



แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารต้นทุนการพัฒนา
เทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง กรณีศึกษาหน่วยงานภาครัฐ

โดย

เรือโทหญิง กิตติวรรณ เอ็มสุข

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการบริหารเทคโนโลยี

วิทยาลัยนวัตกรรม มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

ปีการศึกษา 2558

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารต้นทุนการพัฒนา
เทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง กรณีศึกษาหน่วยงานภาครัฐ

โดย

เรือโทหญิง กิตติวรรณ เอ็มสุข



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการบริหารเทคโนโลยี

วิทยาลัยนวัตกรรม มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

ปีการศึกษา 2558

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์



GUIDELINE TO INCREASE THE EFFICIENCY IN TRANSACTION COST
MANAGEMENT OF CLOUD COMPUTING TECHNOLOGY
DEVELOPMENT : GOVERNMENT AGENCY CONTEXT

BY

LT.JG.KITTIWAN EMSUK, WRTN



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS
FOR THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE

TECHNOLOGY MANAGEMENT

COLLEGE OF INNOVATION

THAMMASAT UNIVERSITY

ACADEMIC YEAR 2015

COPYRIGHT OF THAMMASAT UNIVERSITY

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

วิทยาลัยนวัตกรรมการ

วิทยานิพนธ์

ของ

เรือโทหญิง กิตติวรรณ เอ็มสุข

เรื่อง

แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารต้นทุนการพัฒนา

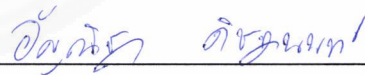
เทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวเตอร์ วิทยาลัยศึกษาหน่วยงานภาครัฐ

ได้รับการตรวจสอบและอนุมัติ ให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

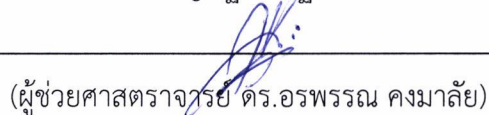
เมื่อ 30 พฤศจิกายน พ.ศ. 2558

ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

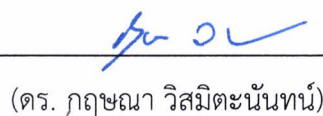


(ดร. อัญญิฐา ดิษฐานนท์)

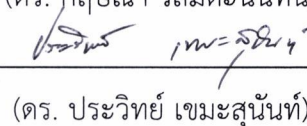
กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรพรรณ คงมาลัย)

กรรมการสอบวิทยานิพนธ์


(ดร. กฤษณา วิสมิตะนันท์)

คณบดี


(ดร. ประวิทย์ เขมะสุนันท์)

หัวข้อวิทยานิพนธ์	แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารต้นทุนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง กรณีศึกษาหน่วยงานภาครัฐ
ชื่อผู้เขียน	เรือโทหญิง กิตติวรรณ เอ็มสุข
ชื่อปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา/คณะ/มหาวิทยาลัย	สาขาวิชาการบริหารเทคโนโลยี วิทยาลัยนวัตกรรม มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรพรรณ คงมาลัย
ปีการศึกษา	2558

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบของต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง ของหน่วยงานภาครัฐ พร้อมทั้งเสนอแนะแนวทางในการลดต้นทุนในการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง จากผู้รับจ้างงานภายนอก โดยกระบวนการพัฒนานั้นสามารถแบ่งได้เป็น 2 กระบวนการย่อยคือ 1) กระบวนการในการจัดซื้อจัดจ้างเพื่อดำเนินการจัดหาและคัดเลือกผู้รับจ้างในการพัฒนา 2) กระบวนการในการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง ภายหลังจากที่ได้มีการคัดเลือกผู้รับจ้าง ซึ่งทั้ง 2 กระบวนการนี้มีต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นภายในกระบวนการที่แตกต่างกัน โดยขั้นตอนในการวิจัยหลักนั้นประกอบไปด้วยการวิเคราะห์ประเด็น/ต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง จากการศึกษาทบทวนวรรณกรรม และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพร้อมทั้งเข้าไปสังเกตการณ์ในองค์กรกรณีศึกษา พร้อมทั้งสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง เพื่อระบุถึงต้นทุนธุรกรรมที่สำคัญที่ส่งผลต่อค่าใช้จ่ายของโครงการที่เพิ่มสูงขึ้น และนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ผลเชิงคุณภาพพร้อมทั้งเสนอแนะแนวทางในการลดต้นทุนในการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง จากผู้รับจ้างงานภายนอก

ผลการวิจัยสามารถสรุปประเด็นเกี่ยวกับต้นทุนธุรกรรมที่สำคัญที่เกิดขึ้นในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างและส่งผลต่อค่าใช้จ่ายของโครงการที่เพิ่มสูงขึ้น 5 ประเด็น คือ 1) สำรองความต้องการของบุคลากรภายในองค์กร 2) การสำรวจความเป็นไปได้ในการนำเทคโนโลยีมาใช้ 3) การรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง 4) การศึกษาค้นคว้าและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ 5) การพิจารณาผลการประกวดราคา และต้นทุนธุรกรรมที่สำคัญที่

เกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวเตอร์ และส่งผลต่อค่าใช้จ่ายของโครงการที่เพิ่มสูงขึ้น 4 ประเด็น คือ 1) ควบคุมและติดตามการติดตั้งโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับคลาวด์ ตามที่ได้มีการออกแบบไว้ 2) การประเมินผลตามที่ TOR กำหนด 3) ควบคุมและติดตามการรักษาความปลอดภัย 4) ควบคุม ติดตามและตรวจสอบการทำงานบนคลาวด์

คำสำคัญ: คลาวด์ คอมพิวเตอร์, ต้นทุนธุรกรรม, จัดซื้อจัดจ้าง



Thesis Title	Guideline to increase the efficiency in transaction cost management of cloud computing technology development : government agency context
Author	Lt.JG.Kittiwan Emsuk, WRTN
Degree	Master of Science
Department/Faculty/University	Technology Management College of Innovation Thammasat University
Thesis Advisor	Assistant Professor Dr. Orapan Khongmalai
Academic Years	2015

ABSTRACT

This Thesis is aimed to study the categories of transactional costs incurred in the development process of Cloud Computing Technology by government sector, as well as to propose the way to reduce costs in developing Cloud Computing Technology by external contractors. The development process can be divided into 2 sub-processes, i.e. 1) Procurement process to search and select the contractor for development and 2) Development process in developing cloud computing technology after selecting the contractor, by which different transactional costs incurred within each process. Steps in the research cover the analysis of issue / transactional costs incurred during the development process of cloud computing technology from the study review of literature and relevant researches as well as the observation in case study organization and the interview of experts in this area, in order to identify the significant transactional costs influencing the increasing project expenses and to take the data findings for quality analysis and propose the way to reduce transactional cost in developing cloud computing technology by external contractor.

The research results can be summarized into 5 points in significant transactional costs incurred in the procurement process which lead to the increasing

project expenses. Those 5 points are 1) Survey of personnel needs within organization 2) Survey of possibility in applying technology 3) Collection of cloud computing technology data 4) Research and collect data in determining detailed aspects and 5) Consideration of price and cost. Significant transactions incurred in the process of developing cloud computing technology which affects and leads to the increasing project expenses are 1) Control and follow-up of the installation of necessary foundation for cloud as designed. 2) Evaluation as per the determined TOR and 3) Control and follow-up of security measures 4) Control, follow-up and test the work on Cloud system.

Keywords: Cloud Computing, Transaction Cost, Procurement



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี เพราะความกรุณาอย่างสูงจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรพรรณ คงมาลัย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำแนะนำปรึกษา ตลอดจนปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆด้วยความเอาใจใส่อย่างยิ่ง อีกทั้งท่านประธานกรรมการและกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ที่ได้เสนอแนะเพิ่มเติมสิ่งต่างๆ ซึ่งล้วนแต่เป็นประโยชน์อย่างมากในการจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ในวิทยาลัยนวัตกรรมการ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ สาขาวิชาการบริหารเทคโนโลยี ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชา ความรู้ อบรมทั้งคุณธรรมและจริยธรรม จนทำให้ผู้วิจัยประสบความสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณ คุณสุโชชน์ เฉลิมช่วง คุณธานินทร์ ภัสสรพรรณ คุณมหศักดิ์ พิจิตรธรรม พี่ๆศูนย์ข้อมูลกลางกองทัพเรือ และ กองพัฒนาระบบ เป็นอย่างยิ่ง ที่กรุณาสละเวลาอันมีค่าเพื่อให้ข้อมูลและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมที่เป็นประโยชน์กับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

สุดท้ายขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และญาติพี่น้อง ที่คอยให้การสนับสนุนและกำลังใจในการศึกษาจนทำให้ผู้วิจัยประสบความสำเร็จในวันนี้ ขอขอบคุณ พี่ตาล พี่นิว พี่ผึ้ง พี่ใหม่ และเพื่อนๆทุกคนที่คอยให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ และกำลังใจในการทำงานเป็นอย่างดี

เรือโทหญิง กิตติวรรณ เอ็มสุข

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	(1)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	(3)
กิตติกรรมประกาศ	(5)
สารบัญตาราง	(11)
สารบัญภาพ	(12)
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย	3
1.3 ขอบเขตของงานวิจัย	3
1.3.1 ขอบเขตด้านเนื้อหาของการศึกษา	3
1.3.2 ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	4
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
1.4.1 ประโยชน์เชิงวิชาการ	4
1.4.2 ประโยชน์เชิงบริหาร	4
1.5 นิยามศัพท์	4
1.5.1 กระบวนการจัดซื้อจัดจ้าง (Procurement)	4
1.5.2 วงจรในการพัฒนาระบบ (Software Development Life Cycle : SDLC)	4
1.5.3 เทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง (Cloud Computing)	5
1.5.4 ต้นทุนธุรกรรม (Transaction Cost)	5

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 2 วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
2.1 บริบทงานที่ศึกษา	7
2.2 กรอบแนวคิดทางทฤษฎี	7
2.2.1 การจัดซื้อจัดจ้างของหน่วยงานภาครัฐ	8
2.2.2 วงจรในการพัฒนาระบบ (Software Development Life Cycle : SDLC)	9
2.2.3 เทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง (Cloud Computing)	12
2.2.4 ต้นทุนในการพัฒนาเทคโนโลยี Cloud Computing	15
2.2.5 ต้นทุนธุรกรรม (Transaction Cost)	18
2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	19
2.3.1 กระบวนการในการพัฒนาซอฟต์แวร์ (Software Development Process)	20
2.3.2 เทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง (Cloud Computing)	21
2.3.3 การคำนวณต้นทุนในการพัฒนาระบบ Cloud Computing	23
2.3.4 ต้นทุนธุรกรรม (Transaction Cost)	27
2.4 ประมวลการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	31
2.4.1 สรุปทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	31
2.4.2 กรอบแนวคิดในการวิจัย	34
บทที่ 3 วิธีกรวิจัย	36
3.1 กรอบแนวคิดและขั้นตอนการศึกษาวิจัย	37
3.1.1 กรอบแนวคิดในงานวิจัย	37
3.1.2 ขั้นตอนการศึกษาวิจัย	37
3.2 ประชากรที่ศึกษา	38

สารบัญ

	หน้า
3.2.1 กลุ่มประชากร	38
3.2.2 กลุ่มตัวอย่าง	39
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	39
3.3.1 ตารางวิเคราะห์ประเด็น/ต้นทุนธุรกรรม (Worksheet)	39
3.3.2 การทดสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	40
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล	40
3.4.1 ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data)	40
3.4.2 ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data)	41
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล	41
3.6 การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเพื่อร่วมอภิปรายผล	41
3.7 การสรุปและข้อเสนอแนะ	42
3.8 แผนการดำเนินงาน	42
บทที่ 4 ผลการวิจัยและอภิปรายผล	44
4.1 ผลการวิจัย	45
4.1.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น (Pre Survey)	45
4.1.1.1 การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	45
4.1.1.2 สรุปกิจกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนาตลาด คอมพิวเตอร์ จากการสังเกตการณ์และการทบทวนวรรณกรรม	46
4.1.1.3 การระบุต้นทุนธุรกรรมในการพัฒนาเทคโนโลยีตลาด คอมพิวเตอร์	53
4.1.1.4 การทดสอบความเที่ยงตรง (Validity)	56
4.1.2 การวิเคราะห์ข้อมูลรวมฉบับสมบูรณ์ (Full Survey)	56
4.1.2.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้เชี่ยวชาญ	56
4.1.2.2 ผลการระบุต้นทุนธุรกรรมในการพัฒนาเทคโนโลยีตลาด คอมพิวเตอร์	57

สารบัญ

	หน้า
4.1.3 การวิเคราะห์ผลจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ (Expert Interview)	74
4.1.3.1 สรุปประเด็นในการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับต้นทุนธุรกรรมที่สำคัญที่เกิดขึ้นในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้าง	88
4.1.3.2 สรุปประเด็นในการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับต้นทุนธุรกรรมที่สำคัญที่เกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง	96
4.2 ประมวลผลการวิจัย	103
4.2.1 ต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในแต่ละระยะในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง	103
4.2.1.1 ต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้าง	103
4.2.1.2 ต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์คอมพิวติ้ง	106
4.3 อภิปรายผลการวิจัย	107
4.3.1 เพื่อศึกษารูปแบบของต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง ของหน่วยงานภาครัฐ	108
4.3.1.1 ต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้าง	108
4.3.1.2 ต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์คอมพิวติ้ง	110
4.3.2 เพื่อเสนอแนะแนวทางในการลดต้นทุนในการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์คอมพิวติ้ง จากผู้รับจ้างงานภายนอก	111
 บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	 120
5.1 สรุปผลการวิจัย	121
5.2 ข้อเสนอแนะ	123
5.2.1 ข้อเสนอแนะด้านบริหาร	123

สารบัญ

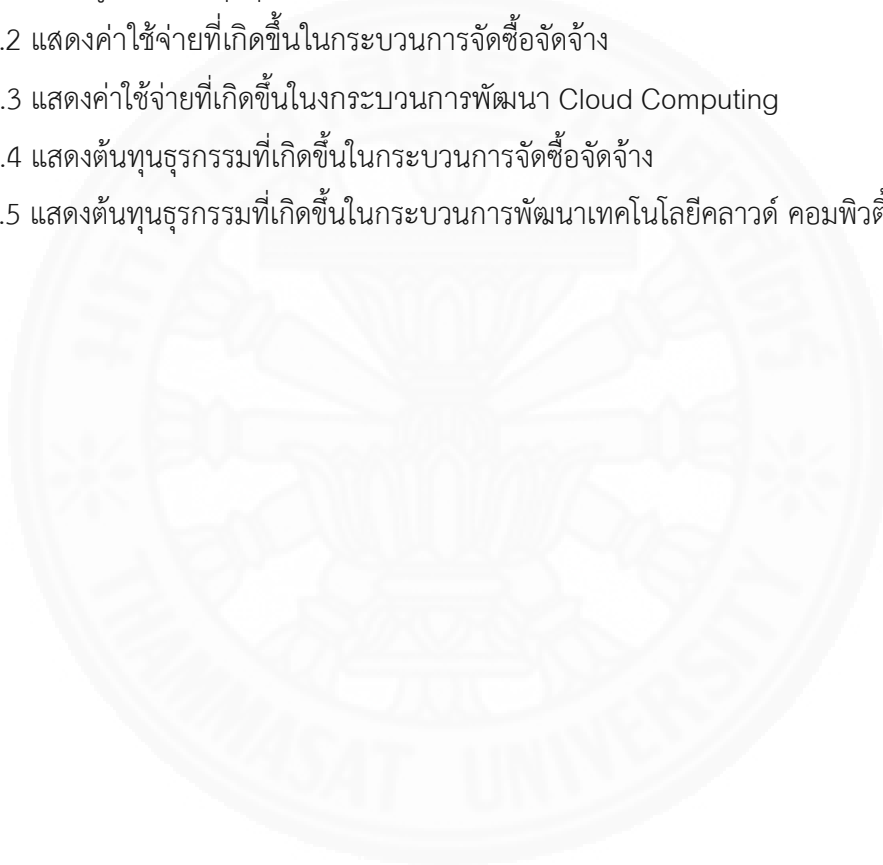
	หน้า
5.2.1.1 แนวทางในการลดต้นทุนในการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง	123
5.2.2 ข้อเสนอแนะด้านวิชาการ	129
5.3 ข้อจำกัดในการวิจัย	129
รายการอ้างอิง	131
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก	138
ภาคผนวก ข	139
ประวัติผู้เขียน	140

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 เทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง	15
2.2 สรุปรงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการในการพัฒนาซอฟต์แวร์	29
2.3 สรุปรงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง	30
2.4 สรุปรงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับต้นทุนธุรกรรม	31
3.1 รายละเอียดแผนการดำเนินงานวิจัยและกิจกรรม	43
4.1 แสดงรายละเอียดกิจกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างของภาครัฐ	46
4.2 แสดงรายละเอียดกิจกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง	51
4.3 ตารางวิเคราะห์ประเด็น/ต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นก่อนการทำสัญญา	54
4.4 ตารางวิเคราะห์ประเด็น/ต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นภายหลังการทำสัญญา	56
4.5 ตารางแสดงรายละเอียดของผู้เชี่ยวชาญ	57
4.6 แสดงต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้าง	57
4.7 แสดงต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง	63
4.8 แสดงรายละเอียดของผู้เชี่ยวชาญ	75
4.9 ผลการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับต้นทุนธุรกรรมที่สำคัญที่เกิดขึ้นในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้าง	76
4.10 ผลการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับต้นทุนธุรกรรมที่สำคัญที่เกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง	84
4.11 สรุปแนวทางในการลดต้นทุนในการกระบวนการจัดซื้อจัดจ้าง	112
4.12 สรุปแนวทางในการลดต้นทุนในการกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง	117
5.1 แสดงแนวทางในการลดต้นทุนในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้าง	124
5.2 แสดงแนวทางในการลดต้นทุนในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง	126

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 กรอบแนวคิดงานวิจัย	35
3.1 กรอบแนวคิดงานวิจัย	37
4.1 แสดงรูปแบบต้นทุนธุรกรรมที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรม	45
4.2 แสดงค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้าง	53
4.3 แสดงค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนา Cloud Computing	55
4.4 แสดงต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้าง	70
4.5 แสดงต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง	73



บทที่ 1

บทนำ

ผู้วิจัยได้ทำการวิจัยเรื่อง “แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารต้นทุนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง กรณีศึกษาหน่วยงานภาครัฐ” เป็นงานวิจัยเชิงคุณภาพ ซึ่งมีที่มา วัตถุประสงค์ ประโยชน์ และขอบเขตของงานวิจัย ดังนี้

1.1. ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศได้เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันมากยิ่งขึ้น เห็นได้จากผลการสำรวจมูลค่ารวมตลาดสื่อสารปี 2557 พบว่า มีมูลค่ารวมสูงถึง 499,741 ล้านบาท หรือคิดเป็นอัตราการเติบโตร้อยละ 12.6 จากปี 2556 โดยแรงขับเคลื่อนที่สำคัญนั้นมาจากตลาดบริการสื่อสารเป็นหลัก ซึ่งคิดเป็นมูลค่ารวมทั้งสิ้น 300,326 ล้านบาท หรือประมาณร้อยละ 60.2 ของตลาดสื่อสารทั้งหมด ในขณะที่อีกร้อยละ 39.8 นั้นมาจากตลาดอุปกรณ์สื่อสารซึ่งคิดเป็นมูลค่า 199,415 ล้านบาท ทั้งนี้ กสทช. ยังได้มีการคาดการณ์ไว้ว่าในปี 2558 ภาพรวมของมูลค่ารวมตลาดสื่อสารนั้นจะมีอัตราการเติบโตสูงถึงร้อยละ 12.3 หรือคิดเป็นมูลค่ารวมตลาดสื่อสารรวมทั้งสิ้น 561,418 ล้านบาท (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2557) และเมื่อพิจารณาถึงภาพรวมของแนวโน้มเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับตลาดสื่อสารสำหรับปี 2558 แล้วนั้น พบว่าได้มีการมุ่งเน้นไปที่เทคโนโลยีที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพความเร็วในการรับส่งข้อมูลผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ, 2557) ในปี 2557 พบว่ามูลค่าบริการสื่อสาร ด้านบริการข้อมูล มีอัตราเพิ่มสูงขึ้นคิดเป็นร้อยละ 2.1 หรือคิดเป็นมูลค่า 13,591 ล้านบาท โดยคาดการณ์ว่าในปี 2558 จะมีอัตราเพิ่มสูงขึ้นคิดเป็นร้อยละ 2.9 หรือคิดเป็นมูลค่า 13,984 ล้านบาท และเมื่อพิจารณาถึงมูลค่าตลาดอุปกรณ์สื่อสารจำแนกตามผู้ใช้งานหลักปี 2557 พบว่าองค์กรภาครัฐและภาคเอกชนมีมูลค่าสูงถึง 120,079 ล้านบาท หรือคิดเป็นร้อยละ 60.2 จากแนวโน้มดังกล่าวส่งผลให้รูปแบบในการดำเนินธุรกิจหรือการดำเนินงานของทั้งองค์กรภาครัฐและภาคเอกชนได้เปลี่ยนแปลงไป โดยองค์กรเหล่านั้นได้มีการนำระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาประยุกต์ใช้ภายในองค์กร เพื่อช่วยประกอบการตัดสินใจ, การวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลทางธุรกิจ อีกทั้งยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการภายในองค์กรให้ดียิ่งขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้องค์กรเหล่านั้นมีผลประกอบการที่เพิ่มสูงขึ้น นอกจากนี้ยังเป็นการลดภาระในเรื่องของค่าใช้จ่ายในการทำเอกสารอีกด้วย จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้นนี้เอง องค์กรต่างๆจึง

พยายามที่จะจัดหาและพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศในรูปแบบใหม่ๆมาประยุกต์ใช้ภายในองค์กรเพื่อสร้างความได้เปรียบในการแข่งขัน

การนำเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง มาใช้ภายในองค์กรนั้น จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้กับองค์กร อีกทั้งยังช่วยให้องค์กรประหยัดค่าใช้จ่ายในการจัดสรรฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศภายในองค์กร เนื่องจากเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้งนั้น มีความยืดหยุ่นสูงและง่ายต่อการนำมาใช้งานภายในองค์กรด้วยความสะดวกสบายในการเข้าถึงฐานข้อมูลที่ครอบคลุมทุกพื้นที่และตลอดเวลาตามความต้องการของผู้ใช้งานทำให้องค์กรสามารถเข้าถึงฐานข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและทันต่อสถานการณ์ เพื่อช่วยประกอบการตัดสินใจของผู้บริหาร ในส่วนของค่าบริการของคลาวด์ คอมพิวติ้งนั้นขึ้นอยู่กับปริมาณการใช้งานจริง ทำให้องค์กรสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายในส่วนที่ไม่ได้มีการใช้งาน นอกจากนี้องค์กรยังไม่จำเป็นต้องลงทุนทางด้านฮาร์ดแวร์, ซอฟต์แวร์ และเครือข่าย อีกทั้งยังช่วยลดภาระด้านการจ้างบุคคลทางด้านไอที ส่งผลให้องค์กรไม่ต้องรับภาระในเรื่องของการบำรุงรักษาระบบและค่าลิขสิทธิ์ต่างๆอีกด้วย (Chou, 2015) จากผลสำรวจของ IMC Cloud Survey Thailand 2014 พบว่าองค์กรในประเทศไทยนั้น ค่อนข้างมีความพึงพอใจในการใช้บริการคลาวด์ คอมพิวติ้งแบบสาธารณะ (Public Cloud) โดยมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 3.72 คะแนน จากคะแนนเต็ม 5 คะแนน โดยเหตุผลว่าคลาวด์ คอมพิวติ้งนั้นช่วยในเรื่องของลดต้นทุนและมีความยืดหยุ่นสามารถปรับลดขนาดได้ตามความต้องการของผู้ใช้งาน อีกทั้งยังช่วยให้ธุรกิจสามารถดำเนินต่อไปได้อย่างต่อเนื่อง (Thumbsupteam, 2014)

ในการพัฒนาหรือสร้างระบบใหม่ของหน่วยงานภาครัฐส่วนใหญ่นั้น มักจะประสบปัญหาในเรื่องของความไม่คุ้มค่ากับงบประมาณที่สูญเสียไป สาเหตุส่วนหนึ่งมาจากการที่บุคลากรภายในองค์กรนั้นยังขาดความรู้และประสบการณ์ในการคิดสรรเทคโนโลยี เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับองค์กรของตน กล่าวคือ มิได้มีการศึกษาข้อมูลทางเทคโนโลยีเหล่านั้นอย่างละเอียดและรอบคอบ จึงทำให้ระบบที่มีการพัฒนาหรือสร้างขึ้นมานั้นยังไม่ก่อให้เกิดประโยชน์แก่องค์กรอย่างแท้จริง อีกทั้งไม่คุ้มค่ากับงบประมาณที่หน่วยงานภาครัฐจะต้องสูญเสียไป ประกอบกับหน่วยงานภาครัฐนั้นมีงบประมาณอยู่อย่างจำกัด ดังนั้นในการพัฒนาหรือสร้างระบบใหม่องค์กรจะต้องคำนึงถึงความเหมาะสมและศึกษาถึงต้นทุนที่ใช้ในการพัฒนาของเทคโนโลยีที่จะนำมาใช้ภายในองค์กร จากการศึกษางานวิจัยของต่างประเทศพบว่า ต้นทุนธุรกรรมนั้นถูกนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายในการพัฒนาระบบจากหน่วยงานภายนอก เพื่อช่วยในการอธิบายและคาดการณ์ในการตัดสินใจที่จะเลือก Outsource รวมไปถึงการคาดการณ์ประสิทธิผลที่จะเกิดขึ้น (Alagheband, et al., 2011)

ในการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง สำหรับหน่วยงานภาครัฐนั้น ถือว่าเป็นเทคโนโลยีใหม่ซึ่งจะช่วยให้องค์กรสามารถบริหารจัดการข้อมูลสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น แต่เนื่องจากหน่วยงานภาครัฐมีงบประมาณอยู่อย่างจำกัด จึงทำให้การนำเทคโนโลยีนี้มาใช้ภายในหน่วยงานภาครัฐนั้น จะต้องมีความคุ้มค่าและก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่องค์กร ดังนั้นองค์กรจึงจำเป็นต้องศึกษาต้นทุนทั้งหมดที่เกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง เพื่อนำมาใช้ในการพิจารณาตัดสินใจและประเมินความคุ้มค่าในการที่จะอนุมัติจัดสรรงบประมาณสำหรับดำเนินโครงการ

จากการศึกษางานวิจัยพบว่า งานวิจัยส่วนใหญ่เน้นเลือกที่จะศึกษาและคำนวณต้นทุนธุรกรรมเพียงแค่ต้นทุนในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีเท่านั้น ไม่ได้มีการศึกษาต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญที่ส่งผลต่อต้นทุนธุรกรรมในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีทั้งหมด ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงเลือกที่จะศึกษาต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง ของหน่วยงานภาครัฐ ตั้งแต่กระบวนการจัดซื้อจัดจ้างไปจนถึงกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง พร้อมทั้งเสนอแนะแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารต้นทุนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง กรณีศึกษาหน่วยงานภาครัฐ

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

- 1.2.1 เพื่อศึกษารูปแบบของต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง ของหน่วยงานภาครัฐ
- 1.2.2 เพื่อเสนอแนะแนวทางในการลดต้นทุนในการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง จากผู้รับจ้างงานภายนอก

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

1.3.1 ขอบเขตด้านเนื้อหาของการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษารูปแบบของต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง แบบการจ้างงานจากหน่วยงานภายนอก (Outsource) กรณีศึกษาหน่วยงานภาครัฐ ที่มีการนำเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้งมาใช้ภายในองค์กร โดยในการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษารูปแบบของต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง ตั้งแต่กระบวนการจัดซื้อจัดจ้างไปจนถึงกระบวนการในการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง

1.3.2 ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มประชากรที่ได้มีการศึกษาในครั้งนี้ ประกอบไปด้วย ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศของหน่วยงานภาครัฐ ได้แก่ ผู้บริหารระดับสูง, ผู้ที่มีประสบการณ์ในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในโครงการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ประโยชน์เชิงวิชาการ

1.4.1.1 เพื่อใช้เป็นกรอบแนวคิดเกี่ยวกับต้นทุนธุรกรรมในการพัฒนาระบบ

1.4.1.2 เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง จากหน่วยงานภายนอกขององค์กร

1.4.1 ประโยชน์เชิงบริหาร

1.4.2.1 เพื่อให้องค์กรตระหนักถึงความสำคัญของต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้าง พร้อมทั้งเสนอแนะแนวทางในการลดต้นทุนในการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง จากผู้รับจ้างงานภายนอก

1.4.2.2 เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาและประกอบการตัดสินใจในการที่จะนำเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง มาใช้ในองค์กร

1.5 นิยามศัพท์

1.5.1 กระบวนการจัดซื้อจัดจ้าง (Procurement)

หมายถึง กระบวนการในการดำเนินการจัดหาและคัดเลือกผู้รับจ้าง ซึ่งในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างนั้นมีขั้นตอนในการดำเนินการหลายขั้นตอน ตัวอย่างเช่น การกำหนดความต้องการของงบประมาณ, แผนในการจัดซื้อจัดจ้าง และดำเนินการจัดหาและคัดเลือกผู้ขายหรือผู้รับจ้าง เป็นต้น

1.5.2 วงจรในการพัฒนาระบบ (Software Development Life Cycle : SDLC)

หมายถึง กระบวนการทางความคิด (Logical Process) ในการพัฒนาระบบสารสนเทศ เพื่อแก้ปัญหาทางธุรกิจและตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งาน

1.5.3 เทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง (Cloud Computing)

หมายถึง เทคโนโลยีที่ใช้ในการประมวลผลข้อมูลผ่านทางระบบเครือข่ายได้อย่างแพร่หลาย สามารถใช้งานได้ทุกสถานที่และเข้าถึงระบบเครือข่ายที่มีการแบ่งปันทรัพยากรเอาไว้ได้ตามที่ต้องการ ตัวอย่างเช่น ระบบเครือข่าย, เครื่องแม่ข่าย, ที่จัดเก็บข้อมูล, แอปพลิเคชัน และการบริการ เป็นต้น ซึ่งมีความรวดเร็วในการบริหารจัดการและมีความยืดหยุ่นที่สูง

1.5.4 ต้นทุนธุรกรรม (Transaction Cost)

หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานในการค้นหาข้อมูลของซัพพลายเออร์ การสำรวจและค้นหาข้อมูล การเจรจาต่อรอง รวมไปถึงค่าใช้จ่ายในการควบคุมและติดตามเพื่อให้ Cloud Computing สามารถพัฒนาไปตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการปรับเปลี่ยนสัญญาและการประเมินประสิทธิภาพภายหลังจากการพัฒนาเสร็จสิ้น

บทที่ 2

วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ทำการวิจัยเรื่อง “แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารต้นทุนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง กรณีศึกษาหน่วยงานภาครัฐ” ได้มีการศึกษาทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะศึกษา เพื่อก่อให้เกิดความเข้าใจและเป็นแนวทางในการทำวิจัย ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมกรอบแนวคิดทางทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยมีหัวข้อดังต่อไปนี้

2.1 บริบทงานที่ศึกษา

2.2 กรอบแนวคิดทางทฤษฎี

2.2.1 การจัดซื้อจัดจ้างของหน่วยงานภาครัฐ

2.2.2 วงจรในการพัฒนาซอฟต์แวร์ (Software Development Life Cycle : SDLC)

2.2.3 เทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง (Cloud Computing)

2.2.4 ต้นทุนในการพัฒนาเทคโนโลยี Cloud Computing

2.2.5 ต้นทุนธุรกรรม (Transaction Cost)

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.3.1 กระบวนการในการพัฒนาซอฟต์แวร์ (Software Development Process)

2.3.2 เทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง (Cloud Computing)

2.3.3 ต้นทุนธุรกรรม (Transaction Cost)

2.4 ประมวลผลการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.4.1 สรุปทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.4.2 กรอบแนวคิดในการวิจัย

2.1 บริบทงานที่ศึกษา

ในการพัฒนาหรือนำเทคโนโลยีใหม่มาใช้หน่วยงานภาครัฐส่วนใหญ่นั้น มักจะประสบปัญหาในเรื่องของความไม่คุ้มค่ากับงบประมาณที่สูญเสียไป สาเหตุส่วนหนึ่งมาจากการที่บุคลากรภายในองค์กรยังขาดความรู้และประสบการณ์ในการคัดสรรเทคโนโลยี เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับองค์กรของตน กล่าวคือ มิได้มีการศึกษาข้อมูลทางเทคโนโลยีเหล่านั้นอย่างละเอียดรอบคอบ โดยที่องค์กรยังไม่ได้คำนึงถึงความเหมาะสมที่จะนำมาใช้จึงทำให้เทคโนโลยีที่มีการพัฒนาหรือสร้างขึ้นมานั้นยังไม่ก่อให้เกิดประโยชน์แก่องค์กรอย่างแท้จริง อีกทั้งไม่คุ้มค่ากับงบประมาณที่หน่วยงานภาครัฐจะต้องสูญเสียไป ซึ่งจากการศึกษางานวิจัยของต่างประเทศพบว่า ต้นทุนธุรกรรมนั้นถูกนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายในการพัฒนาระบบจากหน่วยงานภายนอก เพื่อช่วยในการอธิบายและคาดการณ์ในการตัดสินใจที่จะเลือก Outsource (Alaghehband, et al., 2011)

เทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง ถือเป็นเทคโนโลยีที่ใหม่สำหรับหน่วยงานภาครัฐ ซึ่งจะช่วยให้องค์กรสามารถบริหารจัดการข้อมูลสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น แต่เนื่องจากหน่วยงานภาครัฐมีงบประมาณอยู่อย่างจำกัด จึงทำให้การนำเทคโนโลยีนี้เข้ามาใช้ภายในหน่วยงานภาครัฐจะต้องมีความคุ้มค่าและก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่องค์กร ดังนั้นองค์กรจึงจำเป็นต้องศึกษาถึงต้นทุนทั้งหมดที่เกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง เพื่อประเมินความคุ้มค่าและประกอบการตัดสินใจอนุมัติจัดสรรงบประมาณสำหรับดำเนินโครงการ

จากการศึกษางานวิจัยพบว่า งานวิจัยส่วนใหญ่นั้นเลือกที่จะศึกษาและคำนวณต้นทุนธุรกรรมเพียงแค่ต้นทุนในกระบวนการพัฒนาเท่านั้น ซึ่งไม่ได้มีการศึกษาต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญที่ส่งผลต่อต้นทุนธุรกรรมในกระบวนการพัฒนาทั้งหมด ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกที่จะศึกษาต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง ของหน่วยงานภาครัฐ ตั้งแต่กระบวนการจัดซื้อจัดจ้างไปจนถึงกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง

2.2 กรอบแนวคิดทางทฤษฎี

งานวิจัยเรื่อง “แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารต้นทุนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง กรณีศึกษาหน่วยงานภาครัฐ” ได้มีกรอบแนวคิดทางทฤษฎีที่เกี่ยวข้องดังนี้

2.2.1 การจัดซื้อจัดจ้างของหน่วยงานภาครัฐ

กระบวนการจัดซื้อจัดจ้างถือเป็นกระบวนการหนึ่งที่มีความสำคัญ ซึ่งส่งผลต่อการประสบความสำเร็จหรือความล้มเหลวของโครงการ เนื่องจากเป็นกระบวนการในการจัดหาและคัดสรรผู้รับจ้างที่มีคุณสมบัติที่เหมาะสมและตรงตามที่หน่วยงานภาครัฐกำหนด ซึ่งหากไม่มีการคัดสรรอย่างละเอียดรอบคอบก็จะส่งผลต่อการดำเนินโครงการของหน่วยงานภาครัฐได้ โดยกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างของหน่วยงานภาครัฐจะต้องเป็นไปตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ.2535 ซึ่งมีรายละเอียดและขั้นตอนในการดำเนินงานที่มีความยุ่งยากและซับซ้อนมากกว่าเมื่อเทียบกับกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างของภาคเอกชน นอกจากนี้ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุที่หน่วยงานต่างๆ ต้องยึดถือเป็นหลักและปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัดในการจัดซื้อจัดจ้างแล้วนั้น ปัจจุบันยังมีกฎ ระเบียบ ข้อบังคับและคำสั่งต่างๆ ที่เข้ามาเกี่ยวข้องอีกเป็นจำนวนมาก ตัวอย่างเช่น พ.ร.บ.ว่าด้วยความผิดเกี่ยวกับการเสนอราคาต่อหน่วยงานของรัฐ พ.ศ.2542 พ.ร.บ.ว่าด้วยการให้เอกชนเข้าร่วมงานหรือดำเนินการในกิจการของรัฐ พ.ศ.2535 มาตรการและแนวทางปฏิบัติเพื่อเร่งรัดการเบิกจ่ายเงินงบประมาณประจำปีของรัฐบาล เป็นต้น โดยสามารถแบ่งเป็น 3 ส่วนดังนี้

(1) การดำเนินการก่อนการจัดซื้อจัดจ้าง

ในส่วนนี้จะเริ่มตั้งแต่กระบวนการในการจัดทำแผนในการจัดซื้อจัดจ้าง ซึ่งมีหัวข้อและประเด็นที่สำคัญ ได้แก่ แผนงาน งาน ผลผลิต กิจกรรม งบรายจ่าย ยอดค่าใช้จ่าย เป็นต้น นอกจากนี้ยังเป็นการวางแผนในการดำเนินการด้านงบประมาณที่ต้องใช้ทั้งหมด รวมไปถึงการเสนอแผนการจัดซื้อจัดจ้างและการเตรียมการที่เกี่ยวข้อง ตัวอย่างเช่น การรายงานขอซื้อหรือขอจ้าง และการรายงานขอซื้อหรือขอจ้าง เพื่อให้ความเห็นชอบก่อนการดำเนินการจัดซื้อจัดจ้าง เป็นต้น (สำนักนายกรัฐมนตรี, 2535)

(2) การดำเนินการจัดซื้อจัดจ้าง

ในส่วนนี้จะเป็นการดำเนินการเลือกวิธีการในการจัดซื้อและจัดจ้างโดยจะมีการแบ่งตามวงเงินในการจัดซื้อจัดจ้างในครั้งนั้น ตัวอย่างเช่น วิธีตกลงราคาเป็นการซื้อหรือการจ้างที่มีราคาไม่เกิน 100,000 บาท วิธีสอบราคาเป็นการซื้อหรือการจ้างที่มีราคา 100,000 บาท แต่ไม่เกิน 2,000,000 บาท เป็นต้น (สำนักนายกรัฐมนตรี, 2535) และเมื่อได้กำหนดวิธีการดำเนินการจัดซื้อและจัดจ้างได้เป็นที่เรียบร้อยแล้วนั้น ขั้นตอนถัดไปจะดำเนินการในการจัดซื้อและจัดจ้างเพื่อคัดเลือกผู้ที่มีคุณสมบัติตามที่ได้มีการกำหนดมาดำเนินการจัดทำสัญญาหรือข้อตกลงเป็นตัวหนังสือในลำดับถัดไป

(3) การดำเนินการภายหลังการลงนามในสัญญา

ในส่วนนี้ จะเป็นการดำเนินการภายหลังการลงนามในสัญญาหรือข้อตกลงในการจัดซื้อจัดจ้างหรืออาจเรียกว่า เป็นช่วงการบริหารสัญญาหรือข้อตกลงในการจัดซื้อจัดจ้าง ได้แก่ การส่งสำเนาสัญญาให้ สตง. และกรมสรรพากร การดำเนินการภายหลังยกเลิกสัญญา รวมทั้งการตรวจรับพัสดุหรือการตรวจการจ้าง (สำนักนายกรัฐมนตรี้, 2535)

เมื่อศึกษาถึงการจัดซื้อจัดจ้างของภาครัฐในบริบทของประเทศจีนพบว่า งานวิจัยของ (Ranzhe, et al., 2007) ได้ให้คำนิยามเกี่ยวกับการจัดซื้อจัดจ้างของภาครัฐไว้คือ กิจกรรมอย่างหนึ่งซึ่งภาครัฐหรือเอกชนใช้ในการจัดหาสินค้า, เทคโนโลยี และบริการโดยใช้กองทุนทางการเงิน โดยเป็นการทำงานร่วมกันระหว่างผู้ซื้อ, พนักงานของภาครัฐ และผู้ถูกว่าจ้าง ซึ่งถูกกำหนดคุณลักษณะตามกิจกรรมที่เกิดขึ้นในการจัดซื้อจัดจ้าง โดยผู้ซื้อจะทำหน้าที่ในการระบุความต้องการในการจัดซื้อจัดจ้าง, จัดทำงบประมาณในการจัดซื้อจัดจ้าง, การจัดหาเงินทุน รวมไปถึงการควบคุมและติดตามให้เป็นไปตามสัญญา ในส่วนของพนักงานของภาครัฐทำหน้าที่ในการดำเนินการจัดซื้อจัดจ้าง, ยืนยันการจัดซื้อจัดจ้าง รวมไปถึงการบริหารจัดการให้เป็นไปตามสัญญาที่ได้มีการวางไว้และการตรวจรับ ในส่วนของผู้ถูกว่าจ้างจะทำหน้าที่ในการดำเนินการให้เป็นไปตามสัญญา รวมไปถึงการรับประกันต่างๆภายใต้สัญญาที่ได้มีการตกลงกันไว้

2.2.2 วงจรในการพัฒนาซอฟต์แวร์ (Software Development Life Cycle : SDLC)

กระบวนการในการพัฒนาซอฟต์แวร์นั้นเป็นที่รู้จักกันในนามของ วงจรในการพัฒนาระบบ (Software Development Life Cycle: SDLC) ซึ่งเป็นโครงสร้างที่สำคัญต่อการกำหนดเกี่ยวกับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางด้านซอฟต์แวร์ (Jain & Anurag, 2011) ที่มีรูปแบบในการพัฒนาที่หลากหลายเพื่อให้สามารถพัฒนาได้ตามระยะเวลาที่กำหนดและคุณภาพของงานที่ดี (Kour, 2015)

Pressman (2001) ได้แบ่งกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ออกเป็น 5 ระยะ คือ

- 1) การวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้งาน ซึ่งเป็นความต้องการเกี่ยวกับฟังก์ชันการทำงาน, พฤติกรรมการใช้งาน, ประสิทธิภาพ และอินเตอร์เฟซ
- 2) การออกแบบระบบ เป็นการออกแบบโครงสร้างของข้อมูล, สถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์, หน้าจอแสดงผล และอัลกอริทึม
- 3) การจัดทำระบบ โดยแปลงจากที่ได้มีการออกแบบในระยะก่อนหน้ามาเป็นภาษาโปรแกรม
- 4) การทดสอบ เป็นการทดสอบกระบวนการต่างๆภายหลังจากที่ระบบได้มีการพัฒนา และ
- 5) การสนับสนุน จะเป็นการให้การสนับสนุนแก่ผู้ใช้งานระบบให้สามารถใช้งานระบบได้อย่างราบรื่น ซึ่งในเวลาต่อมา (กิตติ ภัคดี วัฒนะกุล, 2551) ได้ให้คำนิยามวงจร SDLC ไว้คือ กระบวนการทางความคิด (Logical Process) ใน

การพัฒนากระบวนการระบบสารสนเทศ เพื่อแก้ปัญหาทางธุรกิจและตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งาน โดยวงจร SDLC สามารถแบ่งกระบวนการพัฒนาออกเป็นระยะ 5 ระยะ คือ 1) การวางแผน เป็นการนำความต้องการของผู้ใช้งานมาวิเคราะห์ เพื่อวางแผนการดำเนินงาน วางแผนการจัดสรรทรัพยากร รวมไปถึงการจัดทำงบประมาณ 2) การวิเคราะห์ โดยการวิเคราะห์ถึงปัญหาที่เกิดขึ้นจากระบบเดิม รวมไปถึงความต้องการของผู้ใช้งาน เพื่อวิเคราะห์ถึงแนวทางในการแก้ไขปัญหา 3) การออกแบบระบบ ที่จะนำมาใช้ในการแก้ปัญหาหรือตอบสนองต่อความต้องการ 4) การพัฒนาและติดตั้ง โดยมีการสร้างระบบ ทดสอบ และติดตั้ง รวมไปถึงการฝึกอบรมการใช้งานแก่ผู้ใช้งาน พร้อมทั้งจัดเตรียมคู่มือประกอบการใช้งาน และ 5) การบำรุงรักษา จะต้องคอยดูแลการทำงานของระบบให้มีความราบรื่นและทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพอยู่เสมอ โดยให้การสนับสนุนและช่วยเหลือผู้ใช้งาน (Pressman, Software engineering : a practitioner's approach, 2010) ได้กำหนดกรอบแนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการในการพัฒนาซอฟต์แวร์ไว้ 5 ระยะ คือ 1) การติดต่อสื่อสาร เป็นการติดต่อสื่อสารและร่วมมือกันระหว่างผู้ใช้งาน รวมไปถึงผู้มีส่วนได้เสีย โดยผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องจะต้องเข้าใจถึงวัตถุประสงค์ในการทำโครงการและความต้องการของผู้ใช้งาน เพื่อให้สามารถระบุถึงฟีเจอร์และฟังก์ชันของซอฟต์แวร์ที่จะพัฒนาขึ้น 2) การวางแผน ในการทำงานเพื่อใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการรวมไปถึงงานทางด้านเทคนิค 3) การสร้างแบบจำลอง เพื่อให้เห็นภาพในการทำงานทั้งหมด รวมไปถึงความต้องการทางด้านซอฟต์แวร์และการออกแบบที่จะนำไปสู่การบรรลุถึงความต้องการที่แท้จริง 4) การดำเนินการ เป็นการสร้างรหัส รวมไปถึงการทดสอบความผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากการสร้างรหัส และ 5) การนำไปใช้ โดยซอฟต์แวร์ที่ได้มีการพัฒนาขึ้นนั้นจะถูกส่งไปยังผู้ใช้งานซึ่งจะเป็นผู้ที่ประเมินซอฟต์แวร์ที่ได้มีการส่งมอบรวมไปถึงข้อเสนอแนะ นอกจากนี้งานวิจัยของ (Kour, 2015) ได้มีการแบ่งระยะของรูปแบบวงจรในการพัฒนาซอฟต์แวร์ ออกเป็น 5 ระยะ ดังนี้ 1) การสำรวจความต้องการของผู้ใช้งาน เพื่อให้เข้าใจถึงปัญหา 2) การออกแบบ เป็นการตัดสินใจในการวางแผนแนวทางในการแก้ปัญหา 3) การเขียนโค้ดหรือภาษาโปรแกรม 4) การทดสอบโปรแกรม และ 5) การนำไปใช้และการบำรุงรักษา

จากที่ได้กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่าการพัฒนาซอฟต์แวร์นั้นจะประกอบไปด้วยระยะหลักดังนี้ 1) การสำรวจความต้องการของผู้ใช้งาน ซึ่ง (Pressman, Software Engineering, 2001), (Pressman, Software engineering : a practitioner's approach, 2010) และ (Kour, 2015) ได้ให้ความสำคัญกับการสื่อสารกับผู้ใช้งานและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องเพื่อให้ได้แนวทางในการแก้ปัญหาและพัฒนาซอฟต์แวร์ 2) การวิเคราะห์และวางแผน ซึ่งทั้ง (Pressman, Software Engineering, 2001), (กิตติ ภัคดีวัฒนกุล, 2551) และ (Pressman, Software engineering : a practitioner's approach, 2010) ต่างให้ความสำคัญเนื่องจากการวางแผน

เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินงานรวมไปถึงการวางแผนทางด้านเทคนิคและการจัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่ 3) การออกแบบระบบ ที่จะนำมาใช้ในการแก้ปัญหาหรือตอบสนองต่อความต้องการ (กิตติ ภัคดี วัฒนะกุล, 2551) รวมไปถึงวางแผนแนวทางในการแก้ปัญหา (Kour, 2015) ซึ่งจะรวมไปถึงการออกแบบโครงสร้างของข้อมูล, สถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์, หน้าจอแสดงผล และอัลกอริทึม (Pressman, Software Engineering, 2001) นอกจากนี้ควรที่จะต้องมีการสร้างแบบจำลอง เพื่อให้เห็นภาพในการทำงานทั้งหมด รวมไปถึงความต้องการทางด้านซอฟต์แวร์และการออกแบบที่จะนำไปสู่การบรรลุถึงความต้องการที่แท้จริง (Pressman, Software engineering : a practitioner's approach, 2010) 4) การพัฒนาและติดตั้ง โดยจะมีการสร้างระบบ ทดสอบ เพื่อเป็นการทดสอบกระบวนการต่างๆภายหลังจากที่ระบบได้มีการพัฒนา (Pressman, Software Engineering, 2001) และดำเนินการติดตั้ง รวมไปถึงการฝึกอบรมการใช้งานแก่ผู้ใช้งาน (กิตติ ภัคดีวัฒนะกุล, 2551) และ 5) การสนับสนุนและบำรุงรักษา จะต้องคอยดูแลการทำงานของระบบให้มีความราบรื่นและทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพอยู่เสมอ โดยให้การสนับสนุนและช่วยเหลือผู้ใช้งาน (กิตติ ภัคดีวัฒนะกุล, 2551)

นอกจากนี้ ในการพัฒนาซอฟต์แวร์นั้นยังได้นำวงจรในการพัฒนาซอฟต์แวร์นี้ไปเป็นกรอบแนวคิดในการสร้างแบบจำลองกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ออกมาเป็นจำนวนมาก เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ได้อย่างเหมาะสมและก่อให้เกิดการทำงานที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2.2.2.1 แบบจำลองกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์

เป็นการจำลองภาพกระบวนการในการพัฒนาระบบ เพื่อให้เห็นถึงโครงสร้างและลำดับขั้นตอน กระบวนการในรูปแบบที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งประกอบไปด้วย

(1) Waterfall Model เป็นรูปแบบในการพัฒนาระบบในช่วงแรกๆ โดยขั้นตอนในการทำงานขั้นต่อไปจะดำเนินได้นั้น จะต้องดำเนินการในขั้นตอนก่อนหน้าให้เสร็จสิ้นก่อนถึงจะดำเนินต่อไปได้ (ภัคดีวัฒนะกุล และ พานิชกุล, การวิเคราะห์และออกแบบระบบ, 2551) โดยขั้นตอนหลักจะประกอบไปด้วยการสำรวจความต้องการที่จะต้องระบุความต้องการในด้านข้อมูล, ฟังก์ชันการทำงาน, พฤติกรรม, ประสิทธิภาพ และการเชื่อมต่อ (Jain & Anurag, 2011)

(2) Incremental Model เป็นรูปแบบในการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่ถูกพัฒนามาจาก Waterfall Model (Jain & Anurag, 2011) โดยมีลักษณะที่มีการเพิ่มเติมตามความต้องการที่สลับซับซ้อนหรือเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ (ภัคดีวัฒนะกุล และ พานิชกุล, การวิเคราะห์และออกแบบระบบ, 2551)

(3) Evolutionary (also Known as Iterative) เป็นรูปแบบในการพัฒนาที่มีการทำกิจกรรมในลักษณะวนซ้ำ (Iterative) กล่าวคือเมื่อมีการพัฒนาซอฟต์แวร์แล้วจะมีการนำเสนอต่อลูกค้า เพื่อนำคำแนะนำหรือคำติชมมาปรับปรุง และวนกลับมาแก้ไขใหม่ในรอบต่อไป (ภักดีวัฒนกุล และ พานิชกุล, วิศวกรรมซอฟต์แวร์, 2557)

(4) V-SHAPED SDLC MODEL เป็นรูปแบบในการพัฒนาที่แตกต่างจากรูปแบบ Waterfall Model ตรงที่เน้นการตรวจสอบและการตรวจสอบของผลิตภัณฑ์ซึ่งจะเป็นแบบคู่ขนานไปกับการพัฒนาซอฟต์แวร์ (Jain และ Anurag, 2011)

(5) Spiral Model เป็นรูปแบบการพัฒนาที่มีการดัดแปลงการทำงานแบบตายตัวจาก Waterfall Model ให้มีความยืดหยุ่นมากยิ่งขึ้น โดยมีลักษณะเป็นวงจรการวิเคราะห์, ออกแบบ, พัฒนาและทดสอบ ซึ่งจะวนกลับมาในวงจรนี้ไปเรื่อยๆจนกว่าจะได้ระบบที่มีความสมบูรณ์ (ภักดีวัฒนกุล และ พานิชกุล, การวิเคราะห์และออกแบบระบบ, 2551)

(6) RAD Model เป็นรูปแบบที่มีความยืดหยุ่นและสามารถปรับเปลี่ยนได้ (Kour, 2015) อีกทั้งยังเป็นกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ในลักษณะก้าวกระโดดเพื่อให้ถึงเป้าหมายได้อย่างรวดเร็ว (ภักดีวัฒนกุล และ พานิชกุล, วิศวกรรมซอฟต์แวร์, 2557)

2.2.3 เทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง (Cloud computing)

Cloud Computing คือ การนำเครื่องคอมพิวเตอร์จำนวนมากมาเชื่อมต่อเข้ากับคอมพิวเตอร์ในกลุ่มผ่านเครือข่ายความเร็วสูง โดยไม่จำเป็นต้องมีฮาร์ดแวร์ และระบบปฏิบัติการที่เหมือนกัน ซึ่งคอมพิวเตอร์ที่ใช้นั้นไม่จำเป็นต้องมีประสิทธิภาพในการประมวลผลที่สูง หรือต้องติดตั้งซอฟต์แวร์เป็นจำนวนมาก นอกจากนี้ผู้ใช้บริการไม่จำเป็นต้องรับรู้ถึงความซับซ้อนของการทำงานภายในของระบบ เพียงแต่รับผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลเท่านั้น (คุ่มมะณี, 2013) Cloud Computing ได้ถูกนำมาใช้งานอย่างแพร่หลายทั้งภาครัฐและภาคเอกชน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานในการบริหารจัดการสารสนเทศภายในองค์กร ด้วยความสะดวกสบายในการใช้งานของ Cloud Computing ทำให้ผู้ใช้งานสามารถที่จะเข้าถึงข้อมูลได้ทั่วทุกพื้นที่ตามความต้องการของผู้ใช้งาน ด้วยความยืดหยุ่นของ Cloud Computing ทำให้สามารถรองรับขนาดของผู้ใช้งานได้เป็นจำนวนมาก นอกจากนี้การนำ Cloud Computing มาใช้ในองค์กรนั้น จะช่วยลดภาระค่าใช้จ่ายในการจัดหาและค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาระบบสารสนเทศ โดยผู้ใช้บริการสามารถจ่ายค่าบริการได้ตามการใช้งานจริง

จากการศึกษางานวิจัยของ Mell (2011), Bojanova และ Samba (2011) ได้มีการอธิบายว่า Cloud Computing นั้นสามารถแบ่งออกเป็น 5 ลักษณะที่สำคัญดังนี้ 1) ขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ใช้งาน (On-demand self-service) โดยผู้ใช้งานนั้นสามารถที่จะบริหารจัดการ Cloud Computing ได้ด้วยตนเอง, 2) การเข้าถึงเครือข่ายได้อย่างกว้างขวาง (Broad Network Access) โดยการเชื่อมต่อผ่านอุปกรณ์บนแพลตฟอร์มมาตรฐานต่างๆ เช่น โทรศัพท์สมาร์ทโฟน, แท็บเล็ต และแล็ปท็อป เป็นต้น, 3) มีแหล่งข้อมูลที่ใหญ่ (Resource Pooling) สามารถรองรับการให้บริการของกลุ่มผู้ใช้งานได้เป็นจำนวนมาก, 4) มีความยืดหยุ่นสูง (Rapid Elasticity) สามารถปรับลดขนาดได้ตามความต้องการของผู้ใช้งานและ 5) สามารถวัดปริมาณการใช้งาน (Measured Service) ทำให้ผู้ใช้งานสามารถที่จะจ่ายค่าบริการได้ตามการใช้งานจริง ซึ่งในเวลาต่อมา (Cloud Security Alliance, 2011) ได้มีการเพิ่มลักษณะที่สำคัญในส่วนของการแชร์ทรัพยากรร่วมกัน (Multi-tenancy) ซึ่งเป็นลักษณะการทำงานของ Cloud Computing ที่มีการใช้ทรัพยากรชุดเดียวกันในการให้บริการผู้ใช้งานที่มีความหลากหลาย

Rimal, Choi, และ Lumb (2009) ได้อธิบายถึงรูปแบบการให้บริการของ Cloud Computing ไว้ 4 รูปแบบการให้บริการคือ 1) รูปแบบการให้บริการซอฟต์แวร์พื้นฐาน (Software as a Service (SaaS)) เป็นการให้บริการซอฟต์แวร์หรือแอปพลิเคชันแก่ผู้ใช้งานผ่านทาง การเชื่อมต่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีการแชร์ทรัพยากรร่วมกันระหว่างผู้ใช้งานจำนวนมาก โดยผู้ใช้งานไม่ต้องบริหารจัดการและควบคุมโครงสร้างพื้นฐานสำหรับคลาวด์ รวมไปถึง เครือข่าย, เครื่องแม่ข่าย, ระบบปฏิบัติการ และการเก็บข้อมูล ซึ่งการให้บริการส่วนใหญ่จะเป็นการให้บริการแอปพลิเคชันบนอินเทอร์เน็ตสำหรับกิจวัตรประจำวัน 2) รูปแบบการให้บริการแพลตฟอร์ม (Platform as a Service (PaaS)) การให้บริการแพลตฟอร์มเพื่อรองรับการทำงานของแอปพลิเคชัน โดยผู้ให้บริการสามารถที่จะปรับการใช้งานบนโครงสร้างพื้นฐานของ Cloud Computing โดยใช้การเขียนภาษาโปรแกรม, ชุดคำสั่ง, บริการและเครื่องมือต่างๆ เพื่อใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์หรือแอปพลิเคชันของผู้ใช้งานเองได้ 3) รูปแบบการให้บริการฮาร์ดแวร์ (Hardware as a Service (HaaS)) เป็นรูปแบบการให้บริการฮาร์ดแวร์ที่เป็นแบบเสมือนจริง ทำให้ผู้ใช้งานไม่จำเป็นต้องลงทุนเพื่อที่จะสร้างหรือบริหารจัดการกับศูนย์ข้อมูล และ 4) รูปแบบการให้บริการโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure as a Service (IaaS)) การให้บริการโครงสร้างพื้นฐานสำหรับการประมวลผลและการจัดเก็บข้อมูล เช่น ฮาร์ดแวร์, ซอฟต์แวร์, เครือข่าย เป็นต้น ในรูปแบบเสมือน บน Cloud Computing และในเวลาต่อมา NIST ซึ่งเป็นหน่วยงานของกระทรวงพาณิชย์ประเทศสหรัฐอเมริกา (Mell & Grance, 2011) และบริษัท Oracle (Anbarasu, 2012) ได้มีการกำหนดรูปแบบการให้บริการ Cloud Computing ออกเป็น 3 รูปแบบ คือ SaaS, PaaS และ IaaS ซึ่งมีคล้ายคลึงกับงานวิจัยของ (Rimal, Choi, และ Lumb,

2009) นอกจากนี้ยังมีรูปแบบการบริการที่เป็น BPaaS (Business Process Service) ซึ่งกระบวนการทางธุรกิจต่างๆที่ให้บริการในรูปแบบการบริการคลาวด์ผ่านทางอินเทอร์เน็ต โดยผู้ให้บริการ BPaaS จะให้บริการที่เกี่ยวข้องกับฟังก์ชันทางด้านธุรกิจ (Team และ M., 2011)

Cloud Computing สามารถแบ่งรูปแบบการใช้งานได้เป็น 4 รูปแบบ ดังนี้ 1) คลาวด์ คอมพิวติ้ง แบบปิด (Private Cloud) เป็นโครงสร้างของระบบ Cloud Computing ที่ใช้สำหรับองค์กรนั้นเพียงองค์กรเดียว 2) คลาวด์ คอมพิวติ้ง แบบรวมกลุ่ม (Community Cloud) เป็นโครงสร้างของระบบ Cloud Computing ที่ใช้สำหรับเฉพาะกลุ่มลูกค้าขององค์กร ซึ่งมีการใช้ภารกิจ, ความต้องการทางด้านความปลอดภัย, นโยบาย และการพิจารณาการปฏิบัติตามร่วมกัน 3) คลาวด์ คอมพิวติ้ง แบบเปิด (Public Cloud) เป็นโครงสร้างของระบบ Cloud Computing ที่เปิดให้ใช้สำหรับผู้ใช้งานทั่วไป และ 4) คลาวด์ คอมพิวติ้ง แบบผสมผสาน (Hybrid Cloud) เป็นโครงสร้างของระบบ Cloud Computing ที่ประกอบไปด้วย 2 หรือมากกว่า 2 โครงสร้างของระบบ (Private Cloud, Community Cloud หรือ Public Cloud) (Mell และ Grance, 2011)

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า Cloud Computing ประกอบไปด้วยลักษณะที่สำคัญ ดังนี้ 1) ขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ใช้งาน (On-Demand Self-Service) 2) การเข้าถึงเครือข่ายได้อย่างกว้างขวาง (Broad Network Access) 3) มีแหล่งข้อมูลที่ใหญ่ (Resource Pooling) 4) มีความยืดหยุ่นสูง (Rapid Elasticity) 5) สามารถวัดปริมาณการใช้งาน (Measured Service) และ 6) มีการแชร์ทรัพยากรร่วมกัน (Multi-tenancy) เมื่อพิจารณาถึงรูปแบบการให้บริการของ Cloud computing สามารถสรุปได้เป็น 3 รูปแบบหลัก ดังนี้ 1) รูปแบบการให้บริการซอฟต์แวร์พื้นฐาน (Software as a Service (SaaS)) 2) รูปแบบการให้บริการแพลตฟอร์ม (Platform as a Service (PaaS)) และ 3) รูปแบบการให้บริการโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure as a Service (IaaS)) นอกจากนี้เมื่อแบ่งตามการใช้งานของ Cloud Computing พบว่า Cloud Computing นั้นสามารถแบ่งได้เป็น 4 รูปแบบ คือ 1) คลาวด์ คอมพิวติ้ง แบบปิด (Private Cloud) 2) คลาวด์ คอมพิวติ้ง แบบรวมกลุ่ม (Community Cloud) 3) คลาวด์ คอมพิวติ้ง แบบเปิด (Public Cloud) และ 4) คลาวด์ คอมพิวติ้ง แบบผสมผสาน (Hybrid Cloud) ซึ่งสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 2.1 เทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง

ตารางที่ 2.1 เทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง

Cloud Computing	
ลักษณะที่สำคัญของ Cloud Computing	1. ขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ใช้งาน (On-Demand Self-Service)
	2. การเข้าถึงเครือข่ายได้อย่างกว้างขวาง (Broad Network Access)
	3. มีแหล่งข้อมูลที่ใหญ่ (Resource Pooling)
	4. มีความยืดหยุ่นสูง (Rapid Elasticity)
	5. สามารถวัดปริมาณการใช้งาน (Measured Service)
รูปแบบการให้บริการของ Cloud Computing	1. รูปแบบการให้บริการซอฟต์แวร์พื้นฐาน (Software as a Service (SaaS))
	2. รูปแบบการให้บริการแพลตฟอร์ม (Platform as a Service (PaaS))
	3. รูปแบบการให้บริการโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure as a Service (IaaS))
รูปแบบการใช้งานของ Cloud Computing	1. คลาวด์ คอมพิวติ้ง แบบปิด (Private Cloud)
	2. คลาวด์ คอมพิวติ้ง แบบรวมกลุ่ม (Community Cloud)
	3. คลาวด์ คอมพิวติ้ง แบบเปิด (Public Cloud)
	4. คลาวด์ คอมพิวติ้ง แบบผสมผสาน (Hybrid Cloud)

ที่มา : Mell และ Grance (2011)

2.2.4 ต้นทุนในการพัฒนาเทคโนโลยี Cloud Computing

ในการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ภายในองค์กรนั้น การศึกษาต้นทุนทั้งหมดที่ใช้ในการพัฒนาถือเป็นสิ่งที่จำเป็นและสำคัญที่ช่วยให้องค์กรสามารถประเมินความคุ้มค่าและตัดสินใจในการเลือกใช้เทคโนโลยีเหล่านั้น ซึ่งในการนำเทคโนโลยี Cloud Computing มาใช้นั้นจะช่วยให้องค์กรสามารถลดต้นทุนในการบริหารจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศเนื่องจากองค์กรไม่จำเป็นต้องลงทุนกับทรัพยากรภายในองค์กรจำนวนมากจึงทำให้มีต้นทุนที่ต่ำ อีกทั้ง Cloud Computing ยังมีผู้ให้บริการที่หลากหลาย โดยผู้ใช้งานสามารถเลือกรูปแบบการบริการที่เหมาะสมสำหรับองค์กร อีกทั้งยังสามารถจ่ายค่าบริการได้ตามการใช้งานจริง นอกจากนี้องค์กรยังไม่ต้องรับภาระค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาและจ้างพนักงานจำนวนมากเพื่อมาบริหารจัดการ ดังนั้นหากองค์กรต้องการที่จะลงทุนในเทคโนโลยีนี้ การศึกษาเรื่องต้นทุนและความคุ้มค่าจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่ง

Xinhui Li et al. (2009) ได้มีการอธิบายเกี่ยวกับการคำนวณค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่องค์กรต้องเสียไป รวมไปถึงค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการใช้งาน Cloud Computing โดยค่าใช้จ่ายที่องค์กรจะต้องเสียไปในการสร้างและบริหารจัดการ Cloud Computing นั้นสามารถแบ่งได้เป็น 8 ประเภทดังนี้

- (1) ค่าใช้จ่ายของเครื่องแม่ข่าย (Server Cost)
- (2) ค่าใช้จ่ายของซอฟต์แวร์ (Software Cost)
- (3) ค่าใช้จ่ายของระบบเครือข่าย (Network Cost)
- (4) ค่าใช้จ่ายในการสนับสนุนและการดูแลรักษาระบบ (Support and Maintenance Cost)
- (5) ค่าใช้จ่ายในเรื่องของพลังงาน (Power Cost)
- (6) ค่าใช้จ่ายของระบบระบายความร้อน (Cooling Cost)
- (7) ค่าใช้จ่ายของสิ่งอำนวยความสะดวก (Facilities cost)
- (8) ค่าใช้จ่ายของสถานที่ (Real-Estate Cost)

นอกจากนี้ (Xinhui Li et al., 2009) ยังได้มีการคำนวณถึงค่าเสื่อมราคาของโครงสร้างพื้นฐานสำหรับ Cloud Computing เพื่อให้ทราบถึงต้นทุนที่แท้จริงของสินทรัพย์เหล่านั้น เนื่องจากมีการซื้อในราคาและช่วงเวลาที่แตกต่างกัน อีกทั้งยังคำนวณในส่วน of ค่าใช้จ่ายจากการใช้งานจริง

ในเวลาต่อมา Bojanova และ Samba (2011) ได้มีมุมมองที่แตกต่างจาก Xinhui Li et al. (2009) โดยได้มีการแบ่งค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับ Cloud Computing ดังนี้

- (1) ค่าใช้จ่ายด้านฮาร์ดแวร์ (Hardware Costs)
- (2) ค่าใช้จ่ายด้านซอฟต์แวร์ (Software Costs)
- (3) ค่าใช้จ่ายในการจัดหาแบบเรียลไทม์ (Real-Time Provisioning Costs)
- (4) ค่าใช้จ่ายในการบริหารระบบ (System Administration Costs)

นอกจากนี้ Martens, Walterbusch, และ Teuteberg (2012) ได้มีการอธิบายถึงต้นทุนทั้งหมดของความเป็นเจ้าของสำหรับการบริการของ Cloud Computing โดยมีการประยุกต์ใช้วิธีการที่หลากหลาย สำหรับการพัฒนาและประเมินรูปแบบทางคณิตศาสตร์ ซึ่งงานวิจัยนี้ได้พบว่ามีรูปแบบที่เหมาะสมกับความต้องการและสนับสนุนต่อการตัดสินใจในการทำ Cloud Computing โดย

ได้สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของประเภทค่าใช้จ่าย (Mathematical Modeling of Cost Types) ไว้ดังนี้

- (1) การตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ (Strategic Decision)
- (2) การประเมินผลและการเลือกผู้ให้บริการ (Evaluation and Selection of Service Provider)
- (3) ค่าบริการสำหรับ IaaS (Service Charge for IaaS)
- (4) ค่าบริการสำหรับ PaaS (Service Charge for PaaS)
- (5) ค่าบริการสำหรับ SaaS (Service Charge for SaaS)
- (6) การดำเนินงาน, การตั้งค่าคอนฟิก, บูรณาการและการโยกย้าย (Implementation, Configuration, Integration and Migration)
- (7) สนับสนุน (Support)
- (8) การฝึกอบรมทั้งก่อนและหลัง (Initial and Permanent Training)
- (9) การบำรุงรักษาและการปรับเปลี่ยน (Maintenance and Modification)
- (10) ความล้มเหลวของระบบ (System Failure)
- (11) ช่องทางการเชื่อมต่อข้อมูลจากคลาวด์ หรือ การติดตั้งระบบใหม่ (Backsourcing or Discarding of the System)

จากการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคำนวณต้นทุนในการพัฒนาเทคโนโลยี Cloud Computing พบว่างานวิจัยของ (Bojanova และ Samba, 2011) ได้มีการคำนวณต้นทุนของ Cloud Computing ในเรื่องของต้นทุนด้านฮาร์ดแวร์, ต้นทุนด้านซอฟต์แวร์, ต้นทุนในการจัดหาแบบเรียลไทม์ และต้นทุนในการบริหารระบบ ซึ่งจะคล้ายกับงานวิจัยของ (Xinhui Li et al., 2009) ที่คำนวณต้นทุนของ Cloud Computing ทางด้านซอฟต์แวร์และและต้นทุนในการบริหารระบบเหมือนกัน แต่งานวิจัยของ (Xinhui Li et al., 2009) ได้มีการเพิ่มต้นทุนด้านเครือข่าย, ต้นทุนด้านระบบเครือข่าย, ต้นทุนด้านการสนับสนุนและการดูแลรักษาระบบ, ต้นทุนด้านพลังงาน, ต้นทุนด้านระบบระบายความร้อน, และต้นทุนด้านสถานที่ นอกจากนี้ยังต้นทุนด้านค่าเสื่อมราคาของ Cloud Computing เพิ่มเข้ามาด้วย ในส่วนของงานวิจัยของ (Martens, Walterbusch, และ Teuteberg, 2012) ได้มีการคิดต้นทุนที่เกิดขึ้นตามประเภทของรูปแบบการบริการไม่ว่าจะเป็นค่าบริการสำหรับ IaaS ค่าบริการสำหรับ PaaS และค่าบริการสำหรับ SaaS นอกจากนี้ยังมีการคิด

ต้นทุนในส่วนของการฝึกอบรมทั้งก่อนและหลัง (Initial and Permanent Training), ความล้มเหลวของระบบ (System Failure)

2.2.5 ต้นทุนธุรกรรม (Transaction cost)

ต้นทุนธุรกรรมนั้นถูกนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายในการพัฒนาระบบจากหน่วยงานภายนอกองค์กร เพื่อช่วยในการอธิบายและคาดการณ์ในการตัดสินใจที่จะเลือก Outsource รวมไปถึงการคาดการณ์ประสิทธิผลที่จะเกิดขึ้น โดยต้นทุนธุรกรรมนั้นเป็นค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานในกระบวนการเปลี่ยนแปลงไม่ว่าจะเป็นกระบวนการในการค้นหาข้อมูลของซัพพลายเออร์ การสำรวจและค้นหาข้อมูล การเจรจาต่อรอง รวมไปถึงการควบคุมและติดตามเพื่อให้ระบบสามารถพัฒนาไปตามวัตถุประสงค์ที่ได้วางไว้ นอกจากนี้ยังรวมถึงค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการปรับเปลี่ยนสัญญาและการประเมินประสิทธิภาพ (Alagheband et al., 2011) อีกด้วย

Williamson O. E. (1981) ได้มีการอธิบายถึงต้นทุนธุรกรรมว่าขึ้นอยู่กับพฤติกรรม 2 อย่าง นั่นคือ ความมีเหตุมีผลและการฉวยโอกาสของของคนที่ ซึ่งความมีเหตุมีผลนั้นขึ้นอยู่กับข้อจำกัดของความสามารถของแต่ละคนในการแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อนและการประมวลผลข้อมูลเหล่านั้นออกมา ส่วนพฤติกรรมการฉวยโอกาสนั้นอาจเกิดจากความชอบส่วนบุคคลในการที่จะพยายามหาเล่ห์เหลี่ยมต่างๆ ซึ่งในที่นี้จะหมายถึงการที่ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทำข้อมูลที่เป็นเท็จหรือมีความไม่สมบูรณ์เพื่อที่จะทำธุรกรรมที่จะให้พวกเขาได้ประโยชน์

Williamson O. E. (1985) ได้มีการอธิบายถึง 3 ลักษณะที่เป็นหัวใจสำคัญของต้นทุนธุรกรรม ซึ่งประกอบไปด้วย 1) สินทรัพย์ที่มีลักษณะที่เฉพาะ (Asset Specificity) เป็นระดับที่สินทรัพย์ที่ใช้ในการดำเนินกิจกรรมนั้นแล้วยังสามารถที่จะนำกลับมาใช้ใหม่โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับทรัพยากร (Williamson, 1989, 1991) 2) ความไม่แน่นอน (Uncertainty) เป็นระดับของสิ่งที่คาดการณ์ไม่ได้หรืออาจจะเกิดจากการเปลี่ยนแปลงในอนาคตซึ่งจะรวมถึงปัจจัยทางด้านพฤติกรรมหรือสิ่งแวดล้อม (Williamson O. E., 1985) และ 3) ความถี่ในการทำธุรกรรม (Transaction Frequency) ระดับของการเกิดซ้ำของกิจกรรมที่จำเป็นของบริษัทสำหรับการทำธุรกรรม

Wei-min H. et al. (2010) ได้มีการอธิบายถึงโครงสร้างของต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นทั้งหมดของโครงการนั้นสามารถแบ่งได้เป็น 3 ส่วนคือ 1) ต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นก่อนการทำสัญญา (Ex-ante Transaction Costs) ประกอบไปด้วย ค่าที่ปรึกษาก่อนเริ่มโครงการ, ค่าธรรมเนียม และค่าใช้จ่ายในการเจรจาต่อรองในการทำสัญญา เป็นต้น 2) ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง (Construction

Cost) ประกอบไปด้วย ราคาตามสัญญา, ค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนแปลง และเงินในการเรียกร้อยต่างๆ เป็นต้น 3) ต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นภายหลังการทำสัญญา (Ex-post Transaction Costs) ประกอบไปด้วย ค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการขององค์กร, ค่าใช้จ่ายในการควบคุมดูแล และค่าใช้จ่ายในการดำเนินคดี เป็นต้น ซึ่งในเวลาต่อมางานวิจัยของ (Kutlua, 2012) ได้มีการให้คำนิยามเกี่ยวกับต้นทุนธุรกรรมไว้ว่าเป็นค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการแลกเปลี่ยนระหว่างบริษัท และสามารถแบ่งออกเป็น 1) Ex-ante Transaction Costs ประกอบไปด้วย ค่าใช้จ่ายในการค้นหาและรวบรวมข้อมูล, ค่าใช้จ่ายในการต่อรองราคา และค่าใช้จ่ายในการดำเนินการทำสัญญา โดย Ex-ante Transaction Costs จะลดลงเมื่อทำงานกับผู้ร่วมงานเดิม ทำให้เกิดการลดลงของค่าใช้จ่ายของการเก็บรวบรวมข้อมูลและค่าใช้จ่ายในการค้นหาเช่นเดียวกับการเจรจาต่อรองทำสัญญาและค่าใช้จ่ายที่จะลดลงเป็นเวลานานเนื่องจากการทำงานร่วมกันทำให้เกิดความสัมพันธ์ระหว่างทั้งสองฝ่าย 2) Ex-post Transaction Costs ประกอบไปด้วย ค่าใช้จ่ายในการควบคุมและดูแลให้เป็นไปตามสัญญา นอกจากนี้ค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบและการบังคับใช้จะสูงขึ้นเพื่อป้องกันพฤติกรรมการฉวยโอกาสของลูกค้าเช่น การตัดราคา

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่าต้นทุนธุรกรรมนั้นจะประกอบไปด้วย 2 พฤติกรรมที่สำคัญคือ 1) ความมีเหตุมีผล จะขึ้นอยู่กับข้อจำกัดของความสามารถของแต่ละคนในการแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อนและการประมวลผลข้อมูล และ 2) พฤติกรรมการฉวยโอกาสนั้นอาจเกิดจากความชอบส่วนบุคคล ในการทำข้อมูลที่เป็นเท็จหรือมีความไม่สมบูรณ์เพื่อที่จะทำธุรกรรมที่จะให้พวกเขามีประโยชน์ (Williamson O.E., 1981) เมื่อพิจารณาถึงลักษณะที่สำคัญของต้นทุนธุรกรรมสามารถแบ่งได้เป็น 3 ลักษณะ คือ 1) สินทรัพย์ที่มีลักษณะที่เฉพาะ (Asset Specificity) (Williamson, 1989, 1991) 2) ความไม่แน่นอน (Uncertainty) (Williamson O. E., 1985) และ 3) ความถี่ในการทำธุรกรรม (Transaction Frequency) นอกจากนี้เมื่อพิจารณาถึงโครงสร้างของต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้น (Wei-min H. et al., 2010) แบ่งโครงสร้างต้นทุนธุรกรรมออกเป็น 3 ส่วน คือ 1) ต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นก่อนการทำสัญญา (Ex-ante Transaction Costs) 2) ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง (Construction Cost) และ 3) ต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นภายหลังการทำสัญญา (Ex-post Transaction Costs) แต่ในเวลาต่อมา (Kutlua, 2012) ได้มีการแบ่งโครงสร้างของต้นทุนธุรกรรมออกเป็น 1) Ex-ante Transaction Costs และ 2) Ex-post Transaction Costs

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาวิจัยเรื่อง “แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารต้นทุนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง กรณีศึกษาหน่วยงานภาครัฐ” ได้มีการทบทวนวรรณกรรม ศึกษา

งานวิจัย และบทความ เพื่อก่อให้เกิดความเข้าใจในงานวิจัยที่จะศึกษา โดยแบ่งการศึกษาออกเป็น 4 หัวข้อ ดังต่อไปนี้

2.3.1 กระบวนการในการพัฒนาซอฟต์แวร์ (Software Development Process)

กระบวนการในการพัฒนาซอฟต์แวร์นั้นได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้กับงานวิจัยในบริบทต่างๆดังต่อไปนี้

จากงานวิจัยของ (Chauhan และ Saxena, 2013) ได้มีการประยุกต์ใช้กระบวนการในการพัฒนาซอฟต์แวร์เพื่อใช้สำหรับการพัฒนา Cloud Computing โดยได้มีการแบ่งกระบวนการพัฒนา Cloud Computing ออกเป็น 5 ระยะ ดังนี้

(1) การระบุความต้องการทางด้านซอฟต์แวร์ (Software Requirement Specification) สามารถแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ คือ 1) แบบฟังก์ชัน จะเป็นความต้องการเกี่ยวกับฟังก์ชันของซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการทำธุรกิจ 2) แบบที่ไม่เป็นฟังก์ชัน จะเป็นความต้องการทางด้านความปลอดภัย, ความยืดหยุ่น, ประสิทธิภาพ, ความน่าเชื่อถือ, ความพร้อมใช้, สามารถพกพาได้ และใช้งานได้

(2) การออกแบบ (Design) เป็นขั้นตอนการออกแบบโดยมีการจำแนกประเภท ตัวอย่างเช่น ข้อมูล, โครงสร้าง, ขั้นตอน และการออกแบบการทำงานร่วมกัน นอกจากนี้ในการออกแบบยังต้องใส่ใจในเรื่องของต้นแบบ, โครงสร้างของข้อมูล และโครงสร้างของซอฟต์แวร์

(3) การดำเนินการ (Implementation) เป็นขั้นตอนในการสร้างระบบโครงสร้างพื้นฐานของ Cloud Computing การบริหารจัดการ และติดตั้งระบบให้สามารถใช้งานได้ อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะแตกต่างกันตามรูปแบบบริการของ Cloud Computing

(4) การทดสอบ (Testing) เป็นขั้นตอนในการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของระบบ รวมไปถึงการวิเคราะห์เกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัย ซึ่งกระบวนการในการทดสอบจะแตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับรูปแบบในการบริการ

(5) การบำรุงรักษาระบบ (Maintenance) เป็นขั้นตอนในการบำรุงรักษาระบบให้แอปพลิเคชันและโครงสร้างพื้นฐานให้มีประสิทธิภาพ ซึ่งในการบำรุงรักษาแอปพลิเคชันและซอฟต์แวร์นั้นจะขึ้นอยู่กับรูปแบบการบริการของ Cloud Computing ตัวอย่างเช่น IaaS ผู้ใช้งานส่วนใหญ่จะรับผิดชอบดูแลในเรื่องของแอปพลิเคชันในขณะที่ PaaS ผู้ให้บริการ Cloud Computing จะดูแลรักษาแพลตฟอร์ม เป็นต้น

Velmourougan S. et al. (2014) ได้นำกระบวนการในการพัฒนาซอฟต์แวร์ไปพัฒนาต่อเพื่อให้ได้กิจกรรมหรือแนวทางปฏิบัติที่ดีที่สุดสำหรับผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการวางแผนโครงสร้าง การเข้ารหัส การทำสอบ รวมไปถึงการบำรุงรักษาแอปพลิเคชันซอฟต์แวร์ โดยได้มีการแบ่งขั้นตอนในการพัฒนาออกเป็น 5 ระยะ คือ 1) การกำหนดความต้องการ เป็นการสัมภาษณ์ตามบริบทที่ต้องการศึกษา เอกสารเกี่ยวกับความต้องการด้านการใช้งาน และเอกสารการตรวจสอบความต้องการด้านการใช้งาน 2) การออกแบบ เป็นการพัฒนาและประเมิน Prototype การวิเคราะห์ถึงผลกระทบที่เกิดขึ้น เอกสารแนวทางการใช้งาน เพื่อเป็นการตรวจสอบความต้องการด้านการใช้งาน 3) การเขียนโปรแกรม เป็นการดูแลและทบทวน เพื่อตรวจสอบความต้องการที่ได้ออกแบบไว้ 4) การทดสอบ เป็นการตรวจสอบการใช้งานและประเมินผล พร้อมทั้งจัดทำเอกสาร และ 5) การบำรุงรักษา เป็นการตั้งค่าการใช้งานรวมถึงการตรวจสอบคู่มือการใช้งาน ซึ่งมีความคล้ายคลึงกับงานวิจัยของ (Shama & S.K.Pandey, 2015) ที่แบ่งกระบวนการในการพัฒนาซอฟต์แวร์ออกเป็น 5 ระยะ คือ 1) การวิเคราะห์และสำรวจความต้องการ 2) การออกแบบ 3) การเขียนโปรแกรม 4) การทดสอบ และ 5) การนำไปใช้และบำรุงรักษาซอฟต์แวร์ โดย (Shama และ Pandey, 2015) ได้นำเทคนิค AI หรือ ปัญญาประดิษฐ์ เข้ามาช่วยในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในระยะของการออกแบบในเรื่องของความล่าช้าของโครงการ การออกแบบที่ไม่สมบูรณ์ ต้องทำใหม่ หรือการเปลี่ยนแปลงความต้องการ เป็นต้น

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการในการพัฒนาซอฟต์แวร์พบว่า ผู้วิจัยใหญ่ได้มีการจำแนกกระบวนการในการพัฒนาซอฟต์แวร์ออกเป็น 5 ระยะคือ การระบุความต้องการ การออกแบบ การดำเนินการ การทดสอบ และการบำรุงรักษาระบบ ซึ่งงานวิจัยของ (Chauhan และ Saxena, 2013) ได้นำกระบวนการในการพัฒนาซอฟต์แวร์ไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาสำหรับ Cloud Computing แต่งานวิจัยของ (Velmourougan S et al., 2014) และ (Shama และ Pandey, 2015) ต่างได้นำ SDLC ไปพัฒนาเพื่อให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2.3.2 เทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง (Cloud Computing)

เนื่องจาก Cloud Computing ได้ถูกนำมาใช้งานอย่างแพร่หลายทั้งหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชน การระบุลักษณะของ Cloud Computing จึงเป็นสิ่งสำคัญเนื่องจากจะช่วยให้ผู้บริการ Cloud Computing สามารถที่จะกำหนดโครงสร้างของ Cloud Computing ให้เป็นในมาตรฐานเดียวกัน เพื่อป้องกันการสับสนในการเลือกใช้ขององค์กร อีกทั้งยังเป็นการระบุและกำหนดของเขตรูปแบบในการบริการและรูปแบบในการนำไปใช้ของ Cloud Computing ได้เหมาะสมกับลักษณะของ Cloud Computing ทำให้ง่ายต่อการตัดสินใจ เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบและเลือกใช้

บริการ Cloud Computing ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาค้นคว้า รวบรวมงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบคลาวด์ คอมพิวเตอร์ไว้ ดังนี้

2.3.2.1 ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการให้บริการคลาวด์ คอมพิวเตอร์

ในการให้บริการของคลาวด์ คอมพิวเตอร์นั้น จะต้องเข้าใจถึงบทบาทและหน้าที่ในการทำงานของคลาวด์ คอมพิวเตอร์ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องศึกษาเกี่ยวกับผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการให้บริการคลาวด์ คอมพิวเตอร์ โดยงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทบาทและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการให้บริการคลาวด์ คอมพิวเตอร์ มีดังนี้

จากการศึกษางานวิจัยของ (Bohn et al., 2011) ได้มีจำแนกประเภทของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการให้บริการคลาวด์ คอมพิวเตอร์ไว้ 5 ประเภทดังนี้

- (1) ผู้ใช้บริการคลาวด์ (Cloud Service Consumer)
- (2) ผู้ให้บริการคลาวด์ (Cloud Service Provider)
- (3) ผู้ติดต่อประสานงาน (Cloud Broker)
- (4) ผู้ตรวจสอบประสิทธิภาพของคลาวด์ (Cloud Auditor)
- (5) ผู้เชื่อมต่อเครือข่ายของคลาวด์ (Cloud Carrier)

CC RA team (2011) ได้มีการจำแนกประเภทผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการให้บริการคลาวด์ คอมพิวเตอร์ไว้ 3 ประเภท ดังนี้

- (1) ผู้ใช้บริการคลาวด์ (Cloud Service Consumer)
- (2) ผู้ให้บริการคลาวด์ (Cloud Service Provider)
- (3) ผู้ให้การสนับสนุนการใช้งานคลาวด์ (Cloud Service Creator)

เมื่อศึกษางานวิจัยของ (Anbarasu, 2012) ได้เสนอมุมมองเกี่ยวกับผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการให้บริการคลาวด์ คอมพิวเตอร์ โดยสามารถจำแนกได้ 3 ประเภท ดังนี้

- (1) ผู้ใช้บริการคลาวด์ (Cloud Consumer)
- (2) ผู้ให้บริการคลาวด์ (Cloud Provider)
- (3) ผู้ติดต่อประสานงาน (Cloud Broker)

นอกจากนี้ (Amanatullah et al., 2013) ได้มีการจำแนกประเภทของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการให้บริการคลาวด์ คอมพิวติ้ง โดยยึดกระบวนการเช่นเดียวกับ NIST ซึ่งสามารถแบ่งได้ 6 ประเภท ดังนี้

- (1) ผู้ใช้บริการคลาวด์ (Cloud Consumer)
- (2) ผู้ให้บริการคลาวด์ (Cloud Provider)
- (3) ผู้พัฒนาคลาวด์ (Cloud Developer)
- (4) ผู้ติดต่อประสานงาน (Cloud Broker)
- (5) ผู้ตรวจสอบประสิทธิภาพของคลาวด์ (Cloud Auditor)
- (6) ผู้เชื่อมต่อเครือข่ายของคลาวด์ (Cloud Carrier)

นอกจากนี้ (Amanatullah et al., 2013) ยังได้มีการเพิ่มในส่วนของการจำกัดหรือควบคุมดูแลการให้บริการของคลาวด์ ให้ได้มาตรฐานและประสิทธิภาพ ซึ่งจะอยู่ในรูปของนโยบายในการควบคุมดูแลเพื่อให้การดำเนินงานและการบริหารจัดการคลาวด์ คอมพิวติ้งประสบความสำเร็จ

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคลาวด์ คอมพิวติ้งจะเห็นได้ว่างานวิจัยที่ได้กล่าวมาข้างต้นนั้นส่วนใหญ่ได้มีการจะแนกผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการให้บริการคลาวด์ คอมพิวติ้ง ที่แตกต่างกันออกไปแล้วแต่ผู้วิจัยได้ให้ความสำคัญ ซึ่งผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องที่ทุกงานวิจัยได้ให้ความสำคัญนั้นคือ ผู้ให้บริการและผู้ใช้บริการคลาวด์ คอมพิวติ้ง เนื่องจากมีบทบาทที่สำคัญมากที่สุดสำหรับการให้บริการคลาวด์ โดยผู้ให้บริการคลาวด์นั้นจะทำหน้าที่ในการเสนอรูปแบบและปรับเปลี่ยนการให้บริการให้เป็นตามความต้องการของผู้ใช้บริการ ซึ่งเป็นการทำงานที่มีความซับซ้อน อีกทั้งยังต้องทำหน้าที่ในการบำรุงรักษาให้การบริการคลาวด์ดำเนินงานได้อย่างต่อเนื่อง

2.3.3 การคำนวณต้นทุนในการพัฒนาระบบ Cloud Computing

ในการนำเทคโนโลยี Cloud Computing มาใช้ภายในองค์กรนั้น ต้นทุนทั้งหมดที่ใช้ในการพัฒนาระบบเป็นสิ่งสำคัญในการที่จะช่วยให้องค์กรสามารถที่จะตัดสินใจและประเมินความคุ้มค่าในการเลือกใช้เทคโนโลยีเหล่านั้น ในนำเทคโนโลยี Cloud Computing มาใช้ ต้นทุนที่ใช้ในการพัฒนาถือเป็นข้อได้เปรียบสำหรับการเลือกใช้เทคโนโลยีนี้ เนื่องจาก Cloud Computing นั้นจะช่วยลดต้นทุนในการบริหารจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศให้กับองค์กร โดยเหมาะสำหรับองค์กรที่เพิ่ง

เริ่มกิจการเนื่องจากมีต้นทุนที่ต่ำ และไม่จำเป็นที่จะต้องลงทุนกับทรัพยากรภายในองค์กรจำนวนมาก สาเหตุส่วนหนึ่งมาจากการที่ Cloud Computing มีผู้ให้บริการที่หลากหลาย อีกทั้งผู้ใช้งานสามารถเลือกรูปแบบการบริการที่เหมาะสมสำหรับองค์กร และจ่ายค่าบริการได้ตามการใช้งานจริง นอกจากนี้ องค์กรยังไม่ต้องรับภาระค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาระบบและจ้างพนักงานจำนวนมาก เพื่อมาบริหารจัดการ ดังนั้นหากองค์กรต้องการที่จะลงทุนในเทคโนโลยีนี้ การศึกษาเรื่องต้นทุนและความคุ้มค่าใน นวัตกรรม Cloud Computing จึงเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่ง

จากการศึกษางานวิจัยต่างๆที่เกี่ยวข้องกับต้นทุนในการนำเทคโนโลยี Cloud Computing มาใช้นั้น พบว่างานวิจัยของ (Xinhui Li et al., 2009) ได้มีการอธิบายเกี่ยวกับการ คำนวณค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่องค์กรต้องเสียไป รวมไปถึงค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการใช้งานคลาวด์ โดย ค่าใช้จ่ายที่องค์กรจะต้องเสียไปในการสร้างและบริหารจัดการคลาวด์นั้นสามารถแบ่งได้เป็น 8 ประเภทดังนี้

- (1) ค่าใช้จ่ายของเครื่องแม่ข่าย (Server Cost)
- (2) ค่าใช้จ่ายของซอฟต์แวร์ (Software Cost)
- (3) ค่าใช้จ่ายของระบบเครือข่าย (Network Cost)
- (4) ค่าใช้จ่ายในการสนับสนุนและการดูแลรักษาระบบ (Support and Maintenance Cost)
- (5) ค่าใช้จ่ายในเรื่องของพลังงาน (Power Cost)
- (6) ค่าใช้จ่ายของระบบระบายความร้อน (Cooling Cost)
- (7) ค่าใช้จ่ายของสิ่งอำนวยความสะดวก (Facilities cost)
- (8) ค่าใช้จ่ายของสถานที่ (Real-Estate Cost)

นอกจากนี้ (Xinhui Li et al., 2009) ยังได้มีการคำนวณถึงค่าเสื่อมราคาของ โครงสร้างพื้นฐานสำหรับคลาวด์ เพื่อให้ทราบถึงต้นทุนที่แท้จริงของสินทรัพย์เหล่านั้นเนื่องจากมีการ ซ้ำในราคาและช่วงเวลาที่แตกต่างกัน อีกทั้งยังคำนวณในส่วนของค่าใช้จ่ายจากการใช้งานจริง

ในขณะที่งานวิจัยของ Irena Bojanova และ Augustine Samba (2011) ได้มี มุมมองที่แตกต่างจาก Xinhui Li et al. (2009) โดยได้มีจำแนกค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับ Cloud Computing ดังนี้

- (1) ค่าใช้จ่ายด้านฮาร์ดแวร์ (Hardware costs)
- (2) ค่าใช้จ่ายด้านซอฟต์แวร์ (Software costs)
- (3) ค่าใช้จ่ายในการจัดหาแบบเรียลไทม์ (Real-time provisioning costs)
- (4) ค่าใช้จ่ายในการบริหารระบบ (System administration costs)

Benedikt Martens, Marc Walterbusch และ Frank Teuteberg (2012) ได้มีการอธิบายถึงต้นทุนทั้งหมดของความเป็นเจ้าของสำหรับการบริการของ Cloud Computing โดยมีการประยุกต์ใช้วิธีการที่หลากหลาย สำหรับการพัฒนาและประเมินรูปแบบทางคณิตศาสตร์ ซึ่งงานวิจัยนี้ได้พบว่า รูปแบบเหมาะสมกับความต้องการและสนับสนุนต่อการตัดสินใจในการทำ Cloud Computing โดยได้สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของประเภทค่าใช้จ่าย (Mathematical Modeling of Cost Types) ไว้ดังนี้

- (1) การตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ (Strategic Decision)
- (2) การประเมินผลและการเลือกผู้ให้บริการ (Evaluation and Selection of Service Provider)
- (3) ค่าบริการสำหรับ IaaS (Service Charge for IaaS)
- (4) ค่าบริการสำหรับ PaaS (Service Charge for PaaS)
- (5) ค่าบริการสำหรับ SaaS (Service Charge for SaaS)
- (6) การดำเนินงาน, การตั้งค่าคอนฟิก, บูรณาการและการโยกย้าย (Implementation, Configuration, Integration and Migration)
- (7) สนับสนุน (Support)
- (8) การฝึกอบรมทั้งก่อนและหลัง (Initial and Permanent Training)
- (9) การบำรุงรักษาและการปรับเปลี่ยน (Maintenance and Modification)
- (10) ความล้มเหลวของระบบ (System Failure)
- (11) ช่องทางการเชื่อมต่อข้อมูลจากคลาวด์ หรือ การติดตั้งระบบใหม่ (Backsourcing or Discarding of the System)

จากการศึกษาวิจัยของ Ajeh, Ellman, และ Keogh (2014) พบว่า มีการพิจารณาส่วนประกอบของค่าใช้จ่ายในการสนับสนุนโครงสร้างพื้นฐานทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งประกอบไปด้วย

- (1) ค่าใช้จ่ายในการซื้อระบบใหม่ (Cost of Purchasing New Systems)
- (2) ค่าเช่าสถานที่ (Cost of Rent on the Space)
- (3) ค่าใช้จ่ายในการตั้งค่าระบบ (Cost of Setup and Configuration of the Computer Systems)
- (4) ค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน (Cost of Power Consumption)
- (5) ค่าใช้จ่ายในการสนับสนุนและบำรุงรักษา (Cost of Technical Support and Maintenance of the Systems)
- (6) ค่าเสื่อมราคาของโครงสร้างพื้นฐาน (Cost of Depreciation on the Infrastructure)

นอกจากนี้งานวิจัยของ (Altmann & Kashef, 2014) ได้มีการแบ่งปัจจัยที่เกี่ยวกับค่าใช้จ่ายออกเป็น 6 กลุ่ม ดังนี้

- (1) ค่าใช้จ่ายด้านเครื่องใช้ไฟฟ้า (Electricity) ประกอบไปด้วย เครื่องทำความเย็น และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์
- (2) ค่าใช้จ่ายด้านฮาร์ดแวร์ (Hardware) ประกอบไปด้วย เครื่องแม่ข่ายและอุปกรณ์เครือข่าย
- (3) ค่าใช้จ่ายด้านซอฟต์แวร์ (Software) ประกอบไปด้วย ค่าลิขสิทธิ์ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องกับเครือข่ายและแอปพลิเคชัน
- (4) ค่าแรงงาน (Labor) ประกอบไปด้วย ค่าบำรุงรักษาฮาร์ดแวร์, ซอฟต์แวร์ และค่าใช้จ่ายในการสนับสนุนต่างๆ
- (5) ค่าสถานที่ (Business Premises) ประกอบไปด้วย เครื่องทำความเย็น, ชั้นวาง และสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ
- (6) ค่าบริการคลาวด์ (Cloud Service) ประกอบไปด้วย ค่าบริการในการรับส่งข้อมูล, ค่าบริการในการรับฝากข้อมูลบนคลาวด์
- (7) ค่าใช้จ่ายในการใช้งาน (Deployment)

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับต้นทุนในการนำเทคโนโลยี Cloud Computing มาใช้นั้น พบว่างานวิจัยส่วนใหญ่ได้มีการคำนวณต้นทุนในการพัฒนา Cloud Computing ที่มีความหลากหลายขึ้นอยู่กับมุมมองของผู้วิจัย ซึ่งต้นทุนในการพัฒนานั้นส่วนใหญ่

ผู้วิจัยได้ให้ความสำคัญที่เกี่ยวกับค่าใช้จ่ายที่เป็นโครงสร้างพื้นฐานสำหรับคลาวด์ ทั้งที่เป็นฮาร์ดแวร์, ซอฟต์แวร์ รวมไปถึงสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ตัวอย่างเช่น เครื่องทำความเย็น และเครื่องระบายความร้อน เป็นต้น จากงานวิจัยของ (Martens, Walterbusch, และ Teuteberg, 2012) ; (Altmann และ Kashef, 2014) ได้ให้ความสำคัญกับค่าบริการของ Cloud Computing ในแต่ละรูปแบบของการบริการ นอกจากการศึกษาเรื่องต้นทุนในการนำเทคโนโลยี Cloud Computing มาใช้แล้วนั้น องค์กรควรที่จะศึกษาในส่วนจากรูปแบบของต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในลำดับถัดไป

2.3.4 ต้นทุนธุรกรรม (Transaction Cost)

ต้นทุนธุรกรรมนั้นถูกนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายในการพัฒนาระบบจากหน่วยงานภายนอกองค์กร เพื่อช่วยในการอธิบายและคาดการณ์ในการตัดสินใจที่จะเลือก Outsource รวมไปถึงการคาดการณ์ประสิทธิผลที่จะเกิดขึ้น โดยต้นทุนธุรกรรมนั้นเป็นค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานในการกระบวนการเปลี่ยนแปลงไม่ว่าจะเป็นกระบวนการในการค้นหาข้อมูลของซัพพลายเออร์, การสำรวจและค้นหาข้อมูล, การเจรจาต่อรอง รวมไปถึงการควบคุม, ติดตามเพื่อให้ระบบสามารถพัฒนาไปตามวัตถุประสงค์ที่ได้วางไว้ นอกจากนี้ยังรวมถึงค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการปรับเปลี่ยนสัญญาและประเมินประสิทธิภาพ (Alagheband et al., 2011) อีกด้วย

เมื่อพิจารณาถึงองค์ประกอบของต้นทุนธุรกรรมนั้น (Wei-min et al., 2010) ได้มีการจำแนกองค์ประกอบของต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นทั้งหมดของโครงการนั้นสามารถแบ่งได้เป็น 3 ส่วนดังนี้

(1) ต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นก่อนการทำสัญญา (Ex-ante Transaction Costs) ประกอบไปด้วย ค่าที่ปรึกษาก่อนเริ่มโครงการ, ค่าธรรมเนียม และค่าใช้จ่ายในการเจรจาต่อรองในการทำสัญญา เป็นต้น

(2) ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง (Construction Cost) ประกอบไปด้วย ราคาตามสัญญา, ค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนแปลง และเงินในการเรียกร้องต่างๆ เป็นต้น

(3) ต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นภายหลังการทำสัญญา (Ex-post Transaction Costs) ประกอบไปด้วย ค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการขององค์กร, ค่าใช้จ่ายในการควบคุมดูแล และค่าใช้จ่ายในการดำเนินคดี เป็นต้น

จากงานวิจัย (GUO et al., 2010) ได้อธิบายถึงองค์ประกอบของต้นทุนธุรกรรมในมุมมองที่แตกต่างจากงานของ (Wei-min et al., 2010) โดยได้มีการจำแนกต้นทุนธุรกรรมออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

(1) ค่าใช้จ่ายในการทำสัญญา (Contracting Cost) หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในกระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูล, การเจรจาต่อรอง ไปจนถึงการเซ็นสัญญาระหว่างเจ้าของโครงการกับผู้รับเหมา ซึ่งในโครงการขนาดใหญ่จะมีการกำหนดคุณภาพของงานลงไปในสัญญา เช่น การออกแบบ, การสร้าง และซัพพลายเออร์ รวมไปถึงสัญญาทางการเงินและการรับประกันต่างๆ

(2) ค่าใช้จ่ายในการกำกับดูแล (Supervision Cost) หมายถึง ค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เจ้าของโครงการต้องเสียไปในระหว่างที่มีการก่อสร้างโดยเจ้าของโครงการต้องเข้ามาควบคุมและบริหารจัดการให้งานเป็นไปตามแผนที่วางไว้

(3) ค่าใช้จ่ายในการประสานงาน (Coordination Cost) หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่ต้องเสียไปในการติดต่อสื่อสารและประสานงานกันระหว่างเจ้าของโครงการกับผู้รับเหมา, ผู้รับเหมาช่วงและผู้เชี่ยวชาญในงานด้านต่างๆ เพื่อให้เป็นไปในทิศทางเดียวกัน

จากงานวิจัยของ (Kutlua, 2012) ได้ให้คำนิยามเกี่ยวกับต้นทุนธุรกรรมไว้ว่าเป็น ค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการแลกเปลี่ยนระหว่างบริษัท และสามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

(1) Ex-ante Transaction Costs ประกอบไปด้วย ค่าใช้จ่ายในการค้นหาและรวบรวมข้อมูล, ค่าใช้จ่ายในการต่อรองราคา และค่าใช้จ่ายในการดำเนินการทำสัญญา โดย Ex-ante Transaction Costs จะลดลงเมื่อทำงานกับผู้ร่วมงานเดิม ทำให้เกิดการลดลงของค่าใช้จ่ายของการเก็บรวบรวมข้อมูลและค่าใช้จ่ายในการค้นหาเช่นเดียวกับการเจรจาต่อรองทำสัญญาและค่าใช้จ่ายที่จะลดลงเป็นเวลานานเนื่องจากการทำงานร่วมกันทำให้เกิดความสัมพันธ์ระหว่างทั้งสองฝ่าย

(2) Ex-post Transaction Costs ประกอบไปด้วย ค่าใช้จ่ายในการควบคุมและดูแลให้เป็นไปตามสัญญา นอกจากนี้ค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบและการบังคับใช้จะสูงขึ้นเพื่อป้องกันพฤติกรรมการฉวยโอกาสของลูกค้าเช่น การตัดราคา

จากการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับต้นทุนธุรกรรมจะเห็นได้ว่างานวิจัยของ (Wei-min et al., 2010) และ (Kutlua, 2012) ได้มีการแบ่งองค์ประกอบของต้นทุนธุรกรรมที่คล้ายคลึงกัน โดยแบ่งเป็น Ex-ante Transaction Costs และ Ex-post Transaction Costs แต่ (Wei-min et al., 2010) ได้เพิ่มในส่วนของการ Construction Cost ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง ที่เกี่ยวข้องกับ

ราคาตามสัญญา, ค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนแปลง และเงินในการเรียกร้อยต่างๆ เป็นต้น เพื่อให้ครอบคลุมถึงองค์ประกอบของต้นทุนธุรกรรมมากขึ้น นอกจากนี้ (GUO et al., 2010) ได้อธิบายถึงองค์ประกอบของต้นทุนธุรกรรมที่แตกต่างจาก (Wei-min et al., 2010); (Kutlua, 2012) โดย (GUO et al., 2010) ได้มีการแบ่งองค์ประกอบของต้นทุนธุรกรรมออกเป็น 3 ส่วน คือ ค่าใช้จ่ายในการทำสัญญา (Contracting Cost), ค่าใช้จ่ายในการกำกับดูแล (Supervision Cost) และค่าใช้จ่ายในการประสานงาน (Coordination Cost) เมื่อสังเกตรายละเอียดของต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในแต่ละส่วนจะพบว่า (Wei-min et al., 2010 ; GUO et al., 2010 ; Kutlua, 2012) มีรายละเอียดของค่าใช้จ่ายที่คล้ายคลึงกันทั้ง 3 คนซึ่งค่าใช้จ่ายส่วนใหญ่นั้นจะประกอบไปด้วย ค่าใช้จ่ายในการเก็บรวบรวมข้อมูล, ค่าใช้จ่ายในการเจรจาต่อรอง, ค่าใช้จ่ายการทำสัญญา รวมไปถึงค่าใช้จ่ายในการควบคุมและติดตามให้เป็นไปตามสัญญาที่วางไว้

ตารางที่ 2.2 สรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการในการพัฒนาซอฟต์แวร์

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการในการพัฒนาซอฟต์แวร์ (Software Development Process)	Pressman (2001)	กิตติ ภัทวิวัฒน์กุล (2551)	Pressman (2010)	Jain & Anurag (2011)	Chauhan & Saxena (2013)	กิตติ ภัทวิวัฒน์กุล (2557)	Velmourougan S, et al. (2014)	Kour (2015)	Shama และ S.K.Pandey (2015)
1 วงจรในการพัฒนาซอฟต์แวร์	/	/	/					/	
2 แบบจำลองกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์		/		/		/			
3 การนำกระบวนการในการพัฒนาซอฟต์แวร์ไปประยุกต์ใช้					/		/		/

ตารางที่ 2.4 สรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับต้นทุนธุรกรรม

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ ต้นทุนธุรกรรม (Transaction cost)	Williamson O. E. (1979)	Williamson O. E. (1981)	Williamson O. E. (1985)	Williamson O. E. (1989)	Williamson O. E. (1991)	Laura Poppo & Todd Zenger (1998)	Patrick Bajari, Steven Tadelis (2001)	Groth, Markus (2008)	Ping Song, Zhiyun Liu, Qifeng Yang (2009)	Alenka Krek (2009)	Wei-min H. et al. (2010)	GUO, et al. (2010)	Yeamin Kim (2011)	Kutlua (2012)	Arjan Hijdra, et al. (2013)	Dora Carias Vega, Rodney J. Keane (2014)
1 ทฤษฎีเกี่ยวกับต้นทุนธุรกรรม	/	/	/	/	/				/	/			/		/	/
2 การแบ่งประเภทของต้นทุน ธุรกรรม								/			/	/		/		
3 การนำต้นทุนธุรกรรมไป ประยุกต์ใช้						/	/	/		/	/		/		/	/

2.4 ประมวลการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.4.1 สรุปทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาหรือสร้างระบบใหม่ของหน่วยงานภาครัฐส่วนใหญ่นั้น มักจะประสบปัญหาในเรื่องของความไม่คุ้มค่ากับงบประมาณที่สูญเสียไป สาเหตุส่วนหนึ่งมาจากการที่บุคคลากรภายในองค์กรนั้นยังขาดความรู้และประสบการณ์ในการคัดสรรเทคโนโลยี เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับองค์กรของตน กล่าวคือ มิได้มีการศึกษาข้อมูลทางเทคโนโลยีเหล่านั้นอย่างละเอียดและรอบคอบ จึงทำให้ระบบที่มีการพัฒนาหรือสร้างขึ้นมานั้นยังไม่ก่อให้เกิดประโยชน์แก่องค์กรอย่างแท้จริง อีกทั้งไม่คุ้มค่ากับงบประมาณที่หน่วยงานภาครัฐจะต้องสูญเสียไป ประกอบกับหน่วยงานภาครัฐนั้นมีงบประมาณอยู่อย่างจำกัด ดังนั้นในการพัฒนาหรือสร้างระบบใหม่องค์กรจะต้องคำนึงถึงความเหมาะสมและศึกษาถึงต้นทุนที่ใช้ในการพัฒนาของเทคโนโลยีที่จะนำมาใช้ภายในองค์กร จากการศึกษาของงานวิจัยของต่างประเทศพบว่า ต้นทุนธุรกรรมนั้นถูกนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายในการพัฒนาระบบจากหน่วยงานภายนอก เพื่อช่วยในการอธิบายและคาดการณ์ในการตัดสินใจที่จะเลือก Outsource รวมไปถึงการคาดการณ์ประสิทธิผลที่จะเกิดขึ้น

ในการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง ของหน่วยงานภาครัฐนั้น ถือว่าเป็นเทคโนโลยีใหม่ซึ่งจะช่วยให้องค์กรสามารถบริหารจัดการข้อมูลสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น แต่เนื่องจากหน่วยงานภาครัฐมีงบประมาณอยู่อย่างจำกัด จึงทำให้การนำเทคโนโลยีนี้เข้ามาใช้ภายในหน่วยงานภาครัฐนั้น จะต้องมีความคุ้มค่าและก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่องค์กร ดังนั้นองค์กรจึงจำเป็นต้องศึกษาต้นทุนทั้งหมดที่เกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง เพื่อนำมาใช้ในการพิจารณาตัดสินใจและประเมินความคุ้มค่าในการที่จะอนุมัติจัดสรรงบประมาณสำหรับดำเนินโครงการ แต่เนื่องจากองค์กรส่วนใหญ่เลือกที่จะศึกษาและคำนวณต้นทุนธุรกรรมเพียงแค่อัตนทุนในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้งเท่านั้น ไม่ได้มีการศึกษาต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญที่ส่งผลต่อต้นทุนธุรกรรมในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้งทั้งหมด ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาด้านต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง ของหน่วยงานภาครัฐ ตั้งแต่กระบวนการจัดซื้อจัดจ้างไปจนถึงกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง

จากการศึกษา ทบทวนวรรณกรรม และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับต้นทุนธุรกรรมทำให้สามารถระบุนกรอบแนวคิดเกี่ยวกับต้นทุนธุรกรรมในการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง ได้เป็น 1) ต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นก่อนหน้าที่จะทำสัญญา (Ex-ante Transaction Costs) ประกอบไปด้วย การค้นหาและเก็บรวบรวมข้อมูล (Searching & Collecting), การเจรจาต่อรอง (Negotiating) และ การทำสัญญา (Contracting) 2) ต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นภายหลังการทำสัญญา (Ex-post Transaction Costs) ประกอบไปด้วย ควบคุมและติดตาม (Monitoring and Enforcement), แก้ไขสัญญา (Adjusting a Contract) และ การประเมินประสิทธิภาพ (Evaluating Performance) ซึ่งต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นนั้นจะแตกต่างกันในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการพัฒนา โดยในงานวิจัยครั้งนี้ได้แบ่งกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง ออกเป็น 2 กระบวนการ ดังนี้

(1) กระบวนการจัดซื้อจัดจ้าง ซึ่งเป็นกระบวนการในการดำเนินการคัดเลือกผู้ซื้อหรือผู้รับจ้างมาดำเนินโครงการ โดยสามารถแบ่งเป็น 5 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การกำหนดความต้องการ

เป็นกระบวนการการสำรวจความเป็นไปได้ในการนำระบบมาใช้งาน รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง รวมไปถึงการสำรวจความต้องการขององค์กร เพื่อนำข้อมูลทั้งหมดที่ได้มากำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ (TOR) ในการจัดทำระบบคลาวด์ คอมพิวติ้ง

ระยะที่ 2 การของบประมาณ

เป็นกระบวนการในการสำรวจข้อมูลค่าใช้จ่ายในการพัฒนาระบบการรวบรวมราคามาตรฐานหรือราคาที่เคยซื้อหรือจ้าง, การสำรวจวงเงินที่ประมาณว่าจะซื้อหรือจ้างในครั้ง นี้ เพื่อนำไปใช้ในการของบประมาณ นอกจากนี้ยังรวมถึงการเจรจาต่อรองกับผู้ขายอีกด้วย

ระยะที่ 3 การทำแผนจัดซื้อจัดจ้างประจำปี

เป็นกระบวนการในการศึกษาขั้นตอนดำเนินการรวบรวมข้อมูลเพื่อจัดทำแผนงานจัดซื้อ/จ้างและการสำรวจราคาซื้อ/จ้างครั้งสุดท้าย ก่อนการดำเนินการจัดหา

ระยะที่ 4 การดำเนินการจัดหาและคัดเลือกผู้ขาย/ผู้รับจ้าง

เป็นกระบวนการในการรวบรวมรายละเอียดรายการพัสดุที่จะซื้อหรืองานที่จะจ้าง รวมไปถึงการศึกษาวิธีที่จะซื้อหรือจ้างในรูปแบบต่างให้เหมาะสมกับวงเงินที่จะจัดซื้อจัดจ้างซึ่งทั้งหมดนี้จะอยู่ภายใต้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างตามกระบวนการที่กำหนดไว้

ระยะที่ 5 การขออนุมัติจัดซื้อจัดจ้างและทำสัญญา

เป็นกระบวนการในการจัดทำสัญญาหรือข้อตกลงร่วมกันโดยผ่านการยินยอมจากผู้ที่มีอำนาจและผู้ว่าจ้างตามสัญญา

(2) กระบวนการในการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ เป็นขั้นตอนในการออกแบบและติดตั้งโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้งให้เป็นไปตามสัญญาที่วางไว้ จากการศึกษาทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการในการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง ทำให้สามารถแบ่งระยะของการพัฒนาออกเป็น 7 ระยะ คือ ระยะที่ 1 การสำรวจความต้องการ ระยะที่ 2 การวิเคราะห์ ระยะที่ 3 การออกแบบ ระยะที่ 4 การพัฒนาและติดตั้ง ระยะที่ 5 การทดสอบ ระยะที่ 6 การนำไปใช้ และ ระยะที่ 7 การบำรุงรักษา ระบบ แต่เนื่องจากในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างของหน่วยงานภาครัฐได้มีการระบุถึงความต้องการของหน่วยงานเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ประกอบกับใน TOR ได้มีการกำหนดคุณสมบัติของโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับคลาวด์ คอมพิวติ้งและเทคโนโลยีต่างๆที่ใช้ในการพัฒนาเอาไว้ตั้งแต่ก่อนการทำสัญญากับผู้รับจ้าง จึงไม่จำเป็นที่จะต้องมีการสำรวจความต้องการ การวิเคราะห์ รวมไปถึงออกแบบใหม่อีกครั้ง ดังนั้นในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง ที่เป็นของหน่วยงานภาครัฐ จะประกอบไปด้วย 4 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การพัฒนาและติดตั้ง

เป็นกระบวนการในการสร้างระบบ โครงสร้างพื้นฐานของเทคโนโลยีคลาวด์ การบริหารจัดการ และติดตั้งระบบให้ระบบนั้นสามารถใช้งานได้ โดยจะต้องการเตรียมการติดตั้งโครงสร้างพื้นฐานและสิ่งอำนวยความสะดวกที่มีความจำเป็นสำหรับคลาวด์ อีกทั้งยังมีการเตรียม

ความพร้อมในการย้ายจากระบบเดิมมาเป็นคลาวด์ คอมพิวเตอร์ นอกจากนี้ยังต้องมีการวางแผนในการฝึกอบรมแก่ผู้ใช้งาน

ระยะที่ 2 การทดสอบ

เป็นกระบวนการในการทดสอบกระบวนการในการทำงานของระบบว่าเป็นไปตามแผนที่วางไว้หรือไม่ สามารถที่จะประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย พลังงานที่ใช้ไป ความสมบูรณ์ในการเชื่อมต่อระบบ ขั้นตอนนี้เป็น การตรวจสอบข้อบกพร่องของระบบ ตัวอย่างเช่น ระบบมีความพร้อมใช้งานหรือไม่ ความเร็วในการรับส่งข้อมูล ความปลอดภัยในการเก็บข้อมูลของผู้ให้บริการ การเข้าถึงข้อมูล เป็นต้น

ระยะที่ 3 การนำไปใช้และการบริหารจัดการ

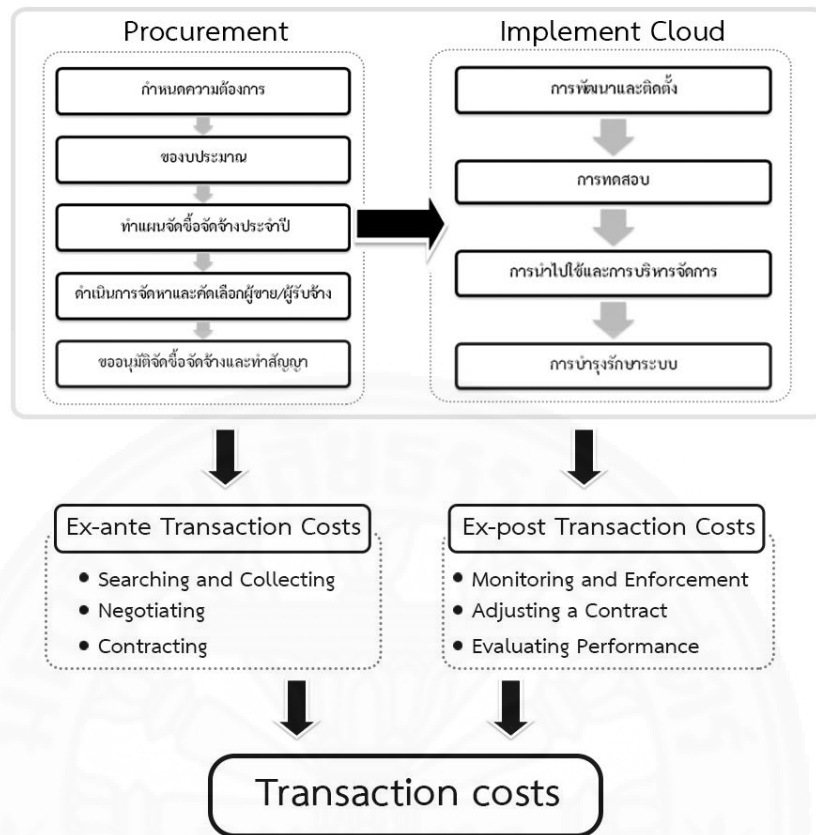
เมื่อมีการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวเตอร์เสร็จสมบูรณ์ ขั้นตอนนี้จะเป็นการนำเทคโนโลยีคลาวด์ ไปใช้งานจริง

ระยะที่ 4 การบำรุงรักษาระบบ

เป็นกระบวนการที่ต้องควบคุมและติดตามการทำงานของคลาวด์ให้สามารถพร้อมใช้งานอยู่ตลอดเวลาและมีประสิทธิภาพอยู่เสมอ โดยการให้การสนับสนุนและช่วยเหลือในการบริหารจัดการและควบคุมการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล และความเป็นส่วนตัวของผู้ใช้งานเนื่องจากรูปแบบการทำงานของคลาวด์ที่มีการแชร์ทรัพยากรร่วมกันและมีผู้ใช้งานเป็นจำนวนมากจึงต้องควบคุมและติดตามในส่วนนี้เป็นพิเศษ

2.4.2 กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยเรื่อง “แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารต้นทุนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวเตอร์ กรณีศึกษาหน่วยงานภาครัฐ” ได้มีการศึกษาทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ศึกษา ทำให้ได้กรอบแนวคิดในการวิจัยที่เกิดจากการวิเคราะห์และสังเคราะห์ ดังภาพที่ 2.1 กรอบแนวคิดงานวิจัย



ภาพที่ 2.1 กรอบแนวคิดงานวิจัย

บทที่ 3

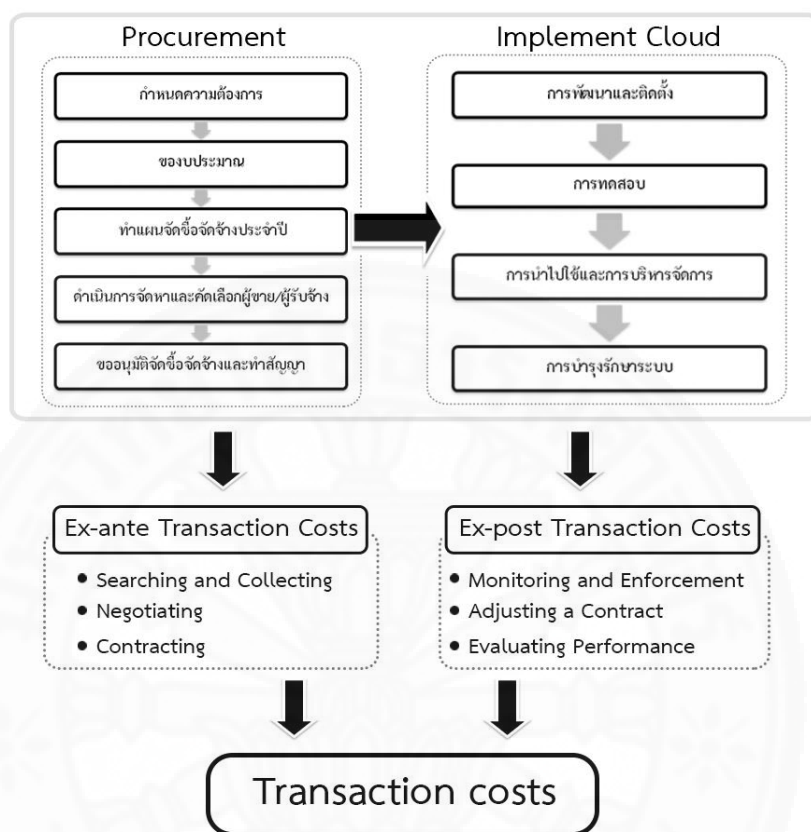
วิธีการวิจัย

งานวิจัยเรื่อง “แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารต้นทุนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง กรณีศึกษาหน่วยงานภาครัฐ” เป็นงานวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบของต้นทุนธุรกรรมทั้งหมดที่เกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง ของหน่วยงานภาครัฐ ซึ่งในกระบวนการพัฒนานั้นสามารถแบ่งได้เป็น 2 กระบวนการย่อยคือ 1) กระบวนการในการจัดซื้อจัดจ้างเพื่อดำเนินการจัดหาและคัดเลือกผู้รับจ้างในการพัฒนาเทคโนโลยี Cloud Computing 2) กระบวนการในการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง ภายหลังจากที่ได้มีการคัดเลือกผู้รับจ้าง ซึ่งทั้ง 2 กระบวนการนี้ได้มีต้นทุนธุรกรรมเกิดขึ้นที่แตกต่างกันออกไป โดยมีขั้นตอนในการทำวิจัย ดังนี้

- 3.1 กรอบแนวคิดและขั้นตอนการศึกษาวิจัย
 - 3.1.1 กรอบแนวคิดในงานวิจัย
 - 3.1.2 ขั้นตอนการศึกษาวิจัย
- 3.2 ประชากรที่ศึกษา
 - 3.2.1 กลุ่มประชากร
 - 3.2.2 กลุ่มตัวอย่าง
- 3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
 - 3.3.1 ตารางวิเคราะห์ประเด็น/ต้นทุนธุรกรรม (Worksheet)
 - 3.3.2 การทดสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล
 - 3.4.1 ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data)
 - 3.4.2 ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data)
- 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.6 การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเพื่อร่วมอภิปรายผล
- 3.7 การสรุปและให้ข้อเสนอแนะ
- 3.8 แผนการดำเนินงาน

3.1 กรอบแนวคิดและขั้นตอนการศึกษาวิจัย

3.1.1 กรอบแนวคิดในงานวิจัย



ภาพที่ 3.1 กรอบแนวคิดงานวิจัย

3.1.2 ขั้นตอนการศึกษาวิจัย

งานวิจัยเรื่อง “แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารต้นทุนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง กรณีศึกษาหน่วยงานภาครัฐ” โดยในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้มีรายละเอียดขั้นตอนในการศึกษาวิจัย ดังนี้

1) ระบุถึงที่มาและความสำคัญ

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับกระบวนการในการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง ซึ่งจะประกอบไปด้วยกระบวนการในการจัดซื้อจัดจ้างและกระบวนการในการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง ของหน่วยงานภาครัฐ รวมไปถึงต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนา เพื่อนำไปใช้ในการกำหนดวัตถุประสงค์และขอบเขตของงานวิจัย

2) ศึกษากรอบแนวคิดและทฤษฎี

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษากรอบแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างของหน่วยงานภาครัฐ และกระบวนการในการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง เพื่อนำพัฒนากรอบแนวคิดของงานวิจัย

3) การพัฒนาเครื่องมือในงานวิจัย

จากการศึกษากรอบแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในกระบวนการในการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง รวมไปถึงการสังเกตแบบมีส่วนร่วมในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างของหน่วยงานภาครัฐ นอกจากนี้ยังได้มีการศึกษาถึงรูปแบบของต้นทุนธุรกรรม เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาพัฒนาเป็นตารางวิเคราะห์ประเด็นเกี่ยวกับต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนาเพื่อง่ายต่อการระบุต้นทุนที่จะเกิดขึ้นในแต่ละกิจกรรมของระยะต่างๆ

4) การวิเคราะห์และสรุปผลงานวิจัย

นำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตแบบมีส่วนร่วม และการสัมภาษณ์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญแบบกึ่งโครงสร้าง เกี่ยวกับต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในแต่ละระยะของกระบวนการพัฒนาวิเคราะห์และสังเคราะห์ เพื่อหาต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง พร้อมทั้งสรุปผลงานวิจัย

5) ข้อเสนอแนะ

ระบุถึงต้นทุนธุรกรรมที่สำคัญที่เกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง พร้อมทั้งเสนอแนะแนวทางในการลดต้นทุนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารต้นทุนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง กรณีศึกษาหน่วยงานภาครัฐ

3.2 ประชากรที่ศึกษา

ในงานวิจัยเรื่อง “แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารต้นทุนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง กรณีศึกษาหน่วยงานภาครัฐ” ได้มีการกำหนดกลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่จะทำการศึกษาไว้ดังต่อไปนี้

3.2.1 กลุ่มประชากร

กลุ่มประชากรที่ได้มีการศึกษาในครั้งนี้ ประกอบไปด้วย ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างและกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง ของหน่วยงานภาครัฐ

3.2.2 กลุ่มตัวอย่าง

เนื่องจากขอบเขตประชากรสำหรับงานวิจัยเรื่องนี้ เป็นการสำรวจความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างและกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์คอมพิวติ้ง ซึ่งเป็นกลุ่มประชากรที่มีขนาดเล็กและสามารถนับจำนวนประชากรได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้มีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) โดยผู้วิจัยได้ทำการเลือกจากกลุ่มประชากรที่ผู้วิจัยให้ความสนใจ เพื่อให้ได้คำตอบที่ดีที่สุดในการตอบคำถามงานวิจัย (Given, 2008) ซึ่งประกอบไปด้วย ผู้เชี่ยวชาญในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างจากหน่วยงานภาครัฐ จำนวน 1 องค์กร ผู้เชี่ยวชาญในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง จากหน่วยงานภาครัฐ จำนวน 1 องค์กร และผู้เชี่ยวชาญในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง ให้กับทั้งหน่วยงานภาครัฐ และภาคเอกชน จำนวน 1 องค์กร เพื่อให้ผู้วิจัยได้เห็นถึงมุมมองของรูปแบบต้นทุนทางธุรกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง ในภาพรวมและครอบคลุมถึงต้นทุนทางธุรกรรมที่เกิดขึ้นจริงในกระบวนการพัฒนา

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในงานวิจัยเรื่อง “แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารต้นทุนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง กรณีศึกษาหน่วยงานภาครัฐ” ได้มีการศึกษาค้นคว้า ทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาสร้างตารางวิเคราะห์ประเด็น/ต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.3.1 ตารางวิเคราะห์ประเด็น/ต้นทุนธุรกรรม (Worksheet)

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา ค้นคว้า ทบทวนวรรณกรรม และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบตารางวิเคราะห์ประเด็น/ต้นทุนธุรกรรม เพื่อใช้ในการระบุต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในแต่ละระยะของกระบวนการในการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง สำหรับใช้ในการวิเคราะห์ต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง โดยได้มีการแบ่งตารางวิเคราะห์ประเด็นออกเป็น 2 ตารางดังนี้

3.3.1.1 ตารางวิเคราะห์ประเด็น/ต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นก่อนการทำสัญญา

เป็นตารางที่ใช้ในการระบุต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้าง โดยต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการนี้สามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเด็นคือ ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการ

ค้นหาและเก็บรวบรวมข้อมูล (Searching & Collecting), ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการเจรจาต่อรอง (Negotiating) และ ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการทำสัญญา (Contracting) เพื่อใช้เป็นกรอบในการระบุต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในแต่ละระยะของกระบวนการจัดซื้อจัดจ้าง

3.3.1.2 ตารางวิเคราะห์ประเด็น/ต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นภายหลังการทำสัญญา

เป็นตารางที่ใช้ในการระบุต้นทุนที่เกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยี คลาวด์ คอมพิวติ้ง โดยต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการนี้สามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเด็นคือ ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในควบคุมและติดตาม (Monitoring and Enforcement), ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในแก้ไขสัญญา (Adjusting a Contract) และ ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพ (Evaluating Performance) เพื่อใช้เป็นกรอบในการระบุต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในแต่ละระยะของกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง

3.3.2 การทดสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3.2.1 การทดสอบความเที่ยงตรง (Validity)

ผู้วิจัยนำตารางวิเคราะห์ประเด็น/ต้นทุนธุรกรรมที่สร้างขึ้นมาเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ในการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศและกระบวนการในการจัดซื้อจัดจ้างของหน่วยงานภาครัฐจำนวน 3 คน เพื่อพิจารณาและลงความเห็นในเรื่องของความถูกต้องของเนื้อหา ภาษาที่ใช้ในการระบุประเด็นเรื่องต้นทุนธุรกรรม โดยพิจารณาถึงความสอดคล้องระหว่างข้อความหรือประเด็นเรื่องต้นทุนธุรกรรมที่ได้มีการกำหนดขึ้นว่ามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของงานวิจัยที่ผู้วิจัยต้องการวัดหรือไม่ เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการปรับปรุงข้อความ จนได้มาซึ่งตารางวิเคราะห์ประเด็น/ต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นสมบูรณ์สามารถนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลได้

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในงานวิจัยเรื่อง “แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารต้นทุนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง กรณีศึกษาหน่วยงานภาครัฐ” ได้มีศึกษา ค้นคว้าและเก็บรวบรวมข้อมูล 2 รูปแบบดังต่อไปนี้

3.4.1 ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data)

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลใน 2 ลักษณะ คือ

1) การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสังเกตแบบมีส่วนร่วมเกี่ยวกับกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างจากการปฏิบัติงานจริง เพื่อก่อให้เกิดความเข้าใจถึงรายละเอียดปลีกย่อยและกระบวนการดำเนินการมากยิ่งขึ้น

2) การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญแบบกึ่งโครงสร้าง เกี่ยวกับต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในแต่ละระยะในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์คอมพิวติ้ง และเมื่อได้ทำการเก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยจะนำข้อมูลที่ได้นำไปทำการตรวจสอบความครบถ้วนและถูกต้องของข้อมูล เพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลในลำดับถัดไป

3.4.2 ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data)

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการศึกษาค้นคว้า ทบทวนวรรณกรรม และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้ประกอบการวิเคราะห์และสังเคราะห์ในลำดับถัดไป

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพจากการนำข้อมูลที่ได้อาจจากการสังเกตแบบมีส่วนร่วม และการสัมภาษณ์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญแบบกึ่งโครงสร้าง เกี่ยวกับต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในแต่ละระยะในกระบวนการพัฒนา มาวิเคราะห์และสังเคราะห์ส่วนประกอบพร้อมทั้งจำแนกข้อมูล เพื่อหารูปแบบต้นทุนทางธุรกรรมที่เกิดในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง พร้อมทั้งสรุปประเด็นเกี่ยวกับต้นทุนธุรกรรมที่สำคัญที่ส่งผลต่อค่าใช้จ่ายของโครงการที่เพิ่มสูงขึ้นและเสนอแนะแนวทางในการลดต้นทุนในการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง จากผู้รับจ้างงานภายนอก เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารต้นทุนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง กรณีศึกษาหน่วยงานภาครัฐ

3.6 การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเพื่อร่วมอภิปรายผล

นำข้อมูลที่ได้อาจจากการวิเคราะห์ต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในแต่ละระยะของการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง ไปสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญในหน่วยงานภาครัฐ เพื่อร่วมอภิปรายถึงประเด็นเกี่ยวกับต้นทุนธุรกรรมที่สำคัญที่ส่งผลต่อค่าใช้จ่ายของโครงการที่เพิ่มสูงขึ้น พร้อมทั้งเสนอ

แนวทางในการลดต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารต้นทุนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง กรณีศึกษาหน่วยงานภาครัฐ

3.7 การสรุปและให้ข้อเสนอแนะ

นำผลงานวิจัยที่ได้มีการศึกษาค้นคว้า ทบทวนวรรณกรรม งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมไปถึง การสังเกตแบบมีส่วนร่วม และการสัมภาษณ์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญแบบกึ่งโครงสร้างมาสรุป เพื่อเสนอแนะแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารต้นทุนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้งของหน่วยงานภาครัฐ ภายใต้งบประมาณที่มีอยู่อย่างจำกัด

3.8 แผนการดำเนินงาน

แผนการดำเนินงานวิจัยและรายละเอียดกิจกรรมในการดำเนินงานวิจัยสามารถดูได้จากตารางที่ 3.1

บทที่ 4

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ผู้วิจัยได้ทำการวิจัยเรื่อง “แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารต้นทุนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง กรณีศึกษาหน่วยงานภาครัฐ” เป็นงานวิจัยเชิงคุณภาพ โดยนำผลที่ได้จากการวิเคราะห์ไปใช้ในการต้นทุนธุรกรรมที่สำคัญที่ส่งผลต่อค่าใช้จ่ายของโครงการที่เพิ่มสูงขึ้น ซึ่งผู้วิจัยได้นำเสนอผลและอภิปรายโดยมีหัวข้อ ดังนี้

4.1 ผลการวิจัย

4.1.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น (Pre Survey)

4.1.1.1 การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

4.1.1.2 สรุปกิจกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนาคลาวด์คอมพิวติ้งจากการสังเกตการณ์และการทบทวนวรรณกรรม

4.1.1.3 การระบุต้นทุนธุรกรรมในการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์คอมพิวติ้ง

4.1.1.4 การทดสอบความเที่ยงตรง (Validity)

4.1.2 การวิเคราะห์ข้อมูลรวมฉบับสมบูรณ์ (Full Survey)

4.1.3 การวิเคราะห์ผลจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ (Expert Interview)

4.2 ประมวลผลการวิจัย

4.3 อภิปรายผลการวิจัย

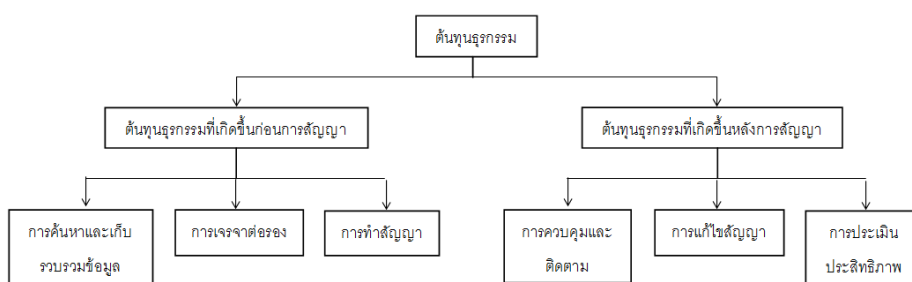
4.1 ผลการวิจัย

งานวิจัยเรื่อง “รูปแบบต้นทุนทางธุรกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง กรณีศึกษาหน่วยงานภาครัฐ” เป็นงานวิจัยเชิงคุณภาพ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง โดยมีผลการวิจัยดังนี้

4.1.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น (Pre Survey)

4.1.1.1 การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในการนำเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง มาใช้ภายในหน่วยงานภาครัฐนั้น ถือว่าเป็นเทคโนโลยีที่ใหม่สำหรับองค์กรที่จะช่วยให้องค์กรสามารถบริหารจัดการข้อมูลสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นตามแนวโน้มของข้อมูลที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง แต่เนื่องจากหน่วยงานภาครัฐนั้นมีงบประมาณอยู่อย่างจำกัด จึงทำให้การนำเทคโนโลยีเหล่านี้มาใช้นั้นจะต้องมีความคุ้มค่าและก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่องค์กร ซึ่งจากการศึกษางานวิจัยจากต่างประเทศพบว่า ต้นทุนธุรกรรมนั้นถูกนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายในการพัฒนาระบบจากหน่วยงานภายนอก เพื่อช่วยในการอธิบายและคาดการณ์ในการตัดสินใจที่จะเลือก Outsource ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ศึกษาและทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับต้นทุนธุรกรรมในบริบทต่างๆ เพื่อนำไปใช้เป็นกรอบคิดในการพิจารณารูปแบบต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง ซึ่งจากการศึกษาและทบทวนวรรณกรรมสามารถสรุปกรอบแนวคิดเกี่ยวกับต้นทุนธุรกรรมได้ว่า ต้นทุนธุรกรรมนั้นสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือ 1) ต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นก่อนการทำสัญญา (Ex-ante Transaction Costs) ประกอบไปด้วย ค่าใช้จ่ายในการค้นหาและเก็บรวบรวมข้อมูล (Searching & Collecting), การเจรจาต่อรอง (Negotiating) และการทำสัญญา (Contracting) 2) ต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นภายหลังการทำสัญญา (Ex-post Transaction Costs) ประกอบไปด้วย ค่าใช้จ่ายในการควบคุมและติดตาม (Monitoring and Enforcement), การแก้ไขสัญญา (Adjusting a Contract) และการประเมินประสิทธิภาพ (Evaluating Performance) ดังภาพที่ 4.1



ภาพที่ 4.1 แสดงรูปแบบต้นทุนธุรกรรมที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรม

4.1.1.2 สรุปลักษณะที่เกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์คอมพิวติ้งจากการสังเกตการณ์และการทบทวนวรรณกรรม

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง บริบทหน่วยงานภาครัฐ ซึ่งในกระบวนการพัฒนานั้นสามารถแบ่งได้เป็น 2 กระบวนการย่อยคือ 1) กระบวนการในการจัดซื้อจัดจ้างเพื่อดำเนินการจัดหาและคัดเลือกผู้รับจ้างในการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง 2) กระบวนการในการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง ภายหลังจากที่ได้มีการคัดเลือกผู้รับจ้าง ซึ่งจากรูปแบบของกระบวนการในการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง ที่ได้มีการศึกษาส่วนใหญ่นั้นจะอยู่ในรูปแบบของกระบวนการในการพัฒนาที่เป็นของภาคเอกชน เพื่อให้รูปแบบในการพัฒนาสอดคล้องกับองค์กรกรณีศึกษาที่เป็นหน่วยงานภาครัฐ ผู้วิจัยจึงได้มีการศึกษาถึงกระบวนการจัดซื้อจัดจ้าง ตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ.2535 ซึ่งเป็นมาตรฐานของการจัดซื้อจัดจ้างของภาครัฐ พร้อมทั้งเข้าไปสังเกตการณ์เกี่ยวกับขั้นตอนในการดำเนินงาน ซึ่งจากการศึกษาพบว่ากระบวนการในการจัดซื้อจัดจ้างนั้นสามารถแบ่งได้เป็น 5 ระยะ คือ ระยะที่ 1 การกำหนดความต้องการ ระยะที่ 2 การของบประมาณ ระยะที่ 3 การทำแผนจัดซื้อจัดจ้างประจำปี ระยะที่ 4 ดำเนินการจัดหาและคัดเลือกผู้ขาย/ผู้รับจ้าง และระยะที่ 5 การขออนุมัติจัดซื้อจัดจ้างและทำสัญญา ซึ่งสามารถสรุปลักษณะที่เกิดขึ้นได้ ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงรายละเอียดกิจกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างของภาครัฐ

ระยะ (Phase)	กิจกรรมหลัก(Activities)
ระยะที่ 1 กำหนดความต้องการ	1.1 สรรวจความต้องการของบุคลากรภายในองค์กร <ul style="list-style-type: none"> 1.1.1 นโยบายขององค์กร 1.1.2 สรรวจความต้องการของผู้บริหารระดับสูง 1.1.3 สรรวจความต้องการของผู้ใช้งานระบบสารสนเทศ 1.1.4 คณะทำงานในโครงการ 1.2 สรรวจความเป็นไปได้ในการที่จะนำเทคโนโลยีมาใช้ภายในองค์กร <ul style="list-style-type: none"> 1.2.1 สรรวจความจำเป็นและความคุ้มค่าที่องค์กรได้รับ 1.2.2 สรรวจงบประมาณที่ใช้ในการพัฒนา 1.2.3 สรรวจโครงสร้างของระบบสารสนเทศภายในองค์กร <ul style="list-style-type: none"> 1.2.3.1 การพัฒนาต่อยอดจากเทคโนโลยีที่มีอยู่เดิมทางด้าน ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์

ตารางที่ 4.1 แสดงรายละเอียดกิจกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างของภาครัฐ (ต่อ)

ระยะ (Phase)	กิจกรรมหลัก(Activities)
<p style="text-align: center;">ระยะที่ 1</p> <p style="text-align: center;">กำหนดความต้องการ</p>	<p>1.2.3.2 การสำรวจโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการให้บริการในรูปแบบคลาวด์ ที่ต้องจัดหาเพิ่มเติมหรือจัดหาใหม่ทั้งหมด</p> <p>1.2.3.3 ระบบสารสนเทศที่จะนำไปไว้บนคลาวด์</p> <p>1.2.4 สำรวจระยะเวลาที่ใช้ในการพัฒนา เพื่อให้มั่นใจว่าเมื่อพัฒนาเสร็จแล้ว เทคโนโลยีที่ได้พัฒนานั้นยังสามารถใช้ได้อยู่ ไม่ได้มีเทคโนโลยีอื่นมาแทนที่ไปแล้ว</p> <p>1.2.5 ตรวจสอบความพร้อมของทรัพยากรบุคคลภายในองค์กร</p> <p style="padding-left: 20px;">1.2.5.1 ความรู้และความชำนาญของบุคลากรภายในองค์กร</p> <p style="padding-left: 20px;">1.2.5.2 จำนวนบุคลากรที่เข้ามาดูแลรับผิดชอบในโครงการ</p> <p>1.3 การรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง</p> <p style="padding-left: 20px;">1.3.1 ส่งบุคลากรไปศึกษาและอบรมเกี่ยวกับคลาวด์ คอมพิวติ้ง</p> <p style="padding-left: 20px;">1.3.2 ไปศึกษาดูงานกับองค์กรหรือหน่วยงานทั้งที่เคยพัฒนาและมีการใช้งานคลาวด์ คอมพิวติ้ง</p> <p style="padding-left: 20px;">1.3.3 เชิญผู้เชี่ยวชาญจากหน่วยงานภายนอกมาให้ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง</p> <p>1.4 ดำเนินการจัดหาที่ปรึกษาเพื่อให้คำแนะนำเกี่ยวกับคลาวด์ คอมพิวติ้ง (กรณีบุคลากรภายในองค์กรขาดความรู้และความชำนาญเรื่องคลาวด์ คอมพิวติ้ง)</p> <p>1.5 ศึกษาค้นคว้าและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ (Term of Reference: TOR)</p> <p style="padding-left: 20px;">1.5.1 การกำหนดขอบเขตในการดำเนินงาน</p> <p style="padding-left: 20px;">1.5.2 การกำหนดคุณสมบัติผู้เสนอราคา</p> <p style="padding-left: 20px;">1.5.3 การกำหนดขอบเขตเอกสารข้อเสนอโครงการ</p> <p style="padding-left: 40px;">1.5.3.1 การทำตารางเปรียบเทียบรายละเอียดและเงื่อนไข</p>

ตารางที่ 4.1 แสดงรายละเอียดกิจกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างของภาครัฐ (ต่อ)

ระยะ (Phase)	กิจกรรมหลัก(Activities)
<p style="text-align: center;">ระยะที่ 1</p> <p>กำหนดความต้องการ</p>	<p>1.5.3.2 การส่งแคตตาล็อกและหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของรายการที่ผู้เสนอราคาเสนอ</p> <p>1.5.4 การกำหนดขอบเขตและเงื่อนไขทั่วไป</p> <p>1.5.4.1 ข้อกำหนดเกี่ยวกับผู้เชี่ยวชาญที่ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดหามาเพื่อควบคุมงานเฉพาะด้าน</p> <p>1.5.4.2 ข้อกำหนดในการจัดฝึกอบรมบุคลากรภายในองค์กร</p> <p>1.5.5 การออกแบบหรือจำลองโครงสร้างคลาวด์ ที่จะนำมาใช้ภายในองค์กร</p> <p>1.5.5.1 ออกแบบสถานที่ตั้งและโครงสร้างพื้นฐานสำหรับคลาวด์</p> <p>1.5.5.2 ออกแบบการเชื่อมต่อ diagram</p> <p>1.5.5.3 ออกแบบ Cloud System Diagram</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ออกแบบเครื่องแม่ข่ายที่ใช้ 2) ออกแบบโครงสร้างของ Provisioning Workflow 3) ออกแบบการให้บริการบนคลาวด์ (IaaS, PaaS และ SaaS) <p>1.5.5.4 ออกแบบโครงสร้างของข้อมูล</p> <p>1.5.5.5 ออกแบบระบบการรักษาความปลอดภัยในการใช้บนงานคลาวด์</p> <p>1.5.5.6 ออกแบบโมเดลการ Charge Back ซึ่งเป็นโมเดลที่ใช้ในการคำนวณเงินว่าถึงจุดคุ้มทุนแล้วหรือยัง</p> <p>1.5.5.7 ออกแบบอินเทอร์เน็ตเฟส</p> <p>1.5.6 การกำหนดขอบเขตทางด้านเทคนิค</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.5.5.1 ด้านความต้องการทั่วไป 1.5.5.2 ด้านข้อกำหนดทางด้านเทคนิค

ตารางที่ 4.1 แสดงรายละเอียดกิจกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างของภาครัฐ (ต่อ)

ระยะ (Phase)	กิจกรรมหลัก(Activities)
<p>ระยะที่ 2 ของงบประมาณ</p>	<p>2.1 สํารวจค่าใช้จําในการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวเตอร์</p> <p>2.1.1 สํารวจค่าใช้จําทางด้านฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ที่จําเป็นสำหรับการพัฒนาคลาวด์</p> <p>2.1.2 มีการเปรียบเทียบค่าลิขสิทธิ์ (License) ของซอฟต์แวร์ที่ทำงานบนคลาวด์</p> <p>2.1.3 สํารวจค่าใช้จําในการฝึกอบรมบุคลากรที่จะมาทำหน้าที่ในการบริหารจัดการคลาวด์</p> <p>2.2 การรวบรวมราคามาตรฐาน หรือราคาที่เคยซื้อหรือจ้าง</p> <p>2.2.1 สํารวจราคาของโครงสร้างพื้นฐานที่จําเป็นสำหรับคลาวด์ เช่น ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ระบบเครือข่าย และสิ่งอำนวยความสะดวกที่จําเป็นสำหรับคลาวด์</p> <p>2.3 ทำเรื่องเสนองบประมาณที่ต้องใช้ในการพัฒนาต่อผู้ที่มีอำนาจในการอนุมัติวงเงิน</p>
<p>ระยะที่ 3 ทำแผนจัดซื้อจัดจ้าง ประจำปี</p>	<p>3.1 จัดทำแผนการจัดซื้อ/จ้าง</p> <p>3.1.1 การกำหนดแผนงาน ผลผลิต และกิจกรรม</p> <p>3.1.2 การจัดทํางบรายจ่าย ยอดค่าใช้จํา และรหัสหน่วยรับผิดชอบงบประมาณ</p> <p>3.1.3 การสํารวจราคาซื้อ/จ้างครั้งสุดท้าย</p> <p>3.2 เสนอแผนการจัดซื้อ/จ้าง ให้กับหน่วยงานที่มีอำนาจในการอนุมัติงบประมาณ</p> <p>3.2.1 ชี้แจงเกี่ยวกับความสอดคล้องกับนโยบายและแผนขององค์กร</p> <p>3.2.2 ชี้แจงและระบุถึงความจําเป็นในการจัดซื้อ/จ้างในแผนการจัดซื้อ/จ้าง</p> <p>3.2.3 ชี้แจงเพื่อขออนุมัติวงเงินในแผนการจัดซื้อ/จ้าง</p>
<p>ระยะที่ 4 ดำเนินการจัดหาและ คัดเลือกผู้ขาย/ผู้รับจ้าง</p>	<p>4.1 ทำรายงานขอซื้อหรือขอจัดจ้างโดยวิธีประกวดราคา</p> <p>4.1.1 รายการพัสดุที่ต้องการซื้อหรืองานที่ต้องการจ้าง เช่น ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ระบบเครือข่าย และสิ่งอำนวยความสะดวกที่</p>

ตารางที่ 4.1 แสดงรายละเอียดกิจกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างของภาครัฐ (ต่อ)

ระยะ (Phase)	กิจกรรมหลัก(Activities)
<p>ระยะที่ 4</p> <p>ดำเนินการจัดหาและคัดเลือกผู้ขาย/ผู้รับจ้าง</p>	<p>จำเป็นสำหรับคลาวด์ ฯลฯ</p> <p>4.1.2 ตรวจสอบคุณสมบัติของผู้มีสิทธิ์เข้าประกวดราคาโดยจะ เป็นไปตามกรอบของ TOR ที่ได้มีการร่างไว้</p> <p>4.1.3 กำหนดวัน เวลา รับซอง ปิดการรับซอง และเปิดซอง ประกวดราคา</p> <p>4.1.4 สถานที่และระยะเวลาในการขอรับหรือขอซื้อเอกสารการ ประกวดราคาและราคาของเอกสาร</p> <p>4.2 การประกาศข่าวประกวดราคา</p> <p>4.2.1 ปิดประกาศประกวดราคาโดยเปิดเผย ณ ที่ทำ การของ ส่วนราชการ</p> <p>4.2.2 ประกาศทางสถานีวิทยุกระจายเสียง และ/หรือประกาศใน หนังสือพิมพ์</p> <p>4.2.3 ส่งให้กรมประชาสัมพันธ์ และองค์การสื่อสารมวลชนแห่ง ประเทศไทยเพื่อเผยแพร่</p> <p>4.2.4 ส่งประกาศไปยังผู้มีอาชีพขายหรือ รับจ้างทำ งานนั้น โดยตรง หรือจะโฆษณา</p> <p>4.3 การรับและเปิดซองประกวดราคา</p> <p>4.3.1 ตรวจสอบหลักประกันของร่วมกับเจ้าหน้าที่การเงิน</p> <p>4.3.2 พิจารณาตรวจสอบคุณสมบัติของผู้เสนอราคาแต่ละราย</p> <p>4.4 การพิจารณาผลการประกวดราคา</p> <p>4.4.1 ตรวจสอบคุณสมบัติของผู้เสนอราคา ใบเสนอราคา เอกสารหลักฐานต่าง ๆ</p> <p>4.4.2 พิจารณาคัดเลือกสิ่งของหรืองานจ้างหรือคุณสมบัติของผู้ เสนอราคาที่ได้มีการตรวจสอบแล้ว</p>
<p>ระยะที่ 5</p> <p>ขออนุมัติจัดซื้อจัดจ้างและ ทำสัญญา</p>	<p>5.1 รายงานผลและความเห็นต่อหัวหน้าส่วนราชการเพื่อสั่งการ</p> <p>5.2 การจัดทำสัญญาหรือข้อตกลงเป็นหนังสือ</p> <p>5.2.1 กำหนดหลักเกณฑ์การทำและข้อตกลงเป็นหนังสือ</p> <p>5.2.2 การกำหนดค่าปรับ</p>

เมื่อศึกษาทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการในการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง ทำให้สามารถแบ่งระยะของการพัฒนาออกเป็น 7 ระยะ คือ ระยะที่ 1 การสำรวจความต้องการ ระยะที่ 2 การวิเคราะห์ ระยะที่ 3 การออกแบบ ระยะที่ 4 การพัฒนาและติดตั้ง ระยะที่ 5 การทดสอบ ระยะที่ 6 การนำไปใช้ และ ระยะที่ 7 การบำรุงรักษาระบบ แต่เนื่องจากในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างของหน่วยงานภาครัฐได้มีการระบุถึงความต้องการของหน่วยงานเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ประกอบกับใน TOR ได้มีการกำหนดคุณสมบัติของโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับคลาวด์ คอมพิวติ้งและเทคโนโลยีต่างๆที่ใช้ในการพัฒนาเอาไว้ตั้งแต่ก่อนการทำสัญญากับผู้รับจ้าง จึงไม่จำเป็นที่จะต้องสำรวจความต้องการ การวิเคราะห์ รวมไปถึงการออกแบบใหม่อีกครั้ง ดังนั้นกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง ที่เป็นของหน่วยงานภาครัฐ จึงประกอบไปด้วย 4 ระยะ คือ ระยะที่ 1 การพัฒนาและติดตั้ง, ระยะที่ 2 การทดสอบ, ระยะที่ 3 การนำไปใช้และการบริหารจัดการ และ ระยะที่ 4 การบำรุงรักษาระบบ ซึ่งสามารถสรุปกิจกรรมที่เกิดขึ้นได้ ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 แสดงรายละเอียดกิจกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง

ระยะ (Phase)	กิจกรรมหลัก(Activities)
ระยะที่ 1 การพัฒนาและติดตั้ง	1.1 ควบคุมและติดตามการติดตั้งโครงสร้างพื้นฐานและสิ่งอำนวยความสะดวกที่มีความจำเป็นสำหรับคลาวด์ <ul style="list-style-type: none"> 1.1.1 ควบคุมและติดตามการติดตั้ง ฮาร์ดแวร์ 1.1.2 ควบคุมและติดตามการติดตั้ง ซอฟต์แวร์ พื้นฐานสำหรับคลาวด์ 1.1.3 ควบคุมและติดตามการติดตั้งระบบเครือข่าย 1.1.4 ควบคุมและติดตามการติดตั้งระบบไฟฟ้าหลักและสำรอง 1.1.5 ควบคุมและติดตามการติดตั้งสิ่งอำนวยความสะดวกที่จำเป็นสำหรับคลาวด์ 1.2 ควบคุมการบริหารจัดการและติดตั้งระบบที่ใช้ร่วมกับคลาวด์ 1.3 ติดตามการเตรียมความพร้อมในการย้ายจากระบบเดิมมาเป็นคลาวด์ 1.4 ควบคุมและติดตามการติดตั้งระบบรักษาความปลอดภัยสำหรับการใช้งานบนคลาวด์ <ul style="list-style-type: none"> 1.4.1 การระบุและยืนยันตัวตนบุคคลก่อนการเข้าถึงฐานข้อมูล 1.4.2 ควบคุมและติดตามการกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูล

ตารางที่ 4.2 แสดงรายละเอียดกิจกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง (ต่อ)

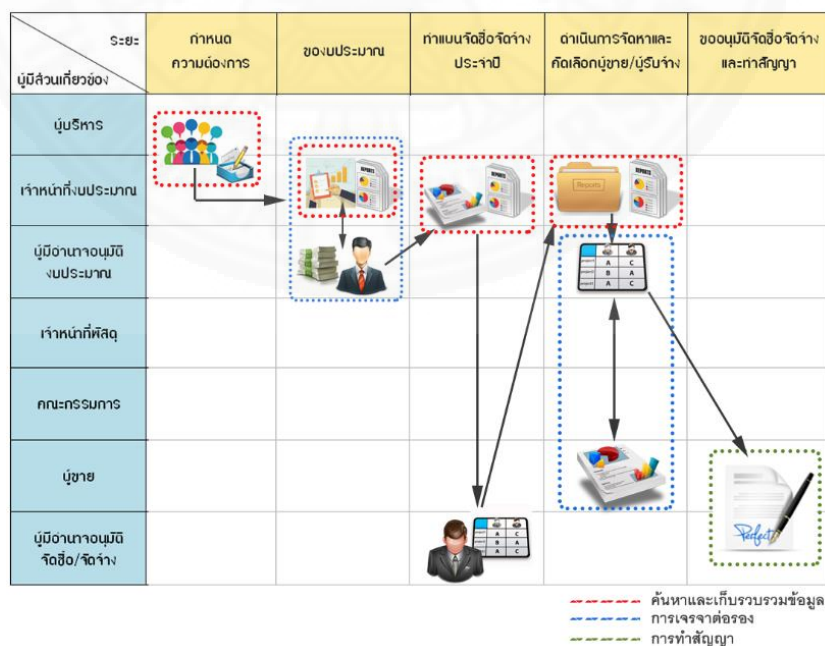
ระยะ (Phase)	กิจกรรมหลัก(Activities)
<p style="text-align: center;">ระยะที่ 1 การพัฒนาและติดตั้ง</p>	<p>1.4.3 ควบคุมและติดตามการป้องกันการรั่วไหลของข้อมูล เช่น การตั้งค่าโปรโตคอล, การตั้งค่าไฟร์วอลล์</p> <p>1.5 วางแผนในการฝึกอบรมแก่ผู้ใช้งาน</p> <p>1.6 ติดตามการจัดทำเอกสารเกี่ยวกับรายละเอียดและเทคนิคที่ผู้รับจ้างใช้</p>
<p style="text-align: center;">ระยะที่ 2 การทดสอบ</p>	<p>2.1 ตรวจสอบการทำงานบนคลาวด์</p> <p>2.2 ตรวจสอบคุณภาพและประสิทธิภาพในการทำงาน</p> <p>2.3 ตรวจสอบการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล</p> <p>2.4 ตรวจสอบการบริหารจัดการข้อมูล</p> <p>2.5 ประเมินว่าเป็นไปตามที่ TOR กำหนดไว้หรือไม่</p> <p>2.6 ประเมินข้อบกพร่องในการทำงาน</p> <p>2.7 ควบคุมและติดตามความคืบหน้าในการทดสอบ</p> <p>2.8 ติดตามการจัดทำเอกสารรายงานผลที่เกิดขึ้นจากการทดสอบ</p>
<p style="text-align: center;">ระยะที่ 3 การนำไปใช้ และการบริหารจัดการ</p>	<p>3.1 ควบคุมและติดตามให้คลาวด์มีความพร้อมใช้งานตลอดเวลา</p> <p>3.2 ควบคุมและติดตามการรักษาความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวของผู้ใช้งานระบบ</p> <p>3.3 ควบคุมและติดตามการใช้งานของผู้ใช้งานเพื่อปรับเปลี่ยนรูปแบบการบริการ</p> <p>3.4 ควบคุมและติดตามให้เป็นไปตามที่ SLA กำหนด</p> <p>3.5 ประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบอย่างสม่ำเสมอ</p> <p>3.6 ประเมินประสิทธิภาพการทำงานของโครงสร้างพื้นฐาน</p> <p>3.7 จัดทำเอกสาร</p> <p>3.8 ฝึกอบรมบุคลากรภายในองค์กร</p>
<p style="text-align: center;">ระยะที่ 4 การบำรุงรักษาระบบ</p>	<p>4.1 บำรุงรักษาระบบให้สามารถพร้อมใช้งานอยู่เสมอ</p> <p>4.2 ควบคุมและตรวจสอบประสิทธิภาพในการทำงานของฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ โครงสร้างพื้นฐานของระบบ และแอปพลิเคชัน</p> <p>4.3 จัดหาฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ โครงสร้างพื้นฐานของระบบ และ แอปพลิเคชันมาแทนระบบเดิมที่เสื่อมสภาพ</p>

ตารางที่ 4.2 แสดงรายละเอียดกิจกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง (ต่อ)

ระยะ (Phase)	กิจกรรมหลัก(Activities)
ระยะที่ 4 การบำรุงรักษาระบบ	4.4 มีการต่อสัญญาเกี่ยวกับการบำรุงรักษาระบบกับผู้ว่าจ้างเดิม 4.5 จัดทำเอกสาร

4.1.1.3 การระบุด้านทุนธุรกรรมในการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง

จากการศึกษาและทบทวนวรรณกรรมที่ได้กล่าวมาข้างต้นทำให้ทราบถึงกระบวนการและกิจกรรมที่เกิดขึ้นในแต่ละระยะของการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง และเมื่อนำกิจกรรมที่เกิดขึ้นในแต่ละระยะของการพัฒนามาพิจารณาถึงค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในแต่ละระยะของการพัฒนา พบว่าเมื่อนำค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเหล่านั้นมาพิจารณาวิเคราะห์เปรียบเทียบกับกรอบแนวคิดเกี่ยวกับต้นทุนธุรกรรมพบว่า ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างนั้น ส่วนใหญ่นั้นล้วนเป็นค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวกับการค้นคว้าและเก็บรวบรวมข้อมูลในระยะที่ 1 ถึงระยะที่ 4 และในระยะของการของบประมาณจะเห็นได้ว่ามีค่าใช้จ่ายในการเจรจาต่อรองเกิดขึ้น เมื่อนำค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นมาวิเคราะห์ถึงรายละเอียดของค่าใช้จ่ายพบว่ามีความคล้ายคลึงกันกับ Ex-ante Transaction Costs ดังที่ได้แสดงในภาพที่ 4.2



ภาพที่ 4.2 แสดงค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในกระบวนการในการจัดซื้อจัดจ้าง

จากภาพที่ 4.2 กรอบสีแดง หมายถึง ค่าใช้จ่ายในการค้นคว้าและเก็บรวบรวมข้อมูล กรอบสีน้ำเงิน หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการเจรจาต่อรอง และสีเขียว หมายถึง ค่าใช้จ่ายในการทำสัญญา ซึ่งจะเห็นได้ว่า ระยะเวลาที่ 1 การกำหนดความต้องการ ระยะเวลาที่ 2 การของบประมาณ ระยะเวลาที่ 3 การทำแผนจัดซื้อจัดจ้างประจำปี ระยะเวลาที่ 4 ดำเนินการจัดหาและคัดเลือกผู้ขาย/ผู้รับจ้าง ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่แล้วล้วนเป็นค่าใช้จ่ายในการค้นคว้าและเก็บรวบรวมข้อมูล และจะมีค่าใช้จ่ายในการเจรจาต่อรองในช่วงของการของบประมาณและการดำเนินการจัดหาและคัดเลือกผู้ขาย/ผู้รับจ้าง

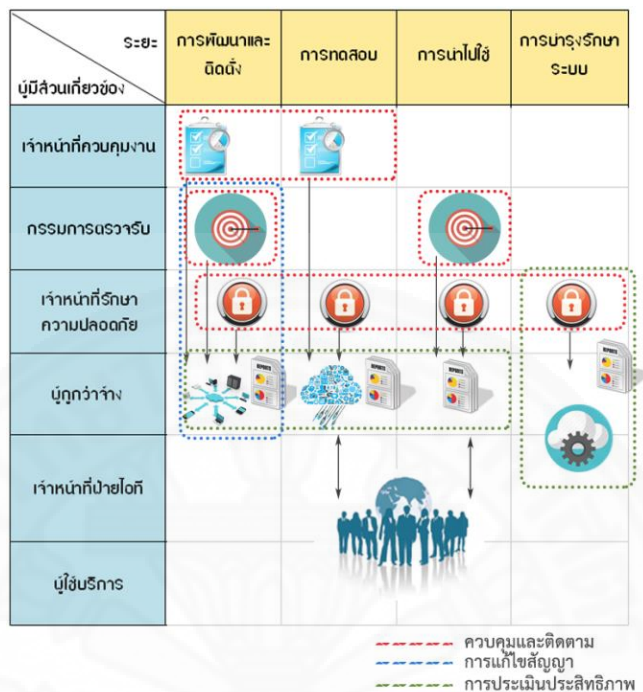
จากการศึกษาข้างต้นทำให้สามารถสร้างตารางที่ใช้ในการระบุต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้าง โดยต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการนี้สามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเด็นคือ ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการค้นหาและเก็บรวบรวมข้อมูล (Searching & Collecting), ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการเจรจาต่อรอง (Negotiating) และ ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการทำสัญญา (Contracting) เพื่อใช้เป็นกรอบในการระบุต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในแต่ละระยะของกระบวนการจัดซื้อจัดจ้าง ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ตารางวิเคราะห์ประเด็น/ต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นก่อนการทำสัญญา

ระยะ		กระบวนการจัดซื้อจัดจ้าง									
		ระยะที่ 1 กำหนดความต้องการ		ระยะที่ 2 ของงบประมาณ		ระยะที่ 3 ทำแผนจัดซื้อจัดจ้าง ประจำปี		ระยะที่ 4 ดำเนินการจัดหาและ คัดเลือกผู้ขาย/ผู้รับ จ้าง		ระยะที่ 5 ขออนุมัติจัดซื้อจัด จ้างและทำสัญญา	
Ex-ante Transaction Costs	ค้นหาและเก็บ รวบรวมข้อมูล (Searching & Collecting)	S1.1		S2.1		S3.1		S4.1		S5.1	
		S1.2		S2.2		S3.2		S4.2		S5.2	
	การเจรจาต่อรอง (Negotiating)	N1.1		N2.1		N3.1		N4.1		N5.1	
		N1.2		N2.2		N3.2		N4.2		N5.2	
	การทำสัญญา (Contracting)	C1.1		C2.1		C3.1		C4.1		C5.1	
		C1.2		C2.2		C3.2		C4.2		C5.2	

เมื่อนำมาวิเคราะห์ในส่วนของค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง ส่วนใหญ่นั้นล้วนเป็นค่าใช้จ่ายในการควบคุมและติดตามในทุกๆระยะของการพัฒนาเนื่องจากกิจกรรมที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่เป็นการควบคุมและติดตามเพื่องานที่ได้มาตรฐานตามที่ TOR กำหนด นอกจากนี้ยังมีค่าใช้จ่ายในการประเมินประสิทธิภาพในการทำงานเมื่อการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้งเสร็จสิ้นเป็นที่เรียบร้อยแล้ว เมื่อนำค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นมาวิเคราะห์ถึง

รายละเอียดของค่าใช้จ่ายพบว่ามีคล้ายคลึงกันกับ Ex-post Transaction Costs ดังที่ได้แสดงในภาพที่ 4.3



ภาพที่ 4.3 แสดงค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนา Cloud Computing

จากภาพที่ 4.3 กรอบสีแดง หมายถึง ค่าใช้จ่ายในควบคุมและติดตาม กรอบสีน้ำเงิน หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในแก้ไขสัญญา และสีเขียว หมายถึง ค่าใช้จ่ายในการประเมินประสิทธิภาพ จากภาพที่ 4.3 แสดงให้เห็นว่าค่าใช้จ่ายส่วนใหญ่นั้นจะเป็นค่าใช้จ่ายในการควบคุมและติดตามการทำงานของผู้รับจ้างให้เป็นไปตามที่ TOR กำหนด ซึ่งจะมีการประเมินประสิทธิภาพเป็นระยะๆ

จากที่กล่าวมาข้างต้นทำให้สามารถสร้างตารางที่ใช้ในการระบุต้นทุนที่เกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง โดยต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการนี้สามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเด็นคือ ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในควบคุมและติดตาม (Monitoring and Enforcement), ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในแก้ไขสัญญา (Adjusting a Contract) และ ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพ (Evaluating Performance) เพื่อใช้เป็นกรอบในการระบุต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในแต่ละระยะของกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ตารางวิเคราะห์ประเด็น/ต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นภายหลังการทำสัญญา

ระยะ		กระบวนการในการพัฒนาระบบคลาวด์ คอมพิวเตอร์							
		ระยะที่ 4 การพัฒนาและติดตั้ง		ระยะที่ 5 การทดสอบ		ระยะที่ 6 การนำไปใช้ และการบริหารจัดการ		ระยะที่ 7 การบำรุงรักษาระบบ	
Ex-post Transaction Costs	ควบคุมและ ติดตาม (Monitoring and Enforcement)	M1.1		M2.1		M3.1		M4.1	
		M1.2		M2.2		M3.2		M4.2	
	การปรับเปลี่ยน สัญญา (Adjusting a contract)	A1.1		A2.1		A3.1		A4.1	
		A1.2		A2.2		A3.2		A4.2	
	การประเมิน ประสิทธิภาพ (Evaluating performance)	E1.1		E2.1		E3.1		E4.1	
		E1.2		E2.2		E3.2		E4.2	

4.1.1.4 การทดสอบความเที่ยงตรง (Validity)

ผู้วิจัยนำแบบสอบถามที่ผ่านกระบวนการในการพัฒนาข้อคำถามแล้วเสร็จ มาเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ ในการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศและกระบวนการในการจัดซื้อจัดจ้าง จำนวน 3 ท่าน เพื่อพิจารณาและลงความเห็นในเรื่องของความถูกต้องของเนื้อหา ภาษาที่ใช้ในการระบุประเด็นเรื่องต้นทุนธุรกรรม หรือข้อคำถาม และพิจารณาถึงความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามหรือประเด็นเรื่องต้นทุนธุรกรรมที่ได้มีการกำหนดขึ้นว่ามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของงานวิจัยที่ผู้วิจัยต้องการวัดหรือไม่ เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการปรับปรุงแบบสอบถาม จนได้มาซึ่งแบบสอบถามที่สมบูรณ์สามารถนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลได้

4.1.2 การวิเคราะห์ข้อมูลรวมฉบับสมบูรณ์ (Full Survey)

4.1.2.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้เชี่ยวชาญ

ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญแบบกึ่งโครงสร้างเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับ ข้อจำกัด และ ต้นทุนทั้งหมด ในรูปแบบการให้บริการคลาวด์ คอมพิวเตอร์ในแต่ละรูปแบบ และต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในแต่ละระยะในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์คอมพิวเตอร์ ประกอบไปด้วยผู้เชี่ยวชาญในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างของหน่วยงานภาครัฐ จำนวน 1 องค์กร ผู้เชี่ยวชาญในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวเตอร์ ของหน่วยงานภาครัฐ จำนวน

1 องค์กร และผู้เชี่ยวชาญในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง ให้กับทั้งหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชน จำนวน 1 องค์กร โดยมีรายละเอียดของผู้เชี่ยวชาญ แสดงไว้ในตารางที่ 4.5 ตารางที่ 4.5 ตารางแสดงรายละเอียดของผู้เชี่ยวชาญ

ลำดับที่	ตำแหน่งงานของผู้เชี่ยวชาญ	ชื่อองค์กร
1	ผู้จัดการส่วนพัฒนาธุรกิจ CSB	สำนักงานรัฐบาลอิเล็กทรอนิกส์ (องค์การมหาชน)
2	Solution Architect	บริษัท เอ็ม เอฟ อี ซี จำกัด (มหาชน)
3	Solution Consultant	บริษัท เอ็ม เอฟ อี ซี จำกัด (มหาชน)

4.1.2.2 ผลการระบุด้านทุนธุรกรรมในการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง

จากการสัมภาษณ์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญแบบกึ่งโครงสร้างเกี่ยวกับต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในแต่ละระยะของกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง สามารถระบุต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างและกระบวนการในการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง ได้ดังตารางที่ 4.6 และ ตารางที่ 4.7 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.6 แสดงต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้าง

ระยะ (Phase)	Ex-ante Transaction Costs		
	ค้นหาและเก็บรวบรวมข้อมูล (Searching & Collecting)	การเจรจาต่อรอง (Negotiating)	การทำสัญญา (Contracting)
ระยะที่ 1 กำหนดความต้องการ	S1.1 ค่าใช้จ่ายในการสำรวจความต้องการผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง S1.1.1 ค่าใช้จ่ายในการจัดการประชุมเพื่อกำหนดความต้องการร่วมกัน S1.1.2 ค่าจ้างทีมงานไปลงพื้นที่สำรวจ S1.1.3 ค่าเดินทาง S1.2 ค่าใช้จ่ายในการสำรวจความเป็นไปได้ในการ	ไม่มี	ไม่มี

ตารางที่ 4.6 แสดงต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้าง (ต่อ)

ระยะ (Phase)	Ex-ante Transaction Costs		
	ค้นหาและเก็บรวบรวมข้อมูล (Searching & Collecting)	การเจรจาต่อรอง (Negotiating)	การทำสัญญา (Contracting)
<p>ระยะที่ 1 กำหนดความต้องการ</p>	<p>นำเทคโนโลยีมาใช้</p> <p>S1.2.1 ค่าใช้จ่ายในการจ้างที่ปรึกษาจากหน่วยงานภายนอกมาช่วยในการวิเคราะห์และเก็บรวบรวมข้อมูล</p> <p>S1.2.2 ค่าใช้จ่ายในการลงพื้นที่สำรวจงบประมาณที่ใช้ในการพัฒนาตามหน่วยงานต่างๆ</p> <p>S1.2.3 ค่าใช้จ่ายในการลงพื้นที่สำรวจสารสนเทศโครงสร้างของระบบภายในองค์กร ประกอบไปด้วย ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ระบบเครือข่ายการบริหารจัดการระบบสารสนเทศ</p> <p>S1.2.4 ค่าใช้จ่ายในการสำรวจระยะเวลาที่ใช้ในการพัฒนา</p> <p>S1.2.5 ค่าใช้จ่ายในการสำรวจความพร้อมของทรัพยากรบุคคลภายในองค์กร</p> <p>S1.3 ค่าใช้จ่ายในการการ</p>	ไม่มี	ไม่มี

ตารางที่ 4.6 แสดงต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้าง (ต่อ)

ระยะ (Phase)	Ex-ante Transaction Costs		
	ค้นหาและเก็บรวบรวมข้อมูล (Searching & Collecting)	การเจรจาต่อรอง (Negotiating)	การทำสัญญา (Contracting)
<p>ระยะที่ 1 กำหนดความต้องการ</p>	<p>รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีคลาวด์คอมพิวติ้ง</p> <p>S1.3.1 ค่าใช้จ่ายในการไปศึกษาและอบรมเกี่ยวกับคลาวด์ คอมพิวติ้ง</p> <p>S1.3.2 ค่าใช้จ่ายในการไปศึกษาดูงานกับองค์กรหรือหน่วยงานทั้งที่เคยพัฒนาและมีการใช้งานคลาวด์ คอมพิวติ้ง</p> <p>S1.3.3 ค่าใช้จ่ายในการเชิญผู้เชี่ยวชาญจากหน่วยงานภายนอกมาให้ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง</p> <p>S1.4 ค่าใช้จ่ายในการจัดหาที่ปรึกษามาเพื่อให้คำแนะนำเกี่ยวกับคลาวด์คอมพิวติ้ง (ในกรณีบุคลากรภายในองค์กรขาดความรู้และความชำนาญเรื่องคลาวด์ คอมพิวติ้ง)</p> <p>S1.5 ค่าใช้จ่ายในการศึกษาค้นคว้าและเก็บรวบรวม</p>	ไม่มี	ไม่มี

ตารางที่ 4.6 แสดงต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้าง (ต่อ)

ระยะ (Phase)	Ex-ante Transaction Costs		
	ค้นหาและเก็บรวบรวมข้อมูล (Searching & Collecting)	การเจรจาต่อรอง (Negotiating)	การทำสัญญา (Contracting)
<p>ระยะที่ 1 กำหนดความต้องการ</p>	<p>ข้อมูลเพื่อใช้ในการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ (Term of Reference)</p> <p>S1.5.1 ค่าใช้จ่ายในการจ้างที่ปรึกษาหรือผู้ที่มีความเชี่ยวชาญมาให้คำปรึกษาในการร่าง TOR</p> <p>S1.5.2 ค่าใช้จ่ายในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ออกแบบหรือจำลองโครงสร้างพื้นฐานจำเป็นสำหรับคลาวด์</p> <p>S1.5.3 ค่าใช้จ่ายในการศึกษาค้นคว้าข้อมูลเชิงลึกทางด้านเทคนิค</p>	ไม่มี	ไม่มี
<p>ระยะที่ 2 ของบประมาณ</p>	<p>S2.1 ค่าใช้จ่ายในการสำรวจและพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง</p> <p>S2.1.1 ค่าใช้จ่ายในการลงพื้นที่สำรวจราคาฮาร์ดแวร์ และสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ที่จำเป็นสำหรับคลาวด์</p> <p>S2.1.2 ค่าใช้จ่ายในการสำรวจและเปรียบเทียบ</p>	<p>N2.1 ค่าใช้จ่ายในการจ้างบุคคลภายนอกที่มีความรู้ความชำนาญเกี่ยวกับคลาวด์ เข้ามาช่วยในการเจรจาต่อรองกับผู้อนุมัติโครงการ</p>	ไม่มี

ตารางที่ 4.6 แสดงต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้าง (ต่อ)

ระยะ (Phase)	Ex-ante Transaction Costs		
	ค้นหาและเก็บรวบรวมข้อมูล (Searching & Collecting)	การเจรจาต่อรอง (Negotiating)	การทำสัญญา (Contracting)
ระยะที่ 2 ของงบประมาณ	<p>ค่าลิขสิทธิ์ ซอฟต์แวร์ที่ทำงานบนคลาวด์</p> <p>S2.1.3 ค่าใช้จ่ายในการสำรวจค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรมบุคลากรที่ทำหน้าที่ในการบริหารจัดการคลาวด์</p> <p>S2.2 ค่าใช้จ่ายในการสำรวจราคามาตรฐาน หรือราคาที่เคยซื้อหรือจ้าง</p> <p>S2.2.1 ค่าใช้จ่ายในการสำรวจราคาโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับคลาวด์ เช่น ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ระบบเครือข่าย และสิ่งอำนวยความสะดวกที่จำเป็นสำหรับคลาวด์</p>		ไม่มี
ระยะที่ 3 ทำแผนจัดซื้อจัดจ้างประจำปี	<p>S3.1 ค่าใช้จ่ายในการลงพื้นที่สำรวจราคาซื้อ/จ้างครั้งสุดท้าย</p> <p>S3.2 ค่าใช้จ่ายในการค้นหาข้อมูลผู้ว่าจ้าง</p>	<p>N3.1 ชี้แจงเกี่ยวกับความสอดคล้องกับนโยบายและแผนขององค์กร</p> <p>N3.2 ชี้แจงถึงความจำเป็นในการจัดซื้อ/จ้าง</p> <p>N3.3 ชี้แจงเพื่อขออนุมัติวงเงินในแผนการจัดซื้อ/จ้าง</p>	ไม่มี

ตารางที่ 4.6 แสดงต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้าง (ต่อ)

ระยะ (Phase)	Ex-ante Transaction Costs		
	ค้นหาและเก็บรวบรวมข้อมูล (Searching &Collecting)	การเจรจาต่อรอง (Negotiating)	การทำสัญญา (Contracting)
ระยะที่ 4 ดำเนินการจัดหาและคัดเลือกผู้ขาย/ผู้รับจ้าง	S4.1 ค่าใช้จ่ายการเก็บรวบรวมรายละเอียดรายการพัสดุที่จะซื้อหรืองานที่จะจ้าง เช่น ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ระบบเครือข่าย และสิ่งอำนวยความสะดวกที่จำเป็นสำหรับคลาวด์ ฯลฯ S4.2 ค่าใช้จ่ายในการค้นหาและตรวจสอบคุณสมบัติของผู้มีสิทธิ์เข้าประกวดราคาโดยจะเป็นไปตามกรอบของ TOR ที่ได้มีการร่างไว้	N4.1 ค่าใช้จ่ายในการติดต่อตกลงหรือต่อรองราคา N4.2 ค่าใช้จ่ายในการพิจารณาคัดเลือกพัสดุหรืองานจ้างของผู้เสนอราคาที่ถูกต้อง	ไม่มี
ระยะที่ 5 ขออนุมัติจัดซื้อจัดจ้างและทำสัญญา	S5.1 ค่าใช้จ่ายในการศึกษารายละเอียดของสัญญา S5.2 ค่าที่ปรึกษาหรือผู้เชี่ยวชาญทางด้านกฎหมาย	ไม่มี	C5.1 ค่าใช้จ่ายในการจัดทำสัญญาหรือข้อตกลงระหว่างองค์กรกับผู้รับจ้าง

ตารางที่ 4.7 แสดงต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง

ระยะ (Phase)	Ex-post Transaction Costs		
	ควบคุมและติดตาม (Monitoring and Enforcement)	แก้ไขสัญญา (Adjusting a Contract)	การประเมิน ประสิทธิภาพ (Evaluating Performance)
<p>ระยะที่ 1 การพัฒนาและ ติดตั้ง</p>	<p>M1.1 ค่าใช้จ่ายในการควบคุมและติดตามการติดตั้งโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับคลาวด์ตามที่ได้มีการออกแบบไว้</p> <p>M1.1.1 ค่าจ้างผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านมาควบคุมดูแลการติดตั้ง</p> <p>M1.2 ค่าใช้จ่ายในการควบคุมการติดตั้งระบบที่ใช้ร่วมกับคลาวด์</p> <p>M1.3 ค่าใช้จ่ายในติดตามการเตรียมความพร้อมในการย้ายจากระบบเดิมมาเป็นคลาวด์</p> <p>M1.4 ค่าใช้จ่ายในการควบคุมและติดตามการติดตั้งระบบรักษาความปลอดภัยสำหรับการใช้งานบนคลาวด์</p> <p>M1.4.1 ควบคุมและติดตามการระบุและ</p>	<p>A1.1 ค่าใช้จ่ายในการแก้ไขสัญญาบางประเด็น (กรณีที่ไม่สามารถดำเนินงานได้ตามแผนที่วางไว้)</p>	ไม่มี

ตารางที่ 4.7 แสดงต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง (ต่อ)

ระยะ (Phase)	Ex-post Transaction Costs		
	ควบคุมและติดตาม (Monitoring and Enforcement)	แก้ไขสัญญา (Adjusting a Contract)	การประเมิน ประสิทธิภาพ (Evaluating Performance)
ระยะที่ 1 การพัฒนาและ ติดตั้ง	<p>ยืนยันตัวบุคคลก่อนการเข้าถึงฐานข้อมูล</p> <p>M1.4.2 ควบคุมและติดตามการกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูล</p> <p>M1.4.3 ควบคุมและติดตามการป้องกันการรั่วไหลของข้อมูล</p> <p>เช่น การตั้งค่าโปรโตคอล การตั้งค่าไฟร์วอลล์</p>		ไม่มี
ระยะที่ 2 การทดสอบ	<p>M2.1 ค่าใช้จ่ายในการควบคุมและติดตามการทดสอบเพื่อนำไปขยายผล</p> <p>M2.2 ค่าใช้จ่ายในการควบคุมและติดตามการรักษาความปลอดภัย ให้เป็นไปตามที่ SLA</p>	ไม่มี	<p>E2.1 ค่าเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานบนคลาวด์</p> <p>E2.2 ค่าจ้างผู้เชี่ยวชาญมาช่วยตรวจสอบ</p> <p>E2.3 ค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบการบริหารจัดการข้อมูล</p> <p>E2.4 ค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบการรักษาความปลอดภัย</p> <p>E2.6 ค่าใช้จ่ายในการ</p>

ตารางที่ 4.7 แสดงต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง (ต่อ)

ระยะ (Phase)	Ex-post Transaction Costs		
	ควบคุมและติดตาม (Monitoring and Enforcement)	แก้ไขสัญญา (Adjusting a Contract)	การประเมิน ประสิทธิภาพ (Evaluating Performance)
ระยะที่ 2 การทดสอบ			ประเมินข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นในระหว่างที่มีการทดสอบ
ระยะที่ 3 การนำไปใช้ และการบริหารจัดการ	<p>M3.1 ค่าใช้จ่ายในการควบคุมและติดตามการทำงานบนคลาวด์ ให้พร้อมใช้งานตลอดเวลา</p> <p>M3.2 ค่าใช้จ่ายในการควบคุมและติดตามการรักษาความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวของผู้ใช้งานระบบ</p> <p>M3.3 ค่าใช้จ่ายควบคุมและติดตามให้เป็นไปตามที่ SLA กำหนด</p> <p>M3.4 ค่าใช้จ่ายในการติดตามการใช้งานของผู้ใช้งานเพื่อปรับเปลี่ยนรูปแบบการบริการ</p>	ไม่มี	<p>E3.1 ค่าใช้จ่ายในการประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบอย่างสม่ำเสมอ</p> <p>E3.2 ค่าใช้จ่ายในการประเมินประสิทธิภาพการทำงานของโครงสร้างพื้นฐาน</p>
ระยะที่ 4 การบำรุงรักษา ระบบ	M4.1 ค่าใช้จ่ายในการควบคุมและติดตามการทำงานบนคลาวด์ ให้พร้อมใช้งานตลอดเวลา	A4.1 ค่าใช้จ่ายในการต่อสัญญากับผู้รับจ้าง เพื่อจัดหาฮาร์ดแวร์, ซอฟต์แวร์ โครงสร้างพื้นฐานของ	E4.1 ค่าใช้จ่ายในการประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบอย่างสม่ำเสมอ

ตารางที่ 4.7 แสดงต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง (ต่อ)

ระยะ (Phase)	Ex-post Transaction Costs		
	ควบคุมและติดตาม (Monitoring and Enforcement)	แก้ไขสัญญา (Adjusting a Contract)	การประเมิน ประสิทธิภาพ (Evaluating Performance)
<p>ระยะที่ 4 การบำรุงรักษา ระบบ</p>	<p>M4.2 ค่าใช้จ่ายในการควบคุมและติดตามการรักษาความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวของผู้ใช้งานระบบ</p> <p>M4.3 ควบคุมและติดตามให้เป็นไปตามที่ SLA กำหนด</p> <p>M4.4 ค่าใช้จ่ายในการติดตามการใช้งานของผู้ใช้งานเพื่อปรับเปลี่ยนรูปแบบการบริการ</p>	<p>ระบบ และแอปพลิเคชันมาแทนระบบเดิมที่เสื่อมสภาพ</p>	<p>E4.2 ค่าใช้จ่ายในการประเมินประสิทธิภาพการทำงานของโครงสร้างพื้นฐาน</p>

จากตารางที่ 4.6 พบว่าต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างส่วนใหญ่เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการค้นหาและเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการของบุคลากรภายในองค์กรทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางในการพัฒนาเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของบุคลากรเหล่านั้น รวมไปถึงการสำรวจความเป็นไปได้ในการนำเทคโนโลยีเหล่านั้นมาใช้ภายในองค์กร อีกทั้งยังมีการศึกษาค้นคว้าและเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง ทั้งที่เป็นข้อมูลทั่วไปและข้อมูลเชิงเทคนิค เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการร่าง TOR ซึ่งเป็นการกำหนดคุณลักษณะและเงื่อนไขต่างๆ ที่จำเป็นต่อการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง ซึ่งค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในกระบวนการนี้ประกอบไปด้วย ค่าใช้จ่ายในการสำรวจความต้องการของบุคลากรภายในองค์กร ค่าใช้จ่ายในการสำรวจความเป็นไปได้ในการนำเทคโนโลยีมาใช้ ค่าใช้จ่ายในการค้นหาและตรวจสอบคุณสมบัติของผู้มีสิทธิ์เข้าประกวดราคาโดยจะเป็นไปตามกรอบของ TOR ที่ได้มีการร่างไว้ เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีค่าใช้จ่ายในการเจรจาต่อรองตัวอย่างเช่น

ค่าใช้จ่ายในการเจรจาต่อรองกับผู้ที่มีอำนาจในการอนุมัติโครงการ ซึ่งมีบุคคลภายนอกที่เป็นผู้เชี่ยวชาญในเทคโนโลยีคลาวด์ เข้ามาช่วยในการเจรจาต่อรองเพื่อสร้างความน่าเชื่อถือในการเจรจาต่อรองมากยิ่งขึ้น

เมื่อพิจารณาถึงต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง ซึ่งประกอบไปด้วย ค่าใช้จ่ายในการควบคุมและติดตาม ค่าใช้จ่ายในการแก้ไขสัญญา และ ค่าใช้จ่ายในการประเมินประสิทธิภาพ จากตารางที่ 4.7 พบว่าต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่ นั้นเป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการควบคุมและติดตามเพื่อให้เป็นไปตามที่ TOR กำหนดไว้ ตัวอย่างเช่น ค่าใช้จ่ายในการควบคุมและติดตามการติดตั้งโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับคลาวด์ ให้เป็นไปตามที่ได้มีการออกแบบ ควบคุมและติดตาม ค่าใช้จ่ายในการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล ค่าใช้จ่ายในติดตามการเตรียมความพร้อมในการย้ายจากระบบเดิมมาเป็นคลาวด์ เพื่อป้องกันการรั่วไหลของข้อมูลภายในองค์กร นอกจากนี้ยังมีค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการประเมินประสิทธิภาพซึ่งส่วนใหญ่ นั้นเกิดขึ้นในระยะที่ 2 ที่เป็นขั้นตอนของการทดสอบเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง ภายหลังจากที่ได้มีการพัฒนา ตัวอย่างเช่น ค่าใช้จ่ายในการประเมินการทำงานบนคลาวด์ ว่าเป็นไปตามที่ TOR กำหนดหรือไม่ ค่าใช้จ่ายในตรวจสอบการบริหารจัดการข้อมูล ค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบการรักษาความปลอดภัย เป็นต้น

จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 1 ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง จากสำนักงานรัฐบาลอิเล็กทรอนิกส์ (องค์การมหาชน) ซึ่งเป็นหน่วยงานที่ได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง เพื่อให้บริการแก่หน่วยงานภาครัฐ ซึ่งจากการสัมภาษณ์ พบว่าต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างส่วนใหญ่ นั้นเป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการศึกษาค้นคว้า และเก็บรวบรวมข้อมูล เนื่องจากเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง นั้นถือเป็นเทคโนโลยีที่ใหม่สำหรับหน่วยภาครัฐ ประกอบกับบุคลากรภายในองค์กรยังขาดความรู้ ความชำนาญและประสบการณ์ ในการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง ส่งผลให้หน่วยงานภาครัฐจำเป็นต้องมีการส่งบุคลากรไปศึกษาอบรมหรือสัมมนาจากหน่วยงานภายนอกเพื่อเพิ่มพูนความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีก่อนที่จะเริ่มมีการพัฒนา ซึ่งหลายองค์กรได้มีการจ้างที่ปรึกษาจากทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน หรือสถานศึกษาให้คำแนะนำหรือช่วยในการร่าง TOR ซึ่งนอกจากการศึกษาค้นคว้า และเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้งแล้วนั้น ยังต้องมีการศึกษาค้นคว้าข้อมูล และเก็บรวบรวมข้อมูลในเรื่องของกฎหมายหรือกฎระเบียบข้อบังคับ รวมไปถึงการศึกษาในเรื่องของ ลิขสิทธิ์ซอฟต์แวร์ เนื่องจากลักษณะการทำงานของคลาวด์ที่มีผู้ใช้งานเป็นจำนวนมาก อีกทั้งยังมีการแชร์ทรัพยากรร่วมกันบนระบบเสมือนจริง ทำให้สามารถเพิ่มขนาดได้ตามความต้องการของผู้ใช้งาน ส่งผลให้รูปแบบในการคิดค่าลิขสิทธิ์แตกต่างไปจากเดิม โดยจะแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับผู้ให้บริการ

นอกจากนี้ในการพัฒนาจะต้องคำนึงถึงโครงสร้างพื้นฐานทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่องค์กรเดิมใช้อยู่ โดยจะต้องไปสำรวจการใช้งานจริงขององค์กร เพื่อใช้ในการคาดการณ์ในการจัดหาทรัพยากรให้มีความเหมาะสมกับปริมาณการใช้งานที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน

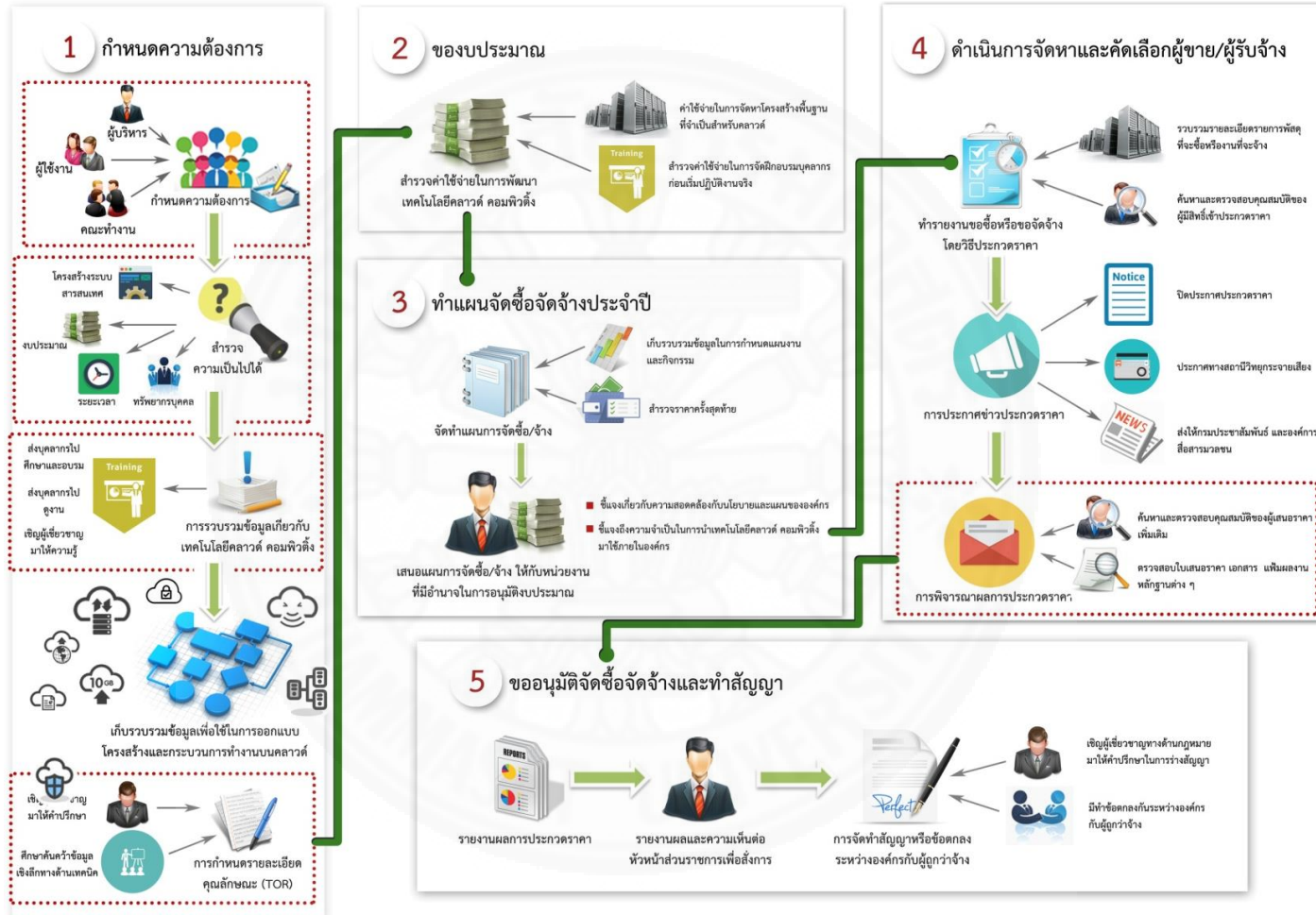
เมื่อพิจารณาถึงต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 1 ได้ให้ความเห็นว่า ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่นั้นจะเป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการต่อสัญญาในการบำรุงรักษากับทางผู้รับจ้างที่มาพัฒนาให้กับองค์กร ซึ่งส่วนใหญ่แล้วองค์กรภาครัฐมักจะมีการต่อสัญญาในส่วนนี้ตลอดอายุการใช้งานเพื่อให้ผู้รับจ้างเข้ามาดูแลและบำรุงรักษาสาเหตุส่วนหนึ่งมาจากบุคลากรภายในของหน่วยงานภาครัฐที่เป็นฝ่ายไอทีที่ต้องรับภาระการดูแลระบบสารสนเทศภายในองค์กรทั้งหมด ประกอบกับบุคลากรภายในองค์กรนั้นไม่ได้มีความรู้ ความชำนาญทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่เฉพาะด้าน จึงทำให้หน่วยงานภาครัฐจำเป็นต้องมีการต่อสัญญากับทางผู้รับจ้างที่มาพัฒนา เพื่อเป็นการลดภาระในการบำรุงรักษาระบบของหน่วยงาน

จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 2 และ 3 เป็นผู้เชี่ยวชาญในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง จากบริษัท เอ็ม เอฟ อี ซี จำกัด (มหาชน) ซึ่งเป็นผู้พัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง ให้กับทั้งหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชน ซึ่งจากการสัมภาษณ์พบว่าต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างส่วนใหญ่นั้นเป็นค่าใช้จ่ายในการค้นหาและเก็บรวบรวมข้อมูล ตัวอย่างเช่น ค่าใช้จ่ายในการสำรวจความต้องการของบุคลากรภายในองค์กร ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่ส่งผลต่อการนำเทคโนโลยีสารสนเทศต่างๆมาใช้ภายในองค์กร เนื่องจากความต้องการเหล่านี้จะเป็นตัวกำหนดแนวทางในการจัดหาเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับความต้องการของบุคลากรภายในองค์กร โดยในการสำรวจความต้องการนั้นจะต้องมีความชัดเจนและครอบคลุมกับกลุ่มเป้าหมายที่องค์กรต้องการสำรวจ เพื่อนำความต้องการที่ได้วิเคราะห์เพื่อให้ได้ความต้องการที่แท้จริง ซึ่งหากความต้องการที่ได้มีการสำรวจมานั้นไม่ครอบคลุมหรือไม่ชัดเจนจะส่งผลให้องค์กรต้องมีการเก็บรวบรวมข้อมูลใหม่อีกครั้งและเกิดค่าใช้จ่ายต่างๆตามมา ตัวอย่างเช่น ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการสำรวจความต้องการใหม่อีกครั้ง ค่าเดินทาง เป็นต้น นอกจากนี้หากเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นไม่เป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้งานจะส่งผลให้เทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นไม่เป็นที่ยอมรับหรือไม่ได้ถูกนำมาใช้งานอย่างเต็มประสิทธิภาพหรือไม่ก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่องค์กร ส่งผลให้เกิดความสิ้นเปลืองหรือความไม่คุ้มค่าของงบประมาณที่สูญเสียไปกับการพัฒนา ภายหลังจากที่มีการสำรวจความต้องการของบุคลากรภายในองค์กรแล้วนั้น องค์กรจะต้องพิจารณาถึงความเป็นไปในการนำเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้งมาใช้ภายในองค์กร โดยในการสำรวจความเป็นไปได้นั้นอาจมีการจ้างที่ปรึกษาหรือเชิญผู้เชี่ยวชาญเข้ามาช่วยในการวิเคราะห์และเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีอยู่ รวมไปถึงการสำรวจความพร้อมของบุคลากรภายในองค์กร เพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจในการ

คัตสรรเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีความเหมาะสมและก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่องค์กร ซึ่งผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 3 อธิบายถึงเหตุผลของการจ้างที่ปรึกษา ไว้ว่าการจ้างที่ปรึกษาจากหน่วยงานภายนอกจะก่อให้เกิดความโปร่งใสในการดำเนินการมากยิ่งขึ้น เนื่องจากมีบุคคลที่สามเข้ามาร่วมรับผิดชอบตามกฎหมายข้อบังคับ นอกจากนี้ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 2 และ 3 ยังให้ความสำคัญในเรื่องของการร่าง TOR โดยให้เหตุผลว่า TOR นั้นเป็นตัวกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะหรือเงื่อนไขต่างๆในการพัฒนา ซึ่งหาก TOR ที่ร่างขึ้นมานั้นไม่ชัดเจนหรือไม่ครอบคลุมถึงความต้องการทั้งหมด จะส่งผลให้เกิดค่าใช้จ่ายต่างๆตามมาในภายหลัง ตัวอย่างเช่น ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการปรับเปลี่ยนสัญญาในระหว่างที่มีการพัฒนา หรือเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้งที่ถูกพัฒนาขึ้นมานั้นไม่สามารถทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ เทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นไม่ตรงตามประสิทธิภาพที่วางไว้ ก่อให้เกิดความเสียหายและความไม่คุ้มค่าของงบประมาณที่เสียไป

ในส่วนของต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง ค่าใช้จ่ายส่วนใหญ่นั้นเป็นค่าใช้จ่ายในการควบคุมและติดตามเพื่อให้เป็นไปตาม TOR ที่กำหนดไว้ ซึ่งหากไม่มีการควบคุมและติดตามที่รัดกุมจะก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายต่างๆตามมา ตัวอย่างเช่น ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการติดตั้งที่ไม่สมบูรณ์ ส่งผลให้เทคโนโลยีคลาวด์ที่พัฒนาขึ้นไม่สามารถทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ การให้บริการคลาวด์หยุดชะงัก เกิดการสูญหายข้อมูลที่สำคัญ นอกจากนี้ยังมีค่าใช้จ่ายที่เกิดจากโครงสร้างพื้นฐานหรือกระบวนการทำงานที่ได้ออกแบบหรือจำลองขึ้นมานั้นไม่สามารถดำเนินการได้ ส่งผลให้ต้องมีการปรับเปลี่ยนสัญญาในบางประเด็นเกิดขึ้น ทำให้โครงการเกิดความล่าช้าและองค์กรต้องรับภาระค่าใช้จ่ายในส่วนที่เพิ่มหรือปรับเปลี่ยนความต้องการ นอกจากนี้หากร่าง TOR ไม่ครอบคลุมถึงวิธีการและแนวทางในการประเมินประสิทธิภาพจะทำให้องค์กรต้องรับภาระค่าใช้จ่ายในการจัดหาอุปกรณ์ หรือซอฟต์แวร์มาเพื่อใช้ในการตรวจสอบ ดังนั้นผู้ที่ร่าง TOR มีความรู้และประสบการณ์ที่เพียงพอช่วยให้องค์กรสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายที่อาจจะเกิดขึ้นเกิดขึ้นในภายหลังได้

จากการสัมภาษณ์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญแบบกึ่งโครงสร้าง เกี่ยวกับต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในแต่ละระยะของกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง สามารถสรุปกระบวนการพัฒนาและต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง ในระยะต่างๆ พร้อมทั้งระบุถึงต้นทุนธุรกรรมที่สำคัญที่ส่งผลให้เกิดค่าใช้จ่ายต่างๆตามมาในภายหลัง หากไม่มีการควบคุมดูแลต้นทุนธุรกรรมเหล่านี้ ดังภาพที่ 4.4



ภาพที่ 4.4 แสดงต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้าง

จากภาพที่ 4.4 แสดงให้เห็นถึงกระบวนการในการจัดซื้อจัดจ้างของหน่วยงานภาครัฐ ซึ่งผลจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญแบบกึ่งโครงสร้าง สามารถสรุปประเด็นเกี่ยวกับต้นทุนธุรกรรมที่สำคัญที่ส่งผลต่อค่าใช้จ่ายของโครงการที่เพิ่มสูงขึ้น หากองค์กรไม่ให้ความสำคัญหรือใส่ใจในส่วนนี้ (ในกรอบสีแดง) โดยประกอบไปด้วย 5 ประเด็น คือ

(1) สำนักรวความต้องการของบุคลากรภายในองค์กร

ในการนำเทคโนโลยีต่างๆมาใช้ภายในองค์กรนั้นจะต้องคำนึงถึงความต้องการของบุคลากรภายในองค์กรเป็นหลัก ซึ่งความต้องการของหน่วยงานภาครัฐนั้นมาจาก 3 ส่วนคือ ผู้บริหาร ผู้ใช้งาน และคณะทำงาน ที่เป็นผู้กำหนดความต้องการในการพัฒนา ซึ่งหากความต้องการที่ได้มีการสำรวจไม่ชัดเจน หรือไม่ครอบคลุม จะส่งผลให้เมื่อมีการพัฒนาแล้วไประยะหนึ่งแล้วต้องมีการปรับแก้ หรือปรับเปลี่ยนความต้องการซึ่งจะทำให้องค์กรต้องเสียเวลาและเสียค่าใช้จ่ายในการสำรวจความต้องการใหม่อีกครั้ง หรือเทคโนโลยีที่ได้มีการพัฒนาขึ้นไม่ได้รับการใช้งานหรือถูกใช้งานอย่างไม่เต็มประสิทธิภาพ ทำให้สิ้นเปลืองงบประมาณ

(2) การสำรวจความเป็นไปได้ในการนำเทคโนโลยีมาใช้

การสำรวจความเป็นไปได้ถือเป็นเรื่องที่จำเป็นเนื่องจากการนำเทคโนโลยีใหม่มาใช้ภายในองค์กรนั้นจะต้องมีการสำรวจความเป็นไปได้เกี่ยวกับเทคโนโลยีที่จะนำมาใช้ ซึ่งจะทำให้องค์กรทราบว่าเทคโนโลยีที่จะนำมาใช้นั้นมีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใดและองค์กรจะต้องเตรียมความพร้อมอย่างไรหากต้องนำเทคโนโลยีนี้มาใช้ ซึ่งหากไม่มีการพิจารณาอย่างละเอียดรอบคอบจะทำให้เกิดค่าใช้จ่ายต่างๆตามมา ตัวอย่างเช่น ค่าใช้จ่ายในการจัดหาฮาร์ดแวร์ หรือซอฟต์แวร์มา เพื่อให้เทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นมาใหม่สามารถทำงานร่วมกับเทคโนโลยีที่มีอยู่เดิม ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นมาใหม่มีความล้าสมัยอันเนื่องมาจากผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องไม่ได้ศึกษาถึงระยะเวลาในการพัฒนาหรือไม่ได้ศึกษาถึงแนวโน้มทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการที่บุคลากรภายในองค์กรขาดความรู้ความสามารถในการบริหารจัดการ ทำให้องค์กรต้องจ้างบริษัท หรือ Outsource เข้ามาบริหารจัดการ ซึ่งในการสำรวจความเป็นไปได้นั้นจะพิจารณาจาก

- โครงสร้างของระบบสารสนเทศภายในองค์กร

เทคโนโลยีที่จะนำมาใช้สามารถต่อยอดจากเทคโนโลยีเดิมได้หรือไม่ องค์กรจะต้องมีการจัดหาเพิ่มเติมหรือจัดหาใหม่ทั้งหมด

- งบประมาณ

เนื่องจากหน่วยงานภาครัฐนั้นมีงบประมาณอยู่อย่างจำกัด การที่จะนำเทคโนโลยีใหม่มาใช้ภายในองค์กรจะต้องคำนึงถึงความคุ้มค่าที่องค์กรจะได้รับโดยการเปรียบเทียบกับเปรียบกับงบประมาณที่องค์กรต้องสูญเสียไป ดังนั้นจึงต้องพิจารณางบประมาณที่ใช้ในการพัฒนา

- ระยะเวลาในการพัฒนา

เนื่องจากในการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศ จะต้องใช้เวลาในการพัฒนา ประกอบกับเทคโนโลยีในปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง ซึ่งหากพัฒนานานเกินไปอาจทำให้เกิดเทคโนโลยีใหม่ที่ดีกว่าเข้ามาแทนที่เทคโนโลยีที่กำลังพัฒนา

- ทรัพยากรบุคคล

ในการจะนำเทคโนโลยีใหม่เข้ามาใช้ภายในองค์กรจะต้องพิจารณาถึงความรู้ความชำนาญของบุคลากรภายในองค์กรว่ามีความรู้ความชำนาญเพียงพอต่อการพัฒนาหรือบริหารจัดการเทคโนโลยีนั้นๆหรือไม่

(3) การรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง

ในการนำเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้งมาใช้ภายในองค์กรจะต้องศึกษาค้นคว้าและเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับคลาวด์ เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปใช้เป็นแนวทางในการร่าง TOR ทั้งที่เป็นข้อมูลทั่วไปและข้อมูลในเชิงเทคนิคเทคโนโลยีคลาวด์คอมพิวติ้งอย่างละเอียดนั้น รวมไปถึงข้อดีและข้อเสียของคลาวด์

(4) การศึกษาค้นคว้าและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ

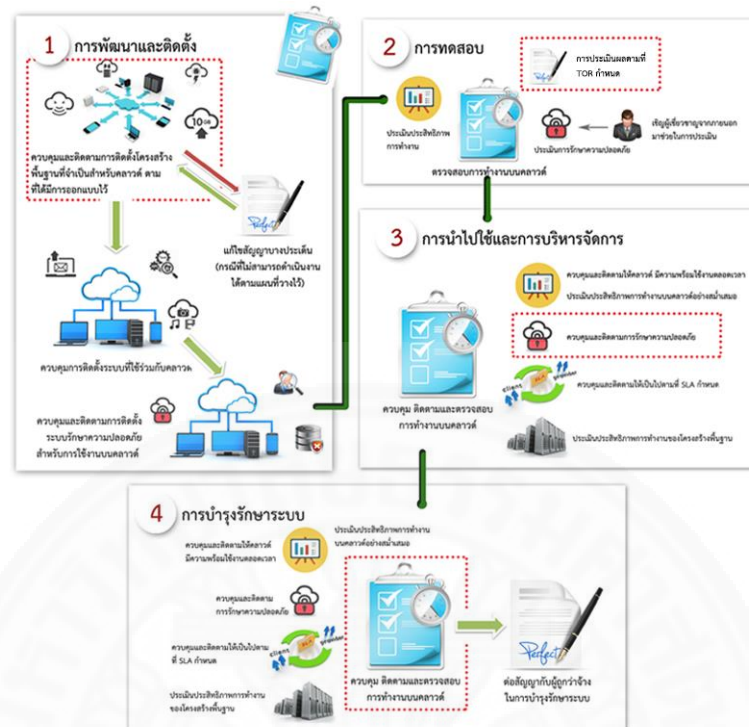
(Term of Reference: TOR)

การร่าง TOR ถือเป็นสิ่งที่สำคัญเนื่องจากเป็นตัวกำหนดขอบเขตในการดำเนินงาน คุณสมบัติผู้เสนอราคา และเงื่อนไขต่างๆในการพัฒนา รวมไปถึงเทคนิคที่ใช้ในการพัฒนา ซึ่ง TOR ที่การร่างออกมานั้นจะต้องมีความรัดกุมและชัดเจน อีกทั้งยังต้องสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้งาน นอกจากนี้ยังต้องมีการออกแบบแบบจำลองการทำงานสำหรับคลาวด์ ซึ่งต้องอาศัยผู้ที่มีความรู้และความชำนาญเฉพาะด้านมาช่วยในการออกแบบ ซึ่งหาก TOR ที่ร่างออกมาไม่มีความชัดเจนหรือไม่รัดกุมก็จะส่งผลกระทบต่อองค์กร ทำให้ได้งานที่มีประสิทธิภาพต่ำกว่าที่องค์กรกำหนดและเกิดความไม่คุ้มค่ากับงบประมาณที่สูญเสียไป

(5) การพิจารณาผลการประกวดราคา

การพิจารณาผลการประกวดราคาถือเป็นสิ่งที่สำคัญเนื่องจากเป็นการคัดเลือกผู้รับจ้างในการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง ซึ่งหากไม่มีการพิจารณาหรือตรวจสอบคุณสมบัติและเพิ่มผลงานของผู้เข้าประกวดอย่างละเอียด จะส่งผลให้เทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง ที่ได้มีการพัฒนาขึ้นไม่ประสบผลสำเร็จ หรือได้งานที่มีประสิทธิภาพต่ำกว่าที่องค์กรกำหนด

หลังจากที่ได้มีคัดเลือกผู้รับจ้างแล้วนั้นองค์กรจะดำเนินการจัดทำสัญญาหรือข้อตกลงเป็นหนังสือระหว่างองค์กรกับผู้รับจ้าง เมื่อได้ทำข้อตกลงเป็นที่เรียบร้อยแล้วจะดำเนินการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง ตามที่กำหนดไว้ใน TOR ดังภาพที่ 4.5



ภาพที่ 4.5 แสดงต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง

จากภาพที่ 4.5 แสดงให้เห็นถึงกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้งซึ่งผลได้จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญแบบกึ่งโครงสร้าง สามารถสรุปประเด็นเกี่ยวกับต้นทุนธุรกรรมที่สำคัญที่ส่งผลต่อค่าใช้จ่ายของโครงการที่เพิ่มสูงขึ้น หากองค์กรไม่ให้ความสำคัญหรือใส่ใจในส่วนนี้ (ในกรอบสีแดง) โดยประกอบไปด้วย 4 ประเด็น คือ

(1) ควบคุมและติดตามการติดตั้งโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับคลาวด์

การติดตั้งโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับคลาวด์ ถือเป็นกระบวนการที่สำคัญเนื่องจากการติดตั้งที่ไม่เป็นไปตามแบบที่วางไว้จะส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพในการทำงานของคลาวด์ในอนาคต นอกจากนี้ในกรณีที่การติดตั้งไม่สามารถดำเนินการได้ตามแบบที่ได้มีการตกลงไว้ใน TOR จะมีการแก้ไขสัญญาบางประเด็น

(2) การประเมินผลตามที่ TOR กำหนด

ในการตรวจรับหรือส่งมอบงานนั้นจะต้องมีการประเมินประสิทธิภาพในการทำงานของคลาวด์ ที่ได้มีการพัฒนาขึ้นในทุกๆ ฟังก์ชันของการทำงานที่มีการกำหนดไว้ใน TOR ซึ่งถ้าหาก TOR ไม่ได้มีการระบุถึงเครื่องมือหรือฟังก์ชันที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพไว้ จะทำให้องค์กรเสียค่าใช้จ่ายในส่วนนี้

เพิ่ม นอกจากนี้หากบุคลากรภายในองค์กรขาดความรู้ความชำนาญในการทดสอบอาจทำให้การตรวจเช็ค นั้นไม่ละเอียดซึ่งจะส่งผลต่อการทำงานของคลาวด์ในอนาคตได้

(3) ควบคุมและติดตามการรักษาความปลอดภัย

ในการให้บริการคลาวด์ ความน่าเชื่อถือและความปลอดภัยถือเป็นสิ่งที่สำคัญสำหรับผู้ให้บริการ เนื่องจากลักษณะของคลาวด์ ที่มีผู้ใช้งานเป็นจำนวนมากและมีการแชร์ทรัพยากรร่วมกัน เพื่อป้องกันไม่ให้ข้อมูลภายในองค์กรเกิดการรั่วไหลจึงต้องมีการควบคุมและติดตามการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล นอกจากนี้องค์กรควรที่จะอัปเดตโปรแกรมที่ใช้ในการรักษาความปลอดภัยอย่างสม่ำเสมอ ซึ่งหากมีการรักษาความปลอดภัยที่ไม่เพียงพอก็จะก่อให้เกิดความเสียหายแก่องค์กรได้

(4) ควบคุม ติดตามและตรวจสอบการทำงานบนคลาวด์

เนื่องจากลักษณะการทำงานของคลาวด์ ที่สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ตลอดเวลาและครอบคลุมทุกพื้นที่ เพื่อให้คลาวด์สามารถทำงานรับส่งข้อมูลได้อย่างต่อเนื่อง ดังนั้นองค์กรจึงต้องมีการควบคุม ติดตามและตรวจสอบการทำงานบนคลาวด์ ให้สามารถพร้อมใช้ได้ตลอดเวลา และควรที่จะมีการสำรองข้อมูลเพื่อป้องกันไม่ให้ข้อมูลสูญหายหากคลาวด์มีปัญหา

4.1.3 การวิเคราะห์ผลจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ (Expert Interview)

จากการสัมภาษณ์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญแบบกึ่งโครงสร้างเกี่ยวกับต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในแต่ละระยะกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง ทำให้สามารถระบุต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนา อีกทั้งยังสามารถสรุปประเด็นเกี่ยวกับต้นทุนธุรกรรมที่สำคัญที่ส่งผลกระทบต่อค่าใช้จ่ายของโครงการที่เพิ่มสูงขึ้น หากองค์กรไม่ให้ความสำคัญหรือใส่ใจในส่วนนี้ โดยผู้วิจัยได้นำประเด็นดังกล่าวไปสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 9 คน โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 แสดงรายละเอียดของผู้เชี่ยวชาญ

ลำดับ	ตำแหน่งงานของผู้เชี่ยวชาญ	ประสบการณ์ในการทำงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (ปี)
ระดับผู้บริหาร		
1	ผู้อำนวยการกองพัฒนาระบบ สำนักปฏิบัติการ	5 ปี
2	ที่ปรึกษากองพัฒนาระบบ สำนักปฏิบัติการ	20 ปีขึ้นไป
3	รองผู้อำนวยการกองพัฒนาระบบ สำนักปฏิบัติการ	3 ปี
ระดับหัวหน้าแผนก		
4	หัวหน้าแผนกควบคุมระบบ ศูนย์ข้อมูลกลาง	20 ปีขึ้นไป
5	หัวหน้าแผนกรักษาความปลอดภัย ศูนย์ข้อมูลกลาง	17 ปี
6	หัวหน้าแผนกโปรแกรม กองพัฒนาระบบ	16 ปี
ระดับปฏิบัติการ		
7	เจ้าหน้าที่โปรแกรม แผนกโปรแกรม กองพัฒนาระบบ	12 ปี
8	เจ้าหน้าที่ควบคุม แผนกควบคุม ศูนย์ข้อมูลกลาง	15 ปี
9	System Analyst บริษัท Igenco	5 ปี

จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 9 คน เกี่ยวกับต้นทุนธุรกรรมที่สำคัญที่ส่งผลต่อค่าใช้จ่ายของโครงการที่เพิ่มสูงขึ้น โดยเบื้องต้นผู้วิจัยได้แบ่งผู้เชี่ยวชาญออกเป็น 3 ระดับ คือ ระดับผู้บริหาร ระดับหัวหน้าแผนก และระดับปฏิบัติการ ซึ่งสามารถสรุปได้ผลการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับต้นทุนธุรกรรมที่สำคัญที่เกิดขึ้นในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างและกระบวนการในการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง ได้ดังตารางที่ 4.9 และตารางที่ 4.10 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.9 ผลการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับต้นทุนธุรกรรมที่สำคัญที่เกิดขึ้นในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้าง

หัวข้อ	ผู้เชี่ยวชาญ		
	ระดับผู้บริหาร	ระดับหัวหน้าแผนก	ระดับปฏิบัติการ
1 สํารวจความต้องการของบุคลากรภายในองค์กร	<p>1.1 การสำรวจความต้องการส่วนใหญ่นั้น ผู้บริหารจะเป็นผู้ที่กำหนดนโยบายหรือแนวทางในการพัฒนา ส่วนระดับปฏิบัติการหรือฝ่ายไอทีจะเป็นผู้กำหนดความต้องการในเชิงเทคนิคหรือเทคโนโลยีมาเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริหาร ซึ่งระดับปฏิบัติการนั้นจำเป็นที่จะต้องมีความรู้ทางด้านเทคโนโลยีระดับหนึ่งเพื่อใช้ในการอ้างอิง</p> <p>1.2 ขั้นตอนหรือกระบวนการในการของบประมาณนั้นต้องใช้เวลาในการเดินเรื่อง ทำให้เกิดความล่าช้า ประกอบกับลักษณะขององค์กรที่ ต้องมีการปรับเปลี่ยนตำแหน่งตาม</p>	<p>1.1 ความต้องการส่วนใหญ่นั้นมาจาก ระดับปฏิบัติการที่เสนอความต้องการขึ้นไปยังผู้บริหาร เพื่อขออนุมัติโดยอ้างอิงจากความจำเป็นที่ต้องพัฒนา อีกทั้งยังต้องสอดคล้องกับนโยบายขององค์กร</p> <p>1.2 ผู้ให้ความต้องการไม่ได้มีความรู้หรือความชำนาญในกระบวนการนั้นๆ ส่งผลให้ ความ ต้องการ ที่ได้ มา มี ความ คลาดเคลื่อน ทำให้องค์กรต้องเสียเวลา และสูญเสียงบประมาณในการไปสำรวจ และเก็บรวบรวมความต้องการใหม่อีกครั้ง</p> <p>1.3 ความต้องการส่วนใหญ่นั้นมาจากฝ่ายเทคนิคเป็นผู้กำหนดความต้องการว่าควรต้องมีหรือต้องเป็นไปในลักษณะนั้นๆ โดยที่ไม่ได้มีการสำรวจความต้องการจาก</p>	<p>1.1 ความต้องการส่วนใหญ่นั้นมาจาก ผู้บริหารที่เป็นผู้กำหนดแนวทางในการพัฒนา แล้วระดับปฏิบัติการจะเป็นผู้ที่เสนอความต้องการทางด้านเทคโนโลยี มาเพื่อตอบสนองความต้องการของ ผู้บริหาร โดยมีการสอบถามความต้องการของผู้ใช้งานจริงมาประกอบการพิจารณา โดยพิจารณาว่าเทคโนโลยีที่เลือกมาใช้ นั้นสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้มากน้อยเพียงใด</p> <p>เนื่องจากการที่จะนำเทคโนโลยีต่างๆมาใช้ นั้น จะต้องได้รับความเห็นชอบจากทั้งผู้บริหารระดับสูงและผู้ใช้งาน อีกทั้งยังต้องสอดคล้องกับแนวทางหรือนโยบายประจำปีขององค์กร</p> <p>1.2 การปรับเปลี่ยนตำแหน่งตามวาระ</p>

ตารางที่ 4.9 ผลการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับต้นทุนธุรกรรมที่สำคัญที่เกิดขึ้นในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้าง (ต่อ)

หัวข้อ	ผู้เชี่ยวชาญ		
	ระดับผู้บริหาร	ระดับหัวหน้าแผนก	ระดับปฏิบัติการ
1 สํารวจความต้องการของบุคลากรภายในองค์กร	<p>วาระ ส่งผลทำให้ความต้องการที่ได้มีการกำหนดไว้มีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากมีการปรับเปลี่ยนผู้บริหาร</p> <p>1.3 การกำหนดความต้องการในบางครั้งอาจไม่ครอบคลุมหรือผู้ที่กำหนดความต้องการนั้นไม่ได้มีความเชี่ยวชาญในเทคโนโลยีนั้นๆ ส่งผลให้ต้องมีการปรับเปลี่ยน หรือเพิ่มความต้องการ ซึ่งส่งผลให้งานมีความล่าช้า</p>	<p>ผู้ใช้งานจริง ส่งผลให้ TOR ที่ร่างออกมานั้น ไม่ตรงตามความต้องการของผู้ใช้งานจริง</p>	<p>ขององค์กร ส่งผลให้ความต้องการที่ได้สำรวจมาก่อนหน้ามีความคลาดเคลื่อนหรือเปลี่ยนแปลง ทำให้ต้องมีการสำรวจความต้องการใหม่อีกครั้งซึ่งเป็นการทำงานที่มีความซ้ำซ้อนและก่อให้เกิดความล่าช้าในการดำเนินการ</p> <p>1.3 ในการสำรวจความต้องการที่ต้องมีการเก็บข้อมูลจากหลายๆส่วน อาจทำให้ความต้องการที่ได้มานั้น มีความคลาดเคลื่อนจากการใช้งานจริง ซึ่งอาจจะส่งผลให้ต้องมีการปรับเปลี่ยนความต้องการในภายหลังจากที่ได้มีการเซ็นสัญญาทำให้มีชาร์ตเงินเกิดขึ้น</p>
2 การสำรวจความเป็นไปได้ในการนำเทคโนโลยีมาใช้	<p>2.1 ควรพิจารณาในเรื่องของความปลอดภัย ความน่าเชื่อถือและความเสถียรของเทคโนโลยีที่นำมาใช้เป็น</p>	<p>2.1 การสำรวจความเป็นไปได้ เป็นสิ่งที่สำคัญเนื่องจากในการพัฒนาหรือนำเทคโนโลยีใหม่มาใช้ภายในองค์กรนั้น</p>	<p>2.1 พิจารณาถึงโครงสร้างพื้นฐานของเทคโนโลยีสารสนเทศที่องค์กรมีอยู่เดิม</p> <p>2.2 สํารวจงบประมาณเบื้องต้นที่ใช้ใน</p>

ตารางที่ 4.9 ผลการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับต้นทุนธุรกรรมที่สำคัญที่เกิดขึ้นในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้าง (ต่อ)

หัวข้อ	ผู้เชี่ยวชาญ		
	ระดับผู้บริหาร	ระดับหัวหน้าแผนก	ระดับปฏิบัติการ
2 การสำรวจความเป็นไปได้ในการนำเทคโนโลยีมาใช้	<p>หลัก</p> <p>2.2 สามารถต่อยอดหรือทำงานร่วมกับเทคโนโลยีที่องค์กรมีอยู่เดิม</p> <p>2.3 สามารถทดแทนเทคโนโลยีที่มีอยู่เดิมและมีความต่อเนื่องของการให้บริการ โดยจะไม่ทำให้ระบบที่ทำงานอยู่เดิมนั้นมีการหยุดชะงัก</p> <p>2.4 สำรวจงบประมาณที่ใช้ในการพัฒนา เพื่อนำมาพิจารณาถึงความคุ้มค่างบประมาณที่องค์กรสูญเสียไป</p> <p>2.5 สำรวจความพร้อมของบุคลากรภายในองค์กร</p>	<p>จะต้องคำนึงถึงการต่อยอดจากเทคโนโลยีที่มีอยู่เดิม</p> <p>2.2 สำรวจงบประมาณที่ใช้ทั้งหมด เพื่อประเมินความคุ้มค่าของงบประมาณที่สูญเสียไป โดยประเมินจากจาก pay back period</p> <p>2.3 พิจารณาในเรื่องของระยะเวลาที่ใช้ในการพัฒนา เนื่องจากในการพัฒนาจะต้องใช้ระยะเวลา ดังนั้นหากไม่พิจารณาถึงกำหนดเสร็จ อาจทำให้เทคโนโลยีที่ได้มีการพัฒนาออกมานั้นเสร็จไม่ทันหรือมีเทคโนโลยีอื่นที่ดีกว่าเข้ามาแทนที่</p> <p>2.4 ประเมินความพร้อมของบุคลากรภายในองค์กร</p>	<p>การพัฒนา</p> <p>2.3 พิจารณาในเรื่องของระยะเวลาในการพัฒนา เนื่องจากการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศ จะต้องใช้ระยะเวลาในการพัฒนา ดังนั้นจึงควรพิจารณาถึงเทคโนโลยีใหม่ที่จะเกิดขึ้นในระหว่างที่มีการพัฒนาหรือมาแทนที่เทคโนโลยีที่ได้มีการพัฒนา</p> <p>4 พิจารณาในเรื่องของทรัพยากรบุคคล ซึ่งมีผลน้อยมากเนื่องจากผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องได้มีการซึมซับความรู้ตั้งแต่กระบวนการพัฒนา กล่าวคือมีการส่งบุคลากรไปเรียนรู้ระหว่างที่ได้มีการพัฒนา</p>
3 การรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง	<p>3.1 ส่งบุคลากรไปศึกษาอบรมจากหน่วยงานภายนอก</p>	<p>3.1 ส่งบุคลากรไปศึกษาอบรมจากหน่วยงานภายนอก</p>	<p>3.1 ส่งบุคลากรไปศึกษาอบรมจากหน่วยงานภายนอก</p>

ตารางที่ 4.9 ผลการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับต้นทุนธุรกรรมที่สำคัญที่เกิดขึ้นในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้าง (ต่อ)

หัวข้อ	ผู้เชี่ยวชาญ		
	ระดับผู้บริหาร	ระดับหัวหน้าแผนก	ระดับปฏิบัติการ
3 การรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง	<p>3.2 ส่งบุคลากรไปศึกษาดูงานกับองค์กรหรือหน่วยงานที่เคยทำแล้ว และประสบความสำเร็จในการพัฒนาเพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาและนำเทคนิคที่องค์กรหรือหน่วยงานเหล่านั้นมาใช้ มาประยุกต์ใช้ให้เข้ากับองค์กร</p> <p>3.3 เชิญผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ที่มีความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวติ้ง คลาวด์ มาให้ความรู้แก่บุคลากรภายในองค์กรก่อนเริ่มการปฏิบัติงานจริง</p>	<p>3.2 ส่งบุคลากรไปศึกษาดูงานจากหน่วยงานภายนอกที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับองค์กร เพื่อใช้เป็นแนวทางและข้อเปรียบเทียบในการเลือกใช้เทคโนโลยีที่มีความเหมาะสมกับองค์กรมากที่สุด</p> <p>3.3 ไปศึกษาดูงานองค์กรหรือหน่วยงานที่ซื้อเทคโนโลยีคลาวด์มาใช้ภายในองค์กร เพื่อพิจารณาถึงจุดเด่นหรือจุดด้อย</p> <p>3.4 เชิญผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ที่มีความรู้มาบรรยายและให้ความรู้แก่บุคลากรภายในองค์กร</p>	<p>3.2 ส่งบุคลากรไปศึกษาดูงานจากหน่วยงานภายนอกที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับองค์กร เพื่อใช้เป็นแนวทางและข้อเปรียบเทียบในการเลือกใช้เทคโนโลยีที่มีความเหมาะสมกับองค์กรมากที่สุด</p> <p>นอกจากนี้ยังเป็นการศึกษาถึงวิธีการบริหารจัดการคลาวด์ คอมพิวติ้ง ว่ามีการบริหารจัดการอย่างไร เช่น การให้บริการตลอด 24 ชม. ระบบสำรองไฟ มาตรการควบคุมดูแล เป็นต้น</p> <p>3.3 เชิญผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ที่มีความรู้มาบรรยายและให้ความรู้แก่บุคลากรภายในองค์กร</p> <p>3.4 เปิดโอกาสให้บริษัทต่างๆ เข้ามานำเสนอเทคโนโลยีหรือเทคนิคที่ใช้ในการพัฒนาเพื่อให้เห็นภาพและแนวทาง</p>

ตารางที่ 4.9 ผลการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับต้นทุนธุรกรรมที่สำคัญที่เกิดขึ้นในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้าง (ต่อ)

หัวข้อ	ผู้เชี่ยวชาญ		
	ระดับผู้บริหาร	ระดับหัวหน้าแผนก	ระดับปฏิบัติการ
3 การรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง			ในการพัฒนามากยิ่งขึ้น พร้อมทั้งนำมาเปรียบเทียบแนวทางในการพัฒนา ระหว่างบริษัทที่มานำเสนอ เพื่อข้อมูลที่ได้นำมาประยุกต์ให้เข้ากับองค์กร
4 การศึกษาค้นคว้าและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ (Term of Reference: TOR)	<p>4.1 การร่าง TOR ผู้ร่างควรที่จะมีความรู้และประสบการณ์ในการร่าง เนื่องจากความรู้และประสบการณ์ของผู้ร่าง จะ ช่วย ลด หรือ ปิด ข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นในการพัฒนาได้</p> <p>4.2 ผู้ที่ร่าง TOR จะต้องเป็นผู้ที่เชี่ยวชาญและมีความรู้เฉพาะด้าน ซึ่ง อาจรวบรวมข้อมูลได้โดยการให้ บริษัทต่างๆมานำเสนอแนวทางในการพัฒนา เพื่อนำแนวทางที่ได้มาประยุกต์ใช้ให้เข้ากับแนวทางปฏิบัติ</p>	<p>4.1 การร่าง TOR จะต้องอาศัยความรู้ในเชิงเทคนิคหลายๆด้านมาประกอบกัน ซึ่ง ในบางครั้งความรู้ความชำนาญบุคลากรภายในองค์กรเพียงอย่างเดียวอาจไม่เพียงพอหรือไม่ครอบคลุมกับเทคนิคที่ต้องใช้ในการกำหนดลงไป ใน TOR ทำให้ต้องมีการเชิญผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้เฉพาะด้าน มาให้ความรู้หรือมาให้ข้อมูลเชิงเทคนิค เพื่อให้ TOR ที่ร่างออกมามีความครอบคลุมและชัดเจนมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ผู้ที่ร่าง TOR จะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ในเรื่องของเทคโนโลยีคลาวด์</p>	<p>4.1 การร่าง TOR ถือเป็นสิ่งสำคัญ เพราะหาก TOR ที่ร่างออกมานั้นไม่ครอบคลุมหรือชัดเจนจะทำให้เทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้งที่ได้มีการพัฒนา ไม่สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ หรือเป็นการเปิดช่องว่างให้กับผู้รับจ้าง ในการจัดหาอุปกรณ์ที่ราคาถูกลงเพื่อช่วยให้ผู้รับจ้างนั้นประหยัดต้นทุนในการพัฒนา</p> <p>4.2 ในการร่าง TOR จะต้องอาศัยทักษะความรู้ ความชำนาญ และประสบการณ์ ดังนั้นจึงต้องมีการไปศึกษาดูงานจาก</p>

ตารางที่ 4.9 ผลการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับต้นทุนธุรกรรมที่สำคัญที่เกิดขึ้นในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้าง (ต่อ)

หัวข้อ	ผู้เชี่ยวชาญ		
	ระดับผู้บริหาร	ระดับหัวหน้าแผนก	ระดับปฏิบัติการ
4 การศึกษาค้นคว้าและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ (Term of Reference: TOR)	<p>ขององค์กร</p> <p>4.3 มีการบูรณาการความรู้ระหว่างผู้ที่มีความรู้และความเชี่ยวชาญในแต่ละด้าน เช่น ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเครือข่าย ผู้เชี่ยวชาญทางด้านพัสดุ เป็นต้น นอกจากนี้ผู้ร่างยังต้องมองถึงแนวโน้มของเทคโนโลยีสารสนเทศในอนาคตประกอบด้วย</p> <p>4.4 หาก TOR ที่ร่างขึ้นมานั้นไม่รัดกุมหรือไม่มีความชัดเจนจะส่งผลให้เกิดค่าใช้จ่ายต่างๆตามมาทำให้ได้งานมีประสิทธิภาพไม่เต็มร้อยหรือคุณภาพด้อยกว่าที่องค์กรนั้นต้องการ ซึ่งก่อให้เกิดความไม่คุ้มค่ากับงบประมาณที่สูญเสียไป</p> <p>4.5 ส่วนใหญ่แล้วจะไม่มีกรจ้าง</p>	<p>คอมพิวเตอร์ เพราะถ้าหากคุณสมบัติหรือคุณลักษณะที่ได้กำหนดไว้ใน TOR ไม่ชัดเจนหรือไม่ละเอียดจะทำให้ได้งานที่ไม่ตรงตามความต้องการ</p> <p>4.2 ใน TOR ควรมีการตั้งเงื่อนไข เพื่อใช้ในการคัดกรองผู้เข้าประกวดราคา โดยการระบุเกี่ยวกับหนังสือรับรองหรือใบประกาศเกี่ยวกับผู้เชี่ยวชาญทางด้านคลาวด์ คอมพิวเตอร์ และข้อกำหนดเงื่อนไขต่างๆ ตัวอย่างเช่นทุนจดทะเบียน แฟ้มแสดงผลงาน เป็นต้น</p> <p>4.3 ในกรณีที่เกิดความล่าช้าในการของบประมาณ องค์กรควรจะมีการนำ TOR ที่ได้ร่างไว้กลับมาพิจารณาและแก้ไขใหม่อีกครั้งเพื่อให้เป็นสามารถจัดหาอุปกรณ์ต่างๆที่มีความทันสมัยและอยู่ใน</p>	<p>องค์กรที่มีความใกล้เคียง อีกทั้งยังต้องมีการส่งบุคลากรไปศึกษาต่อเฉพาะด้าน เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา</p> <p>4.3 ผู้ที่ร่าง TOR จะต้องมีความรู้เกี่ยวกับเครือข่าย โครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับคลาวด์ ระบบปฏิบัติการฐานข้อมูล และมีความรู้เรื่องคลาวด์ เป็นต้น เนื่องจากผู้ที่มีความรู้ ความชำนาญ จะช่วยลดข้อผิดพลาดที่จะเกิดขึ้นตามมาได้</p> <p>4.4 เมื่อร่าง TOR เสร็จสิ้นแล้ว ควรเชิญบริษัทต่างๆเข้ามาช่วยในการตรวจ TOR ที่ได้มีการร่างขึ้นว่ามีความเป็นไปได้ ในทางปฏิบัติจริงหรือไม่ ซึ่งในการร่าง TOR จะต้องคำนึงถึงความเป็นจริงด้วยว่าบริษัทที่มีในปัจจุบันสามารถ</p>

ตารางที่ 4.9 ผลการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับต้นทุนธุรกรรมที่สำคัญที่เกิดขึ้นในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้าง (ต่อ)

หัวข้อ	ผู้เชี่ยวชาญ		
	ระดับผู้บริหาร	ระดับหัวหน้าแผนก	ระดับปฏิบัติการ
4 การศึกษาค้นคว้าและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ (Term of Reference: TOR)	<p>ผู้เชี่ยวชาญมาช่วยในการร่าง TOR เนื่องจากตามระเบียบไม่สามารถแต่งตั้งบุคคลภายนอกให้เป็นผู้ร่าง TOR ได้ อีกทั้งผู้เชี่ยวชาญจากภายนอกอาจไม่รู้ลึกในแง่ของความต้องการที่แท้จริงภายในองค์กร แต่กรณีที่บุคลากรภายในองค์กรมีความรู้ความชำนาญที่ไม่เพียงพอ องค์กรสามารถจ้างผู้เชี่ยวชาญจากภายนอกมาให้คำแนะนำในการร่าง TOR ได้</p> <p>4.6 เชิญบริษัทมาช่วยตรวจสอบ TOR ที่ร่างเสร็จสมบูรณ์ เพื่อเป็นการตรวจสอบ TOR ที่ร่างขึ้นมานั้น ทุกบริษัทสามารถทำได้จริง เพื่อป้องกันมิให้เอื้อต่อบริษัทใดบริษัทหนึ่ง</p>	สายการผลิต	ดำเนินการได้ตามขอบเขตของงานที่องค์กรได้กำหนดหรือไม่ ถ้าหากไม่มีบริษัทใดสามารถทำได้ องค์กรอาจจะต้องมีการปรับเปลี่ยน TOR บางข้อ เพื่อให้สามารถดำเนินการได้จริง

ตารางที่ 4.9 ผลการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับต้นทุนธุรกรรมที่สำคัญที่เกิดขึ้นในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้าง (ต่อ)

หัวข้อ	ผู้เชี่ยวชาญ		
	ระดับผู้บริหาร	ระดับหัวหน้าแผนก	ระดับปฏิบัติการ
5 การพิจารณาผลการประกวดราคา	<p>5.1 ผู้ที่เข้าประกวดราคาจะต้องมีคุณสมบัติตรงตามที่ TOR กำหนด</p> <p>5.2 ผู้ที่พิจารณาจะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อตรวจสอบคุณสมบัติของผู้ประกวดราคา</p>	<p>5.1 พิจารณาตามคุณสมบัติที่ TOR กำหนดไว้</p> <p>5.2 ในการตรวจสอบคุณสมบัตินี้จะต้องอาศัยระยะเวลาในการดำเนินการ เนื่องจากจะต้องมีการตรวจสอบผลงานที่ผ่านว่าตรงตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้หรือไม่ ซึ่งอาจจะต้องให้บริษัทเข้ามาเสนอผลงานที่ผ่านและโทรไปสอบถามกับหน่วยงานที่บริษัทอ้างถึงว่าเคยจ้างงานจริงหรือไม่</p> <p>5.3 ผู้พิจารณาต้องมีความรู้ทางด้านเทคนิคที่ใช้ในการพัฒนาคลาวด์คอมพิวติ้ง ซึ่งจะต้องทำงานร่วมกับเจ้าหน้าที่พัสดุเพื่อมาพิจารณาถึงเงื่อนไขและข้อกำหนดต่างๆ</p>	

ตารางที่ 4.10 ผลการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับต้นทุนธุรกรรมที่สำคัญที่เกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง

หัวข้อ	ผู้เชี่ยวชาญ		
	ระดับผู้บริหาร	ระดับหัวหน้าแผนก	ระดับปฏิบัติการ
1 ควบคุมและติดตามการติดตั้งโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับคลาวด์	1.1 ในการดำเนินการติดตั้งผู้ควบคุมงานจะต้องคำนึงถึงความเหมาะสมของช่วงเวลา โดยจะต้องพิจารณาว่าในการติดตั้งนั้น จะส่งผลกระทบต่อระบบงานที่มีอยู่หรือไม่ อะไรควรติดตั้งก่อนหรือหลัง นอกจากนี้ผู้ควบคุมงานควรมีความรู้และประสบการณ์ตามเนื้องานนั้นๆ	1.1 ในการติดตั้งโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับคลาวด์นั้น การควบคุมและติดตามงานถือเป็นสิ่งสำคัญเนื่องจากจะส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการทำงานทั้งหมดของคลาวด์ ดังนั้นผู้ควบคุมงานที่มีความรู้ความชำนาญในเชิงเทคนิคจะช่วยให้คลาวด์ สามารถทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ	1.1 ในการพัฒนาและติดตั้งควรมีผู้เชี่ยวชาญในเนื้องานนั้นๆ เข้าไปควบคุมดูแลเพื่อให้เป็นไปตามแผนที่วางไว้ 1.2 ในระหว่างการติดตั้งควรมีสอนหรือแนะนำทฤษฎีและแนวทางในการติดตั้งเพื่อให้บุคลากรภายในองค์กรเกิดการเรียนรู้และสามารถบริหารจัดการได้ด้วยตนเองภายหลังจากที่ได้มีการพัฒนาเสร็จแล้ว
2 การประเมินผลตามที่ TOR กำหนด	2.1 ในการประเมินการทำงานบนคลาวด์ จะต้องเป็นไปตามรายละเอียดที่ TOR กำหนดไว้โดยจะประเมินตามเนื้องานที่ได้ระบุไว้ใน TOR 2.2 หากมีการประเมินไม่รอบคอบ		2.1 ผู้รับจ้างจะต้องออกแบบขั้นตอนในการตรวจสอบมาเสนอ เพื่อให้องค์กรพิจารณาถึงความเหมาะสม โดยควรเชิญผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องที่มีความรู้ความชำนาญในแต่ละด้านมาช่วยกันพิจารณาและปรับเปลี่ยนขั้นตอนหรือ

ตารางที่ 4.10 ผลการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับต้นทุนธุรกรรมที่สำคัญที่เกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง (ต่อ)

หัวข้อ	ผู้เชี่ยวชาญ		
	ระดับผู้บริหาร	ระดับหัวหน้าแผนก	ระดับปฏิบัติการ
2 การประเมินผลตามที่ TOR กำหนด	<p>หรือไม่ครอบคลุมกับงานที่ระบุไว้ใน TOR จะทำให้สิ่งที่ได้นั้นไม่เป็นไปตามที่ TOR กำหนดไว้และก่อให้เกิดความเสียหายและสูญเสียงบประมาณ</p> <p>2.3 หาก TOR ที่เขียนขึ้นมาไม่ชัดเจนหรือไม่ครอบคลุมจะทำให้ผู้รับจ้างซื้อโครงสร้างพื้นที่มีคุณภาพต่ำกว่าที่องค์กรต้องการเพื่อลดต้นทุนของผู้รับจ้าง ทำให้องค์กรได้ของที่ไม่มีประสิทธิภาพ</p>		<p>กระบวนการในการทดสอบหากไม่ครอบคลุมหรือไม่เหมาะสม</p> <p>2.2 ควรตรวจสอบทุกฟังก์ชันที่กำหนดไว้ใน TOR ซึ่งหากไม่มีการตรวจสอบอย่างละเอียดหรือบุคลากรไม่มีความชำนาญเฉพาะด้านนั้นๆ จะทำให้การทดสอบนั้นไม่ครอบคลุม ซึ่งจะส่งผลให้เทคโนโลยีคลาวด์ ที่ได้มีการพัฒนาขึ้นนั้นไม่สามารถทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ</p> <p>2.3 เนื่องจากองค์กรไม่ได้มีบุคลากรสำหรับประเมินประสิทธิภาพที่เฉพาะ จึงทำให้ในการประเมินประสิทธิภาพนั้นทำได้เพียงการประเมินการทำงานขั้นพื้นฐานตามที่ TOR กำหนด ซึ่งไม่ได้มีการประเมินเชิงเทคนิค</p>

ตารางที่ 4.10 ผลการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับต้นทุนธุรกรรมที่สำคัญที่เกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง (ต่อ)

หัวข้อ	ผู้เชี่ยวชาญ		
	ระดับผู้บริหาร	ระดับหัวหน้าแผนก	ระดับปฏิบัติการ
3 ควบคุมและติดตามการรักษาความปลอดภัย		3.1 การควบคุมและติดตามการรักษาความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวของผู้ใช้งานในการเข้าถึงฐานข้อมูลถือเป็นสิ่งที่องค์กรตระหนักและให้ความสำคัญเพื่อป้องกันการรั่วไหลของข้อมูล เนื่องจากข้อมูลส่วนใหญ่ขององค์กรนั้นเป็นข้อมูลที่เป็นความลับ จึงทำให้ต้องมีการควบคุมและติดตามในเรื่องนี้เป็นพิเศษ อีกทั้งยังเป็นการสร้างความน่าเชื่อถือให้กับหน่วยงานตรงที่จะมาใช้บริการคลาวด์	3.1 ควรให้ความสำคัญกับความพึงพอใจของผู้ใช้งานมากกว่าการรักษาความปลอดภัย เนื่องจากถ้าหากเข้มงวดในการรักษาความปลอดภัยมากเกินไป จะทำให้ผู้ใช้งานรู้สึกถึงความยุ่งยากและไม่อยากใช้เทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้งที่ได้มีการพัฒนาขึ้น ดังนั้นองค์กรควรให้ความสำคัญกับความพึงพอใจของผู้ใช้งานเป็นลำดับแรกและเมื่อมีการใช้งานที่เพิ่มมากขึ้นหรือมีความเสี่ยงในด้านความปลอดภัย จึงค่อยเพิ่มมาตรการในการรักษาความปลอดภัย
4 ควบคุม ติดตามและตรวจสอบการทำงานบนคลาวด์		4.1 การควบคุม ติดตามและตรวจสอบการทำงานบนคลาวด์ถือเป็นสิ่งที่สำคัญเนื่องจากลักษณะการทำงานของคลาวด์ ที่มีการรับส่งข้อมูลอยู่ตลอดเวลา ทำให้ต้อง	4.1 ในการเขียน TOR จะมีการกำหนดว่าผู้รับจ้างจะต้องรับประกันอะไรบ้าง เช่น ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ คลาวด์ ระบบปฏิบัติการ ระบบเสมือนจริง

ตารางที่ 4.10 ผลการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับต้นทุนธุรกรรมที่สำคัญที่เกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง (ต่อ)

หัวข้อ	ผู้เชี่ยวชาญ		
	ระดับผู้บริหาร	ระดับหัวหน้าแผนก	ระดับปฏิบัติการ
4 ควบคุม ติดตามและตรวจสอบการทำงานบนคลาวด์		<p>มีการตรวจสอบการทำงานบนคลาวด์ ให้สามารถพร้อมใช้งานได้ตลอดเวลา อีกทั้งยังต้องมีการอัปเดตเวอร์ชันอย่างสม่ำเสมอเพื่อปิดช่องโหว่ในการเข้าถึงข้อมูลจากผู้ที่ไม่หวังดี</p> <p>4.2 เนื่องจากการจัดหางบใหม่มาเพื่อใช้ในการจัดการโครงสร้างพื้นฐานต่างๆ มีขั้นตอนที่ยุ่งยาก และใช้ระยะเวลาในการดำเนินการ ทำให้องค์กรเลือกที่ต่อสัญญา กับบริษัทเดิมเพื่อให้สามารถซ่อมบำรุง และจัดหาโครงสร้างพื้นฐานเหล่านั้นได้ทันถ่วงที ซึ่งในสัญญาที่ได้มีการต่อสัญญาใหม่ ควรแทรกเงื่อนไขหรือข้อกำหนดว่าในทุกๆปีบริษัทจะต้องเข้ามาอัปเดตในส่วนใดบ้างเพื่อช่วยลดค่าใช้จ่ายและระยะเวลาในการไปศึกษาข้อมูลเหล่านั้น</p>	<p>ระบบเครือข่าย เป็นต้น หากไม่มีการระบุในส่วนนี้ที่รัดกุมก็จะทำให้องค์กรต้องรับผู้ชอบในการบำรุงรักษา</p> <p>4.2 ใน TOR ควรระบุถึงระยะเวลาในการรับประกันและระบุว่าหากเกิดปัญหา ผู้ว่าจ้างต้องเข้ามาแก้ปัญหาหรือดูแลภายในกี่ชม. ซึ่งหากกำหนดเงื่อนไขต่างๆ รัดกุมจะช่วยให้องค์กรประหยัดค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ได้</p>

4.1.3.1 สรุปประเด็นในการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับต้นทุนธุรกรรมที่สำคัญที่เกิดขึ้นในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้าง

จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 9 คน โดยผู้วิจัยได้แบ่งผลการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญออกเป็น 3 ระดับคือ ระดับผู้บริหาร ระดับหัวหน้าแผนก และระดับปฏิบัติการ ซึ่งสามารถสรุปประเด็นเกี่ยวกับต้นทุนธุรกรรมที่สำคัญที่ส่งผลต่อค่าใช้จ่ายของโครงการที่เพิ่มสูงขึ้น ทั้ง 5 ประเด็น ดังต่อไปนี้

(1) สำรวจความต้องการของบุคลากรภายในองค์กร

ระดับผู้บริหาร

ผู้เชี่ยวชาญ เห็นด้วย ในประเด็นนี้ เนื่องจากในการสำรวจความต้องการส่วนใหญ่ นั้น ผู้บริหารจะเป็นผู้ที่กำหนดนโยบายหรือแนวทางในการพัฒนา ส่วนระดับปฏิบัติการหรือฝ่ายไอทีจะเป็นผู้กำหนดความต้องการในเชิงเทคนิคหรือทางด้านเทคโนโลยีมาเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริหาร ซึ่งระดับปฏิบัติการนั้นจำเป็นต้องมีความรู้ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อใช้ในการอ้างอิงและคาดการณ์ตามแนวโน้มเทคโนโลยีสารสนเทศในอนาคต และหากความต้องการที่ได้สำรวจมานั้นไม่ครอบคลุมหรือผู้ที่กำหนดความต้องการนั้นไม่ได้มีความรู้หรือความเชี่ยวชาญในเทคโนโลยีนั้นๆ จะส่งผลให้งานที่ได้ออกมาไม่ตรงกับความต้องการที่แท้จริงของบุคลากรภายในองค์กร อีกทั้งยังทำให้เกิดความล่าช้าและซับซ้อนในการดำเนินงาน เนื่องจากต้องมีการปรับเปลี่ยนหรือต้องสำรวจความต้องการใหม่อีกครั้ง นอกจากนี้ในเรื่องของระยะเวลาในการทำเรื่องของงบประมาณของหน่วยงานภาครัฐนั้น มีขั้นตอนหรือกระบวนการในการขอหลายขั้นตอนและต้องใช้เวลาในการเดินเรื่อง ทำให้เกิดความล่าช้า ประกอบกับลักษณะขององค์กรที่ต้องมีการผลิตเปลี่ยนแปลงตามวาระ ส่งผลทำให้ความต้องการที่ได้สำรวจไว้ก่อนหน้ามีการเปลี่ยนแปลงไปเนื่องจากการปรับเปลี่ยนผู้บริหาร

ระดับหัวหน้าแผนก

ผู้เชี่ยวชาญ เห็นด้วย ในประเด็นนี้ เนื่องจากความต้องการส่วนใหญ่ นั้น มาจากระดับปฏิบัติการที่เสนอความต้องการขึ้นไปยังผู้บริหาร เพื่อขออนุมัติโดยอ้างอิงจากความจำเป็นในการพัฒนาอีกทั้งยังต้องสอดคล้องกับนโยบายขององค์กร ซึ่งผู้ที่เสนอความต้องการนั้นจะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ความชำนาญในกระบวนการนั้นๆ เพราะหากผู้ให้ความต้องการไม่มีความรู้หรือความชำนาญในกระบวนการนั้นๆ จะส่งผลให้ความต้องการที่ได้มานั้นมีความคลาดเคลื่อน ทำให้องค์กรต้องเสียเวลาและสูญเสียงบประมาณในการไปสำรวจและเก็บรวบรวมความต้องการเหล่านั้น

ใหม่อีกครั้ง นอกจากนี้ในการสำรวจความต้องการส่วนใหญ่ นั้นมาจากฝ่ายเทคนิคเป็นผู้กำหนดความต้องการว่าควรต้องมีหรือต้องเป็นไปในลักษณะนั้นๆ โดยที่ไม่ได้มีการสำรวจความต้องการจากผู้ใช้งานจริง ส่งผลให้ TOR ที่ร่างออกมานั้น ไม่ได้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้งานจริง

ระดับปฏิบัติการ

ผู้เชี่ยวชาญ เห็นด้วย ในประเด็นนี้ เนื่องจากการสำรวจความต้องการส่วนใหญ่ นั้นมาจากผู้บริหารที่เป็นผู้กำหนดแนวทางในการพัฒนา ส่วนระดับปฏิบัติการจะเป็นที่เสนอความต้องการทางด้านเทคโนโลยีมาเพื่อตอบสนองความต้องการหรือแนวทางในการพัฒนาที่ผู้บริหารวางไว้ โดยจะต้องคำนึงถึงความต้องการของผู้ใช้งานจริงมาประกอบการตัดสินใจ ซึ่งจะต้องพิจารณาว่าเทคโนโลยีที่เลือกมาใช้นั้นสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานได้ทั้งระดับผู้บริหารและผู้ใช้งานทั่วไป เนื่องจากการที่จะนำเทคโนโลยีต่างๆมาใช้นั้น จะต้องได้รับความเห็นชอบจากทั้งผู้บริหารระดับสูงและผู้ใช้งานด้วย อีกทั้งยังต้องสอดคล้องกับแนวทางหรือนโยบายประจำปีขององค์กร นอกจากนี้ในการสำรวจความต้องการที่ต้องมีการเก็บข้อมูลจากหลายๆส่วนนั้นในบางครั้งอาจทำให้ความต้องการที่ได้นั้นไม่ตรงหรือมีคลาดเคลื่อนจากความต้องการของผู้ใช้งานจริง ส่งผลให้ต้องมีการปรับเปลี่ยนความต้องการในภายหลังจากที่ได้มีการเซ็นสัญญา ทำให้องค์กรต้องเสียค่าใช้จ่ายในส่วนนี้เพิ่มขึ้น ประกอบกับลักษณะของหน่วยงานภาครัฐที่มีการปรับเปลี่ยนตำแหน่งตามวาระ ส่งผลให้ความต้องการที่ได้มีการสำรวจมาก่อนหน้ามีความคลาดเคลื่อนหรือเปลี่ยนแปลง ทำให้ต้องมีการสำรวจความต้องการใหม่อีกครั้ง

(2) การสำรวจความเป็นไปได้ในการนำเทคโนโลยีมาใช้

ระดับผู้บริหาร

ผู้เชี่ยวชาญ เห็นด้วย ในประเด็นนี้ เนื่องจากหน่วยงานภาครัฐมีงบประมาณอยู่อย่างจำกัด ดังนั้นการที่จะนำเทคโนโลยีใหม่ๆมาใช้ภายในองค์กรนั้น จะต้องคำนึงถึงความเป็นไปได้และความคุ้มค่าของงบประมาณที่หน่วยงานจะต้องสูญเสียไป ซึ่งในการสำรวจความเป็นไปได้ นั้นควรที่จะพิจารณาถึงความปลอดภัย ความน่าเชื่อถือ และความเสถียรของเทคโนโลยีที่จะนำมาใช้ อีกทั้งยังต้องคำนึงถึงการต่อยอดหรือการทำงานร่วมกับเทคโนโลยีที่องค์กรมีอยู่เดิม เพื่อให้เกิดความต่อเนื่องของการให้บริการภายในองค์กร โดยจะต้องพิจารณาว่าเมื่อมีการเปลี่ยนไปใช้เทคโนโลยีใหม่แล้วนั้น จะไม่ทำให้ระบบที่ทำงานอยู่เดิมนั้นเกิดการหยุดชะงัก นอกจากนี้ยังต้องมีการสำรวจความพร้อมของบุคลากรภายในองค์กรว่ามีความรู้ความชำนาญที่เพียงพอที่จะบริหารจัดการเทคโนโลยีเหล่านั้นหรือไม่

ระดับหัวหน้าแผนก

ผู้เชี่ยวชาญ เห็นด้วย ในประเด็นนี้ ในการนำเทคโนโลยีใหม่มาใช้ภายในองค์กรนั้นจะต้องมีการสำรวจความเป็นไปได้ในการที่จะนำเทคโนโลยีเหล่านั้นมาใช้ เพื่อให้เห็นถึงภาพรวมของเทคโนโลยีสารสนเทศที่องค์กรมีอยู่เดิม ซึ่งในการสำรวจความเป็นไปได้นั้นอาจต้องอาศัยการทำงานร่วมกันระหว่างองค์กรกับหน่วยงานภายนอกมาช่วยในการประเมินความเป็นไปได้เพื่อให้เห็นมุมมองที่ครอบคลุมมากยิ่งขึ้น โดยในการสำรวจความเป็นไปได้นั้นจะต้องคำนึงถึงการต่อยอดจากเทคโนโลยีที่มีอยู่เดิม รวมไปถึงการสำรวจงบประมาณที่จะต้องใช้จ่ายทั้งหมดโดยอาจจะอ้างอิงจากบริษัทต่างๆที่เข้ามานำเสนอเทคโนโลยีเหล่านั้น เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาประเมินความคุ้มค่าของงบประมาณที่เสียไป โดยพิจารณาจากจุดคุ้มทุนและระยะเวลาคืนทุน (Pay Back Period) นอกจากนี้ยังต้องมีการพิจารณาถึงระยะเวลาที่ใช้ในการพัฒนา เนื่องจากในการพัฒนานั้นจะต้องใช้ระยะเวลา ดังนั้นหากไม่พิจารณาถึงกำหนดเสร็จ อาจทำให้เทคโนโลยีที่ได้มีการพัฒนาออกมานั้นเสร็จไม่ทันหรือมีเทคโนโลยีอื่นที่ดีกว่าเข้ามาแทนที่ นอกจากนี้องค์กรควรที่จะต้องประเมินความพร้อมของบุคลากรภายในองค์กรควบคู่ไปด้วยกัน

ระดับปฏิบัติการ

ผู้เชี่ยวชาญ เห็นด้วย ในประเด็นนี้ เนื่องจากการนำเทคโนโลยีใหม่มาใช้ภายในองค์กรนั้น จะต้องมีการสำรวจความเป็นไปได้โดยจะต้องพิจารณาจากโครงสร้างพื้นฐานของเทคโนโลยีสารสนเทศที่องค์กรมีอยู่เดิม เพื่อพิจารณาถึงการต่อยอดหรือความต่อเนื่องของการให้บริการ อีกทั้งยังต้องพิจารณาถึงงบประมาณเบื้องต้นที่ใช้ในการพัฒนาเพื่อพิจารณาถึงความคุ้มค่าของงบประมาณที่องค์กรต้องเสียไป ซึ่งในการนำเทคโนโลยีเหล่านี้มาใช้ภายในองค์กรนั้นจะต้องพิจารณาถึงระยะเวลาในการพัฒนา เนื่องจากการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศจะต้องใช้ระยะเวลาในการพัฒนา ดังนั้นจึงควรที่จะพิจารณาถึงเทคโนโลยีใหม่ที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างที่มีการพัฒนาหรือมาแทนที่เทคโนโลยีที่องค์กรกำลังพัฒนา ซึ่งผู้เชี่ยวชาญในระดับปฏิบัติการได้ให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับการสำรวจความพร้อมของบุคลากรภายในองค์กรไว้ว่ามีผลน้อยมากต่อการตัดสินใจ เนื่องจากผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการพัฒนาจะมีการเรียนรู้และซึมซับความรู้ตั้งแต่กระบวนการพัฒนา กล่าวคือมีการส่งบุคลากรไปเรียนรู้ระหว่างที่ได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีนั้นๆ

(3) การรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง

ระดับผู้บริหาร

ผู้เชี่ยวชาญ เห็นด้วย ในประเด็นนี้ เนื่องจากเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้งนั้น ถือเป็นเทคโนโลยีที่ใหม่สำหรับหน่วยงานภาครัฐ ดังนั้นการที่จะนำเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง มาใช้จะต้องศึกษาค้นคว้าและเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีนี้อย่างละเอียดถึงข้อดี

และข้อเสีย แต่เนื่องจากเทคโนโลยีสารสนเทศนั้นมีความหลากหลายและเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว ประกอบกับหน่วยงานภาครัฐไม่ได้มีบุคลากรที่เพียงพอสำหรับการบริหารจัดการเพียงเทคโนโลยีใด เทคโนโลยีหนึ่ง ดังนั้นการที่องค์กรจะส่งบุคลากรไปศึกษาในเทคโนโลยีที่เฉพาะเจาะจงหรือลงลึกไปทางด้านใดด้านหนึ่งนั้นอาจไม่เหมาะสม ซึ่งในการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง นั้นบุคลากรที่มีส่วนเกี่ยวข้องควรมีความรู้ความชำนาญที่เพียงพอที่สามารถบอกถึงความต้องการทางด้านเทคโนโลยี และสามารถตรวจสอบคุณสมบัติที่องค์กรต้องการได้ โดยแนวทางในการเก็บรวบรวมข้อมูลนั้นสามารถทำได้ดังนี้

- ส่งบุคลากรไปศึกษาอบรมจากหน่วยงานภายนอก
- ส่งบุคลากรไปปฏิบัติงานกับองค์กรหรือหน่วยงานที่เคยพัฒนาและประสบความสำเร็จในการพัฒนาเพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาและนำเทคนิคต่างๆมาประยุกต์ใช้ให้เข้ากับองค์กร
- เชิญผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ที่มีความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง มาให้ความรู้แก่บุคลากรภายในองค์กรก่อนเริ่มปฏิบัติงานจริง
- On the job training โดยจะส่งบุคลากรไปเรียนรู้ในกระบวนการพัฒนากับองค์กรหรือหน่วยงานที่กำลังพัฒนา เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาเปรียบเทียบถึงข้อดีและข้อเสียของเทคโนโลยีหรือเทคนิคที่หน่วยงานนั้นเลือกใช้ พร้อมทั้งนำมาประยุกต์ใช้ให้เข้ากับองค์กรมากที่สุด

ระดับหัวหน้าแผนก

ผู้เชี่ยวชาญ เห็นด้วย ในประเด็นนี้ เนื่องจากเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้งนั้นถือเป็นเทคโนโลยีที่ใหม่สำหรับหน่วยงานภาครัฐ ประกอบกับบุคลากรภายในองค์กรยังขาดความรู้ความชำนาญที่เพียงพอในพัฒนา ดังนั้นองค์กรจึงต้องมีการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างละเอียดเกี่ยวกับเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง โดยแนวทางในการเก็บรวบรวมข้อมูลนั้นสามารถทำได้ดังนี้

- ส่งบุคลากรไปศึกษา อบรม จากหน่วยงานภายนอกองค์กร
- ส่งบุคลากรไปศึกษาดูงานจากหน่วยงานภายนอกที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับองค์กร เพื่อใช้เป็นแนวทางและเปรียบเทียบเทคโนโลยีที่องค์กรหรือหน่วยงานต่างๆเลือกใช้ พร้อมทั้งนำมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับองค์กรมากที่สุด

- ส่งบุคลากรไปศึกษาดูงานองค์กรหรือหน่วยงานที่ซื้อเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวเตอร์มาใช้ภายในองค์กร เพื่อพิจารณาถึงจุดเด่นและจุดด้อยในการนำเทคโนโลยีนี้มาใช้
- เชิญผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ที่มีความรู้มาบรรยายและให้ความรู้แก่บุคลากรภายในองค์กร

ระดับปฏิบัติการ

ผู้เชี่ยวชาญ เห็นด้วย ในประเด็นนี้ เนื่องจากการที่จะนำเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวเตอร์มาใช้ภายในองค์กรนั้น จะต้องมีการศึกษาค้นคว้าและเก็บรวบรวมเกี่ยวกับเทคโนโลยีนี้ อย่างละเอียดถึงข้อดี ข้อเสีย และเทคนิคต่างๆที่ใช้ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาและประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับองค์กร ซึ่งแนวทางในการเก็บรวบรวมข้อมูลนั้นสามารถทำได้ดังนี้

- ส่งบุคลากรไปศึกษาอบรมจากหน่วยงานภายนอก
- ส่งบุคลากรไปศึกษาดูงานจากหน่วยงานภายนอกที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับองค์กร เพื่อใช้เป็นแนวทางและเปรียบเทียบเทคโนโลยีที่องค์กรต่างๆเลือกใช้ พร้อมทั้งนำข้อมูลที่ได้มาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับองค์กรมากที่สุด นอกจากนี้ยังเป็นการศึกษาถึงแนวทางและวิธีการในการบริหารจัดการคลาวด์ คอมพิวเตอร์ ว่าควรมีการบริหารจัดการอย่างไร เช่น การให้บริการตลอด 24 ชม. ระบบสำรองไฟ มาตรการควบคุมดูแล เป็นต้น
- เชิญผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ที่มีความรู้มาบรรยายและให้ความรู้แก่บุคลากรภายในองค์กร
- เปิดโอกาสให้บริษัทต่างๆเข้ามานำเสนอเทคโนโลยีหรือเทคนิคที่ใช้ในการพัฒนา เพื่อให้เห็นมุมมองและแนวทางในการพัฒนามากยิ่งขึ้น พร้อมทั้งนำมาเปรียบเทียบแนวทางในการพัฒนาระหว่างบริษัทที่มานำเสนอ เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาประยุกต์ใช้เข้ากับองค์กร

(4) การศึกษาค้นคว้าและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ (Term of Reference: TOR)

ระดับผู้บริหาร

ผู้เชี่ยวชาญ เห็นด้วย ในประเด็นนี้ เนื่องจากการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะหรือ TOR นั้น เป็นสิ่งที่สำคัญที่เป็นตัวกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะและเงื่อนไขต่างๆที่จำเป็นสำหรับการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวเตอร์ รวมไปถึงเทคนิคต่างๆที่องค์กรเลือกใช้ในการ

พัฒนา ดังนั้นผู้ที่ทำหน้าที่ในการร่าง TOR จะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้และประสบการณ์ในการร่าง เนื่องจากประสบการณ์ของผู้ร่างจะช่วยลดหรือปิดข้อผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นในการพัฒนาได้ ซึ่งในการร่าง TOR นั้นจะต้องอาศัยการบูรณาการความรู้ระหว่างผู้ที่มีความรู้และความเชี่ยวชาญในแต่ละด้านมาประกอบกัน เช่น ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเครือข่าย ผู้เชี่ยวชาญทางด้านพัสดุ เป็นต้น เนื่องจากการร่าง TOR เพียงคนเดียวอาจไม่สามารถที่จะร่างออกมาได้ครอบคลุมถึงเนื้อหาหรืองานทั้งหมดได้ นอกจากนี้ผู้ร่าง TOR ยังต้องคำนึงถึงแนวโน้มทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่จะเกิดขึ้นในอนาคต มาประกอบการพิจารณา ซึ่งหาก TOR ที่ได้มีการร่างขึ้นมานั้นไม่มีความรัดกุมหรือไม่มีความชัดเจน จะส่งผลให้เกิดค่าใช้จ่ายต่างๆตามมาหรือทำให้องค์กรได้งานที่มีประสิทธิภาพไม่เต็มร้อยหรือคุณภาพด้อยกว่าที่องค์กรต้องการ ซึ่งทำให้องค์กรสูญเสียงบประมาณ โดยส่วนใหญ่แล้วในการร่าง TOR ของหน่วยงานภาครัฐนั้นจะดำเนินการร่างโดยบุคคลากรภายในขององค์กรเนื่องจากเป็นผู้ที่ทราบความต้องการที่แท้จริง และมีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการภายในขององค์กรเป็นอย่างดี นอกจากนี้ในการร่าง TOR จะต้องมีภาระไปถึงเทคนิคที่ใช้ในการพัฒนาซึ่งในบางครั้งบุคคลากรภายในขององค์กรอาจมีความรู้ที่ไม่เพียงพอ ดังนั้นจึงต้องมีการผู้เชี่ยวชาญจากภายนอกมาให้คำแนะนำเกี่ยวกับข้อมูลในเชิงเทคนิค เมื่อร่าง TOR เสร็จสมบูรณ์แล้วนั้นควรเชิญบริษัทมาช่วยในการตรวจสอบ TOR เพื่อเป็นการยืนยันว่า TOR ที่ได้มีการร่างขึ้นมานั้น สามารถดำเนินการได้จริง อีกทั้งยังเป็นการป้องกันมิให้เอื้อต่อบริษัทใดบริษัทหนึ่ง

ระดับหัวหน้าแผนก

ผู้เชี่ยวชาญ เห็นด้วย ในประเด็นนี้ เนื่องจากการร่าง TOR นั้นเป็นสิ่งที่สำคัญที่ใช้ในการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะและเงื่อนไขที่สำคัญในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง ซึ่งจะส่งผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของคลาวด์ คอมพิวติ้ง ดังนั้นผู้ที่ร่าง TOR จะต้องมีประสบการณ์ความรู้ในเชิงเทคนิคหลายๆด้านมาประกอบกัน ซึ่งในบางครั้งบุคคลากรภายในองค์กรเพียงอย่างเดียวอาจมีความรู้ ความชำนาญที่ไม่เพียงพอหรือไม่ครอบคลุมกับเทคนิคที่ต้องใช้ในการกำหนดลงไป TOR ทำให้ต้องมีการเชิญผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้เฉพาะด้านมาให้ความรู้หรือคำแนะนำในเชิงเทคนิค เพื่อให้ TOR ที่ร่างออกมานั้นมีความครอบคลุมและชัดเจนมากยิ่งขึ้น โดยผู้ที่ร่าง TOR นั้นจะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ในเรื่องของเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง เพราะหากคุณสมบัติหรือคุณลักษณะที่ได้มีการกำหนดไว้ใน TOR นั้นไม่มีความชัดเจนหรือไม่ละเอียดจะส่งผลให้ดำเนินงานที่ไม่ตรงตามความต้องการขององค์กร นอกจากนี้ผู้ร่าง TOR ควรมีการตั้งเงื่อนไข เพื่อใช้ในการคัดกรองผู้เข้าประกวดราคา โดยการระบุเกี่ยวกับหนังสือรับรองหรือใบประกาศเกี่ยวกับผู้เชี่ยวชาญทางด้านคลาวด์ คอมพิวติ้ง และข้อกำหนดเงื่อนไขต่างๆ ตัวอย่างเช่น ทุนจดทะเบียน แพ้แสดงผลงาน เป็น

ต้น ในกรณีที่เกิดความล่าช้าในการของบประมาณ จะต้องนำ TOR ที่ร่างไว้ก่อนหน้ากลับมาพิจารณา และแก้ไขบางส่วน เพื่อให้สามารถจัดหาอุปกรณ์ต่างๆที่มีความทันสมัยและอยู่ในสายการผลิต

ระดับปฏิบัติการ

ผู้เชี่ยวชาญ เห็นด้วย ในประเด็นนี้ เนื่องจากการร่าง TOR ถือเป็นสิ่งที่สำคัญ เพราะหาก TOR ที่ร่างออกมาไม่ครอบคลุมหรือไม่ชัดเจนจะทำให้เทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้งที่ได้มีการพัฒนาขึ้นมาไม่สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ หรือเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้รับจ้างมีการจัดหาอุปกรณ์ที่ราคาถูกลงเพื่อช่วยให้ผู้รับจ้างนั้นประหยัดต้นทุนในการพัฒนา ซึ่งในการร่าง TOR จะต้องอาศัยทักษะ ความรู้ ความชำนาญ และประสบการณ์ ดังนั้นจึงต้องมีการไปศึกษาดูงานจากหน่วยงานหรือองค์กรที่มีความคล้ายคลึงกับองค์กร อีกทั้งยังควรส่งบุคลากรไปศึกษาต่อเฉพาะด้านเพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาหรือเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้งมากยิ่งขึ้น โดยผู้ที่ร่าง TOR จะต้องมีความรู้เรื่องเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้งและเครือข่าย โครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับคลาวด์ ระบบปฏิบัติการ และฐานข้อมูล เป็นต้น ซึ่งหากผู้ที่ร่าง TOR มีความรู้และประสบการณ์จะช่วยให้องค์กรสามารถลดข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นได้ นอกจากนี้ภายหลังจากที่ได้มีการร่าง TOR เสร็จสิ้นแล้วนั้น ควรเชิญบริษัทต่างๆเข้ามาช่วยในการตรวจ TOR ที่ได้มีการร่างขึ้นว่ามีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติจริงหรือไม่เหมือนเดิม บริษัทที่มีในปัจจุบันสามารถดำเนินการได้ตามขอบเขตของงานที่องค์กรได้กำหนดหรือไม่ ในกรณีที่ไม่มีบริษัทใดสามารถดำเนินการได้ องค์กรอาจจะต้องมีการปรับเปลี่ยน TOR บางข้อเพื่อให้สามารถดำเนินการได้จริง

(5) การพิจารณาผลการประกวดราคา

ระดับผู้บริหาร

ผู้เชี่ยวชาญ เห็นด้วยและไม่เห็นด้วย ในประเด็นนี้ ผู้เชี่ยวชาญที่เห็นด้วยในประเด็นนี้ให้เหตุผลว่าการพิจารณาผลการประกวดราคานั้นเป็นสิ่งที่สำคัญเนื่องจากการคัดเลือกผู้รับจ้างมาดำเนินการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง โดยผู้ที่พิจารณานั้นจะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ ความชำนาญทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อตรวจสอบคุณสมบัติของผู้ประกวดราคาให้ตรงตามที่ TOR กำหนด ซึ่งหากกระบวนการในการคัดเลือกไม่รัดกุมหรือมีการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะและเงื่อนไขต่างๆใน TOR ไม่ชัดเจนจะส่งผลให้ได้ผู้รับจ้างที่ไม่มีคุณภาพหรือประสบการณ์ไม่เพียงพอ ทำให้โครงการล้มเหลวส่งผลให้องค์กรเกิดความเสียหาย ในส่วนของผู้เชี่ยวชาญที่ไม่เห็นด้วยให้เหตุผลว่าการพิจารณาผลการประกวดราคานั้นจะต้องเป็นไปตามกระบวนการและขั้นตอนในการตรวจสอบคุณสมบัติตามที่ TOR กำหนดไว้แล้วดังนั้นจึงไม่จำเป็นที่

จะต้องให้ความสำคัญมากเท่าไรนัก เพียงแต่ผู้ที่จะมาพิจารณานั้นจะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ ความชำนาญทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

ระดับหัวหน้าแผนก

ผู้เชี่ยวชาญ เห็นด้วย ในประเด็นนี้ การพิจารณาผลการประกวดราคานั้นเป็นกระบวนการที่สำคัญที่ส่งผลต่อการประสบความสำเร็จหรือความล้มเหลวของโครงการ เนื่องจากเป็นกระบวนการในการคัดสรรผู้รับจ้างมารับผิดชอบโครงการในการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง ซึ่งในการตรวจสอบคุณสมบัตินั้นจะต้องอาศัยระยะเวลาในการดำเนินการ เนื่องจากจะต้องมีการตรวจสอบผลงานที่ผ่านมาว่าตรงตามเงื่อนไขหรือไม่ ซึ่งอาจจะต้องมีการให้บริษัทเข้ามาเสนอผลงานที่ผ่านมาและโทรไปสอบถามข้อมูลกับหน่วยงานที่ผู้ประกวดราคานั้นอ้างถึง นอกจากนี้ผู้พิจารณาจะต้องมีความรู้ทางด้านเทคนิคที่ใช้ในการพัฒนาคลาวด์ คอมพิวติ้ง โดยจะต้องทำงานร่วมกับเจ้าหน้าที่พัสดุเพื่อมาพิจารณาเงื่อนไขหรือข้อกำหนดต่างๆในTOR

จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญในแต่ละระดับสามารถสรุปประเด็นในการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับต้นทุนธุรกรรมที่สำคัญที่เกิดขึ้นในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างได้ว่าการนำเทคโนโลยีใหม่มาใช้ภายในองค์กรนั้นจะต้องพิจารณาจากความต้องการทั้ง 3 ฝ่าย ประกอบไปด้วยผู้บริหารระดับสูงจะเป็นผู้กำหนดแนวทางในการพัฒนาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยคณะทำงานหรือผู้จะปฏิบัติเป็นผู้กำหนดความต้องการทางด้านเทคโนโลยีเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริหารและในขณะเดียวกันผู้ปฏิบัติจะต้องคำนึงถึงความต้องการของผู้ใช้งานระบบสารสนเทศควบคู่ไปกับแนวทางในการพัฒนา ซึ่งการสำรวจความต้องการเหล่านี้เป็นสิ่งที่สำคัญที่เป็นตัวกำหนดเทคโนโลยีที่จะนำมาใช้ภายในองค์กร นอกจากนี้ผู้ที่กำหนดความต้องการจะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่เพียงพอที่จะสื่อสารถึงความต้องการของตนเองได้ เมื่อได้มีการคัดสรรเทคโนโลยีที่สอดคล้องกับความต้องการของบุคลากรภายในองค์กรแล้วนั้น องค์กรจะต้องมีการศึกษาความเป็นไปได้เกี่ยวกับเทคโนโลยีที่จะนำมาใช้ โดยพิจารณาจากโครงสร้างของเทคโนโลยีสารสนเทศภายในองค์กร งบประมาณ ระยะเวลาในการพัฒนา รวมไปถึงความพร้อมของบุคลากรภายในองค์กร แต่เนื่องจากการที่จะนำเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้งมาใช้ภายในหน่วยงานภาครัฐนั้นถือเป็นเทคโนโลยีที่ใหม่และองค์กรไม่เคยทำมาก่อน จึงจำเป็นที่จะต้องศึกษาค้นคว้าและเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง ทั้งข้อดีและข้อเสีย รวมไปถึงเทคนิคที่องค์กรต่างๆใช้เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการพัฒนาและประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับองค์กรมากที่สุด โดยการส่งบุคลากรไปศึกษาต่อจากหน่วยงานภายนอกองค์กร และเชิญผู้เชี่ยวชาญมาบรรยายให้ความรู้แก่

บุคลากรภายในองค์กร เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการร่าง TOR ซึ่งถือเป็นสิ่งสำคัญในการพัฒนา เนื่องจากเป็นตัวกำหนดแนวทางในการดำเนินงาน โดยมีการออกแบบหรือจำลองกระบวนการทำงานของคลาวด์ รวมไปถึงเทคนิคต่างๆที่ใช้ในการพัฒนา นอกจากนี้ TOR ได้มีการกำหนดคุณลักษณะของผู้รับจ้างและเงื่อนไขต่างๆ ซึ่งผู้ที่ร่าง TOR ต้องมีความรู้และความเชี่ยวชาญเกี่ยวกับเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวเตอร์ แต่เนื่องจากการไปศึกษาหาความรู้ที่เฉพาะเจาะจงลงไปและเทคโนโลยีใดเทคโนโลยีหนึ่งนั้น ทำได้ยากเนื่องจากเทคโนโลยีสารสนเทศมีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วและมีความหลากหลาย ดังนั้นการที่บุคลากรจะศึกษาลงลึกไปทางด้านใดด้านหนึ่งอาจจะไม่เหมาะสมกับองค์กร ดังนั้นในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการร่าง TOR จำเป็นต้องไปศึกษาดูงานหน่วยงานที่มีความคล้ายคลึงกับองค์กร เพื่อใช้เป็นแนวทางในการร่าง TOR นอกจากนี้การพิจารณาผลการประกวดราคาถือเป็นสิ่งสำคัญเนื่องจากการคัดเลือกผู้รับจ้างมารับผิดชอบโครงการและหากไม่พิจารณาหรือตรวจสอบคุณสมบัติของผู้รับจ้างที่รัดกุมจะส่งผลให้ได้ผู้รับจ้างที่ไม่มีคุณภาพและมีประสบการณ์ไม่เพียงพอทำให้ได้งานที่ไม่มีประสิทธิภาพและอาจทำให้โครงการล้มเหลว ก่อให้เกิดความเสียหายแก่องค์กร ดังนั้นในการตรวจสอบคุณสมบัติจะต้องอาศัยระยะเวลาในการดำเนินการเนื่องจากจะต้องมีการตรวจสอบผลงานที่ผ่านมาตรงตามเงื่อนไขหรือไม่ ซึ่งอาจจะต้องมีการให้บริษัทเข้ามาเสนอผลงานที่ผ่านมาและโทรไปสอบถามกับหน่วยงานที่ผู้ประกวดราคานั้นอ้างถึง นอกจากนี้ผู้พิจารณาต้องมีความรู้ทางด้านเทคนิคที่ใช้ในการพัฒนาคลาวด์ คอมพิวเตอร์ โดยจะต้องทำงานร่วมกับเจ้าหน้าที่พัสดุเพื่อมาพิจารณาเงื่อนไขหรือข้อกำหนดต่างๆในTOR

4.1.3.2 สรุปประเด็นในการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับต้นทุนธุรกรรมที่สำคัญที่เกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวเตอร์

จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 9 คน ผู้วิจัยได้แบ่งผลการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญออกเป็น 3 ระดับคือ ระดับผู้บริหาร ระดับหัวหน้าแผนก และระดับผู้ปฏิบัติการ ซึ่งสามารถสรุปประเด็นเกี่ยวกับต้นทุนธุรกรรมที่สำคัญที่ส่งผลต่อค่าใช้จ่ายของโครงการที่เพิ่มสูงขึ้น ทั้ง 4 ประเด็น ดังต่อไปนี้

(1) ควบคุมและติดตามการติดตั้งโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับคลาวด์ ตามที่ได้มีการออกแบบไว้

ระดับผู้บริหาร

ผู้เชี่ยวชาญ เห็นด้วย ในประเด็นนี้ เนื่องจากการติดตั้งโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับคลาวด์นั้นถือเป็นกระบวนการที่สำคัญที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการทำงานของคลาวด์ในอนาคต ดังนั้นจึงต้องอาศัยผู้ที่มีความรู้และความชำนาญเฉพาะด้านในการดำเนินการติดตั้ง ซึ่งหากไม่มีการควบคุมและติดตามการติดตั้งโครงสร้างพื้นฐานที่ดีหรือรัดกุมจะทำให้คลาวด์ไม่สามารถทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ ดังนั้นในการดำเนินการติดตั้งโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับคลาวด์ ผู้ควบคุมงานจะต้องมีความรู้และประสบการณ์ตามเนื้องานนั้นๆ อีกทั้งยังต้องคำนึงถึงความเหมาะสมของช่วงเวลาในการดำเนินการติดตั้ง โดยพิจารณาว่าในการติดตั้งนั้นจะส่งผลกระทบต่อการทำงานของระบบงานที่มีอยู่หรือไม่ อะไรควรที่จะต้องติดตั้งก่อนหรือหลังเพื่อให้งานเป็นไปตามแผนที่ได้มีการกำหนดไว้

ระดับหัวหน้าแผนก

ผู้เชี่ยวชาญ เห็นด้วย ในประเด็นนี้ เนื่องจากการติดตั้งโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับคลาวด์นั้นการควบคุมและติดตามถือเป็นสิ่งสำคัญ เนื่องจากจะส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการทำงานทั้งหมดของคลาวด์ ดังนั้นผู้ควบคุมงานควรเป็นผู้ที่มีความรู้ ความชำนาญทางด้านเทคนิคมาช่วยในการควบคุมและกำกับดูแลในการติดตั้งโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็น เพื่อให้เทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้งที่ได้พัฒนาขึ้นมาสามารถทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

ระดับผู้ปฏิบัติการ

ผู้เชี่ยวชาญ เห็นด้วย ในประเด็นนี้ เนื่องจากการดำเนินการติดตั้งโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับคลาวด์ ถือเป็นกระบวนการที่สำคัญที่จะส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานทั้งหมดของคลาวด์ ซึ่งในการพัฒนาและติดตั้งนั้นควรมีผู้เชี่ยวชาญในเนื้องานนั้นๆ เข้าไปควบคุมดูแลเพื่อให้เป็นไปตามแผนที่ได้มีการวางไว้ นอกจากนี้ในระหว่างการติดตั้งควรมีสอนหรือแนะนำทฤษฎีและแนวทางในการติดตั้งเพื่อให้บุคลากรภายในองค์กรเกิดการเรียนรู้ และสามารถบริหารจัดการคลาวด์ได้ด้วยตนเองภายหลังจากที่ได้มีการพัฒนาเสร็จสิ้น

(2) การประเมินผลตามที่ TOR กำหนด

ระดับผู้บริหาร

ผู้เชี่ยวชาญ เห็นด้วย ในประเด็นนี้ เนื่องจากการประเมินประสิทธิภาพการทำงานบนคลาวด์ ถือเป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งหากประเมินไม่ละเอียดหรือไม่ครอบคลุมจะส่งผลให้เทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้งที่ได้พัฒนามานั้นไม่เป็นไปตามที่ TOR กำหนดไว้ ทำให้คลาวด์ ไม่

สามารถทำงานได้เต็มประสิทธิภาพ ก่อให้เกิดความเสียหายและสูญเสียงบประมาณและหาก TOR ที่เขียนขึ้นมานั้นไม่มีความชัดเจนหรือไม่ครอบคลุม จะทำให้เกิดช่องโหว่ให้ผู้รับจ้างถือโอกาสจัดหาโครงสร้างพื้นที่มีคุณภาพต่ำกว่าที่องค์กรต้องการ เพื่อลดต้นทุนของผู้รับจ้างเอง ทำให้องค์กรได้งานที่ไม่มีประสิทธิภาพ ดังนั้นในการประเมินประสิทธิภาพการทำงานบนคลาวด์นั้น จะต้องเป็นไปตามรายละเอียดที่ TOR กำหนดไว้ โดยการประเมินตามเนื้อหาที่ได้มีการระบุไว้ใน TOR ซึ่งส่วนใหญ่แล้วจะเป็นการประเมินตามเนื้อหาที่ได้มีการระบุไว้ใน TOR ไม่ได้มีการประเมินในเชิงลึกถึงรายละเอียดเชิงเทคนิค ซึ่งหากมีผู้ที่มีความรู้และความชำนาญทางด้านเทคนิคมาช่วยในการประเมินจะทำให้องค์กรสามารถทดสอบได้ละเอียดมากยิ่งขึ้น

ระดับผู้ปฏิบัติการ

ผู้เชี่ยวชาญ เห็นด้วย ในประเด็นนี้ เนื่องจากองค์กรไม่ได้มีบุคลากรสำหรับประเมินประสิทธิภาพที่เฉพาะด้าน จึงทำให้การประเมินประสิทธิภาพในการทำงานทำได้เพียงการประเมินการทำงานขั้นพื้นฐานตามที่ TOR กำหนดไม่ได้มีการประเมินเชิงเทคนิค ซึ่งในการประเมินนั้นควรที่จะตรวจสอบทุกฟังก์ชันที่กำหนดไว้ใน TOR ถ้าไม่มีการตรวจสอบอย่างละเอียดหรือบุคลากรไม่มีความชำนาญเฉพาะด้านนั้นๆจะทำให้การทดสอบไม่ครอบคลุม ส่งผลให้เทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้งที่ได้มีการพัฒนาขึ้นไม่สามารถทำงานได้เต็มประสิทธิภาพ โดยในการประเมินนั้นผู้รับจ้างจะต้องออกแบบขั้นตอนในการตรวจสอบมาเสนอ เพื่อให้องค์กรพิจารณาถึงความเหมาะสม โดยควรเชิญผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องที่มีความรู้ความชำนาญในแต่ละด้านมาช่วยกันออกความคิดเห็นหรือปรับเปลี่ยนขั้นตอนหรือกระบวนการในการทดสอบหากไม่ครอบคลุมหรือไม่เหมาะสม

(3) ควบคุมและติดตามการรักษาความปลอดภัย

ระดับหัวหน้าแผนก

ผู้เชี่ยวชาญ เห็นด้วย ในประเด็นนี้ เนื่องจากการควบคุมและติดตามการรักษาความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวของผู้ใช้งานระบบในการเข้าถึงฐานข้อมูลถือเป็นสิ่งที่องค์กรตระหนักและให้ความสำคัญ เพื่อป้องกันการรั่วไหลของข้อมูล เนื่องจากข้อมูลส่วนใหญ่นั้นเป็นข้อมูลที่เป็นความลับ จึงต้องมีการควบคุมและติดตามในเรื่องนี้เป็นพิเศษ อีกทั้งยังเป็นการสร้างความน่าเชื่อถือให้กับหน่วยขึ้นตรงที่จะมาใช้บริการคลาวด์

ระดับผู้ปฏิบัติการ

ผู้เชี่ยวชาญ ไม่เห็นด้วย ในประเด็นนี้ เนื่องจากองค์กรควรให้ความสำคัญกับความพึงพอใจของผู้ใช้งานมากกว่าการรักษาความปลอดภัยเพราะหากองค์กรเข้มงวดในการรักษาความปลอดภัยที่มากเกินไป จะทำให้ผู้ใช้งานรู้สึกถึงความยุ่งยากและไม่อยากใช้งาน

เทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้งที่พัฒนาขึ้น ดังนั้นองค์กรควรให้ความสำคัญในเรื่องของความพึงพอใจของผู้ใช้งานเป็นลำดับแรกและเมื่อมีการใช้งานที่เพิ่มมากขึ้น หรือมีความเสี่ยงในด้านความปลอดภัย ค่อยเพิ่มมาตรการในการรักษาความปลอดภัย

(4) ควบคุม ติดตามและตรวจสอบการทำงานบนคลาวด์

ระดับหัวหน้าแผนก

ผู้เชี่ยวชาญ เห็นด้วยและไม่เห็นด้วย ในประเด็นนี้ โดยผู้เชี่ยวชาญท่านที่เห็นด้วยให้เหตุผลว่าการควบคุม ติดตามและตรวจสอบการทำงานบนคลาวด์เป็นสิ่งที่สำคัญ เนื่องจากลักษณะการทำงานของคลาวด์ ที่มีการรับส่งข้อมูลอยู่ตลอดเวลา ทำให้ต้องมีการตรวจสอบการทำงานบนคลาวด์ ให้สามารถพร้อมใช้งานตลอดเวลา อีกทั้งยังต้องมีการอัปเดตเวอร์ชันอย่างสม่ำเสมอเพื่อปิดช่องโหว่ในการเข้าถึงข้อมูลจากผู้ที่ไม่หวังดี ในส่วนของผู้เชี่ยวชาญที่ไม่เห็นด้วยให้เหตุผลว่าการจัดหางบประมาณใหม่มาเพื่อใช้ในการจัดหาโครงสร้างพื้นฐานต่าง ๆ นั้นทำได้ยากและมีขั้นตอนที่ยุ่งยากซึ่งต้องใช้ระยะเวลาในการดำเนินการ ทำให้องค์กรเลือกที่จะต่อสัญญากับบริษัทเดิมเพื่อให้สามารถซ่อมบำรุงและจัดหาโครงสร้างพื้นฐานเหล่านั้นได้ทันเวลาที่ โดยในการต่อสัญญาใหม่ควรแทรกเงื่อนไขหรือข้อกำหนดว่าในแต่ละปีบริษัทจะต้องเข้ามาอัปเดตในส่วนใดบ้าง เพื่อเป็นการลดภาระค่าใช้จ่ายในการจัดหาและลดระยะเวลาในการไปศึกษาข้อมูล

ระดับผู้ปฏิบัติการ

ผู้เชี่ยวชาญ เห็นด้วย ในประเด็นนี้ ในการเขียน TOR จะต้องกำหนดว่าผู้รับจ้างจะต้องรับประกันในส่วนใดบ้าง เช่น ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ระบบปฏิบัติการ ระบบเสมือนจริง ระบบเครือข่าย เป็นต้น ซึ่งหาก TOR ที่ร่างขึ้นมาไม่มีการระบุในส่วนนี้ที่รัดกุมจะทำให้องค์กรต้องรับภาระในการบำรุงรักษา นอกจากนี้ใน TOR ควรระบุถึงระยะเวลาในการรับประกันและหากเกิดปัญหาผู้รับจ้างต้องเข้ามาดูแลภายในระยะเวลาที่ชม. ซึ่งหากกำหนดเงื่อนไขต่างๆรัดกุมจะช่วยให้องค์กรสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ได้

จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญในแต่ละระดับสามารถสรุปประเด็นในการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับต้นทุนธุรกรรมที่สำคัญที่เกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์คอมพิวติ้งได้ว่าในการติดตั้งโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับคลาวด์นั้น ถือเป็นกระบวนการที่สำคัญที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการทำงานทั้งหมดของคลาวด์ ดังนั้นผู้ควบคุมงานควรเป็นผู้ที่มีความรู้และประสบการณ์ตามเนื้องานนั้นๆ อีกทั้งยังต้องคำนึงถึงความเหมาะสมของช่วงเวลาในการติดตั้ง โดยจะต้องพิจารณาถึงส่งผลกระทบต่อระบบงานขององค์กรในปัจจุบัน เพื่อให้เป็นไปตามขั้นตอนที่ TOR กำหนดไว้ เพราะหากมีการควบคุมงานที่ไม่รัดกุมหรือผู้ที่ควบคุมงานไม่มีความรู้ ความชำนาญในเชิงเทคนิค จะส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพในการทำงานทั้งหมดของคลาวด์ เทคโนโลยีคลาวด์คอมพิวติ้งที่ได้พัฒนาจะไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร ซึ่งในการประเมินประสิทธิภาพการทำงานนั้น จะต้องประเมินตามเนื้องานที่ระบุไว้ใน TOR โดยต้องตรวจสอบทุกฟังก์ชันที่กำหนดไว้ใน TOR ซึ่งหากไม่มีการตรวจสอบอย่างละเอียดหรือบุคลากรไม่มีความชำนาญที่เฉพาะด้าน จะทำให้การทดสอบนั้นไม่ครอบคลุมส่งผลให้เทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้งที่พัฒนาขึ้นไม่สามารถทำงานได้เต็มประสิทธิภาพ ก่อให้เกิดความเสียหายและสูญเสียงบประมาณ ซึ่งโดยส่วนใหญ่แล้วในการประเมินประสิทธิภาพนั้น องค์กรจะมอบหมายให้ผู้ที่เกี่ยวข้องเป็นผู้ประเมินประสิทธิภาพแต่ไม่ได้มีการตรวจที่ลงลึกไปในเชิงเทคนิค ในส่วนของการควบคุมและติดตามการรักษาความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวของผู้ใช้งาน ในการเข้าถึงฐานข้อมูลถือเป็นสิ่งที่องค์กรตระหนักและให้ความสำคัญ เนื่องจากข้อมูลส่วนใหญ่นั้นเป็นข้อมูลที่เป็นความลับและมีความสำคัญ เพื่อป้องกันการรั่วไหลของข้อมูลที่สำคัญจึงต้องมีการควบคุมและติดตามในเรื่องนี้เป็นพิเศษ อีกทั้งยังเป็นการสร้างความน่าเชื่อถือให้กับหน่วยขึ้นตรงที่มาใช้บริการคลาวด์ ซึ่งถ้าหากองค์กรไม่มีการควบคุมและติดตามการรักษาความปลอดภัยที่เพียงพออาจทำให้ข้อมูลขององค์กรรั่วไหล ส่งผลให้เกิดความเสียหายแก่องค์กร แต่มีผู้เชี่ยวชาญส่วนที่ไม่เห็นด้วยเกี่ยวกับการควบคุมและติดตามการรักษาความปลอดภัยโดยให้เหตุผลว่า องค์กรควรให้ความสำคัญกับความพึงพอใจของผู้ใช้งานมากกว่าการรักษาความปลอดภัยเพราะหากองค์กรเข้มงวดในการรักษาความปลอดภัยมากเกินไปจะทำให้ผู้ใช้งานรู้สึกว่ามี ความยุ่งยากและไม่อยากใช้งานเทคโนโลยีคลาวด์คอมพิวติ้งที่องค์กรพัฒนาขึ้น ดังนั้นองค์กรจึงควรให้ความสำคัญในเรื่องของความพึงพอใจของผู้ใช้งานมาเป็นลำดับแรกและเมื่อมีการใช้งานที่เพิ่มมากขึ้นหรือมีความเสี่ยงในด้านความปลอดภัยค่อยเพิ่มมาตรการในการรักษาความปลอดภัย การควบคุม ติดตามและตรวจสอบการทำงานบนคลาวด์ นอกจากนี้ลักษณะการทำงานของคลาวด์ ที่มีการรับส่งข้อมูลอยู่ตลอดเวลา ทำให้ต้องมีการตรวจสอบการทำงานบนคลาวด์ ให้พร้อมใช้งานตลอดเวลา อีกทั้งยังต้องมีการอัปเดตเวอร์ชันอย่างสม่ำเสมอเพื่อปิดช่องโหว่ในการเข้าถึงข้อมูลจากผู้ที่ไม่หวังดี ซึ่งมีผู้เชี่ยวชาญที่ไม่เห็นด้วยในประเด็นนี้

โดยให้เหตุผลว่าควรที่จะให้ความสำคัญในเรื่องของการต่อสัญญากับผู้รับจ้าง เพื่อจัดหาฮาร์ดแวร์, ซอฟต์แวร์โครงสร้างพื้นฐานของระบบ และแอปพลิเคชันมาแทนระบบเดิมที่เสื่อมสภาพ เนื่องจากการจัดหาบิใหม่มาเพื่อใช้ในการจัดหาโครงสร้างพื้นฐานต่าง ๆ นั้นทำได้ยากและมีขั้นตอนที่ยุ่งยาก อีกทั้งยังต้องใช้ระยะเวลาในการดำเนินการ เพื่อให้สามารถซ่อมบำรุงและจัดหาโครงสร้างพื้นฐานได้ทัน่วง ที่จึงต้องมีการต่อสัญญากับผู้รับจ้างในการบำรุงรักษาระบบ อีกทั้งในต่อสัญญาใหม่ควรแทรกเงื่อนไขหรือข้อกำหนดว่าในแต่ละปี ตัวอย่างเช่น บริษัทจะต้องเข้ามาอัปเดตในส่วนใดบ้าง เป็นต้น เพื่อเป็นการลดภาระค่าใช้จ่ายในการจัดหาและลดระยะเวลาในการไปศึกษาข้อมูล

จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญในแต่ละระดับสามารถสรุปประเด็นในการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับต้นทุนธุรกรรมที่สำคัญที่เกิดขึ้นในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างและกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง ได้ว่าต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่่นั้นเกิดจากการสำรวจความต้องการ การกำหนดเงื่อนไขต่างๆ รวมไปถึงกระบวนการในการคัดเลือกผู้รับจ้างในเกิดขึ้นกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างแล้วส่งผลให้เกิดค่าใช้จ่ายต่างๆที่ตามมาในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง ซึ่งมีสาเหตุมาจาก

1) การสำรวจความต้องการไม่ตรงกับกลุ่มผู้ใช้งานจริง ซึ่งในการกำหนดความต้องการส่วนใหญ่แล้วนั้นมาจากผู้บริหารระดับสูงเป็นผู้วางแนวทางหรือนโยบายในการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อให้ระดับปฏิบัติการหรือฝ่ายไอทีเป็นผู้กำหนดความต้องการทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ แต่เนื่องจากระดับปฏิบัติการหรือฝ่ายไอทีไม่ได้มีความรู้หรือความชำนาญในกระบวนการที่เพียงพอ อีกทั้งการสำรวจความต้องการส่วนใหญ่่นั้นมาจากฝ่ายเทคนิคเป็นผู้กำหนดความต้องการว่าควรต้องเป็นไปในลักษณะใดๆ โดยที่ไม่ได้มีการสำรวจความต้องการจากผู้ใช้งานจริง ส่งผลให้ความต้องการทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่ได้มีการสำรวจมานั้น ไม่ครอบคลุมและมีความคลาดเคลื่อนไปจากความต้องการของผู้ใช้งานจริง ทำให้ต้องมีการปรับเปลี่ยนความต้องการในภายหลัง ซึ่งหากมีการปรับเปลี่ยนความต้องการภายหลังจากที่มีการจัดซื้อจัดจ้างไปแล้วจะทำให้องค์กรต้องรับภาระค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการปรับเปลี่ยนความต้องการเหล่านั้น หรือหากดำเนินการพัฒนาจนเสร็จสมบูรณ์อาจทำให้เทคโนโลยีที่ได้มีการพัฒนาขึ้นไม่เป็นที่ยอมรับหรือไม่สามารถใช้งานได้เต็มที่ประสิทธิภาพเนื่องจากการมีการกำหนดความต้องการที่ไม่ครอบคลุมถึงการใช้งานจริง ก่อให้เกิดความไม่คุ้มค่าของงบประมาณที่เสียไป

2) การกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ หรือ TOR ที่ไม่ครอบคลุมหรือไม่ชัดเจน อันเนื่องมาจากการกำหนดความต้องการที่ไม่ตรงตามความต้องการของผู้ใช้งานจริง

นอกจากนี้ความรู้และความชำนาญของบุคลากรภายในองค์กรนั้นเป็นสิ่งที่สำคัญเนื่องจากการร่าง TOR นั้นจะต้องมีการบูรณาการความรู้ระหว่างผู้ที่มีความรู้และความชำนาญในด้านต่างๆมาประกอบกัน เช่น ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเครือข่าย ผู้เชี่ยวชาญทางด้านพัสดุ เป็นต้น เนื่องจากการผู้ร่าง TOR เพียงคนเดียวอาจไม่สามารถที่จะร่าง TOR ออกมาได้ครอบคลุมถึงเนื้อหาหรือเนื้อหาทั้งหมดได้ นอกจากนี้ผู้ร่าง TOR ยังต้องคำนึงถึงแนวโน้มทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่จะเกิดขึ้นในอนาคตมาประกอบการพิจารณา ซึ่งหาก TOR ที่ได้มีการร่างขึ้นมานั้นไม่มีความรัดกุมหรือไม่มีความชัดเจน จะส่งผลให้เกิดค่าใช้จ่ายๆตามมาหรือจะทำให้องค์กรได้งานที่ไม่ได้มีประสิทธิภาพเต็มร้อยหรือคุณภาพต่ำกว่าที่องค์กรต้องการ ดังนั้นในการร่าง TOR จะระบุถึงข้อมูลเชิงลึกหรือข้อมูลเชิงเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการพัฒนาที่ชัดเจนและรัดกุม เพื่อให้เทคโนโลยีคลาวด์คอมพิวเตอร์ที่ได้มีการพัฒนาขึ้นมานั้นตรงตามความต้องการขององค์กรจริง

นอกจากนี้ความรู้ความชำนาญของบุคลากรภายในองค์กร เป็นสิ่งที่สำคัญต่อการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวเตอร์ ซึ่งจะเห็นได้ว่าตั้งแต่กระบวนการจัดซื้อจัดจ้างไปจนถึงกระบวนการในการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวเตอร์นั้นจะต้องอาศัยผู้ที่มีความรู้ ความชำนาญในด้านต่างๆมาช่วยในการดำเนินการตั้งแต่การสำรวจความต้องการ การสำรวจความเป็นได้ รวมไปถึงการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวเตอร์ ซึ่งหากบุคลากรภายในองค์กรนั้นมีความรู้ ความชำนาญ จะช่วยให้องค์กรประหยัดค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ลงไปได้ ในส่วนของการร่าง TOR ซึ่งถือเป็นหัวใจหลักของการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวเตอร์ เนื่องจากเป็นตัวกำหนดแนวทางกระบวนการ และเงื่อนไขในการพัฒนา รวมไปถึงคุณสมบัติของผู้รับจ้าง ซึ่งหากบุคลากรภายในองค์กรนั้นมีความรู้ ความชำนาญ และประสบการณ์ในการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศจะช่วยลดหรือปิดข้อผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นในการพัฒนาได้ ในส่วนของกระบวนการในการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวเตอร์นั้น การควบคุมและติดตามถือเป็นสิ่งที่สำคัญที่ส่งผลต่อการประสบความสำเร็จของโครงการเนื่องจากผู้ที่ควบคุมงานนั้นจะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้และความชำนาญในเนื้องานนั้นเพื่อให้การพัฒนาเป็นไปตามแผนที่กำหนดไว้ใน TOR ซึ่งภายหลังจากการพัฒนาเสร็จ องค์กรจะต้องมีการประเมินประสิทธิภาพในการทำงานของเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวเตอร์ ซึ่งปัญหาส่วนใหญ่ของหน่วยงานภาครัฐนั้น คือ หน่วยงานภาครัฐไม่ได้มีบุคลากรที่ทำหน้าที่ในการประเมินหรือตรวจสอบโดยตรงประกอบกับผู้ที่ทำการประเมินไม่ได้มีความรู้ความชำนาญในเทคโนโลยีเหล่านั้น จึงทำให้ในการประเมินประสิทธิภาพทำได้เพียงการประเมินประสิทธิภาพการทำงานขั้นพื้นฐานตามที่ TOR กำหนดไว้ ไม่ได้มีการประเมินในเชิงเทคนิค ซึ่งหากบุคลากรภายในองค์กรมีความรู้ความชำนาญจะ

ช่วยให้องค์กรสามารถประเมินประสิทธิภาพในการทำงานได้อย่างละเอียดมากยิ่งขึ้น ดังนั้นในการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศต่างๆ ความรู้ ความชำนาญของบุคลากรภายในองค์กรจะช่วยให้องค์กรสามารถลดต้นทุนธุรกรรมที่อาจจะเกิดขึ้นตามมาได้

4.2 ประมวลผลการวิจัย

จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญแบบกึ่งโครงสร้างและการวิเคราะห์ผลจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ สามารถนำมาประมวลผลงานวิจัยเพื่อเสนอแนะแนวทางในการลดต้นทุนในการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง จากผู้รับจ้างงานภายนอกได้ดังนี้

4.2.1 ต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในแต่ละระยะในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์คอมพิวติ้ง

ต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในการพัฒนาครั้งนี้จะเป็นรูปแบบของต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง แบบ IaaS เนื่องจากเป็นการจัดซื้อจัดจ้างในรูปแบบที่เป็นโครงสร้างพื้นฐาน ซึ่งจากการสัมภาษณ์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญแบบกึ่งโครงสร้างเกี่ยวกับต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในแต่ละระยะในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง ทำให้สามารถระบุต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนา อีกทั้งยังสามารถสรุปประเด็นเกี่ยวกับต้นทุนธุรกรรมที่สำคัญที่ส่งผลกระทบต่อค่าใช้จ่ายของโครงการที่เพิ่มสูงขึ้น ดังนี้

4.2.1.1 ต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้าง

จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญแบบกึ่งโครงสร้างพบว่ากระบวนการจัดซื้อจัดจ้างถือเป็นกระบวนการที่สำคัญ เนื่องจากเป็นกระบวนการที่กำหนดความต้องการของผู้ใช้งานทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการคัดสรรเทคโนโลยีที่มีความเหมาะสมสำหรับองค์กร รวมถึงการศึกษาความเป็นไปได้ในการพัฒนา ตลอดจนศึกษาค้นคว้าและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ หรือ TOR เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนารวมไปถึงคุณลักษณะของผู้รับจ้างที่จะเข้ามารับผิดชอบโครงการ ซึ่งต้นทุนธุรกรรมส่วนใหญ่ที่เกิดขึ้นในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างนั้นจะเป็นค่าใช้จ่ายในการศึกษาค้นคว้าและเก็บรวบรวมข้อมูล โดยสามารถสรุปประเด็นเกี่ยวกับต้นทุนธุรกรรมที่สำคัญที่ส่งผลกระทบต่อค่าใช้จ่ายของโครงการที่เพิ่มสูงขึ้น ดังนี้

1) การสำรวจความต้องการของบุคลากรภายในองค์กร

เป็นสิ่งที่สำคัญเนื่องจากเป็นตัวกำหนดแนวทางในการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศภายในองค์กร ซึ่งจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญแบบกึ่งโครงสร้างพบว่าค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่นั้นมาจากการกำหนดความต้องการที่ไม่ได้มาจากผู้ใช้งานจริง ทำให้ความต้องการที่ได้มีการสำรวจมานั้นเกิดความคลาดเคลื่อน ประกอบกับลักษณะขององค์กรภาครัฐที่ต้องมีการปรับเปลี่ยนตำแหน่งตามวาระส่งผลทำให้ความต้องการที่ได้มีการกำหนดไว้มีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากมีการปรับเปลี่ยนผู้บริหาร ทำให้ต้องมีการปรับเปลี่ยนหรือเพิ่มความต้องการในภายหลัง ซึ่งจะทำให้เกิดค่าใช้จ่ายในการปรับเปลี่ยนสัญญาและค่าใช้จ่ายในการสำรวจและเก็บรวบรวมความต้องการเหล่านั้นใหม่อีกครั้งส่งผลให้โครงการเกิดความล่าช้า อีกทั้งยังส่งผลต่อการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะต่างๆใน TOR ที่ไม่ตรงตามความต้องการของผู้ใช้งานจริง ซึ่งจะส่งผลให้เทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นไม่เป็นที่ยอมรับหรือไม่ได้ถูกนำมาใช้งานอย่างเต็มประสิทธิภาพหรือไม่ก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่องค์กร ทำให้องค์กรสิ้นเปลืองและก่อให้เกิดความไม่คุ้มค่าของงบประมาณที่สูญเสียไป นอกจากนี้ความรู้ ความชำนาญของผู้กำหนดความต้องการนั้นเป็นสิ่งสำคัญ เพราะหากผู้ให้ความต้องการไม่ได้มีความรู้หรือความชำนาญในกระบวนการนั้นๆ จะทำให้ความต้องการที่ได้มามีความคลาดเคลื่อน อีกทั้งยังต้องเสียเวลาและสูญเสียงบประมาณในการไปสำรวจและเก็บรวบรวมความต้องการใหม่อีกครั้ง

2) การสำรวจความเป็นไปได้ในการนำเทคโนโลยีมาใช้

ในการนำเทคโนโลยีใหม่มาใช้ภายในองค์กรนั้นจะต้องพิจารณาถึงความเป็นไปได้ในการนำเทคโนโลยีเหล่านั้นมาใช้ จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญพบว่าค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่นั้นล้วนมาจากการนำเทคโนโลยีใหม่เข้ามาใช้ภายในองค์กรโดยที่ไม่ได้มีการสำรวจความเป็นไปได้อย่างละเอียดรอบคอบ ซึ่งค่าใช้จ่ายต่างๆตามมา ตัวอย่างเช่น ค่าใช้จ่ายในการจัดหาฮาร์ดแวร์ หรือซอฟต์แวร์มา เพื่อให้เทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นมาใหม่สามารถทำงานร่วมกับเทคโนโลยีที่มีอยู่เดิม ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นมาใหม่มีความล้าสมัยอันเนื่องมาจากผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องไม่ได้ศึกษาถึงระยะเวลาในการพัฒนาหรือไม่ได้ศึกษาถึงแนวโน้มทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการที่บุคลากรภายในองค์กรขาดความรู้ความสามารถในการบริหารจัดการ ทำให้องค์กรต้องจ้างบริษัท หรือ outsource เข้ามาบริหารจัดการ เป็นต้น นอกจากนี้องค์กรควรจะต้องพิจารณาถึงความคุ้มค่าของงบประมาณที่เสียไปโดยพิจารณาจาก pay back period

3) การรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง

เทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง ถือเป็นเทคโนโลยีที่ใหม่สำหรับหน่วยงานภาครัฐ ดังนั้นในการนำเทคโนโลยีนี้มาใช้จะต้องมีการศึกษาค้นคว้าและเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างละเอียด เพื่อศึกษาถึงข้อดี ข้อเสีย รวมไปถึงแนวทางในการพัฒนา ซึ่งหากไม่ศึกษาอย่างละเอียดจะก่อให้เกิดความเสียหายแก่องค์กรได้ ซึ่งจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญพบว่าค่าใช้จ่ายส่วนใหญ่นั้นเป็นค่าใช้จ่ายในการไปฝึกอบรม ค่าใช้จ่ายในการไปศึกษาดูงานกับหน่วยงานที่พัฒนาและหน่วยงานที่ประสบความสำเร็จในการนำเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้งมาใช้ภายในองค์กร เพื่อนำข้อมูลและเทคนิคที่ได้มาประยุกต์ใช้ภายในองค์กร ค่าใช้จ่ายในการเชิญผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ที่มีความรู้มาบรรยายแก่บุคลากรภายในองค์กร

4) การศึกษาค้นคว้าและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ (Term of Reference: TOR)

ในการร่าง TOR ถือเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้าง เนื่องจากเป็นตัวการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะและเงื่อนไขต่าง รวมไปถึงขึ้นกระบวนการและเทคนิคที่ใช้ในการพัฒนา จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญพบว่าค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่นั้นเกิดจากผู้ร่าง TOR ขาดความรู้ความชำนาญในการร่าง ส่งผลให้ TOR ที่ร่างขึ้นมานั้นไม่มีความชัดเจนหรือไม่ครอบคลุมซึ่งเป็นการเปิดช่องว่างให้ผู้รับจ้างฉวยโอกาสจัดหาอุปกรณ์ที่มีคุณภาพต่ำกว่าที่องค์กรต้องการ ซึ่งจะส่งผลให้เทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้งที่ได้มีการพัฒนาขึ้นมานั้นมีประสิทธิภาพต่ำกว่าที่องค์กรต้องการซึ่งทำให้เกิดความไม่คุ้มค่างบประมาณที่องค์กรต้องสูญเสียไป นอกจากนี้หากร่าง TOR ไม่ครอบคลุมถึงวิธีการและแนวทางในการประเมินประสิทธิภาพจะทำให้องค์กรต้องรับภาระค่าใช้จ่ายในการจัดหาอุปกรณ์ หรือซอฟต์แวร์มาเพื่อใช้ในการตรวจสอบ ดังนั้นผู้ที่ร่าง TOR มีความรู้และประสบการณ์ที่เพียงพอช่วยให้องค์กรสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายที่อาจจะเกิดขึ้นเกิดขึ้นในภายหลังได้

5) การพิจารณาผลการประกวดราคา

ถือเป็นขั้นตอนที่สำคัญ เนื่องจากเป็นการคัดสรรผู้ที่จะมารับผิดชอบโครงการ จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญพบว่าค่าใช้จ่ายส่วนใหญ่นั้นเป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการค้นหาข้อมูลและรายละเอียดเกี่ยวกับผู้เข้าประกวด ซึ่งหากไม่ได้มีการตรวจสอบคุณสมบัติของผู้เข้าประกวดอย่างละเอียด จะทำให้ได้ผู้รับผิดชอบโครงการที่ไม่มีคุณภาพหรือไม่มีความชำนาญที่เพียงพอต่อการ

พัฒนา ซึ่งอาจจะทำให้เกิดความล้มเหลวหรือความเสียหายแก่โครงการได้ และอาจทำให้เทคโนโลยีคลาวด์ที่ได้พัฒนาขึ้นมา นั้นไม่สามารถทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพหรือไม่คุ้มค่ากับงบประมาณที่องค์กรนั้นสูญเสียไป

4.2.1.2 ต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์

คอมพิวติง

จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญแบบกึ่งโครงสร้างพบว่ากระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติงถือเป็นกระบวนการในการติดตั้งโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับคลาวด์ ซึ่งถือเป็นกระบวนการที่สำคัญที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการทำงาน โดยต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่นั้นเป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการควบคุมและติดตามในการติดตั้ง ตรวจสอบ และประเมินประสิทธิภาพในการดำเนินงานบนคลาวด์ โดยสามารถสรุปประเด็นเกี่ยวกับต้นทุนธุรกรรมที่สำคัญที่ส่งผลต่อค่าใช้จ่ายของโครงการที่เพิ่มสูงขึ้น ดังนี้

1) ควบคุมและติดตามการติดตั้งโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับคลาวด์

การควบคุมและติดตามการติดตั้งโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับคลาวด์ ถือเป็นสิ่งสำคัญเนื่องจากจะส่งผลต่อประสิทธิภาพในการทำงานของคลาวด์ จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญพบว่าค่าใช้จ่ายส่วนใหญ่นั้นเกิดจากการที่ผู้ควบคุมงานขาดความรู้ความชำนาญในเนื้องานนั้นๆ ทำให้ไม่สามารถตรวจสอบควบคุมการติดตั้งได้อย่างละเอียด ส่งผลให้เทคโนโลยีคลาวด์ที่พัฒนาขึ้นไม่สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ในการติดตั้งผู้ควบคุมงานจะต้องคำนึงถึงความเหมาะสมของช่วงเวลาในการดำเนินการติดตั้ง ซึ่งหากผู้ควบคุมงานไม่ได้ให้ความสำคัญในส่วนนี้ อาจทำให้ระบบสารสนเทศที่มีอยู่เดิมหยุดชะงักหรือไม่สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่องซึ่งจะก่อให้เกิดความเสียหายแก่องค์กร

2) การประเมินผลตามที่ TOR กำหนด

การประเมินหรือการตรวจรับเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติงถือเป็นสิ่งสำคัญจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญพบว่าค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่นั้นเกิดจากการที่ผู้ตรวจรับขาดความรู้ความชำนาญเกี่ยวกับเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติงจึงทำให้การตรวจรับเป็นเพียงการตรวจสอบตามฟังก์ชันที่ถูกกำหนดไว้ใน TOR ไม่ได้มีการประเมินหรือตรวจสอบในเชิงเทคนิค ซึ่งทำให้องค์กรไม่

สามารถตรวจสอบการทำงานบนคลาวด์ได้อย่างละเอียด ส่งผลให้ได้เทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้งที่มีประสิทธิภาพในการทำงานไม่เต็มร้อย ซึ่งอาจก่อให้เกิดความเสียหายแก่ข้อมูลขององค์กรในภายหลัง

3) ควบคุมและติดตามการรักษาความปลอดภัย

การควบคุมและติดตามการรักษาความปลอดภัยบนคลาวด์ ถือเป็นสิ่งที่สำคัญ เนื่องจากคลาวด์มีผู้ใช้บริการเป็นจำนวนมาก ประกอบกับลักษณะการทำงานของคลาวด์ที่มีการแชร์ทรัพยากรร่วมกัน ดังนั้นการรักษาความปลอดภัยเป็นส่วนตัวของข้อมูลจึงเป็นสิ่งที่สำคัญ ซึ่งหากไม่มีการควบคุมและติดตามการรักษาความปลอดภัยอย่างสม่ำเสมอจะทำให้เกิดช่องโหว่ให้ผู้ที่ไม่หวังดีเข้ามาโจรกรรมข้อมูล ก่อให้เกิดความเสียหายแก่องค์กร

4) ควบคุม ติดตามและตรวจสอบการทำงานบนคลาวด์

เพื่อให้การดำเนินงานบนคลาวด์เป็นไปอย่างต่อเนื่อง องค์กรจะต้องมีการควบคุม ติดตามและตรวจสอบการทำงานบนคลาวด์อย่างสม่ำเสมอ จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญพบว่าค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่นั้นเกิดจากบุคลากรขาดความรู้ความชำนาญในการบริหารจัดการคลาวด์ ทำให้เกิดความไม่ต่อเนื่องของการให้บริการคลาวด์ อีกทั้งทำให้เกิดช่องโหว่ของการเข้าถึงฐานข้อมูลของผู้ใช้งานทำให้ข้อมูลเกิดการรั่วไหล ซึ่งก่อให้เกิดความเสียหายแก่องค์กร นอกจากนี้ยังมีค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการร่างสัญญาที่ไม่รัดกุม ทำให้องค์กรต้องรับภาระค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงและจัดหาโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับคลาวด์

4.3 อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยรูปแบบต้นทุนทางธุรกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง กรณีศึกษาหน่วยงานภาครัฐ พบว่าต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนาของหน่วยงานภาครัฐนั้นมีรายละเอียดที่มากกว่าเมื่อเทียบกับภาคเอกชน โดยต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นนั้น สามารถแบ่งได้เป็น 1) ต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้าง 2) ต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญทั้งที่เป็นหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชนแบบกึ่งโครงสร้างเกี่ยวกับต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง ผู้วิจัยได้นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนาตามกรอบแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการ

พัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง เพื่อนำต้นทุนธุรกรรมที่ได้มาวิเคราะห์ถึงต้นทุนธุรกรรมที่สำคัญที่ส่งผลกระทบต่อค่าใช้จ่ายของโครงการที่เพิ่มสูงขึ้นพร้อมทั้งเสนอแนะแนวทางในการลดต้นทุนในการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง จากผู้รับจ้างงานภายนอก โดยสามารถสรุปอภิปรายผลการวิจัย ได้ดังนี้

4.3.1 เพื่อศึกษารูปแบบของต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนา

เทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง ของหน่วยงานภาครัฐ

จากการศึกษางานวิจัยของต่างประเทศพบว่า ต้นทุนธุรกรรมนั้นถูกนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายในการพัฒนาระบบจากหน่วยงานภายนอก เพื่อช่วยในการอธิบายและคาดการณ์ในการตัดสินใจที่จะเลือก outsource รวมไปถึงการคาดการณ์ประสิทธิผลที่จะเกิดขึ้น (Alagheband et al., 2011) จากการศึกษา ทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยของ (Wei-min et al., 2010; Kutlua, 2012) สามารถสรุปกรอบแนวคิดเกี่ยวกับต้นทุนธุรกรรมได้ว่า ต้นทุนธุรกรรมประกอบด้วย ต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นก่อนการทำสัญญา (Ex-ante Transaction Costs) และ ต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นภายหลังการทำสัญญา (Ex-post Transaction Costs) จากผลสัมภาษณ์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญแบบกึ่งโครงสร้างเกี่ยวกับต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในแต่ละระยะในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง ทำให้สามารถสรุปประเด็นเกี่ยวกับต้นทุนธุรกรรมที่สำคัญที่ส่งผลกระทบต่อค่าใช้จ่ายของโครงการที่เพิ่มสูงขึ้น หากองค์กรไม่ให้ความสำคัญหรือใส่ใจในส่วนนี้ ประกอบไปด้วย

4.3.1.1 ต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้าง

จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญทั้งที่เป็นหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชนแบบกึ่งโครงสร้างพบว่าต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่เป็นค่าใช้จ่ายในการศึกษาค้นคว้าและเก็บรวบรวมข้อมูล โดยสามารถสรุปประเด็นเกี่ยวกับต้นทุนธุรกรรมที่สำคัญที่ส่งผลกระทบต่อค่าใช้จ่ายของโครงการที่เพิ่มสูงขึ้น ดังนี้

1) การสำรวจความต้องการของบุคลากรภายในองค์กร

จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญพบว่า การสำรวจความต้องการนั้นเป็นสิ่งที่สำคัญเนื่องจากเป็นตัวกำหนดแนวทางในการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศภายในองค์กร ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่ที่เกิดจากการสำรวจความต้องการที่ไม่ครอบคลุมหรือไม่ชัดเจนทำให้องค์กรต้องสูญเสียงบประมาณในการเก็บข้อมูล ค่าจ้างบุคลากรหรือทีมงานเพื่อเข้าไปสำรวจ อีกทั้งยังส่งผลต่อ

การกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะที่ได้มีการกำหนดไว้ใน TOR ทำให้เทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นมาขึ้นนั้นไม่เป็นที่ยอมรับหรือไม่ได้ถูกนำมาใช้อย่างเต็มประสิทธิภาพก่อให้เกิดความไม่คุ้มค่ากับงบประมาณที่องค์กรสูญเสียไป นอกจากนี้ยังมีค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการปรับเปลี่ยนความต้องการ อันเนื่องมาจากความต้องการที่สำรวจมานั้นไม่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งานจริงหรือผู้กำหนดความต้องการไม่ได้มีความรู้ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศส่งผลให้ความต้องการที่ได้มานั้นมีความคลาดเคลื่อน ประกอบกับการประกอบกับลักษณะขององค์กรภาครัฐที่ต้องมีการปรับเปลี่ยนตำแหน่งตามวาระส่งผลทำให้ความต้องการที่ได้มีการกำหนดไว้มีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากการปรับเปลี่ยนผู้บริหาร ทำให้ต้องมีการปรับเปลี่ยนหรือเพิ่มความต้องการในภายหลัง ซึ่งจะทำให้เกิดค่าใช้จ่ายในการปรับเปลี่ยนสัญญา ทำให้โครงการเกิดความล่าช้า

2) การศึกษาค้นคว้าและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ (Term of Reference: TOR)

การร่าง TOR ถือเป็นกระบวนการที่สำคัญรองมาจากการสำรวจความต้องการของบุคลากรภายในองค์กร เนื่องจากเป็นตัวกำหนดแนวทางในการพัฒนา เทคนิคและเงื่อนไขต่างๆที่ใช้ในการพัฒนา ซึ่งผู้เชี่ยวชาญต่างให้ความสำคัญในประเด็นนี้มาก โดยค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่นั้นจะเป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดจากผู้ร่าง TOR ขาดความรู้ความชำนาญในการร่าง ซึ่งจะส่งผลให้ TOR ที่ได้ร่างออกมานั้นไม่ครอบคลุมหรือไม่มีความชัดเจน ซึ่งเป็นการเปิดช่องโหว่ให้กับผู้รับจ้างในการฉวยโอกาสในการจัดสรรทรัพยากรที่มีคุณสมบัติต่ำกว่าที่องค์กรต้องการส่งผลให้เทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้งที่พัฒนาขึ้นมาขึ้นนั้นไม่สามารถทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพหรือมีคุณภาพด้อยกว่ามาตรฐานที่องค์กรกำหนดไว้ ก่อให้เกิดความเสียหายและความไม่คุ้มค่ากับงบประมาณที่องค์กรสูญเสียไป

3) การสำรวจความเป็นไปได้ในการนำเทคโนโลยีมาใช้

ในการนำเทคโนโลยีใหม่เข้ามาใช้ภายในองค์กร ผู้บริหารจะต้องพิจารณาถึงความเป็นไปได้ในการนำเทคโนโลยีเหล่านั้นมาใช้ ซึ่งหากไม่มีการสำรวจความเป็นไปได้อย่างละเอียด จะทำให้เกิดค่าใช้จ่ายต่างๆตามมาตัวอย่างเช่น ในการจัดการจัดหาฮาร์ดแวร์ หรือซอฟต์แวร์ มาเพื่อใช้ในการเชื่อมต่อเพื่อให้เทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นมาขึ้นนั้นสามารถทำงานร่วมกับเทคโนโลยีที่มีอยู่เดิม ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากความเสียหายอันเนื่องมาจากระบบเทคโนโลยีสารสนเทศขององค์กรเกิดการหยุดชะงัก เกิดการสูญหายของข้อมูลที่สำคัญ ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากเทคโนโลยีที่ได้มีการพัฒนาขึ้นมา

นั้นล้ำสมัย ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นมาใหม่มีความล้ำสมัยอันเนื่องมาจากผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องไม่ได้ศึกษาถึงระยะเวลาในการพัฒนาหรือไม่ได้ศึกษาถึงแนวโน้มทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการที่บุคลากรภายในองค์กรขาดความรู้ความสามารถในการบริหารจัดการ ทำให้องค์กรต้องจ้างบริษัท หรือ Outsource เข้ามาบริหารจัดการ เป็นต้น

4.3.1.2 ต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์

คอมพิวติง

จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญทั้งที่เป็นหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชนแบบกึ่งโครงสร้างพบว่ากระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติงถือเป็นกระบวนการในการติดตั้งโครงสร้างพื้นฐาน ซึ่งถือเป็นกระบวนการที่สำคัญที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพในการทำงานของคลาวด์ โดยต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่นั้นเป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการควบคุมและติดตามในการติดตั้ง ตรวจสอบ และประเมินประสิทธิภาพในการดำเนินงานบนคลาวด์ โดยสามารถสรุปประเด็นเกี่ยวกับต้นทุนธุรกรรมที่สำคัญที่ส่งผลกระทบต่อค่าใช้จ่ายของโครงการที่เพิ่มสูงขึ้น ดังนี้

1) ควบคุมและติดตามการติดตั้งโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับคลาวด์

การติดตั้งโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับคลาวด์ถือเป็นระยะหนึ่งที่สำคัญที่สุดในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติง ซึ่งหากไม่มีการควบคุมและติดตามการติดตั้งที่รัดกุมจะส่งผลให้เกิดค่าใช้จ่ายต่างๆตามมามี ค่าใช้จ่ายการควบคุมงานที่ไม่ละเอียดรอบคอบ ซึ่งส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพในการทำงานทั้งหมดของคลาวด์ ทำให้การให้บริการเกิดหยุดชะงัก องค์กรสูญเสียข้อมูลที่สำคัญ หรือเทคโนโลยีคลาวด์ที่ได้มีการพัฒนาขึ้นมาไม่ได้ถูกนำมาใช้อย่างเต็มประสิทธิภาพหรือไม่ก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่องค์กร ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการแก้ไขหรือรื้อเพื่อติดตั้งใหม่ก่อให้เกิดความล่าช้าแก่องค์กร นอกจากนี้ความรู้ความชำนาญของบุคลากรนั้นเป็นสิ่งที่สำคัญ ซึ่งหากบุคลากรที่มาควบคุมดูแลนั้นไม่ได้มีความรู้ความชำนาญในเนื้องานนั้น จะส่งผลให้ระบบสารสนเทศภายในองค์กรเกิดการหยุดชะงักหรือไม่สามารถให้บริการได้อย่างต่อเนื่อง

2) การประเมินผลตามที่ TOR กำหนด

การประเมินประสิทธิภาพหรือการทดสอบระบบถือเป็นสิ่งสำคัญรองมาจากการควบคุมและติดตามการติดตั้งโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับคลาวด์ เนื่องจากเป็นการตรวจรับเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติงที่ได้มีการพัฒนาขึ้น ซึ่งค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่นั้นล้วนมา

จากการที่ผู้ที่ตรวจรับขาดความรู้ ความชำนาญเกี่ยวกับเทคโนโลยี ทำให้การตรวจรับทำได้เพียงการตรวจรับตามเนื้องานที่ได้มีการระบุไว้ใน TOR ไม่ได้มีการตรวจสอบในเชิงเทคนิคทำให้เทคโนโลยีคลาวด์ที่ได้มีการตรวจรับมานั้นอาจไม่ได้มีประสิทธิภาพในการทำงานที่เต็มร้อยและอาจเกิดข้อบกพร่องหรือความเสียหายได้ในภายหลัง

4.3.2 เพื่อเสนอแนะแนวทางในการลดต้นทุนในการพัฒนาโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง จากผู้รับจ้างงานภายนอก

จากประเด็นเกี่ยวกับต้นทุนธุรกรรมที่สำคัญที่เกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง ผู้วิจัยได้ทำการเสนอแนะแนวทางในการลดต้นทุนในการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง จากผู้รับจ้างงานภายนอกไว้ดังตารางที่ 4.11 และ 4.12

ตารางที่ 4.11 สรุปแนวทางในการลดต้นทุนในการกระบวนการจัดซื้อจัดจ้าง

ระยะ	กิจกรรม	ค่าใช้จ่าย	แนวทางในการลดต้นทุน
1 กำหนดความต้องการ	1.1 กำหนดความต้องการ	1.1.1 ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการกำหนดความต้องการที่ไม่ครอบคลุม	1.1.1.1 กำหนดวัตถุประสงค์และประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับให้ชัดเจน
			1.1.1.2 ต้องเก็บข้อมูลให้ตรงตามวัตถุประสงค์และประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ
		1.1.2 ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการปรับเปลี่ยนหรือสำรวจความต้องการใหม่	1.1.2.1 มีการวางแผนพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศระยะยาวของผู้บริหารระดับสูง เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาขององค์กร
			1.1.2.2 มีการกำหนดความต้องการร่วมกัน
			1.1.2.3 ผู้กำหนดความต้องการนั้นจะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้เทคโนโลยีสารสนเทศ

ตารางที่ 4.11 สรุปแนวทางในการลดต้นทุนในการกระบวนการจัดซื้อจัดจ้าง (ต่อ)

ระยะ	กิจกรรม	ค่าใช้จ่าย	แนวทางในการลดต้นทุน
1 กำหนดความต้องการ	1.2 การสำรวจความเป็นไปได้ในการนำเทคโนโลยีมาใช้	1.2.1 ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นไม่สามารถทำงานร่วมกับระบบสารสนเทศที่มีอยู่เดิม	1.2.1.1 พิจารณาถึงโครงสร้างพื้นฐานของเทคโนโลยีสารสนเทศที่องค์กรมีอยู่ เช่น ประสิทธิภาพในการทำงาน การต่อยอดหรือการแทนที่จากเทคโนโลยีที่มีอยู่เดิม เป็นต้น
		1.2.2 ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากเทคโนโลยีที่ได้มีการพัฒนาขึ้นมาแล้วล้ำสมัย	1.2.2.1 พิจารณาถึงระยะเวลาที่ใช้ในการพัฒนา
			1.2.2.2 พิจารณาถึงเทคโนโลยีใหม่ที่จะเกิดขึ้นในระหว่างที่มีการพัฒนา
		1.2.3 ความไม่คุ้มค่ากับงบประมาณที่สูญเสียไป	1.2.3.1 สรรวจงบประมาณที่ใช้ทั้งหมด เพื่อประเมินความคุ้มค่าของงบประมาณที่สูญเสียไป

ตารางที่ 4.11 สรุปแนวทางในการลดต้นทุนในการกระบวนการจัดซื้อจัดจ้าง (ต่อ)

ระยะ	กิจกรรม	ค่าใช้จ่าย	แนวทางในการลดต้นทุน
1 กำหนดความต้องการ	1.2 การสำรวจความเป็นไปได้ในการนำเทคโนโลยีมาใช้	1.2.4 บุคลากรภายในองค์กรขาดความรู้ความชำนาญในการบริหารจัดการ	1.2.4.1 สำรวจความพร้อมของบุคลากรภายในองค์กรและจัดให้มีการฝึกอบรม เพื่อเพิ่มพูนความรู้ให้กับบุคลากร
	1.3 การรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง	1.3.1 ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากบุคลากรภายในองค์กรขาดความรู้และความชำนาญ	<p>1.3.1.1 เชิญผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ที่มีความรู้มาบรรยายแก่บุคลากรภายในองค์กร</p> <p>1.3.1.2 ส่งบุคลากรไปศึกษาอบรมจากหน่วยงานที่มีความรู้ ความชำนาญเกี่ยวกับคลาวด์</p> <p>1.3.1.3 On the job training</p> <p>1.3.1.4 ส่งบุคลากรไปศึกษาดูงานกับองค์กรหรือหน่วยงานที่เคยพัฒนา หรือประสบความสำเร็จในการนำเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง มาใช้</p>

ตารางที่ 4.11 สรุปแนวทางในการลดต้นทุนในการกระบวนการจัดซื้อจัดจ้าง (ต่อ)

ระยะ	กิจกรรม	ค่าใช้จ่าย	แนวทางในการลดต้นทุน
1 กำหนดความต้องการ	1.4 การศึกษาค้นคว้าและเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อใช้ในการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ (Term of Reference: TOR	1.4.1 ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากผู้ร่าง TOR ขาดความรู้ความชำนาญในการร่าง	1.4.1.1 ส่งบุคลากรไปศึกษาดูงานกับองค์กรหรือหน่วยงานที่มีพัฒนาคลาวด์ คอมพิวติ้ง
			1.4.1.2 เชิญผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้เฉพาะด้านมาให้ความรู้หรือมาให้ข้อมูลเชิงเทคนิค
		1.4.2 ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการกำหนดคุณลักษณะและเทคนิคในการพัฒนาไม่มี ความครอบคลุมหรือชัดเจน	1.4.2.1 ผู้ที่ร่างจะต้องมีความรู้และมีประสบการณ์ในการร่าง
			1.4.2.2 ควรมีการบูรณาการความรู้ระหว่างผู้ที่มีความรู้และความเชี่ยวชาญในแต่ละด้าน เช่น ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเครือข่าย ผู้เชี่ยวชาญทางด้านพัสดุ เป็นต้น
			1.4.2.3 กำหนดเงื่อนไขเกี่ยวกับคุณสมบัติของผู้รับจ้างที่มาพัฒนาคลาวด์
1.4.2.4 กำหนดเงื่อนไขเกี่ยวกับการฝึกอบรมบุคลากร			

ตารางที่ 4.11 สรุปแนวทางในการลดต้นทุนในการกระบวนการจัดซื้อจัดจ้าง (ต่อ)

ระยะ	กิจกรรม	ค่าใช้จ่าย	แนวทางในการลดต้นทุน
4 ดำเนินการจัดหาและคัดเลือกผู้ขาย/ผู้รับจ้าง	4.1 การพิจารณาผลการประกวดราคา	4.1.1 ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการที่ผู้พิจารณาขาดความรู้ ความเชี่ยวชาญในเชิงเทคนิค	4.1.1.1 ผู้พิจารณาต้องมีความรู้ทางด้านเทคนิคที่ใช้ในการพัฒนาคลาวด์ คอมพิวติ้ง และจะต้องทำงานร่วมกับเจ้าหน้าที่พัสดุ
		4.1.2 ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการที่ผู้พิจารณาขาดการตรวจสอบอย่างละเอียด	4.1.2.1 ค้นหาและตรวจสอบคุณสมบัติของผู้เข้าประกวดเพิ่มเติม
			4.1.2.2 ติดต่อสอบถามกับหน่วยงานที่บริษัทอ้างอิง
			4.1.2.3 กำหนดให้บริษัทเข้ามาเสนอผลงานและแนวทางในการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง

ตารางที่ 4.12 สรุปแนวทางในการลดต้นทุนในการกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง

ระยะ	กิจกรรม	ค่าใช้จ่าย	แนวทางในการลดต้นทุน
1 การพัฒนาและติดตั้ง	1.1 ควบคุมและติดตามการติดตั้งโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับคลาวด์ ตามที่ได้มีการออกแบบไว้	1.1.1 ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากผู้ควบคุมงานขาดความรู้ความชำนาญในเนื้องาน	1.1.1.1 เชิญผู้เชี่ยวชาญในเนื้องานเข้าไปควบคุมดูแล เช่น ผู้เชี่ยวชาญด้านเครือข่าย
			1.1.1.2 ในระหว่างการติดตั้งควรมีการสอนหรือแนะนำทฤษฎีและแนวทางในการติดตั้ง
		1.1.2 ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการควบคุมงานที่ไม่ละเอียดรอบคอบ	1.1.2.1 ผู้ควบคุมงานจะต้องควบคุมให้เป็นไปตามแผนที่กำหนดไว้ใน TOR เพื่อให้เทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นสามารถทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ
			1.1.2.2 ผู้ควบคุมงานจะต้องคำนึงถึงความเหมาะสมของช่วงเวลาในการติดตั้ง
2 การทดสอบ	2.1 การประเมินผลตามที่ TOR กำหนด	2.1.1 ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากผู้ประเมินประสิทธิภาพขาดความรู้ความชำนาญเกี่ยวกับคลาวด์	2.2.1.1 เชิญผู้ที่มีความรู้และความชำนาญทางด้านเทคนิค มาทำการทดสอบประสิทธิภาพในการทำงานของคลาวด์

ตารางที่ 4.12 สรุปแนวทางในการลดต้นทุนในการกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง (ต่อ)

ระยะ	กิจกรรม	ค่าใช้จ่าย	แนวทางในการลดต้นทุน
2 การทดสอบ	2.1 การประเมินผลตามที่ TOR กำหนด	2.1.1 ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากผู้ประเมินประสิทธิภาพขาดความรู้ความชำนาญเกี่ยวกับคลาวด์	2.1.1.2 ผู้ที่ประเมินจะต้องมีความรู้ความชำนาญเกี่ยวกับเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง
		2.1.2 ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากผู้ประเมินไม่ได้มีการตรวจสอบอย่างละเอียด	2.1.2.1 ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องจะต้องตรวจสอบทุกฟังก์ชันที่ได้มีการกำหนดไว้ใน TOR
			2.2.2.2 เชิญผู้เชี่ยวชาญมาตรวจสอบในเชิงเทคนิค
3 การนำไปใช้และการบริหารจัดการ	3.1 ควบคุมและติดตามการรักษาความปลอดภัย	3.1.1 ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากขาดการควบคุมและติดตามการรักษาความปลอดภัย	3.1.1.1 ควบคุมและติดตามการรักษาความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวของผู้ใช้งานระบบในการเข้าถึงฐานข้อมูลอย่างสม่ำเสมอ
			3.1.1.2 อัปเดตเวอร์ชันอย่างสม่ำเสมอ
		3.1.2 ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากบุคลากรขาดความรู้ความชำนาญในการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลบนคลาวด์	3.1.2.1 ส่งบุคลากรไปศึกษาและฝึกอบรมเกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัย

ตารางที่ 4.12 สรุปแนวทางในการลดต้นทุนในการกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง (ต่อ)

ระยะ	กิจกรรม	ค่าใช้จ่าย	แนวทางในการลดต้นทุน
4 การบำรุงรักษาระบบ	4.1 ควบคุม ติดตาม และตรวจสอบการทำงานบนคลาวด์	4.1.1 ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากเจ้าหน้าที่ขาดการควบคุม ติดตาม และตรวจสอบการทำงานบนคลาวด์	4.1.1.1 ควบคุม ติดตาม และตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานของคลาวด์ อย่างสม่ำเสมอ 4.1.1.2 อัปเดตเวอร์ชันอย่างสม่ำเสมอ
		4.1.2 ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากบุคลากรขาดความรู้ความชำนาญในการบริหารจัดการคลาวด์	4.1.2.1 ส่งบุคลากรไปศึกษาและฝึกอบรมกับหน่วยงานที่มีความรู้ ความชำนาญเกี่ยวกับคลาวด์คอมพิวติ้ง 4.1.2.2 ส่งบุคลากรไปดูงานกับองค์กรหรือหน่วยงานที่ใช้เทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง
		4.1.3 ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการร่างสัญญาที่ไม่รัดกุม	4.1.3.1 ในการต่อสัญญาควรเพิ่มเติมเงื่อนไขหรือข้อกำหนดขึ้นในทุกๆปีว่า บริษัทจะต้องเข้ามาอัปเดตในส่วนใดบ้าง

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

งานวิจัยเรื่อง “แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารต้นทุนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง กรณีศึกษาหน่วยงานภาครัฐ” เป็นงานวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบของต้นทุนธุรกรรมทั้งหมดที่เกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง ของหน่วยงานภาครัฐ และเพื่อเสนอแนะแนวทางในการลดต้นทุนในการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง จากผู้รับจ้างภายนอก

ขอบเขตของการวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษารูปแบบของต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง ของหน่วยงานภาครัฐ โดยในการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษากระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง แบบการจ้างงานจากหน่วยงานภายนอก (Outsource) โดยการศึกษารูปแบบของต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นตั้งแต่กระบวนการจัดซื้อจัดจ้างไปจนถึงกระบวนการในการพัฒนาระบบ กรณีศึกษาหน่วยงานภาครัฐ ที่มีการนำเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้งเข้ามาใช้ภายในองค์กร ซึ่งจะศึกษาผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีของหน่วยงานภาครัฐ ได้แก่ ผู้บริหารระดับสูง, ผู้ที่มีประสบการณ์ในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในโครงการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง โดยเนื้อหาในบทสรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะมีดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ข้อเสนอแนะด้านบริหาร

5.2.2 ข้อเสนอแนะด้านวิชาการ

5.3 ข้อจำกัดในการวิจัย

5.1 สรุปผลการวิจัย

ในการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง สำหรับภาครัฐนั้น ถือเป็นเทคโนโลยีใหม่ที่จะช่วยให้องค์กรสามารถบริหารจัดการข้อมูลสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น อีกทั้งยังช่วยลดค่าใช้จ่ายในการจัดหาอุปกรณ์สารสนเทศที่จะนำมาใช้ภายในองค์กร แต่เนื่องจากหน่วยงานภาครัฐมีงบประมาณอยู่อย่างจำกัด จึงทำให้การนำเทคโนโลยีนี้เข้ามาใช้ภายในองค์กรนั้น จะต้องมีความคุ้มค่าและก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่องค์กร ดังนั้นองค์กรจึงจำเป็นต้องศึกษาต้นทุนทั้งหมดที่เกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง เพื่อนำมาใช้ในการพิจารณาตัดสินใจและประเมินความคุ้มค่าในการที่จะอนุมัติจัดสรรงบประมาณสำหรับดำเนินโครงการ ซึ่งจากการศึกษางานวิจัยของต่างประเทศพบว่า ต้นทุนธุรกรรมนั้นถูกนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายในการพัฒนาระบบจากหน่วยงานภายนอก เพื่อช่วยในการอธิบายและคาดการณ์ในการตัดสินใจที่จะเลือกผู้รับจ้าง จากการศึกษา ทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยของ (Wei-min et al., 2010; Kutlua, 2012) สามารถสรุปกรอบแนวคิดเกี่ยวกับต้นทุนธุรกรรมได้ว่า ต้นทุนธุรกรรมประกอบด้วย 1) ต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นก่อนการทำสัญญา (ex-ante transaction costs) ประกอบไปด้วย ค่าใช้จ่ายในการค้นหาและเก็บรวบรวมข้อมูล (Searching & Collecting), การเจรจาต่อรอง (Negotiating) และการทำสัญญา (Contracting) 2) ต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นภายหลังการทำสัญญา (Ex-post Transaction Costs) ประกอบไปด้วย ค่าใช้จ่ายในการควบคุมและติดตาม (Monitoring and Enforcement), การแก้ไขสัญญา (Adjusting a Contract) และ การประเมินประสิทธิภาพ (Evaluating Performance)

ในการศึกษาค้นคว้าในองค์กรกรณีศึกษา เนื่องจากรูปแบบของกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง ที่ได้มีการศึกษาส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปแบบของกระบวนการพัฒนาที่เป็นของภาคเอกชน เพื่อให้รูปแบบในการพัฒนาสอดคล้องกับองค์กรกรณีศึกษาที่เป็นภาครัฐนั้น ผู้วิจัยจึงได้มีการศึกษาถึงกระบวนการจัดซื้อจัดจ้าง ตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ.2535 ซึ่งเป็นมาตรฐานของการจัดซื้อจัดจ้างของหน่วยงานภาครัฐ พร้อมทั้งเข้าไปสังเกตการณ์เกี่ยวกับกระบวนการในการดำเนินงาน เพื่อให้เข้าใจถึงรายละเอียดของต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในแต่ละระยะของการจัดซื้อจัดจ้าง ซึ่งจากการศึกษาพบว่ากระบวนการจัดซื้อจัดจ้างนั้นสามารถแบ่งได้เป็น 5 ระยะ คือ ระยะที่ 1 การกำหนดความต้องการ, ระยะที่ 2 การของบประมาณ, ระยะที่ 3 การทำแผนจัดซื้อจัดจ้างประจำปี, ระยะที่ 4 ดำเนินการจัดหาและคัดเลือกผู้ขาย/ผู้รับจ้าง และระยะที่ 5 การขออนุมัติจัดซื้อจัดจ้างและทำสัญญา นอกจากนี้ยังได้ศึกษา ทบทวนวรรณกรรม และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง ทำให้สามารถแบ่งระยะของการพัฒนาออกเป็น 7 ระยะ คือ ระยะที่ 1 การสำรวจความต้องการ ระยะที่ 2 การวิเคราะห์ ระยะที่ 3 การออกแบบ ระยะที่ 4 การพัฒนาและติดตั้ง ระยะที่ 5 การทดสอบ ระยะที่ 6 การนำไปใช้ และ ระยะที่

7 การบำรุงรักษาระบบ แต่เนื่องจากในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างของหน่วยงานภาครัฐได้มีการระบุถึงความต้องการของหน่วยงานเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ประกอบกับใน TOR ได้มีการกำหนดคุณสมบัติของโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับคลาวด์ คอมพิวติ้งและเทคโนโลยีต่างๆที่ใช้ในการพัฒนาเอาไว้ตั้งแต่ก่อนการทำสัญญากับผู้รับจ้าง จึงไม่จำเป็นที่จะต้องมีการสำรวจความต้องการ การวิเคราะห์ รวมไปถึงออกแบบใหม่อีกครั้ง ดังนั้นในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง ที่เป็นของหน่วยงานภาครัฐ จะประกอบไปด้วย 4 ระยะ คือ ระยะที่ 1 การพัฒนาและติดตั้ง, ระยะที่ 2 การทดสอบ, ระยะที่ 3 การนำไปใช้และการบริหารจัดการ และ ระยะที่ 4 การบำรุงรักษาระบบ และเมื่อนำค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการมาวิเคราะห์เปรียบเทียบกับกรอบแนวคิดเกี่ยวกับต้นทุนธุรกรรมพบว่า ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างนั้น ส่วนใหญ่ล้วนเป็นค่าใช้จ่ายที่มีรายละเอียดที่คล้ายคลึงกันกับ Ex-ante Transaction Costs และเมื่อนำมาวิเคราะห์ในส่วนของค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยี คลาวด์ คอมพิวติ้ง พบว่ามีรายละเอียดของค่าใช้จ่ายที่คล้ายคลึงกันกับ Ex-post Transaction Costs ผู้วิจัยจึงได้นำกรอบแนวคิดเกี่ยวกับต้นทุนธุรกรรมนั้นมาเชื่อมโยงกับกระบวนการในการพัฒนาเทคโนโลยี คลาวด์ คอมพิวติ้ง เพื่อให้เห็นภาพของต้นทุนธุรกรรมที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

จากการศึกษาข้างต้นทำให้สามารถสร้างตารางที่ใช้ในการระบุต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างและกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง ซึ่งจากผลสัมภาษณ์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญแบบกึ่งโครงสร้างเกี่ยวกับต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในแต่ละระยะในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง ประกอบไปด้วยผู้เชี่ยวชาญในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างของหน่วยงานภาครัฐ จำนวน 1 องค์กร ผู้เชี่ยวชาญในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง ของหน่วยงานภาครัฐ จำนวน 1 องค์กร และผู้เชี่ยวชาญในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง ให้กับทั้งหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชน จำนวน 1 องค์กร ทำให้สามารถระบุต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในแต่ละระยะของกระบวนการพัฒนา พร้อมทั้งระบุประเด็นเกี่ยวกับต้นทุนธุรกรรมที่สำคัญที่ส่งผลต่อค่าใช้จ่ายของโครงการที่เพิ่มสูงขึ้น หากองค์กรไม่ให้ความสำคัญหรือใส่ใจในส่วนนี้ ซึ่งต้นทุนธุรกรรมที่สำคัญที่เกิดขึ้นในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างจำนวน 5 ประเด็น และในส่วนของต้นทุนธุรกรรมที่สำคัญที่เกิดขึ้นในกระบวนการในการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง จำนวน 4 ประเด็น โดยผู้วิจัยได้นำประเด็นดังกล่าวไปสัมภาษณ์ความคิดเห็นและแนวทางในการลดต้นทุนกับผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 9 คน เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ พร้อมทั้งเสนอแนะแนวทางในการลดต้นทุนในการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง จากผู้รับจ้างงานภายนอก

จากผลสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญสามารถสรุปผลการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ได้ว่า ต้นทุนธุรกรรมที่สำคัญที่ส่งผลต่อค่าใช้จ่ายของโครงการที่เพิ่มสูงขึ้นนั้นสามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม ดังนี้ 1) ต้นทุนธุรกรรมที่สำคัญที่เกิดขึ้นในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้าง ประกอบไปด้วย ค่าใช้จ่ายในการสำรวจความต้องการของบุคลากรภายในองค์กร ค่าใช้จ่ายในการศึกษาค้นคว้าและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะ (Term of Reference: TOR และค่าใช้จ่ายในการสำรวจความเป็นไปได้ในการนำเทคโนโลยีมาใช้) 2) ต้นทุนธุรกรรมที่สำคัญที่เกิดขึ้นในกระบวนการในการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง ประกอบไปด้วย ค่าใช้จ่ายควบคุมและติดตามการติดตั้งโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับคลาวด์ ตามที่ได้มีการออกแบบไว้ ค่าใช้จ่ายประเมินว่าตรงตามที่ TOR กำหนดหรือไม่ ซึ่งค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่นั้นเกิดจากการที่บุคลากรภายในองค์กรขาดความรู้ ความชำนาญ และประสบการณ์ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ส่งผลให้ TOR ที่ร่างออกมาไม่ครอบคลุมหรือไม่มีความชัดเจนทำให้เกิดช่องว่างให้ผู้รับจ้างฉวยโอกาสในการจัดสรรฮาร์ดแวร์ หรือซอฟต์แวร์ที่มีคุณภาพด้อยกว่าที่องค์กรต้องการเพื่อลดค่าใช้จ่ายของตนเอง

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ข้อเสนอแนะด้านบริหาร

จากการศึกษาและวิจัยกับต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนา พบว่าสาเหตุส่วนใหญ่ที่ทำให้เกิดต้นทุนธุรกรรมที่เพิ่มขึ้นนั้นมาจากการที่บุคลากรภายในหน่วยงานภาครัฐ ขาดความรู้ ความชำนาญในด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อเพิ่มความรู้ ความชำนาญทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศแก่บุคลากรทางด้านไอทีและเพื่อแนวทางในการลดต้นทุนในการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง จากผู้รับจ้างภายนอก องค์กรที่ดำเนินการดังต่อไปนี้

5.2.1.1 แนวทางในการลดต้นทุนในการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง

โดยแนวทางในการลดต้นทุนนั้นสามารถแบ่งได้เป็น 1) แนวทางในการลดต้นทุนในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้าง ดังตารางที่ 5.1 และ 2) แนวทางในการลดต้นทุนในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง ดังตารางที่ 5.2

ตารางที่ 5.1 แสดงแนวทางในการลดต้นทุนในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้าง

Stakeholder	ทรัพยากรบุคคล	กิจกรรม	เอกสาร	
			แผนการดำเนินงาน	TOR
ระดับผู้บริหาร		<ul style="list-style-type: none"> วางแผนนโยบายทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ 	<ul style="list-style-type: none"> วางแผนพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศระยะยาว 	
ระดับหัวหน้าแผนก	<ul style="list-style-type: none"> รับฟังบรรยายจากผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ที่มีความรู้เกี่ยวกับคลาวด์ ศึกษาอบรมจากหน่วยงานที่มีความรู้ ความชำนาญเกี่ยวกับคลาวด์ On the job training ศึกษาดูงานกับองค์กรหรือหน่วยงานที่เคยพัฒนา ศึกษาดูงานกับองค์กรหรือหน่วยงานที่ประสบความสำเร็จในการนำเทคโนโลยีคลาวด์คอมพิวติ้งมาใช้ 	<ul style="list-style-type: none"> กำหนดความต้องการทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ พิจารณาโครงสร้างพื้นฐานของเทคโนโลยีสารสนเทศภายในองค์กร พิจารณาระยะเวลาที่ใช้ในการพัฒนา พิจารณาแนวโน้มทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ พิจารณางบประมาณที่ใช้ในการพัฒนา พิจารณาความพร้อมของบุคลากรภายในองค์กร 	<ul style="list-style-type: none"> กำหนดวัตถุประสงค์และประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับให้ชัดเจน ผู้กำหนดความต้องการต้องเป็นผู้ที่มีความรู้เทคโนโลยีสารสนเทศ จัดทำเอกสารความต้องการระบบงาน ผู้พิจารณาผลการประกวดราคา ต้องมีความรู้ทางด้านเทคนิคที่ใช้ในการพัฒนาคลาวด์ คอมพิวติ้ง และต้องทำงานร่วมกับเจ้าหน้าที่พัสดุ 	<ul style="list-style-type: none"> ผู้ที่ร่างจะต้องมีความรู้และมีประสบการณ์ในการร่าง ควรมีการบูรณาการความรู้ระหว่างผู้ที่มีความรู้และความเชี่ยวชาญในแต่ละด้าน กำหนดเงื่อนไขเกี่ยวกับคุณสมบัติของผู้รับจ้างที่มาพัฒนาคลาวด์ กำหนดเงื่อนไขเกี่ยวกับการฝึกอบรมบุคลากร

ตารางที่ 5.1 แสดงแนวทางในการลดต้นทุนในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้าง (ต่อ)

Stakeholder	ทรัพยากรบุคคล	กิจกรรม	เอกสาร	
			แผนการดำเนินงาน	TOR
ระดับ หัวหน้าแผนก			<ul style="list-style-type: none"> กำหนดให้บริษัทเข้ามาเสนอผลงานและแนวทางในการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวเตอร์ 	
ระดับ ปฏิบัติการ	<ul style="list-style-type: none"> รับฟังบรรยายจากผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ที่มีความรู้เกี่ยวกับคลาวด์ ศึกษาอบรมจากหน่วยงานที่มีความรู้ ความชำนาญเกี่ยวกับคลาวด์ On the job training ศึกษาดูงานกับองค์กรหรือหน่วยงานที่เคยพัฒนา ศึกษาดูงานกับองค์กรหรือหน่วยงานที่ประสบความสำเร็จในการนำเทคโนโลยีคลาวด์คอมพิวเตอร์มาใช้ 	<ul style="list-style-type: none"> กำหนดความต้องการทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ค้นหาและตรวจสอบคุณสมบัติของผู้เข้าประกวดเพิ่มเติม ติดต่อสอบถามกับหน่วยงานที่บริษัทอ้างอิง 		

ตารางที่ 5.2 แสดงแนวทางในการลดต้นทุนในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง

Stakeholder	ทรัพยากรบุคคล	กิจกรรม	เอกสาร	
			แผนการดำเนินงาน	สัญญา
ระดับผู้บริหาร	<ul style="list-style-type: none"> กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ภายในองค์กร จัดการเรียนการสอนขึ้นภายในองค์กร 	<ul style="list-style-type: none"> ติดตามความคืบหน้าของงาน ควบคุม ติดตาม และตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานของคลาวด์ อย่างสม่ำเสมอ กำกับดูแลการถ่ายทอดและแบ่งปันความรู้อย่างสม่ำเสมอ 	<ul style="list-style-type: none"> ผู้บริหารจะต้องมีการกำหนดนโยบายหรือแนวทางในการถ่ายทอดและแบ่งปันความรู้ อย่างชัดเจน 	
ระดับหัวหน้าแผนก	<ul style="list-style-type: none"> ศึกษาและฝึกอบรมเกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัย ศึกษา และฝึกอบรมกับหน่วยงานที่มีความรู้ ความชำนาญเกี่ยวกับคลาวด์ คอมพิวติ้ง ดูงานกับองค์กรหรือหน่วยงานที่ใช้เทคโนโลยี 	<ul style="list-style-type: none"> คัดสรรบุคลากรที่มีความรู้ และเชี่ยวชาญในเนื้อหาเข้าไปควบคุมดูแล ติดตาม ความคืบหน้าของงานอย่างสม่ำเสมอ เชิญผู้ที่มีความรู้และความชำนาญทางด้านเทคนิค มาร่วมทำการทดสอบ 	<ul style="list-style-type: none"> ในระหว่างการติดตั้งควรมีการสอนหรือแนะนำทฤษฎีและแนวทางในการติดตั้ง ผู้ควบคุมงานจะต้องเป็นผู้ที่มีความชำนาญในเนื้อหาเหล่านั้นๆ ผู้ที่ประเมินจะต้องมีความรู้ ความชำนาญเกี่ยวกับเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง 	<ul style="list-style-type: none"> ในการต่อสัญญาควรเพิ่มเติมเงื่อนไขหรือข้อกำหนดขึ้นในทุกๆปีว่า บริษัทจะต้องเข้ามาอัปเดตในส่วนใดบ้าง

ตารางที่ 5.2 แสดงแนวทางในการลดต้นทุนในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง (ต่อ)

Stakeholder	ทรัพยากรบุคคล	กิจกรรม	เอกสาร	
			แผนการดำเนินงาน	สัญญา
ระดับ หัวหน้าแผนก	คลาวด์ คอมพิวติ้ง	<p>ประสิทธิภาพในการทำงานของคลาวด์</p> <ul style="list-style-type: none"> • เชิญผู้เชี่ยวชาญมาตรวจสอบในเชิงเทคนิค • ควบคุม ติดตาม และตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานของคลาวด์ อย่างสม่ำเสมอ 	<ul style="list-style-type: none"> • ผู้ควบคุมงานจะต้องคำนึงถึงความเหมาะสมของช่วงเวลา 	
ระดับ ปฏิบัติการ		<ul style="list-style-type: none"> • ควบคุมให้เป็นไปตามแผนที่กำหนดไว้ใน TOR • ควบคุมและติดตามการรักษาความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวของผู้ใช้งานระบบในการเข้าถึงฐานข้อมูลอย่างสม่ำเสมอเพื่อป้องกันการ 	<ul style="list-style-type: none"> • ผู้ควบคุมงานจะต้องเป็นผู้ที่มีความชำนาญในเนื้องานนั้นๆ • ผู้ที่ประเมินจะต้องมีความรู้ความชำนาญเกี่ยวกับเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง • ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องจะต้องตรวจสอบทุกฟังก์ชันที่ได้มีการ 	

ตารางที่ 5.2 แสดงแนวทางในการลดต้นทุนในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง (ต่อ)

Stakeholder	ทรัพยากรบุคคล	กิจกรรม	เอกสาร	
			แผนการดำเนินงาน	สัญญา
ระดับปฏิบัติการ		<p>รั่วไหลของข้อมูล</p> <ul style="list-style-type: none"> • อัปเดตเวอร์ชันอย่างสม่ำเสมอ เพื่อเป็นการปิดช่องโหว่ • ควบคุม ติดตาม และตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานของคลาวด์ อย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง 	กำหนดไว้ใน TOR	

5.2.2 ข้อเสนอแนะด้านวิชาการ

จากการศึกษาและวิจัยเรื่อง แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารต้นทุน การพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง กรณีศึกษาหน่วยงานภาครัฐ ซึ่งสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดต้นทุน ธุรกรรมเหล่านั้นคือบุคลากรภายในองค์กรขาดความรู้ ความชำนาญในการบริหารจัดการเทคโนโลยี สารสนเทศภายในองค์กร เพื่อเป็นการเพิ่มพูนความรู้ความชำนาญทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศแก่ บุคลากรไอที จึงควรมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการถ่ายโอนความรู้ต่อความสำเร็จของโครงการจ้างงาน ภายนอก ซึ่งจากงานวิจัยของ (สุนิษา, 2558) อธิบายถึงปัจจัยทางด้านการถ่ายโอนความรู้ (Knowledge Transfer) ไว้ว่าเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพของกระบวนการและผลิตภัณฑ์ โดย การถ่ายโอนความรู้ผ่านองค์ประกอบต่างๆ ดังนี้

1) กระบวนการ (Process) เป็นวิธีการในการถ่ายทอดองค์ความรู้อย่างหนึ่ง ซึ่งสามารถทำได้โดยการจัดประชุม สัมมนา อบรม การได้รับคู่มือและขั้นตอนการใช้งานของระบบ ระยะเวลาที่ได้รับเมื่อมีการถ่ายทอดและความครบถ้วนของเนื้อหา เพื่อที่จะสามารถเข้าใจใน ความสามารถของระบบงานที่พัฒนาขึ้น ทั้งกระบวนการเริ่ม ตั้งแต่ก่อนริเริ่มโครงการ ช่วงดำเนินการ และหลังปิดโครงการพัฒนา ซึ่งในการถ่ายโอนความรู้ด้วยวิธีนี้จะต้องระยะเวลาในการถ่ายโอนความรู้ ที่เพียงพอต่อความต้องการ

2) บุคลากร (People) เป็นวิธีการถ่ายโอนความรู้ผ่านบุคคลที่ทำการ ถ่ายทอด สามารถถ่ายโอนความรู้เข้าใจกระบวนการทำงานของระบบและสามารถนำความรู้ที่ได้รับ จากการถ่ายโอนไปใช้ในการทำงานได้จริงและหากผู้ที่ทำการถ่ายทอดมีทักษะความสามารถในการ ถ่ายโอนความรู้ให้กับพนักงานเข้าใจได้ง่าย มีความน่าเชื่อถือ มีความน่าไว้วางใจ และมีระดับ ความสัมพันธ์ที่ดีกับผู้ใช้ระบบหรือบุคลากรทางด้านไอทีที่จะช่วยให้สามารถถ่ายโอนความรู้ได้อย่าง มีประสิทธิภาพ

5.3 ข้อจำกัดในการวิจัย

เนื่องจากการศึกษาและวิจัยในครั้งนี้ เป็นการศึกษาและวิจัยเกี่ยวกับแนวทางการเพิ่ม ประสิทธิภาพการบริหารต้นทุนการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง กรณีศึกษาหน่วยงานภาครัฐ ซึ่งเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้งนั้น ถือเป็นเทคโนโลยีที่ใหม่สำหรับหน่วยงานภาครัฐ จึงทำให้องค์กร หรือหน่วยงานภาครัฐในประเทศไทยที่มีการพัฒนาหรือนำเทคโนโลยีนี้มาใช้ภายในองค์กรค่อนข้าง น้อย ประกอบกับการศึกษาและวิจัยในครั้งนี้เป็นศึกษารูปแบบการพัฒนาเทคโนโลยีคลาวด์ คอมพิวติ้ง ที่เป็นรูปแบบการให้บริการโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure as a Service (IaaS)) ซึ่ง

อาจทำให้ผลการวิจัยไม่ได้ครอบคลุมในส่วนของรูปแบบการให้บริการซอฟต์แวร์พื้นฐาน (Software as a Service (SaaS)) และรูปแบบการให้บริการแพลตฟอร์ม (Platform as a Service (PaaS))



รายการอ้างอิง

หนังสือและบทความในหนังสือ

- ภักดีวิวัฒนะกุล, ก., & พานิชกุล, พ. (2551). *การวิเคราะห์และออกแบบระบบ*. กรุงเทพฯ: เคทีพี.
- ภักดีวิวัฒนะกุล, ก., & พานิชกุล, พ. (2557). *วิศวกรรมซอฟต์แวร์*. กรุงเทพฯ: เคทีพี.
- กระทรวงการคลัง. (2546). *การกำหนดแบบสัญญาสำหรับกรณีการจ่ายเงินตรง (Direct Payment)*.
หนังสือคณะกรรมการว่าด้วยการพัสดุ ต่วนที่สุด ที่ กค (กวพ.) ๐๔๐๘.๔/ว ๑๖๑.
- สำนักนายกรัฐมนตรี. (2535). *ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ.2535*.

บทความวารสาร

- กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. (2557). *จำนวนครัวเรือนที่มีอุปกรณ์/เครื่องมือเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร จำแนกตามภาค และเขตการปกครอง. The 2014 Information and Communication Technology Suvey in Household, National Statistical Office, Ministry of Information and Communication Technology.*
- สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ. (2557). *สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ.*
- สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. (2557). *มูลค่าตลาดสื่อสารของประเทศไทยปี 2557 และประมาณการปี 2558. สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ.*

วิทยานิพนธ์

- สุชาติ คุ่มมะณี. (2013). *ความมั่นคงของเทคโนโลยีการประมวลผลกลุ่มเมฆ. KKU Res. J. , 221-239.*
- สุนิษา เสนอินทร์. (2558). *บทบาทของทีมีไอทีและการถ่ายโอนความรู้ต่อความสำเร็จของโครงการจ้างงานภายนอก ในอุตสาหกรรมธนาคารประเทศไทย.*

รายการอ้างอิง

สื่ออิเล็กทรอนิกส์

กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. (2557). จำนวนครัวเรือนที่มีอุปกรณ์/เครื่องมือเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร จำแนกตามภาค และเขตการปกครอง. The 2014 Information and Communication Technology Suvey in Household, National Statistical Office, Ministry of Information and Communication Technology



รายการอ้างอิง

- A Khajeh-Hosseini, I Sommerville, J Bogaerts, และ P Teregowda. (2011). Decision Support Tools for Cloud Migration in the Enterprise. *IEEE 4th International Conference on Cloud Computing* .
- A.C. Kutlu. (2012). Outsourcing Contracting Strategies from Supplier's Side: A Real Options Approach Based on Transaction Costs. *Social and Behavioral Sciences 58* , 1601 – 1610.
- Ahmet C Kutlua. (2012). Outsourcing Contracting Strategies from Supplier's Side A Real Options Approach Based on Transaction Costs. *International Strategic Management Conference* , 1601-1610.
- Ailar Rahimli. (2013). Factors Influencing Organization Adoption Decision On Cloud Computing. *International Journal of Cloud Computing and Services Science* , 2, No.2., pp. 140~146.
- Anbu Krishnaswamy Anbarasu. (November 2012). Cloud Reference Architecture. *An Oracle White Paper* .
- Benedikt Martens, Marc Walterbusch, และ Frank Teuteberg. (2012). Costing of Cloud Computing Services: A Total Cost of Ownership Approach. *2012 45th Hawaii International Conference on System Sciences* .
- Benedikt Martens, Marc Walterbusch, และ Frank Teuteberg. (2012). Costing of Cloud Computing Services: A Total Cost of Ownership Approach. *45th Hawaii International Conference on System Sciences* .
- Bhaskar P. Rimal, Eunmi Choi, และ Ian Lumb. (2009). A Taxonomy and Survey of Cloud Computing Systems. *2009 Fifth International Joint Conference on INC, IMS and IDC* .
- CCRA Team, และ Buzetti M. (2011). *Cloud Computing Reference Architecture 2.0: Overview*. IBM Corporation.

- Charles Lim, Heru Purnomo Ipung, and Arkav Juliandri Yanuarizki Amanatullah. (2012). Toward Cloud Computing Reference Architecture: Cloud Service Management Perspective. *IEEE* .
- Chauhan, N., & Saxena, A. (2013, anuary/February). A Green Software Development Life Cycle for Cloud Computing. *the IEEE Computer Society* .
- Cloud Security Alliance. (2011). Security Guidance for Critical Areas of Focus in Cloud Computing. *Cloud Security Alliance* .
- Daniel Edache Ajeh, Jeremy Ellman, and Shelagh Keogh. (2014). A Cost Modelling System for Cloud Computing. *14th International Conference on Computational Science and Its Applications* .
- David C Chou. (2015). Cloud computing: A value creation model. *Computer Standards & Interfaces 38* , 72-77.
- Farzad Sabahi. (2011). Cloud Computing Security Threats and Responses. *Faculty of Computer Engineering* , 245-249.
- Forough K Alagheband, Suzanne Rivard, Shikui Wub, and Sylvain Goyette. (2011). An assessment of the use of Transaction Cost Theory in information. *Journal of Strategic Information Systems 20 (2011)* , 125-138.
- Forough Karimi Alagheband, Suzanne Rivard, Shikui Wub, and Sylvain Goyette. (2011). An assessment of the use of Transaction Cost Theory in information. *Journal of Strategic Information Systems 20 (2011)* 125–138 .
- H Wei-min, L Hong-mei, L Shu-qing, Y Jian, and W Hong-jun. (2010). Comparison of Alternative Construction Project. *Management and Service Science (MASS), 2010 International Conference* .
- Irena Bojanova, and Augustine Samba. (2011). Analysis of Cloud Computing Delivery Architecture Models. *Workshops of International Conference on Advanced Information Networking and Applications* .

- Irena Bojanova, และ Samba Augustine. (2011). Analysis of Cloud Computing Delivery Architecture Models. *Workshops of International Conference on Advanced Information Networking and Applications* .
- Jain, N. M., & Anurag, J. (2011). Software Development Life Cycle: A Detailed Study. *International Journal of Advanced Research in Computer Science* , 2 No3, 261-264.
- Jasmeet Kour. (February 2015). A Comparative Analysis of Different types of Models in Software Development Life Cycle. *Global Journal of Multidisciplinary Studies* .
- Jing Ranzhe, Qiu Ruchun, Zhao Xibin, และ Gu Ming. (November 2007). A Framework of Management Information System on Government Procurement in China. *Proceedings of 2007 IEEE International Conference on Grey Systems and Intelligent Services* .
- Jiunn-Woei Liana, David C. Yenb, และ Yen-Ting Wangaa. (1 November 2013). An exploratory study to understand the critical factors affecting the decision to adopt cloud computing in Taiwan hospital. *International Journal of Information Management* , 28-36.
- Jörn Altmann, และ Mohammad Mahdi Kashef. (3 September 2014). Cost model based service placement in federated hybrid clouds. *Future Generation Computer Systems* 41 , 79-90.
- Lisa M. Given. (2008). Purposive Sampling. *The Sage Encyclopedia of Qualitative Research Methods* , 2, 697-698.
- M Menzel, M Schönherr, J Nimis, และ S Tai. (16 December 2011). A Generic Decision-Making Framework and its Application to Cloud Computing. *PROCEEDINGS OF INTERNATIONAL CONFERENCE ON CLOUD COMPUTING AND VIRTUALIZATION* .
- Maricela-Georgiana Avram. (2013). Advantages and challenges of adopting cloud computing from an. *The 7th International Conference Interdisciplinarity in Engineering (INTER-ENG 2013)* , 529 – 534.

- Markus Groth. (2008). Private ex-ante transaction costs for repeated. *University of Lüneburg Working Paper Series in Economics* .
- Mell, P., & Grance, T. (2011, September). The NIST Definition of Cloud Computing. *National Institute of Standards and Technology Special Publication 800-145* .
- Oliver E Williamson. (1985). The Economic Institutions of Capitalism: Firms, Markets, Relational Contracting. *management and economic viability of public* , 450.
- Oliver E Williamson. (1981). The Economics of Organization: The Transaction Cost Approach. *American Journal of Sociology* , 87 No. 3 , pp. 548-577.
- Oliver E. Williamson. (1979). TRANSACTION-COST ECONOMICS: THE GOVERNANCE OF CONTRACTUAL RELATIONS. *Journal of Law and Economics* , 22 No 2, 233-261.
- Peter Mell, และ Timothy Grance. (September 2011). The NIST Definition of Cloud Computing. *NIST Special Publication 800-145* .
- Qi GUO, Zhong-ping XU, Guang-fei ZHANG, และ Ting-ting TU. (2010). Comparative Analysis between the EPC Contract Mode and the Traditional. *2010 IEEE* .
- Robert B. Bohn, John Messina, Fang Liu, Jin Tong, และ Jian Mao. (2011). NIST Cloud Computing Reference Architecture. *2011 IEEE World Congress on Services* .
- Robert B. Bohn, John Messina, Fang Liu, Jin Tong, และ Jian Mao. (2011). NIST Cloud Computing Reference Architecture. *IEEE World Congress on Services* .
- Roger S. Pressman. (2010). *Software engineering : a practitioner's approach*. New York: Raghathan Srinivasan.
- Roger S. Pressman. (2001). *Software Engineering*. New York: McGraw-Hill .
- Sean Marston, Zhi Li, Subhajyoti Bandyopadhyay, Juheng Zhang, และ Anand Ghalsasi. (2011). Cloud computing — The business. *Decision Support Systems 51 (2011)* , 176-189.
- Shreta Shama, และ S.K.Pandey. (10-13 August 2015). Integrating AI Techniques in SDLC: Design Phase Perspective. *ACM* , 383-387.

- thumbsupteam. (5 November 2014). *thumbsup.in.th*. เข้าถึงได้จาก
<http://thumbsup.in.th/2014/11/cloud-computing-thailand-survey-by-imc/>
- Varun Grover, และ Manoj K. Malhotra. (24 January 2003). Transaction cost framework in operations and supply chain management research: theory and measurement. *Journal of Operations Management* 21 (2003) , 457-473.
- Velmourougan S, Dhavachelvan P, Baskaran R, และ Ravikumar B. (2014). Software development Life cycle model to build software applications with Usability. *2014 International Conference on Advances in Computing, Communications and Informatics (ICACCI)* , 271-276.
- Victor Chang, David Bacigalupo, Gary Wills, และ David D Roure. (2010). A Categorisation of Cloud Computing Business Models. *10th IEEE/ACM International Conference on Cluster, Cloud and Grid Computing* , 509-512 .
- Williamson, O. E. (1979). TRANSACTION-COST ECONOMICS: THE GOVERNANCE OF CONTRACTUAL RELATIONS. *Journal of Law and Economics* , 22 No 2, 233-261.
- Xinhui Li, Ying Li, Tiancheng Liu, Jie Qiu, และ Fengchun Wang. (2009). The Method and Tool of Cost Analysis for Cloud Computing. *2009 IEEE International Conference on Cloud Computing* .
- Xinhui Li, Ying Li, Tiancheng Liu, Jie Qiu, และ Fengchun Wang. (2009). The Method and Tool of Cost Analysis for Cloud Computing. *2009 IEEE International Conference on Cloud Computing* .
- Y. Amanatullah, Angewandte Inf., Fulda, Germany Hochschule Fulda, C. Lim, H.P. Ipung, และ A. Juliandri. (2013). Toward Cloud Computing Reference Architecture: Cloud Service Management Perspective. *ICT for Smart Society (ICISS), 2013 International Conference* , 1 - 4.
- Zia ur Rehman, Farookh K. Hussain, และ Omar K. Hussain. (2011). Towards Multi-Criteria Cloud Service Selection. *Fifth International Conference on Innovative Mobile and Internet Services in Ubiquitous Computing* .

ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

ตารางวิเคราะห์ประเด็น/ต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นก่อนการทำสัญญา

ระยะ		กระบวนการจัดซื้อจัดจ้าง									
		ระยะที่ 1 กำหนดความต้องการ		ระยะที่ 2 ของงบประมาณ		ระยะที่ 3 ทำแผนจัดซื้อจัดจ้าง ประจำปี		ระยะที่ 4 ดำเนินการจัดหาและ คัดเลือกผู้ขาย/ผู้รับ จ้าง		ระยะที่ 5 ขออนุมัติจัดซื้อจัด จ้างและทำสัญญา	
Ex-ante Transaction Costs	ค้นหาและเก็บรวบรวมข้อมูล (Searching & Collecting)	S1.1		S2.1		S3.1		S4.1		S5.1	
		S1.2		S2.2		S3.2		S4.2		S5.2	
	การเจรจาต่อรอง (Negotiating)	N1.1		N2.1		N3.1		N4.1		N5.1	
		N1.2		N2.2		N3.2		N4.2		N5.2	
	การทำสัญญา (Contracting)	C1.1		C2.1		C3.1		C4.1		C5.1	
		C1.2		C2.2		C3.2		C4.2		C5.2	

ภาคผนวก ข
 ตารางวิเคราะห์ประเด็น/ต้นทุนธุรกรรมที่เกิดขึ้นภายหลังการทำสัญญา

ระยะ		กระบวนการในการพัฒนาระบบคลาวด์ คอมพิวเตอร์							
		ระยะที่ 4 การพัฒนาและติดตั้ง		ระยะที่ 5 การทดสอบ		ระยะที่ 6 การนำไปใช้ และการบริหารจัดการ		ระยะที่ 7 การบำรุงรักษาระบบ	
Ex-post Transaction Costs	ควบคุมและ ติดตาม (Monitoring and Enforcement)	M1.1		M2.1		M3.1		M4.1	
		M1.2		M2.2		M3.2		M4.2	
	การปรับเปลี่ยน สัญญา (Adjusting a contract)	A1.1		A2.1		A3.1		A4.1	
		A1.2		A2.2		A3.2		A4.2	
	การประเมิน ประสิทธิภาพ (Evaluating performance)	E1.1		E2.1		E3.1		E4.1	
		E1.2		E2.2		E3.2		E4.2	

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	เรือโทหญิง กิตติวรรณ เอ็มสุข
วันเดือนปีเกิด	16 พฤศจิกายน พ.ศ. 2531
ตำแหน่ง	นายทหารบำรุงรักษาระบบ กองพัฒนาระบบ สำนักปฏิบัติการ กรมการสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศทหารเรือ
ผลงานทางวิชาการ	รูปแบบต้นทุนทางธุรกรรมสำหรับระบบคลาวด์คอมพิวเตอร์ : บริบทของภาครัฐ, การประชุมวิชาการระดับชาติด้านการบริหารจัดการ ครั้งที่ 7 วันที่ 28 มิถุนายน 2558 ณ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา
ประสบการณ์ทำงาน	2554 – ปัจจุบัน นายทหารบำรุงรักษาระบบ กองพัฒนาระบบ สำนักปฏิบัติการ กรมการสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศทหารเรือ