด :

บริษัท :

ตำแหน่งงาน :

ประสบการณ์ในการทำงาน :



ส่วนที่ 2 ชุดคำถามสำหรับสัมภาษณ์เจ้าของโครงการ

1. ประสบการณ์การทำโครงการก่อสร้าง
2. ความรู้และความเข้าใจในการทำโครงการก่อสร้าง
3. ปัจจุบันท่านใช้ระบบใดในการสรรหาผู้รับเหมา และมีปัญหาที่เกี่ยวข้องหรือไม่
4. ท่านประเมินงบประมาณที่ต้องใช้ในการทำโครงการ และราคากลางก่อนทำการประมูลอย่างไร
5. ท่านประเมินระยะเวลาที่ต้องใช้ทำงานโครงการก่อสร้างอย่างไร
6. ฐานข้อมูลที่ใช้ในการเก็บข้อมูลของโครงการก่อนหน้าที่บริษัทเก็บไว้
7. ลักษณะการได้ทำรายงานความคืบหน้าโครงการประจำวัน ประจำสัปดาห์ หรือประจำเดือน
8. อะไรคือปัญหาและอุปสรรคหลัก ที่มักเกิดขึ้นในการทำโครงการก่อสร้าง

9. ท่านคิดว่าการมีออนไลน์แพลตฟอร์มสามารถช่วยแก้ปัญหาของคุณได้หรือไม่
10. คุณต้องการใช้ประโยชน์อะไรจากแพลตฟอร์มช่วยบริหารจัดการผู้รับเหมา
11. ความคิดเห็นเพิ่มเติมและข้อเสนอแนะ

ส่วนที่ 3 ชุดคำถามสำหรับสัมภาษณ์สำหรับผู้รับเหมา

1. ประสบการณ์การทำโครงการก่อสร้าง
2. ความรู้และความเข้าใจในการทำโครงการก่อสร้าง
3. ท่านมีขั้นตอน (process) ประเมินราคาโครงการเพื่อยื่นเสนอใบเสนอราคาอย่างไร
4. ท่านมีขั้นตอน (process) ประเมินระยะเวลาที่ใช้ทำโครงการเพื่อยื่นเสนอใบเสนอราคาอย่างไร
5. อะไรคือปัญหาและอุปสรรคหลัก ที่มักเกิดขึ้นในการทำใบเสนอราคาของโครงการก่อสร้าง เพื่อเสนอต่อเจ้าของโครงการ
6. อะไรคือปัญหาและอุปสรรคหลัก ที่มักเกิดขึ้นในการทำแผนของโครงการก่อสร้าง (Project schedule) เพื่อเสนอต่อเจ้าของโครงการ
7. ท่านใส่ข้อมูลเพื่อรายงานความคืบหน้าโครงการอะไรบ้าง ในรายงานประจำวัน รายงานประจำสัปดาห์ และรายงานประจำเดือน และที่มาขอข้อมูลมาจากอะไร
8. ท่านคิดว่าการมีออนไลน์แพลตฟอร์มสามารถช่วยแก้ปัญหาของคุณได้หรือไม่
9. ท่านต้องการใช้ประโยชน์อะไรจากแพลตฟอร์มช่วยบริหารจัดการผู้รับเหมา
10. อุปสรรคในการใช้แพลตฟอร์มช่วยบริหารจัดการผู้รับเหมาที่จะเกิดขึ้นกับท่านมีอะไรบ้าง
11. ความคิดเห็นเพิ่มเติมและข้อเสนอแนะ

ภาคผนวก ข

แบบสอบถามการยอมรับต้นแบบแพลตฟอร์ม การจัดการผู้รับเหมาขนาดเล็ก

แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการค้นคว้าอิสระ หัวข้อการพัฒนากระบวนการจัดการผู้รับเหมาขนาดเล็กที่ทำงานต่อเติมหรือปรับปรุงโครงสร้างเดิมสำหรับอุตสาหกรรมน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ ของนิสิตปริญญาโท หลักสูตรเทคโนโลยีและการจัดการนวัตกรรม คณะบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งจัดทำขึ้นเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลและประเมินผลสำหรับการศึกษาเชิงวิชาการตามทฤษฎีการยอมรับนวัตกรรม ขอความกรุณาท่านศึกษาพีเจอาร์ต่าง ๆ ของแพลตฟอร์มต้นแบบ และตอบแบบสอบถามตามความเป็นจริง โดยทางผู้ศึกษาจะไม่มีการเผยแพร่ข้อมูลส่วนบุคคลและจะปกปิดเป็นความลับ ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงสำหรับความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้

* Required

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. ท่านเป็นส่วนหนึ่งของโครงการต่อเติมหรือปรับปรุงโครงสร้างเดิม (Brownfield) สำหรับอุตสาหกรรมน้ำมันและก๊าซธรรมชาติ *

- ใช่
- ไม่ใช่ (จบการทำแบบสอบถาม)

5. ประสบการณ์ในการทำโครงการกับผู้รับเหมาขนาดเล็ก *

- น้อยกว่า 1 ปี
- 1-5 ปี
- 6-10 ปี
- มากกว่า 10 ปี

6. จำนวนโครงการก่อสร้างที่ท่านรับผิดชอบใน 1 ปี *

- น้อยกว่า 10 โครงการ
- 11-20 โครงการ
- 21-30 โครงการ
- มากกว่า 30 โครงการ

7. ปัจจุบันใช้เทคนิคใดมากที่สุดในการประเมินค่าใช้จ่ายและระยะเวลาโครงการก่อสร้าง *

- ประสบการณ์
- อ้างอิงข้อมูลจากโครงการที่เคยทำมาก่อนหน้า
- ประเมินราคาจากแบบทางวิศวกรรม
- อื่นๆ

8. ปัจจุบันมีฐานข้อมูล (Database) ที่สามารถนำมาใช้ประเมินค่าใช้จ่ายและระยะเวลาโครงการก่อสร้างได้หรือไม่ (ตอบได้มากกว่า1ข้อ) *

- มี และสามารถนำมาใช้ได้ทันที
- มี แต่ไม่สามารถนำมาใช้ได้ทันทีเพราะการจัดเก็บไม่เป็นระเบียบ
- มี แต่ไม่สามารถนำมาใช้ได้เพราะข้อมูลไม่ครบถ้วน
- มี แต่ไม่สามารถนำมาใช้ได้เพราะข้อมูลไม่มีความน่าเชื่อถือ
- ไม่มี

9. ปัจจุบันท่านส่ง/ได้รับ รายงานความคืบหน้าการดำเนินโครงการในลักษณะใด (ตอบได้มากกว่า1ข้อ) *

- โทรศัพท์รายงานความคืบหน้า
- เอกสารรายงานความคืบหน้าประจำวัน (Daily report)
- เอกสารรายงานความคืบหน้าประจำสัปดาห์ (Weekly report)
- อื่นๆ

ส่วนที่ 2 ปัจจัยการยอมรับต้นแบบของแพลตฟอร์ม

โปรดให้คะแนนตามความคิดเห็นของท่าน โดยที่ 5 = เห็นด้วยมากที่สุด 4 = เห็นด้วยมาก 3 = เห็นด้วยปานกลาง 2 = เห็นด้วยน้อย 1 = เห็นด้วยน้อยที่สุด

10. ท่านคิดว่าแพลตฟอร์มนี้ช่วยให้ท่านสามารถประเมินค่าใช้จ่ายของโครงการก่อสร้างที่จะเกิดขึ้นได้ดีขึ้นจากวิธีที่ใช้อยู่เดิม *



11. ท่านคิดว่าแพลตฟอร์มนี้ช่วยให้ท่านสามารถวางแผนระยะเวลาการทำโครงการก่อสร้างที่จะเกิดขึ้นได้ดีขึ้นจากวิธีที่ใช้อยู่เดิม *



12. ท่านคิดว่าแพลตฟอร์มนี้มีฟังก์ชันที่ต้องใช้งานครบถ้วน ครอบคลุมความต้องการในระดับใด *



13. ท่านคิดว่าแพลตฟอร์มช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการโครงการก่อสร้างของท่านในระดับใด *



14. ท่านคิดว่าผู้ปฏิบัติงานจะสามารถคงการทำงานในรูปแบบเดิมได้ในระดับใด (ไม่มีการปรับเปลี่ยนรูปแบบการทำงาน) *



15. หากนำแพลตฟอร์มนี้ไปใช้ บริษัทของท่านจะ"ไม่ต้อง"จัดหาอุปกรณ์ เช่น Hardware หรือต้องมีการวางระบบเพิ่มเติมมากนักน้อยเพียงใด *



16. ท่านคิดว่าแพลตฟอร์มนี้สามารถใช้งานได้ง่าย และใช้เวลาในการเรียนรู้ไม่มาก *



17. ท่านคิดว่าแพลตฟอร์มนี้มีความยืดหยุ่นต่อการใช้งานในระดับใด *



18. ท่านคิดว่าหากนำแพลตฟอร์มนี้ช่วยให้ประหยัดเวลาในการประเมินราคาและระยะเวลาทำโครงการก่อสร้างได้ในระดับใด *



19. ท่านสนใจนำแพลตฟอร์มนี้ไปใช้งานในระดับใด *



20. หากแพลตฟอร์มสามารถนำไปใช้ร่วมกับโปรแกรมบริหารจัดการโครงการอื่น เช่น SAP หรือ ERP ท่านมีความสนใจที่จะใช้งานเพิ่มขึ้นในระดับใด *



21. ท่านคิดว่าแพลตฟอร์มมีประโยชน์ต่อการนำไปใช้ในการบริหารจัดการ วางแผน และประเมินราคาของโครงการก่อสร้างในระดับใด *



22. ท่านคิดการมีฐานข้อมูลของโปรเจกต์ก่อนหน้าสามารถนำมาใช้สำหรับประเมินราคาและระยะเวลาการทำงานของโปรเจกต์ถัดไปได้ดีขึ้นในระดับใด *



23. ท่านคิดว่าแพลตฟอร์มนี้ให้ผลลัพธ์ในการประเมินราคาได้น่าเชื่อถือมากน้อยเพียงใด *



24. ท่านคิดว่าแพลตฟอร์มนี้ให้ผลลัพธ์ในการประเมินเวลาที่ใช้ทำโครงการก่อสร้างได้น่าเชื่อถือมากน้อยเพียงใด *



25. ท่านคิดว่าราคาค่าใช้จ่ายบริการที่เหมาะสมจะเป็นเท่าใด (บาท/เดือน/ผู้ใช้งาน) *

- ต่ำกว่า 2000 บาท
- 2001-3000 บาท
- 3001-4000 บาท
- 4001-5000 บาท
- มากกว่า 5000 บาท

26. ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม



ส่วนที่ 3 พารามิเตอร์ที่ใช้ในการประเมินราคาและระยะเวลาการทำงาน

โปรดให้คะแนนตามความคิดเห็นของท่าน โดยที่ 5 = เห็นด้วยมากที่สุด 4 = เห็นด้วยมาก 3 = เห็นด้วยปานกลาง 2 = เห็นด้วยน้อย 1 = เห็นด้วยน้อยที่สุด

27. รายละเอียดหัวข้อที่ถูกกำหนดให้ต้องระบุใบเสนอราคา (ข้อมูล level 1 และ level 2) มีความเหมาะสมระดับใด *



28. หน่วยที่ใช้ในการประเมินราคา (Unit price) ของแต่ละกิจกรรมมีความเหมาะสมระดับใด *



29. การประเมินระยะเวลาที่ใช้ในการทำโครงการก่อสร้างควรนับเวลาขั้นตอนใด *

- ขั้นตอนการติดตั้งที่หน้างาน (Site work) อย่างเดียว
- ขั้นตอนการเตรียมงานในพื้นที่ของผู้รับเหมา (Shop work) และการติดตั้งที่หน้างาน (Site work)

30. รายละเอียดของกิจกรรมการทำงาน (Activities) ที่ถูกกำหนดในรายงานประจำวัน (Daily report) ของการเตรียมงานในพื้นที่ของผู้รับเหมา (Shop work) มีความเหมาะสมในระดับใด *



31. รายละเอียดของกิจกรรมการทำงาน (Activities) ที่ถูกกำหนดในรายงานประจำวัน (Daily report) ของขั้นตอนการติดตั้งหน้างาน (Site work) มีความเหมาะสมในระดับใด *



32. ท่านเห็นด้วยในระดับใดต่อขั้นตอนการตั้งนั่งร้านและรื้อนั่งร้านที่จะบันทึกหน่วยการทำงานเป็นตารางเมตร *



33. ท่านเห็นด้วยในระดับใดต่อขั้นตอนการรื้อถอนสิ่งก่อสร้างเดิม (Demolish work) โดยนับตามจำนวนแบบ *



34. ท่านเห็นด้วยในระดับใดต่อขั้นตอนการติดตั้งท่อ (Piping work) ที่จะคำนวณเวลาที่ใช้ทำงานตามขนาดท่อ (pipe size) และมีแฟกเตอร์ความยากตามจำนวนข้อต่อ *



35. ท่านเห็นด้วยในระดับใดต่อขั้นตอนการติดตั้งที่รองรับท่อ (Pipe support) ที่จะคำนวณเวลาที่ใช้ทำงานตามขนาดท่อ (pipe size) *



36. ท่านเห็นด้วยในระดับใดต่อขั้นตอนการติดตั้งเหล็กโครงสร้าง (Structure work) ที่จะคำนวณเวลาที่ใช้ทำงานตามขนาดและชนิดของโครงสร้าง *



37. ท่านเห็นด้วยในระดับใดต่อขั้นตอนการติดตั้งงานไฟฟ้า (Instrument and electrical work) ที่จะคำนวณเวลาที่ใช้ทำงานตามจำนวนอุปกรณ์ และความยาวของสายไฟ *



38. ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บรรณานุกรม

1. กวี หวังนิเวศน์กุล, การประมาณราคางานวิศวกรรมก่อสร้าง. 2547, กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
2. Fouche, D.P., *Performance Measurement, Estimating and Control of Offshore Modification Projects*, in *Faculty of Engineering Science and Technology*. 2006, Norwegian University of Science and Technology.
3. Xu, G., et al., *Cloud asset-enabled integrated IoT platform for lean prefabricated construction*. *Automation in Construction*, 2018. **93**: p. 123-134.
4. Storm, K., *Industrial Construction Estimating Manual*. 2020, United Kingdom: Gulf Professional Publishing.
5. โครงการศึกษากระบวนการทางธุรกิจ (*Business Process*) สินค้าน้ำมันและผลิตภัณฑ์น้ำมัน. [cited 2021; Available from: http://taxone.excise.go.th/projects/1/wiki/บทนำเกี่ยวกับ_Business_Process.
6. วิโรจน์ แดงวิเชียร, การศึกษาการบริหารงานก่อสร้างในประเทศไทย, in สาขาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ 2540, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
7. McKeller. สัญญาจ้างก่อสร้าง มีแบบใดบ้าง. 2020 [cited 2021; Available from: <http://www.mckeller.co.th/knowledge-and-experience/construction-contact-type>.
8. RODRIGUEZ, J. *4 Common Types of Construction Contracts*. 2019 [cited 2021; Available from: <https://www.thebalancesmb.com/common-types-of-construction-contracts-844483>.
9. คณะจัดทำราคา กองแบบแผน, เทคนิคการประมาณราคาก่อสร้าง
10. K. KUROJJANAWONG. งาน *Brown Field* คืออะไรแล้วเค้าทำอะไรกัน. 2019 [cited 2564; Available from: <https://kkurojjanawong.wordpress.com/2019/04/18/%E0%B8%87%E0%B8%B2%E0%B8%99-brown-field-%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3%E0%B9%81%E0%B8%A5%E0%B9%89%E0%B8%A7%E0%B9%80%E0%B8%84%E0%B9%89%E0%B8%B2%E0%B8%97%E0%B8%B3/>.
11. รศ.ประเสริฐ ดำรงชัย, การวางแผนงานก่อสร้าง, ed. 1. มิถุนายน 2552, กรุงเทพฯ: ศูนย์

บริหารจัดการวิชาศึกษาทั่วไป มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

12. Management, U. *Gantt Chart* ทำงานได้ประโยชน์. [cited 2564; Available from: https://www.si.mahidol.ac.th/th/division/um/admin/download_files/42_48_1HCoNBq.pdf.
13. กิตติศักดิ์. การทำS-curve แผนงาน และผลงาน ในรูปเส้นกราฟ S-curve โดยใช้โปรแกรมโอเพินท์ซอสส์ *Plan&Progress via S-curve by OpenOffice.org Calc*. 2552 [cited 2564; Available from: <http://oknation.nationtv.tv/blog/okkit/2009/08/07/entry-1>.
14. อภิรักษ์ ปนาทกุล, *Design Mobile App*. 2556, กรุงเทพฯ: ทู ดิจิตอล คอนเท้นท์ แอนด์ มีเดีย.
15. อติศักดิ์ จันทร์มิน, สร้าง *Web Application* อย่างมืออาชีพด้วย *PHP ฉบับ Workshop*, ed. ๓. 2012: ซีเอ็ดยูเคชั่น.
16. Yazgan, H.R., S. Boran, and K. Goztepe, *An ERP software selection process with using artificial neural network based on analytic network process approach*. *Expert Systems with Applications*, 2009. **36**(5): p. 9214-9222.
17. SoftMelt. *SAP กับ ERP คืออะไร*. Available from: <https://www.softmelt.com/article.php?id=577>.
18. Yang, D., B. de Vries, and L. van der Schaft, *The construction workers' preference and acceptance of innovations in data provision: A stated choice experiment study in the Netherlands*. *Journal of Building Engineering*, 2021. **35**: p. 101970.
19. Yan, H., et al., *Data mining in the construction industry: Present status, opportunities, and future trends*. *Automation in Construction*, 2020. **119**: p. 103331.
20. Page, J.S., *Estimator's General Construction Man-hour Manual*, ed. 5. 1999, Houston TX: Gulf Professional Publishing.
21. Rogers, E.M., *Evolution: Diffusion of Innovations*. Elsevier Ltd, 2001. **7**: p. 4982-4986.
22. Liu, Z., et al., *Construction and Application of Electromechanical Management Platform in Mine*. *Procedia Engineering*, 2011. **15**: p. 2067-2071.
23. กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ. รายงานประจำปี 2562 ของกรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ. 2562 [cited 2021; Available from:

- <http://dmf.go.th/resources/annualReport/ebook/annual2019/index.html#p=1>.
24. DNV-GL. *Oil and Gas Forecast to 2050*. 2017 [cited 2021; Available from: https://www.ourenergypolicy.org/wp-content/uploads/2017/09/DNV-GL_Energy-Transition-Outlook-2017_oil-gas_lowres-single_3108_3.pdf].
 25. สำนักลิขสิทธิ์ กรมทรัพย์สินทางปัญญา สิทธิของเจ้าของลิขสิทธิ์มีอะไรบ้าง? 2562. 2021.
 26. กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. แผนพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม. [cited 2021; Available from: <https://www.ops.go.th/main/images/2016/digital-thailand.pdf>].
 27. ไทยแลนด์ 4.0. [cited 2021; Available from: <https://www.excise.go.th/cs/groups/public/documents/document/dwnt/mjgy/~e disp/uatucm282681.pdf>].
 28. ธนาคารแห่งประเทศไทย. 2564 เศรษฐกิจปิดลูสู่วิโควิด : ยกที่ 2 เริ่มแล้ว!!! 2564 2564]; Available from: https://www.bot.or.th/Thai/ResearchAndPublications/articles/Pages/Article_5Jan2021.aspx.
 29. นิตยา นวลขำ. ยุคสังคมดิจิทัล. 2545 [cited 2021; Available from: <https://www.nectec.or.th/schoolnet/library/create-web/10000/technology/10000-7245.html>].
 30. EDTA. ETDA เผยผลสำรวจ IUB 63 คนไทยใช้เน็ตปั่งไม่ไหว เกือบครึ่งวัน โควิด-19 มีส่วน. 2564 [cited 2021; Available from: <https://www.eta.or.th/th/newsevents/pr-news/ETDA-released-IUB-2020.aspx>].
 31. ISO 29110. [cited 2021; Available from: https://th.wikinew.wiki/wiki/ISO_29110].



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	ปรีณยา ธารณเจษฎา
สถานที่เกิด	กรุงเทพ
วุฒิการศึกษา	ปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาเครื่องกล สาขายานยนต์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปริญญาโท คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาเครื่องกล จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY