

นวัตกรรมการประเมินความพร้อมด้านการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นสำหรับธุรกิจขนาดกลางและย่อม
โดยใช้การเรียนรู้ของเครื่อง



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการนวัตกรรม สหสาขาวิชาธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการ

นวัตกรรมการ

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2562

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

INNOVATION SYSTEM FOR BIG DATA ANALYTIC READINESS IN SME BY MACHINE
LEARNING

Mr. Santisook Limpeeticharoenchot



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

Inter-Department of Technopreneurship and Innovation Management

GRADUATE SCHOOL

Chulalongkorn University

Academic Year 2019

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	นวัตกรรมการประเมินความพร้อมด้านการวิเคราะห์ข้อมูล บิกดาต้าสำหรับธุรกิจขนาดกลางและย่อมโดยใช้การเรียนรู้ ของเครื่อง
โดย	นายสันติสุข ลีมีปิติเจริญโชติ
สาขาวิชา	ธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการนวัตกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	รองศาสตราจารย์ ดร.นกุล คูหะโรจนานนท์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีระ ฉววรรณกุล

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต

.....	คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.ธรรมนุญ หนูจักร)	
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ประธานกรรมการ
.....	
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐวุฒิ หนูไพโรจน์)	อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
.....	
(รองศาสตราจารย์ ดร.นกุล คูหะโรจนานนท์)	อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
.....	
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีระ ฉววรรณกุล)	กรรมการ
.....	
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดนุพล หุ่นโสภณ)	กรรมการ
.....	
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กวิน อัครวานันท์)	กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
.....	
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อานนท์ ศักดิ์วีระวิญญู)	

สันติสุข ลิ้มปีติเจริญโชติ : นวัตกรรมการประเมินความพร้อมด้านการวิเคราะห์ข้อมูลบิ๊กดาต้าสำหรับธุรกิจขนาดกลางและย่อมโดยใช้การเรียนรู้ของเครื่อง. (INNOVATION SYSTEM FOR BIG DATA ANALYTIC READINESS IN SME BY MACHINE LEARNING) อ.ที่ปรึกษาหลัก : รศ. ดร.นกุล คูหะโรจนานนท์, อ.ที่ปรึกษาร่วม : ผศ. ดร.ธีระ ฉวรรณกุล

ข้อมูลเป็นทรัพยากรที่มีคุณค่าซึ่งใช้ในการตัดสินใจสำหรับธุรกิจ การวิเคราะห์ข้อมูลบิ๊กดาต้ามีความสำคัญในการสร้างความสามารถในการแข่งขันให้กับธุรกิจทุกขนาดรวมถึงธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อมที่มีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจเป็นอย่างมาก ระบบประเมินความพร้อมคือเครื่องมือในการประเมินศักยภาพ แนะนำแนวทางพัฒนาและตั้งเป้าหมาย ซึ่งระบบประเมินความพร้อมด้านบิ๊กดาต้าที่มีอยู่ในปัจจุบันถูกออกแบบมาสำหรับองค์กรขนาดใหญ่ การสร้างระบบประเมินขึ้นใหม่สำหรับธุรกิจขนาดเล็กล้วนมีความท้าทาย เนื่องจากต้องใช้ทรัพยากรมากและการปรับปรุงระบบประเมินอยู่เสมอ ดังนั้นวัตถุประสงค์ของงานวิจัยฉบับนี้คือการพัฒนาประเมินความพร้อมด้านบิ๊กดาต้า ที่เหมาะสมกับธุรกิจขนาดกลางและย่อม ในประเทศไทย โดยใช้วิธีการเรียนรู้ของเครื่อง การระบอบุองค์ประกอบของการประเมินได้จากการทบทวนวรรณกรรมอย่างกว้างขวาง การเก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์กับผู้เชี่ยวชาญด้านการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสร้างแบบประเมินที่มีรูปแบบเหมาะสมกับหน่วยงานขนาดกลางและขนาดย่อมจำนวน 4 โดเมน ได้แก่ด้านทัศนคติขององค์กร ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านเทคโนโลยีการวิเคราะห์ข้อมูล และด้านบุคลากร จากนั้นเก็บข้อมูลจาก 135 หน่วยงาน เพื่อใช้พัฒนาโมเดลการประเมินความพร้อมด้วยวิธีการเรียนรู้ของเครื่องแบบการวิเคราะห์กลุ่มแฝง พบว่าสามารถสร้างการแบ่งระดับของความพร้อมได้เป็น 4 ระดับ สำหรับทั้ง 4 โดเมน และทำการตรวจสอบโมเดลโดยการวิเคราะห์ข้อมูลการกระจายตัวด้านประชากรศาสตร์ และการสัมภาษณ์องค์กรจำนวน 11 หน่วยงานเพื่อยืนยันผล ผลจากการศึกษาเชิงประจักษ์ข้างต้นนำมาพัฒนาเป็นนวัตกรรมระบบประเมินความพร้อม โดยใช้เว็บแอปพลิเคชันที่รองรับการแสดงผลบนอุปกรณ์หลากหลายหน้าจอ เมื่อหน่วยงานนำเข้าข้อมูลแล้ว แอปพลิเคชันจะคำนวณและแสดงผลคะแนนระดับคะแนนรวมและคะแนนในแต่ละโดเมน รวมถึงแสดงผลเปรียบเทียบกับหน่วยงานอื่นโดยเฉลี่ยที่มีระดับเดียวกันและแนะนำคะแนนเฉลี่ยแต่ละโดเมนเพื่อการพัฒนาไปสู่ระดับที่สูงขึ้น ซึ่งได้ทำการทดสอบการยอมรับนวัตกรรมกับ 33 หน่วยงาน ส่วนสุดท้ายของงานวิจัยเป็นการศึกษาความเป็นได้เพื่อนำไปใช้ในเชิงพาณิชย์ของระบบประเมินความพร้อมด้านการวิเคราะห์ข้อมูลบิ๊กดาต้าสำหรับหน่วยงานขนาดกลางและขนาดย่อม ด้วยวิธีเรียนรู้ของเครื่อง

CHULALONGKORN UNIVERSITY

สาขาวิชา	ธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการ นวัตกรรม	ลายมือชื่อนิสิต
ปีการศึกษา	2562	ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก
		ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาร่วม

5887806020 : MAJOR TECHNOPRENEURSHIP AND INNOVATION MANAGEMENT

KEYWORD: Big Data Maturity Model, Maturity Model Development, Big Data SME, Maturity Model by Machine Learning

Santisook Limpeeticharoenchot : INNOVATION SYSTEM FOR BIG DATA ANALYTIC READINESS IN SME BY MACHINE LEARNING. Advisor: Assoc. Prof. NAGUL COOHAROJANANONE, Ph.D. Co-advisor: Asst. Prof. Thira Chavarnakul, Ph.D.

Data is a valuable asset in decision making for businesses. Big Data Analysis has importance to enhance business competitiveness in every size of businesses including small and medium businesses (SMEs) in which SMEs are important drivers of economics. Big Data Readiness Assessment is the tool to measure capability, guide, and development goals. The current assessment is designed to use for big size of businesses. Creating a new Big Data Assessment for SMEs is challenging since it requires a huge amount of resources and needs to be adjusted frequently. Therefore, the purpose of this thesis is to develop a new Big Data Maturity Model which is suitable for Thai SMEs by using machine learning. Components of the assessment comes from the literature review. Questionnaire and interview have been conducted with experts on big data analytic in order to build the domains of assessment, result in 4 domains, included organizational attitude, infrastructure technology, analytic technology, and people. Data was collected from 135 SMEs for building the assessment model by Latent Class Analysis. It is found that 4 clusters per domain and 4 levels are suitable for assessment. Model validation is proposed by data visualization of the demographic data separation. Also, 11 organizations have been interviewed to verify the usefulness of the model. The researcher develops a responsive web-based application that supports the outputs to be able to well display on multiple devices. Once the data is input, the application will calculate and summarize the maturity level and score per domain. In addition, the report shows comparison average scores with other organizations in the same and higher maturity level for providing guideline scores to be improved. The technology acceptance model is used to measure the intention to use of 33 organizations. The last part of this research has studied the possibility to apply the Big Data readiness assessment for SMEs by machine learning commercially.

Field of Study:	Technopreneurship and Innovation Management	Student's Signature
Academic Year:	2019	Advisor's Signature
		Co-advisor's Signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ที่ผู้วิจัยได้ตั้งไว้ได้นั้น เพราะได้รับคำแนะนำที่ดีเยี่ยม ในด้านวิชาการ ด้านสถิติ ด้านเทคโนโลยี และด้านการนำไปใช้ประโยชน์ อีกทั้งได้รับความร่วมมือและคำแนะนำ จากทั้งผู้ทรงคุณวุฒิ ในด้านการวิเคราะห์ข้อมูล ด้านบักดาต้า ด้านเทคโนโลยีดิจิทัล และหลาย ๆ หน่วยงานที่ให้ข้อมูล

ในการนี้ข้าพเจ้าใคร่ขอขอบพระคุณอย่างสูงต่อ รศ.ดร.นกุล คุณะโรจนานนท์ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และ ผศ.ดร.ถิระ ฉวรรณกุล อาจารย์ ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้ให้คำแนะนำในการทำวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างดีที่สุด นอกจากนี้ ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้แก่ ผศ.ดร.ณัฐวุฒิ หนูไพโรจน์ ประธานสอบ ผศ.ดร.อานนท์ ศักดิ์วีระวิชัย ผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอก ผศ.ดร.ดนุพล หุ่นโสภณ และ ผศ.ดร.กวิณ อัครวานันท์ ที่สละเวลามาเป็นกรรมการสอบและข้อเสนอแนะเพื่อนำไปพัฒนางานวิจัยครั้งนี้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิในด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ดร.ภาสกร ประถมบุตร รองผู้อำนวยการ สำนักงานเศรษฐกิจดิจิทัล ดร.ธนชาติ นุ่มนนนท์ ผู้อำนวยการสถาบันไอเอ็มซี นาง พลากรีน แยมจินดา ผู้อำนวยการกลุ่มงานนโยบายและยุทธศาสตร์ และ นางสาว นัฏฐา ตุนสุวรรณ รองผู้อำนวยการฝ่ายข้อมูลและสารสนเทศ สำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม(สสว.) ผศ.ดร. ณัฏติถิติ เจริญรักษ์ และ ศ.กิตติคุณ ดร.อัจฉรา จันทร์ฉาย อาจารย์พิเศษ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้การสนับสนุนและคำแนะนำที่ดีเยี่ยมในการวิจัยครั้งนี้

สุดท้ายขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ภรรยา และครอบครัว ที่ให้การสนับสนุน และคอยเป็นกำลังใจให้ข้าพเจ้าจัดการกับปัญหาต่าง ๆ ที่เข้ามา ขอขอบคุณเพื่อน ๆ พี่ ๆ น้อง ๆ หลักสูตร TIP ทุกคนที่ช่วยกันผลักดันและให้กำลังใจ และขอบคุณทุก ๆ ท่านที่เกี่ยวข้องที่ทำให้งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงอย่างดี

สันติสุข ลิมป์ติเจริญโชติ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ง
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญภาพ.....	ฉ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
1.3 วิธีดำเนินงานวิจัย.....	5
1.4 ขอบเขตงานวิจัย.....	5
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย.....	7
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
2.1 ความรู้ทั่วไปของการวิเคราะห์ข้อมูลบิกดาต้า (Big Data Analysis).....	8
2.2 กรอบแนวความคิดเทคโนโลยี-องค์กร-สิ่งแวดล้อม (Technology-Organization-Environment (TOE) framework).....	10
2.3 ทฤษฎีด้านการยอมรับเทคโนโลยี (Technology Acceptance Model) กับธุรกิจขนาดกลางและย่อม.....	11
2.4 ธุรกิจขนาดกลางและย่อม กับการวิเคราะห์ข้อมูล Big Data และประโยชน์ที่ได้.....	12
2.5 Big Data Readiness and Maturity Model.....	21
2.6 การพัฒนา Big Data Maturity Model.....	25

2.7 การเรียนรู้ด้วยเครื่อง (Machine Learning).....	28
บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย.....	32
3.1 ศักยภาพปัจจุบันของกลุ่มเป้าหมาย	33
3.2 ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการประเมินการวิเคราะห์ข้อมูลบิกดาต้า สำหรับหน่วยงานธุรกิจขนาด กลางและขนาดย่อม.....	33
3.3 เพื่อพัฒนารูปแบบการประเมินความพร้อมด้านการวิเคราะห์ข้อมูลบิกดาต้า โดยวิธีการเรียนรู้ ของเครื่อง.....	36
3.4 เพื่อพัฒนานวัตกรรมต้นแบบการประเมิน ทดสอบการยอมรับนวัตกรรม ศึกษาแนวทางเพื่อ นำสู่เชิงพาณิชย์ ความพร้อมด้านการวิเคราะห์ข้อมูลบิกดาต้าสำหรับธุรกิจขนาดกลางและย่อม ด้วยวิธีการเรียนรู้ของเครื่อง.....	37
บทที่ 4 ผลการวิจัย.....	39
4.1 ปัจจัยองค์กรและ ทักษะคน (Organizational and Attitudes).....	39
4.2 ปัจจัยด้านระบบเทคโนโลยี สารสนเทศ (Information Technology)	40
4.3 ปัจจัยด้านเทคโนโลยีเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล (Analytic Technology).....	45
4.4 ความพร้อมของบุคลากร (People)	49
4.5 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	50
4.6 การสร้างระดับ Maturity Level.....	72
4.7 การตรวจสอบโมเดล (Model Validation).....	78
4.8 การนำไปใช้งานในกลุ่มองค์กรที่แตกต่างกัน.....	85
บทที่ 5 การพัฒนานวัตกรรม และการทดสอบการใช้งาน	89
5.1 การสังเคราะห์ความคิดนวัตกรรม	89
5.2 การพัฒนาระบบประเมินความพร้อมด้านบิกดาต้าสำหรับธุรกิจขนาดกลางและย่อม	90
5.3 หน้าจอของซอฟต์แวร์.....	92
5.4 การทดสอบการนำไปใช้.....	101
5.4.1 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	101

5.4.2 การทดสอบความน่าเชื่อถือของแบบสอบถาม.....	102
บทที่ 6 การนำไปใช้งานเชิงพาณิชย์	110
6.1 การวิเคราะห์ภาวะตลาดและอุตสาหกรรม.....	110
6.2 การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมการแข่งขัน (Competitive Analysis).....	111
6.3 การวิเคราะห์ Five Force Model เรื่องสภาพการแข่งขันในอุตสาหกรรม.....	112
6.4 การวิเคราะห์จุดแข็ง-จุดอ่อนของธุรกิจ โดยใช้ SWOT Analysis	113
6.5 แผนการบริหารจัดการ.....	115
6.6 วิเคราะห์แนวทางการนำไปใช้เชิงพาณิชย์	117
6.6 ผลการสัมภาษณ์ผู้ให้ความเห็นการนำไปใช้ในเชิงพาณิชย์	118
บทที่ 7 สรุปและอภิปรายผลการวิจัย ข้อเสนอแนะ	134
7.1 สรุปและอภิปรายผลการวิจัย	134
7.2 การเปรียบเทียบผลการวิจัยเทียบกับงานวิจัยหรืองานในอดีต	139
7.3 ข้อจำกัดในการวิจัย.....	140
7.4 ข้อเสนอแนะในงานวิจัยในอนาคต	141
7.5 ข้อเสนอแนะในการนำนวัตกรรมไปใช้งานในอนาคต.....	142
บรรณานุกรม.....	143
ภาคผนวก.....	149
ภาคผนวก ก. แบบสอบถามงานวิจัย	150
ประวัติผู้เขียน.....	172

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 : ปัญหาที่เกิดขึ้นกับ SME โดยแยกตามปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความพร้อมขององค์กร	13
ตารางที่ 2 : การทบทวนวรรณกรรมด้านการวิเคราะห์ข้อมูลบิกดาต้าสำหรับบริษัทขนาดกลางและ ย่อม โดยเปรียบเทียบด้านข้อมูลที่ใช้	16
ตารางที่ 3 : การทบทวนวรรณกรรมด้านการวิเคราะห์ข้อมูลบิกดาต้าสำหรับบริษัทขนาดกลางและ ย่อม โดยเปรียบเทียบด้านข้อมูลภายนอก วิธีการวิเคราะห์และแผนกที่ใช้	18
ตารางที่ 4 : การทบทวนวรรณกรรมด้านการวิเคราะห์ข้อมูลบิกดาต้าสำหรับบริษัทขนาดกลางและ ย่อม โดยเปรียบเทียบด้านทางเลือกและข้อเสนอแนะ	19
ตารางที่ 5 : การทบทวนวรรณกรรมด้านเครื่องมือประเภทเปิดเผยโค้ด ที่ใช้ในการทำเหมืองข้อมูล. 20	
ตารางที่ 6 : การเปรียบเทียบความหมายของระดับของการประเมินความพร้อมของ 2 โมเดล	24
ตารางที่ 7 : การเปรียบเทียบขั้นตอนการสร้างแบบการประเมินความพร้อมจากการทบทวน วรรณกรรม.....	25
ตารางที่ 8 : ผู้ทำแบบสอบถามและองค์กร.....	35
ตารางที่ 9 : ผลลัพธ์ของคำถามต่อคุณสมบัติของผู้ทำวิจัยและองค์กร (OA1-OA6)	40
ตารางที่ 10 : ผลลัพธ์ของคำถามต่อระบบ IT ในองค์กร (IT2.1-IT2.9).....	42
ตารางที่ 11 : ผลลัพธ์ของคำถามต่อการใช้ IT ในการเก็บและรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล (IT3.1-IT3.7).....	43
ตารางที่ 12 : ผลลัพธ์ต่อคำถามต่อความแตกต่างของแต่ละประเภทของข้อมูล (IT4.1-IT4.8).....	44
ตารางที่ 13 : ผลลัพธ์ต่อคำถามขนาดของข้อมูลที่ SMEs ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล (IT5)	45
ตารางที่ 14 : ผลลัพธ์ต่อคำถามซอฟต์แวร์ที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล (AT1.1-AT1.9).....	46
ตารางที่ 15 : ผลลัพธ์ต่อคำถามรูปแบบของการวิเคราะห์ข้อมูล(AT2.1-2.6)	47
ตารางที่ 16 : ผลลัพธ์ต่อคำถามความถี่ของการใช้ข้อมูลด้านการวิเคราะห์ข้อมูล(AT3).....	48
ตารางที่ 17 : ผลลัพธ์ต่อวิธีการเริ่มการใช้ DA (AT4).....	48
ตารางที่ 18 : ผลลัพธ์ต่อคำถามจำนวนพนักงานผู้ที่เรียนรู้การวิเคราะห์ข้อมูล (PP2).....	49

ตารางที่ 19 : ผลลัพธ์ต่อคำถามจำนวนวันที่พนักงานเรียนรู้การวิเคราะห์ข้อมูลในที่สุดท้ายที่ผ่านมา (PP3).....	50
ตารางที่ 20 : การเปรียบเทียบผลวิเคราะห์ AIC และ BIC สำหรับ N = 3-6 ในแต่ละด้าน	51
ตารางที่ 21 : การเปรียบเทียบจำนวนของแต่ละกลุ่ม เมื่อ N=3 และ N=4.....	53
ตารางที่ 22 : ตัวอย่างของผลลัพธ์ของเลขกลุ่มต่อผู้ตอบจำนวนสำหรับ 10 คน.....	54
ตารางที่ 23 : จำนวนกลุ่มที่ถูกคำนวณมาจาก LCA ของกลุ่มของคำถาม	73
ตารางที่ 24 : ตัวอย่างของการทำการทำนายระดับวุฒิภาวะ (maturity level).....	73
ตารางที่ 25 : กลุ่มตัวอย่างบริษัทที่ทดสอบการเปลี่ยนแปลงของระดับวุฒิภาวะ (Maturity Level) 80	
ตารางที่ 26 : บริษัทที่มีระดับระดับวุฒิภาวะไม่เปลี่ยนแปลง	81
ตารางที่ 27 : บริษัทที่มีระดับระดับวุฒิภาวะสูงขึ้น	82
ตารางที่ 28 : บริษัทที่มีระดับวุฒิภาวะสูงสุด	83
ตารางที่ 29 : บริษัทที่มีการเพิ่มขึ้นของระดับ OA และ IT ที่เท่ากันแต่มีผลต่อระดับวุฒิภาวะที่แตกต่างกัน.....	84
ตารางที่ 30 : การออกแบบระบบซอฟต์แวร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในการสร้างต้นแบบ.....	91
ตารางที่ 31 : ผลการทดสอบ Conbach Alpha ของแบบทดสอบ	102
ตารางที่ 32 : ข้อมูลด้านประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถามการยอมรับเทคโนโลยี	102
ตารางที่ 33 : ผลการสำรวจการยอมรับเทคโนโลยี ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน(SD).....	103
ตารางที่ 34 : การทดสอบ Paired Samples Test.....	107
ตารางที่ 35 : สรุปการวิเคราะห์ข้อดีข้อเสียรูปแบบการใช้เชิงพาณิชย์	117
ตารางที่ 36 : ผลการสัมภาษณ์รูปแบบการนำไปใช้ในเชิงพาณิชย์	121
ตารางที่ 37 : สรุปมูลค่า และราคาต่อหน่วยจากความเห็นในการสัมภาษณ์.....	127
ตารางที่ 38 : รูปแบบการนำเสนอบริการสำหรับผู้ซื้อที่แตกต่างกัน	130
ตารางที่ 39 : สมมุติฐานการวิเคราะห์ความเป็นไปได้สำหรับการขายแบบขั้นต่ำ.....	131
ตารางที่ 40 : ประเมินรายรับและรายจ่ายในระยะเวลา 3 ปี	132

ตารางที่ 41 : การคำนวณ IRR ในระยะเวลา 3 ปี $IRR = 67\%$ 133

ตารางที่ 42 : กระแสเงินสดสะสมสำหรับคำนวณระยะเวลาคืนทุน 133

ตารางที่ 43 : การเปรียบเทียบนวัตกรรมการประเมินฯ เทียบกับการประเมินที่มีในปัจจุบัน..... 139



สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1	โครงสร้างระบบเทคโนโลยีสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลบิ๊กดาต้า (Vicario et al., 2016).....	9
ภาพที่ 2	เปอร์เซ็นต์ของผู้ตอบแบบสอบถามที่แบ่งออกเป็นระดับในแต่ละกลุ่มของด้าน OA.....	52
ภาพที่ 3	เปอร์เซ็นต์ของผู้ตอบแบบสอบถามที่แบ่งออกเป็นระดับในแต่ละกลุ่มของด้าน IT.....	52
ภาพที่ 4	เปอร์เซ็นต์ของผู้ตอบแบบสอบถามที่แบ่งออกเป็นระดับในแต่ละกลุ่มของด้าน AT.....	52
ภาพที่ 5	เปอร์เซ็นต์ของผู้ตอบแบบสอบถามที่แบ่งออกเป็นระดับในแต่ละกลุ่มของด้าน PP.....	53
ภาพที่ 6	เปอร์เซ็นต์ของผู้ตอบแบบสอบถามที่แบ่งออกเป็นระดับในแต่ละกลุ่มของคำถาม.....	55
ภาพที่ 7	ผลลัพธ์ของการจัดกลุ่มและการกระจายตัวของคำตอบสำหรับ OA1.....	57
ภาพที่ 8	ผลลัพธ์ของการจัดกลุ่มและการกระจายตัวของคำตอบสำหรับ OA2.....	57
ภาพที่ 9	ผลลัพธ์ของการจัดกลุ่มและการกระจายตัวของคำตอบสำหรับ OA3.....	58
ภาพที่ 10	ผลลัพธ์ของการจัดกลุ่มและการกระจายตัวของคำตอบสำหรับ OA4.....	58
ภาพที่ 11	ผลลัพธ์ของการจัดกลุ่มและการกระจายตัวของคำตอบสำหรับ OA5.....	58
ภาพที่ 12	ผลลัพธ์ของการจัดกลุ่มและการกระจายตัวของคำตอบสำหรับ OA6.....	59
ภาพที่ 13	การวิเคราะห์แบบบรรยายในการใช้ DA ทางธุรกิจ.....	60
ภาพที่ 14	การใช้ IT2.2.1 และ IT2.2.2 ในแต่ละกลุ่ม.....	61
ภาพที่ 15	การใช้ IT2.2.3 และ 2.2.4 ในแต่ละกลุ่ม.....	61
ภาพที่ 16	การใช้ IT2.2.5 และ IT2.2.6 ในแต่ละกลุ่ม.....	61
ภาพที่ 17	การใช้ IT2.2.7 และ IT2.2.8 ในแต่ละกลุ่ม.....	62
ภาพที่ 18	การใช้ IT2.2.9 ในแต่ละกลุ่ม.....	62
ภาพที่ 19	การใช้ IT2.3.1 และ IT2.3.2 ในแต่ละกลุ่ม.....	62
ภาพที่ 20	การใช้ IT2.3.3 และ IT2.3.4 ในแต่ละกลุ่ม.....	63
ภาพที่ 21	การใช้ IT2.3.5 และ IT2.3.6 ในแต่ละกลุ่ม.....	63
ภาพที่ 22	การใช้ IT2.3.7 ในแต่ละกลุ่ม.....	63

ภาพที่ 23 : การใช้ IT2.4.1 และ IT2.4.2 ในแต่ละกลุ่ม	64
ภาพที่ 24 : การใช้ IT2.4.3 และ IT2.4.4 ในแต่ละกลุ่ม	64
ภาพที่ 25 : การใช้ IT2.4.5 และ IT2.4.6 ในแต่ละกลุ่ม	64
ภาพที่ 26 : การใช้ IT2.4.7 ในแต่ละกลุ่ม	65
ภาพที่ 27 : ขนาดของข้อมูลในแต่ละกลุ่ม	65
ภาพที่ 28 : การใช้ AT1.1 และ AT1.2 ในแต่ละกลุ่ม	67
ภาพที่ 29 : การใช้ AT1.3 และ AT1.4 ในแต่ละกลุ่ม	67
ภาพที่ 30 : การใช้ AT1.5 และ AT1.6 ในแต่ละกลุ่ม	67
ภาพที่ 31 : การใช้ AT1.7 และ AT1.8 ในแต่ละกลุ่ม	68
ภาพที่ 32 : การใช้ AT1.9 ในแต่ละกลุ่ม	68
ภาพที่ 33 : การใช้ AT2.1 และ AT2.2 ในแต่ละกลุ่ม	68
ภาพที่ 34 : การใช้ AT2.3 และ AT2.4 ในแต่ละกลุ่ม	69
ภาพที่ 35 : การใช้ AT2.5 และ AT2.6 ในแต่ละกลุ่ม	69
ภาพที่ 36 : ความถี่ในการใช้ DA	69
ภาพที่ 37 : การเริ่มใช้ DA	70
ภาพที่ 38 : องค์การสนับสนุนการฝึกอบรมด้านการวิเคราะห์ข้อมูล [PP1]	71
ภาพที่ 39 : จำนวนพนักงานที่ได้รับการอบรม DA [PP2]	71
ภาพที่ 40 : จำนวนวันที่พนักงานใช้ในการอบรม DA ต่อปี [PP3]	72
ภาพที่ 41 : จำนวนพนักงานที่เข้าถึงการศึกษาแบบทางไกล [PP4]	72
ภาพที่ 42 : การกระจายตัวของระดับความมีวุฒิภาวะ 1 ในแต่ละโดเมน	74
ภาพที่ 43 : การกระจายตัวของระดับความมีวุฒิภาวะ 2 ในแต่ละโดเมน	74
ภาพที่ 44 : การกระจายตัวของระดับความมีวุฒิภาวะ 3 ในแต่ละโดเมน	74
ภาพที่ 45 : การกระจายตัวของระดับความมีวุฒิภาวะ 4 ในแต่ละโดเมน	75
ภาพที่ 46 : การกระจายของโดเมน OA ต่อระดับวุฒิภาวะและระดับของกลุ่ม	76

ภาพที่ 47 : การกระจายของโดเมน AT ต่อระดับวุฒิภาวะและระดับของกลุ่ม.....	77
ภาพที่ 48 : การกระจายของโดเมน AT ต่อระดับวุฒิภาวะและระดับของกลุ่ม.....	77
ภาพที่ 49 : การกระจายของโดเมน PP ต่อระดับวุฒิภาวะและระดับของกลุ่ม.....	77
ภาพที่ 50 : ค่าเฉลี่ยของระดับคะแนนในแต่ละด้าน (OA,IT,AT,PP) แยกตามระดับวุฒิภาวะ	79
ภาพที่ 51 : ค่าเฉลี่ยด้านของข้อมูลด้านองค์กรแยกตามระดับวุฒิภาวะ	79
ภาพที่ 52 : ค่าเฉลี่ยในแต่ละด้านแยกตามระดับวุฒิภาวะของธุรกิจบริการ.....	85
ภาพที่ 53 : ค่าเฉลี่ยในแต่ละด้านแยกตามระดับวุฒิภาวะขององค์กรที่ไม่ใช่ธุรกิจบริการ.....	86
ภาพที่ 54 : ค่าเฉลี่ยในแต่ละด้านแยกตามระดับวุฒิภาวะของธุรกิจด้านเทคโนโลยี.....	86
ภาพที่ 55 : ค่าเฉลี่ยในแต่ละด้านแยกตามระดับวุฒิภาวะของธุรกิจที่ไม่ใช่เทคโนโลยี.....	87
ภาพที่ 56 : โครงสร้าง Diagram การทำงานของซอฟต์แวร์ระบบต้นแบบ.....	91
ภาพที่ 57 : หน้าจอการเข้าสู่ระบบ.....	93
ภาพที่ 58 : การลงทะเบียนสำหรับผู้ใ้รายใหม่.....	93
ภาพที่ 59 : คำถามยืนยันในการเริ่มต้นทำแบบสอบถาม	94
ภาพที่ 60 : การตอบแบบสอบถามส่วนข้อมูลทั่วไป.....	94
ภาพที่ 61 : การตอบแบบสอบถามด้าน OA.....	95
ภาพที่ 62 : การตอบแบบสอบถามด้าน IT.....	95
ภาพที่ 63 : การตอบแบบสอบถามด้าน AT.....	96
ภาพที่ 64 : การตอบแบบสอบถามด้าน PP.....	96
ภาพที่ 65 : การตอบแบบสอบถามด้านข้อเสนอแนะ.....	97
ภาพที่ 66 : การส่งคำตอบไปประมวลผล	97
ภาพที่ 67 : ตัวอย่างรายงานผลระดับประเมินที่ได้ระดับสองคะแนนในแต่ละด้าน	98
ภาพที่ 68 : การรายงานผลระดับประเมินที่ได้ในระดับสูงสุด	98
ภาพที่ 69 : ระบบบริหารจัดการผู้ใช้งาน.....	99
ภาพที่ 70 : ระบบบริหารจัดการ Model	99

ภาพที่ 71 : รูปแบบระบบลงทะเบียนเข้าใช้งานบนอุปกรณ์ mobile	100
ภาพที่ 72 : รูปแบบระบบรายงานการประเมินผลบนอุปกรณ์ mobile	100
ภาพที่ 73 : รูปแบบระบบบริหารจัดการอุปกรณ์ mobile.....	101
ภาพที่ 74 : โครงสร้างองค์กร	116
ภาพที่ 75 : Business Model Canvas	129



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ธุรกิจขนาดกลางและย่อมมีบทบาทสำคัญในการผลักดันให้เกิดการเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศในด้านการสร้างงาน การสร้างมูลค่าเพิ่ม ช่วยเชื่อมโยงกับกิจกรรมขนาดใหญ่และภาคการผลิตอื่น ๆ เป็นจุดเริ่มต้นด้านการลงทุนและสร้างเสริมประสบการณ์ และเป็นแหล่งพัฒนาทักษะฝีมือจากการวิจัยของกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม และสถาบันพัฒนาวิสาหกิจขนาดกลางและย่อม ยังพบว่าธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อมในประเทศไทยพบปัญหาในภาพรวม ได้แก่ ปัญหาด้านการตลาด ขาดข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมผู้บริโภค ข้อมูลคู่แข่ง ขาดความรู้ในการบริหารจัดการ เทคโนโลยี ปัญหาด้านขาดแคลนเงินทุน และข้อจำกัดในการเข้าถึงและใช้เทคโนโลยี

การพัฒนาของเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ข้อมูลบิ๊กดาต้า (Big Data Analytic) ทำให้องค์กรสามารถจัดการกับความท้าทายในการบริหารธุรกิจ การบริหารลูกค้า วิเคราะห์พฤติกรรมลูกค้า หรือการปรับเปลี่ยนกระบวนการในธุรกิจเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ เกิดความสามารถในการแข่งขัน ตอบสนองตามนโยบายขององค์กร โดยใช้แหล่งข้อมูลหลากหลายที่องค์กรสามารถเข้าถึงและจัดเก็บได้เพิ่มเติมขึ้น เช่น ข้อมูลจากเว็บไซต์ของบริษัท ข้อมูลจากการตลาดออนไลน์ ข้อมูลจากสื่อสังคมออนไลน์ ข้อมูลจากลูกค้า หรือข้อมูลอินเทอร์เน็ตออฟติงค์ (Internet of Things) ในอนาคตส่งผลให้ประสิทธิภาพขององค์กรเพิ่มขึ้นด้วยการวิเคราะห์ข้อมูลบิ๊กดาต้า (Akter, Wamba, Gunasekaran, Dubey, & Childe, 2016) และการใช้ประโยชน์ของบิ๊กดาตานั้นเป็นที่ยอมรับในด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน จากการสำรวจของ Accenture และ GE(2015) ระบุว่าความเสี่ยงจากการที่ไม่มีกลยุทธ์ด้านบิ๊กดาต้าที่ถูกต้องภายในสามปีจะสูญเสียตลาดให้กับคู่แข่ง โดยที่คู่แข่งกำลังพัฒนาการใช้เทคโนโลยีบิ๊กดาต้า จึงเกิดความคาดหวังในการลงทุนเพื่อการได้รับประโยชน์จากการวิเคราะห์ข้อมูลบิ๊กดาต้า นอกจากนั้นหน่วยงาน International Data Corporation (IDC, 2016) ได้วิเคราะห์ว่า “ข้อมูลบิ๊กดาต้า และการวิเคราะห์ทางธุรกิจทั่วโลกจะมีความต้องการเติบโตถึง 122 ล้านล้านดอลลาร์ในปี 2015 และเพิ่มเป็น 187 ล้านล้านดอลลาร์ในปี 2019 ซึ่งเพิ่มขึ้นเกินกว่า 50% จากปีที่ทำนายในปี 2016”

ข้อมูลเป็นทรัพยากรที่มีคุณค่าขององค์กรในการดำเนินกิจกรรมการทางธุรกิจตามทฤษฎีของทรัพยากร (Resource Base Theory) (Aker et al., 2016) โดยเริ่มจากการเข้าถึงและการจัดเก็บข้อมูลภายในองค์กรเพื่อนำมาการประมวลผลข้อมูล รายงานสิ่งที่เกิดขึ้น เพื่อการตัดสินใจที่ถูกต้องทันเหตุการณ์ องค์กรใช้การวิเคราะห์เชิงพรรณนา (Descriptive Analysis) คือการรายงานสิ่งที่เกิดขึ้นแล้วเป็นเครื่องมือหลักเพื่อประกอบการตัดสินใจ แต่ด้วยการพัฒนาของเครื่องมือการวิเคราะห์ข้อมูลที่ซับซ้อนให้ใช้งานง่ายขึ้นและมีประสิทธิภาพมากขึ้น ทำให้การวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย และมีปริมาณมาก ทั้งจากภายใน และภายนอกองค์กร ร่วมกับการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงทำนาย (Predictive Analysis) สามารถสร้างความสามารถในการแข่งขัน เพิ่มประสิทธิภาพ ลดต้นทุนในธุรกิจได้ การวิเคราะห์ข้อมูลบิกดาต้าเพื่อให้สามารถใช้งานได้ประโยชน์สูงสุด ไม่ได้ขึ้นอยู่กับการลงทุนในด้านเทคโนโลยีเพียงอย่างเดียว ความสามารถด้านอื่น ๆ ขององค์กรก็มีความสำคัญยิ่งยวดเช่นกัน (Aker et al., 2016) เช่นด้านการจัดการองค์กรและการบริหารจัดการ

เทคโนโลยีบิกดาต้าพัฒนาไปอย่างต่อเนื่อง การรับรู้คุณค่าของเทคโนโลยี ความหลากหลายของการนำไปใช้เพื่อสร้างประโยชน์ในองค์กร และการพัฒนาของคู่แข่งในการใช้เทคโนโลยีบิกดาต้า เพื่อสร้างความสามารถในการแข่งขันของตน ทำให้เกิดความท้าทายต่อองค์กร ซึ่งยังไม่มีแนวทางปฏิบัติที่ดีที่สุด (Best Practice) ทำให้องค์กรอยู่ในสถานะที่มีความคาดหวังต่อการได้ประโยชน์ต่าง ๆ แต่ในอีกด้านก็มีความไม่แน่นอนว่าองค์กรควรพัฒนาความสามารถด้านใดเพื่อให้สามารถได้ประโยชน์จากข้อมูลที่มีอยู่ได้ประสบความสำเร็จ ซึ่งปัญหาดังกล่าวจะกระทบอย่างมากต่อธุรกิจขนาดกลางและย่อมที่มีข้อจำกัดด้านทรัพยากรและบุคลากร

Vicario et al. (2016) ได้กล่าวถึงการปรับตัวซ้ำของธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อมในประเทศอังกฤษในช่วงปี 2012 ว่ามีอัตราการใช้เทคโนโลยีบิกดาต้า (Adoption rate) เพียง 0.2% ซึ่งต่ำมากเมื่อเปรียบเทียบกับธุรกิจที่มีพนักงานมากกว่า 1,000 คนซึ่งมีอัตราการใช้เทคโนโลยีอยู่ที่ 25% (Vicario et al., 2016) ซึ่งการคาดการณ์การเติบโตในการใช้เทคโนโลยี Big Data ของธุรกิจขนาดกลางและย่อมจะเติบโต 42% ระหว่างปี 2013 ถึงปี 2018 โดยปัจจัยที่เป็นอุปสรรคต่อการปรับตัวในการใช้เทคโนโลยีสำหรับธุรกิจขนาดกลางและย่อมในการใช้งานบิกดาต้ามีอยู่หลายประการ เช่น ในด้านบุคลากรนั้นธุรกิจขนาดกลางและย่อมจะมีทรัพยากร และทีมงานขนาดเล็ก ขาดความเข้าใจและขาดผู้เชี่ยวชาญ วัฒนธรรมองค์กรและการปรับตัว การบริหารจัดการข้อมูลและความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูลรวมถึงซอฟต์แวร์ และข้อจำกัดในการลงทุน (Kalan & Ünalir,

2016) ได้ให้ข้อเสนอแนะธุรกิจขนาดกลางและย่อมว่าควรจะให้ความสำคัญกับการตั้งคำถามทางธุรกิจหรือการกำหนดปัญหาที่ต้องการจะแก้ไขด้วยการวิเคราะห์ข้อมูลควรกำหนดก่อนที่จะลงทุนในเทคโนโลยีที่มีราคาแพง (Kalan & Ünalir, 2016)

ทั้งนักวิจัยและนักปฏิบัติ (practitioner) เห็นพ้องต้องกันว่าองค์กรยังต้องการข้อเสนอแนะหรือแนวทางที่เหมาะสมในการสร้างคุณค่าจาก จากบิกดาต้า (Comuzzi & Patel, 2016) โดยเฉพาะอย่างยิ่งองค์กรขนาดกลางและเล็กที่มีข้อจำกัดด้านเงินทุน ด้านทรัพยากร การประเมินความพร้อมขององค์กร เทคโนโลยี และบุคลากร รวมถึงสถานะความจำเป็นในการใช้งานการวิเคราะห์ข้อมูลบิกดาต้า จึงมีความสำคัญอย่างมากต่อปัจจัยที่จะประสบความสำเร็จและได้ประโยชน์สูงสุดจากการใช้งานเทคโนโลยี รวมถึงการวางแผนที่จะเพิ่มความพร้อมและปรับปรุงแก้ไขจุดที่ส่งเสริมต่อการมีความพร้อมและใช้ประโยชน์สูงสุดจากเทคโนโลยี

วิธีการในการสำรวจและประเมินความสามารถให้ออกมาเป็นแบบวุฒิภาวะ (Maturity model) หรือแบบความพร้อม (Readiness Model) ใช้อธิบายความสามารถขององค์กรในมุมมองที่กำหนด (Paulk, Curtis, Chrissis, & Weber, 1993) โดยการกำหนดสิ่งที่ต้องกระทำและสิ่งที่ต้องพัฒนานั้นองค์กรต้องเริ่มจากการประเมินข้อมูลระดับวุฒิภาวะปัจจุบันและประเมินศักยภาพในการพัฒนา (Becker, Knackstedt, & Pöppelbuß, 2009) โดยการประเมินความพร้อมช่วยให้ทั้งฝ่ายธุรกิจและฝ่ายเทคโนโลยี สามารถใช้ประโยชน์ของเทคโนโลยีบิกดาต้าได้สูงสุด โดยแบบประเมินจะเป็นกรอบให้องค์กรเข้าใจถึงสถานะที่ผ่านมา สถานที่เป็นอยู่และสถานะที่จะไปในอนาคต โดยโมเดลจะช่วยทั้งองค์กรที่กำลังจะเริ่มต้น และองค์กรที่เริ่มต้นมาแล้วให้เข้าใจแนวทางปฏิบัติจากองค์กรที่มีความพร้อมมากกว่า

แบบประเมินระดับวุฒิภาวะ หรือระดับความพร้อมด้านบิกดาต้าที่มีปัจจุบันเป็นแบบประเมินที่เหมาะสมกับหน่วยงานขนาดใหญ่ เนื่องจากหน่วยงานขนาดกลางและย่อมซึ่งมีข้อจำกัดในหลายด้านและมุมมอง (domain) ที่จะประสบความสำเร็จด้านบิกดาต้ามีความแตกต่างจากองค์กรขนาดใหญ่ด้วยความพร้อมของทรัพยากร วัฒนธรรมองค์กร การจัดการองค์กรและการบริหารจัดการ ทำให้การใช้เครื่องมือประเมินไม่ทำให้องค์กรขนาดเล็กสามารถวางแผนในการพัฒนาในอนาคตได้ นอกจากนี้แบบประเมินความพร้อมที่มีในปัจจุบัน เป็นรูปแบบการสร้างแบบประเมินที่คงที่และมีการใช้งานมาแล้วในช่วงเวลาหนึ่ง เมื่อเวลาผ่านไปก็就会有ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี การใช้งานเทคโนโลยีที่แพร่หลายและได้ประโยชน์มากขึ้น หรือมีองค์กรทำแบบประเมินเพิ่มขึ้น ระดับความ

พร้อมที่ได้สร้างระดับไว้ไม่สามารถปรับเปลี่ยนไปตามสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนไปได้ ทำให้มีความคลาดเคลื่อนในการเข้าใจสถานะและอาจต้องใช้เวลาและทรัพยากรในการสร้างการประเมินขึ้นใหม่ และผู้ประเมินไม่สามารถรับรู้ข้อมูลที่เปลี่ยนไปทำให้ไม่สามารถวางแผนรองรับการปรับตัวได้ทัน

กล่าวโดยสรุปคือ ธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อมที่มีข้อจำกัดด้านการเข้าถึงเทคโนโลยีการวิเคราะห์ข้อมูลบิกดาต้า ไม่มีความเข้าใจในเทคโนโลยีที่มีความซับซ้อน การประเมินความพร้อมจะทำให้องค์กรทราบถึงสถานะ แนวทาง การพัฒนา และสิ่งที่จะต้องดำเนินการเพื่อไปสู่ระดับถัดไป และสามารถเปรียบเทียบ (Benchmarking) กับองค์กรอื่น ๆ ได้ ทำให้การประเมินความพร้อมด้านการใช้งานเทคโนโลยีวิเคราะห์ข้อมูลบิกดาต้าให้สอดคล้องกับสถานะขององค์กร บุคลากร และเทคโนโลยีอื่นๆ ที่มีอยู่ มีความจำเป็นและสามารถวางแผนและการลดความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้น จนถึงการใช้ประโยชน์อย่างคุ้มค่าเพื่อสร้างความสามารถในการแข่งขันและได้ประสิทธิภาพสูงสุด

จากความสำคัญของปัญหา ที่กล่าวมาทั้งหมดข้างต้น จึงนำมาซึ่งคำถามในการวิจัยครั้งนี้คือ

1. สภาพปัจจุบัน และปัจจัยที่ส่งผลต่อการวิเคราะห์ข้อมูลบิกดาต้า สำหรับธุรกิจขนาดกลางและย่อมของประเทศไทย เป็นอย่างไร และการประเมินความพร้อมในการวิเคราะห์ข้อมูลบิกดาต้า สำหรับธุรกิจขนาดกลางและย่อมควรมีปัจจัยใดบ้าง
2. กระบวนการพัฒนานวัตกรรม การประเมินการวิเคราะห์ข้อมูลบิกดาต้า สำหรับธุรกิจขนาดกลางและย่อม ด้วยวิธีการเรียนรู้ของเครื่องและการยอมรับนวัตกรรมต้นแบบเป็นอย่างไร
3. รูปแบบนวัตกรรมการประเมินความพร้อมด้านการวิเคราะห์ข้อมูลบิกดาต้า สำหรับธุรกิจขนาดกลางและย่อมของประเทศไทยด้วยวิธีการเรียนรู้ของเครื่องควรมีลักษณะและมีรูปแบบธุรกิจอย่างไร

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1.2.1 เพื่อศึกษาถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อการประเมินความพร้อมในการวิเคราะห์ข้อมูลบิกดาต้า สำหรับธุรกิจขนาดกลางและย่อม
- 1.2.2 เพื่อพัฒนารูปแบบนวัตกรรมการประเมิน ความพร้อมในการวิเคราะห์ข้อมูลบิกดาต้าของธุรกิจขนาดกลางและย่อม ด้วยวิธีการเรียนรู้ของเครื่อง

1.2.3 เพื่อทดสอบการยอมรับ นวัตกรรมการประเมินความพร้อมด้านการวิเคราะห์ข้อมูลบิ๊กดาต้า สำหรับธุรกิจขนาดกลางและย่อมด้วยวิธีการเรียนรู้ของเครื่อง และการนำไปใช้เพื่อประโยชน์ในเชิงพาณิชย์

1.3 วิธีดำเนินงานวิจัย

1.3.1 ศึกษาเอกสาร และทบทวนวรรณกรรม ข้อมูลทุติยภูมิที่เกี่ยวข้อง ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเชิงลึก โดยมีผลที่คาดหวังคือ

- เพื่อกำหนดกลุ่มเป้าหมายที่มีความพร้อมในการในการทำวิจัย
- ปัจจัยเบื้องต้นที่มีผลต่อการใช้งานบิ๊กดาต้า
- ปัจจัยที่ส่งผลต่อการประเมินความพร้อมในการ

1.3.2 การทดลองสร้างต้นแบบด้วยวิธีการเรียนรู้ของเครื่อง การสัมภาษณ์เชิงลึกกับ ผู้เชี่ยวชาญ พัฒนาวิธีการวัดความถูกต้อง โดยมีผลที่คาดหวังคือ

- รูปแบบนวัตกรรมการประเมินความพร้อมในการวิเคราะห์ข้อมูลบิ๊กดาต้าด้วยวิธีการเรียนรู้ของเครื่อง

1.3.3 รับฟังความคิดเห็นจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง วิเคราะห์ความต้องการ เพื่อพัฒนารูปแบบการ ใช้งานที่เหมาะสม ทดสอบการยอมรับ เพื่อทดสอบการยอมรับนวัตกรรมการประเมิน โดยมีผลที่คาดหวังคือ

- ความเป็นไปได้ของการต่อยอดเชิงพาณิชย์

1.4 ขอบเขตงานวิจัย

ประชากรกลุ่มเป้าหมาย คือธุรกิจขนาดกลางและย่อมในประเทศไทย ในกลุ่มอุตสาหกรรมค้าปลีก ค้าส่ง บริการ และผลิตที่ความพร้อมด้านข้อมูลและเทคโนโลยีสารสนเทศ เช่น มี website มีการเก็บข้อมูลลูกค้าในระบบดิจิทัล โดยมีข้อมูลอยู่ในฐานข้อมูลของกรมพัฒนาธุรกิจการค้า และมีความสนใจในการทำการวิจัยครั้งนี้

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

Big Data (บิกดาต้า) คือ ข้อมูลที่มีคุณสมบัติประกอบด้วย ขนาดใหญ่ (Volume), ข้อมูลมา รวดเร็ว (Velocity) และมีความหลากหลาย (Variety) ซึ่งจะต้องถูกบริหารจัดการอย่างมีประสิทธิภาพ มีต้นทุนและนวัตกรรมในการประมวลผลข้อมูลเพื่อหา Insight การตัดสินใจและการ ทำงานอย่างอัตโนมัติ

Big Data Analytic (การวิเคราะห์ข้อมูลบิกดาต้า) คือ โครงสร้างพื้นฐานของฮาร์ดแวร์และ ซอฟต์แวร์สำหรับข้อมูลบิกดาต้า แหล่งที่มาของข้อมูลขนาดใหญ่ เช่น ข้อมูลเว็บ เครือข่ายสังคม มัลติมีเดีย เฟรมเวิร์กของแมพรีดิวซ์ และการโปรแกรมบนแพลตฟอร์มแบบกระจาย ระบบไฟล์ สำหรับวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ ที่จัดเก็บข้อมูล และการเข้าถึงโดยใช้เครื่องมือแบบเอสคิวแอล และ ไม่ใช่เอสคิวแอล เทคนิคการวิเคราะห์และการทำนายข้อมูลโดยใช้การเรียนรู้ของเครื่องและเหมือง ข้อมูล โดยรวมถึงเครื่องมือสำหรับการวิเคราะห์โครงสร้างและไม่ใช่โครงสร้างแบบเป็นครั้ง (Batch) และตลอดเวลา(Real-time)

Machine Learning (การเรียนรู้ของเครื่อง) คือ การสร้างการเรียนรู้ข้อมูลและทำนายข้อมูล ได้ด้วยอัลกอริทึม ซึ่งทำงานโดยอาศัยโมเดลที่สร้างมาจากชุดข้อมูลตัวอย่างขาเข้าเพื่อการทำนายหรือ ตัดสินใจในภายหลัง โดยแบ่งแยกออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่คือการเรียนรู้แบบมีผู้สอน (supervised Learning) ข้อมูลตัวอย่างและผลลัพธ์ที่ "ผู้สอน" ถูกป้อนเข้าเพื่อสร้างโมเดล เพื่อเชื่อมโยงผลการ ทำนาย และการเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอน (Unsupervised Learning) คือไม่มีการให้คำตอบในการสร้าง โมเดล

Small and Medium Enterprise (ธุรกิจขนาดกลางและย่อม) คือ กิจการที่มีมูลค่า ทรัพย์สินถาวรไม่เกิน 60 ล้านบาทสำหรับกิจการค้าส่ง ไม่เกิน 100 ล้านบาทสำหรับกิจการค้าปลีก และไม่เกิน 200 ล้านบาทสำหรับกิจการบริการและการผลิตสินค้า (SMED)

Readiness Model (แบบความพร้อม) หรือ Maturity Model (แบบวุฒิภาวะ) คือ สถานะ ของความสำเร็จหรือความพร้อม (J. A. Simpson ,1989) แสดงถึงระดับการพัฒนาความก้าวหน้าไป ของระบบที่ประเมิน ระดับขั้นของแบบความพร้อมสามารถปรับเปลี่ยนระดับความสามารถตามเวลาที่ เปลี่ยนไป โดยอิงกับความสำเร็จในสถานะที่ต้องการในอนาคต โดยระบบประเมินจะสามารถสร้างได้ ทั้งในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพตัวเลขที่ต่อเนื่องและไม่ต่อเนื่อง (M. Kohlegger,et.l, 2009) โดย

Maturity model ถูกใช้อย่างแพร่หลายในเรื่องเครื่องมือวัดความคิดเห็นและวัดระดับความพร้อมขององค์กร หรือระดับความพร้อมไปยังเป้าหมายที่กำหนด

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย

- 1.6.1 ประโยชน์ด้านวิชาการ เพื่อสร้างต้นแบบสำหรับการพัฒนานวัตกรรมการประเมินความพร้อม ด้านการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับข้อมูลบิกดาต้าในธุรกิจขนาดกลางและย่อม
- 1.6.2 ประโยชน์ด้านวิชาการ สร้างต้นแบบการสร้างระบบการประเมินความพร้อมด้วยวิธีการเรียนรู้ด้วยเครื่อง (Machine Learning)
- 1.6.3 ประโยชน์สำหรับภาคอุตสาหกรรม เพื่อให้ได้ผลการประเมิน สร้างความเข้าใจ ความสามารถในการวางแผน และการบริหารจัดการทรัพยากร ความเสี่ยง การลงทุนในการใช้เทคโนโลยี วิเคราะห์ข้อมูลบิกดาต้าในธุรกิจขนาดกลางและย่อมให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด



บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง “นวัตกรรมการประเมินความพร้อมด้านการวิเคราะห์ข้อมูลบิกดาต้าสำหรับธุรกิจขนาดกลางและย่อม โดยใช้การเรียนรู้ของเครื่อง” ประกอบด้วยเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 6 ขั้นตอนดังนี้

- 2.1 ความรู้ทั่วไปและประโยชน์ของการวิเคราะห์ข้อมูลบิกดาต้า (Big Data Analysis)
- 2.2 กรอบแนวความคิดเทคโนโลยี-องค์กร-สิ่งแวดล้อม (TOE Framework)
- 2.3 ทฤษฎีการยอมรับเทคโนโลยี กับธุรกิจขนาดกลางและย่อม (TAM and SME)
- 2.4 ธุรกิจขนาดกลางและย่อม กับการวิเคราะห์ข้อมูล Big Data และประโยชน์ที่ได้
- 2.5 Big Data Readiness and Maturity Model
- 2.6 การพัฒนา Big Data Maturity Model
- 2.7 การเรียนรู้ด้วยเครื่อง (Machine Learning)
- 2.8 ประโยชน์ของ Big Data

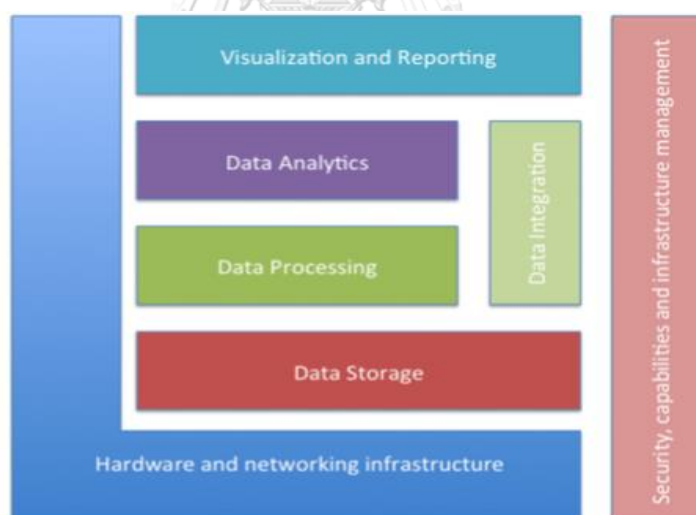
2.1 ความรู้ทั่วไปของการวิเคราะห์ข้อมูลบิกดาต้า (Big Data Analysis)

การวิเคราะห์ข้อมูลสามารถแบ่งขั้นตอนออกได้เป็น การเข้าถึงข้อมูล (Data Acquisition) การเก็บข้อมูล (Data Storage) การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis) และการแสดงผลข้อมูล (Data Visualization) โดยเทคโนโลยีการวิเคราะห์ข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากเดิมข้อมูลไม่มีความหลากหลายมาก ไม่มีปริมาณมาก และสามารถจัดเก็บแบบมีโครงสร้าง (Structured data) ได้ เริ่มมีความต้องการในการเก็บข้อมูลจากระบบอินเทอร์เน็ต เซนเซอร์ โซเชียลมีเดีย หรือเทคโนโลยีสมัยใหม่อื่น ๆ เปลี่ยนไปเป็นรูปแบบไร้โครงสร้าง (Unstructured data) และจัดเก็บข้อมูลจากหลายแหล่ง และต้องการวิเคราะห์ข้อมูลแบบทันทีทันใดขึ้น จึงเป็นที่มาของการพัฒนาเทคโนโลยีบิกดาต้า และการวิเคราะห์ข้อมูลบิกดาต้า การนิยามคำว่า Big Data ถูกนิยามขึ้นโดยบริษัท Gartner (2012) ว่าเป็นการเก็บและประมวลผลข้อมูลที่วิธีการแบบเดิมไม่สามารถประมวลผลได้ โดยในระยะแรกได้กำหนดลักษณะของ Big Data ด้วยคำนิยาม 3V คือ 1) Volume คือขนาดของข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ 2)

Velocity คือข้อมูลมีความเร็วของข้อมูลสูง 3) Variety คือข้อมูลมีความหลากหลายของข้อมูลและมักจะเป็นลักษณะไม่มีโครงสร้าง และในภายหลังได้มีการเพิ่มความหมายอีก 2V คือ 4) Veracity ความเชื่อถือได้และความถูกต้องของข้อมูล และ 5) Value คือคุณค่าของข้อมูล

ในด้านของเทคโนโลยี องค์ประกอบสำหรับเทคโนโลยีที่เชื่อมโยงกันทำให้เกิดการวิเคราะห์ข้อมูลบิกดาต้านั้นประกอบไปด้วย 7 ส่วน ดังภาพที่ 1 โดยมีรายละเอียดคือ

1. ฮาร์ดแวร์และโครงสร้างเครือข่าย
2. แหล่งเก็บข้อมูล
3. ส่วนประมวลผลข้อมูล
4. ส่วนวิเคราะห์ข้อมูล
5. การเชื่อมต่อข้อมูล
6. การแสดงผลและรายงาน
7. ความมั่นคงปลอดภัย ความสามารถ และการบริหารจัดการโครงสร้างพื้นฐาน



ภาพที่ 1 โครงสร้างระบบเทคโนโลยีสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลบิกดาต้า (Vicario et al., 2016)

เมื่อมีข้อมูลมากขึ้น หลากหลาย และรวดเร็วขึ้น การแก้ปัญหาทางธุรกิจจึงเปลี่ยนจากการวิเคราะห์เชิงพรรณนา รายงานสิ่งที่เกิดขึ้นแล้ว มาสู่การวิเคราะห์เชิงทำนายซึ่งเริ่มมีการใช้งานที่แพร่หลายแตกต่างกันในแต่ละอุตสาหกรรมโดย KPMG ได้ทำการศึกษาระดับของการใช้เทคโนโลยีในหลากหลายอุตสาหกรรมพบว่า อุตสาหกรรมประกัน ค้าปลีก และธนาคาร มีการใช้งานที่สูงในด้านการทำนายยอดขาย การโฆษณาไปยังลูกค้าที่มีการตอบรับ การทำนายเครดิตของลูกค้า หรือการตัดสินใจซื้อขายหลักทรัพย์ด้วยอัลกอริทึม นอกจากนี้อุตสาหกรรมพลังงาน ค้าปลีก และยานยนต์ ก็มีการใช้ประโยชน์ในแง่ของห่วงโซ่อุปทาน ส่วนอุตสาหกรรมที่มีการใช้งานน้อยคืออุตสาหกรรมสื่อและอุตสาหกรรมเครื่องจักรและอุปกรณ์

ในบริบทของประเทศไทยหน่วยวิจัยทางเศรษฐกิจธนาคารไทยพาณิชย์ (ธนาคารไทยพาณิชย์, 2017) ได้ทำการสำรวจการใช้งาน Big Data ในประเทศไทยจำนวน 60 ธุรกิจ พบว่าธุรกิจไทยส่วนใหญ่ให้ความสำคัญกับการนำ Big Data มาวิเคราะห์เพื่อพัฒนาการขายและการตลาด เช่น การตลาดส่วนบุคคล (personalized marketing) ช่วยให้การเสนอขายสินค้าและบริการตรงกับความต้องการของลูกค้าแต่ละคน การออกแบบโปรโมชั่นมีความเจาะจงมากขึ้นสำหรับลูกค้ากลุ่มต่างๆ ซึ่งช่วยเพิ่มโอกาสในการขาย และธุรกิจที่จะเริ่มใช้อย่างแพร่หลายคือธุรกิจค้าส่งค้าปลีก สินค้าอุปโภคและบริโภค โทรคมนาคมและสื่อ โดยพบว่าธุรกิจจำเป็นต้องปรับตัวและเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสมในการจัดการกับข้อมูลเพราะธุรกิจส่วนใหญ่ยังไม่มีการจัดเก็บและคัดกรองข้อมูล ยังขาดความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล และมีข้อกังวลในต้นทุน วัฒนธรรมองค์กร และความปลอดภัย

2.2 กรอบแนวความคิดเทคโนโลยี-องค์กร-สิ่งแวดล้อม (Technology-Organization-Environment (TOE) framework)

Tornatzky, Fleischer, and Chakrabarti (1990) ได้ศึกษาถึงกระบวนการในการนำเทคโนโลยีและนวัตกรรม เข้ามาใช้งานในองค์กร ซึ่งมีอิทธิพลมาจาก 3 องค์ประกอบ ได้แก่ เทคโนโลยี องค์กรและสภาพแวดล้อม ซึ่งแสดงถึงแรงจูงใจขององค์กรในกระบวนการพัฒนาองค์กร และนำเทคโนโลยีใหม่มาประยุกต์ใช้ในองค์กร ซึ่งรวมถึงเทคโนโลยีภายใน ภายนอก และเทคโนโลยีอื่น ๆ ในตลาดที่มีอยู่ในขณะนั้นที่ยังไม่ได้มีการนำมาใช้กับองค์กร และด้านองค์กรได้แก่ลักษณะขององค์กร ทรัพยากร ขนาดองค์กรและลักษณะของการทำงานแบบรวมศูนย์ โครงสร้างด้านการบริหาร ด้านสิ่งแวดล้อม โดยพิจารณาจากขนาดอุตสาหกรรม คู่แข่ง และลูกค้า

2.3 ทฤษฎีด้านการยอมรับเทคโนโลยี (Technology Acceptance Model) กับธุรกิจขนาดกลางและย่อม

แบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยีของ Davis (1985) นั้นอยู่บนพื้นฐานของทฤษฎีทางสังคมจิตวิทยา และทฤษฎีแบบแผนของพฤติกรรมของ (Ajzen, 1985) นั้นทำให้แบบจำลอง TAM เป็นทฤษฎีการยอมรับเทคโนโลยีที่ว่าด้วยเรื่องการทำให้อุปกรณ์และผู้ใช้อุปกรณ์ยอมรับและใช้เทคโนโลยี สามารถนำไปใช้อธิบายได้ว่าเมื่อผู้ใช้ได้รับการนำเสนอเทคโนโลยีใหม่ๆ และเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจของผู้ใช้เกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีใหม่นั้น ผู้ใช้จะใช้เมื่อไรและจะมีแนวโน้มในใช้งานอย่างไร ทฤษฎีการยอมรับเทคโนโลยีนี้ คือตัวแปรภายนอกจะสร้างการรับรู้ถึงประโยชน์ที่ได้ และการรับรู้ถึงความง่ายในการใช้บริการ (Perceived Ease of Use) ซึ่งส่งผลต่อทัศนคติต่าง ๆ ที่มีต่อการใช้งานและเจตนาในการใช้ ทำให้เกิดพฤติกรรมยอมรับเทคโนโลยี สุดท้ายก็จะมีการใช้งานจริงตามมา ซึ่งการรับรู้ถึงประโยชน์ที่ได้รับ (Perceived Usefulness) ยังเป็นตัวผลักดันให้เกิดพฤติกรรมการยอมรับและการใช้งานจริงด้วย ซึ่งแนวคิดที่ได้จากแบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยีนี้คือ ความเชื่อทัศนคติ เจตนาของการใช้งาน รวมไปถึงพฤติกรรมการใช้ มีความสัมพันธ์ สามารถอธิบายและคาดการณ์เกี่ยวกับการยอมรับเทคโนโลยีระหว่างผู้ใช้ที่หลากหลายได้

Nugroho et al. (2017) ได้ทำการศึกษาปัจจัยในการยอมรับเทคโนโลยีสารสนเทศของธุรกิจขนาดกลางและเล็ก โดยสัมภาษณ์ผู้ประกอบการที่มีพื้นฐานทางการศึกษาและประสบการณ์ที่แตกต่างกัน พบว่านอกจากการรับรู้ถึงคุณค่า และความง่ายในการใช้งานตามที่ Davis (1989) ได้กล่าวไว้แล้ว ยังมีปัจจัยด้านอื่น ๆ เช่นแรงกดดันจากลูกค้าและคู่ค้าเป็นต้น (Nugroho, Susilo, Fajar, & Rahmawati, 2017)

Parasuraman (2000) ศึกษาตัวชี้วัดด้านความพร้อมทางเทคโนโลยี (Technology Readiness Index (TRI)) ว่าคือความชอบของคนในการยอมรับเทคโนโลยีเพื่อให้บรรลุเป้าหมายทั้งในด้านชีวิตส่วนตัวและการทำงาน โดยมีองค์ประกอบด้วยกัน 4 ด้านคือ การคิดในแง่ดี ความมีนวัตกรรม ความไม่สบาย และความไม่ปลอดภัย (Lala, 2014; Parasuraman, 2000)

2.4 ธุรกิจขนาดกลางและย่อม กับการวิเคราะห์ข้อมูล Big Data และประโยชน์ที่ได้

Canicola (2013) ได้ศึกษาถึงแหล่งข้อมูลที่ธุรกิจขนาดเล็กสามารถใช้ได้ เช่น ระบบบริหารจัดการลูกค้า (Customer Relationship Management (CRM) เว็บไซต์ เครื่องมือวิเคราะห์ผู้มาเยี่ยมหรือลูกค้ามุ่งหวัง (Visitor and Lead Analytic) อีเมลล์การตลาด บล็อก และระบบการจ่ายเงินทางอิเล็กทรอนิกส์ โดยเครื่องมือเหล่านี้มักจะถูกนำเสนอให้บริษัทขนาดกลางและย่อมโดยผู้ให้บริการอื่น เช่น Salesforce, Google analytics หรือ WordPress

Donna M Schaeffer and Patrick C Olson (2014) ได้นำเสนอทางเลือกที่ธุรกิจขนาดกลางและย่อมสามารถวิเคราะห์ข้อมูลปึกดำทับโดยใช้เทคโนโลยีกลุ่มเมฆ (Cloud Technology) เพื่อรองรับข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ แต่การจัดการกับข้อมูลหลายแหล่งกลับเป็นปัญหาที่ทำให้ธุรกิจยังไม่ใช้เทคโนโลยีกลุ่มเมฆ เนื่องจากมีความเกี่ยวข้องกับการควบคุมข้อมูล (Donna M Schaeffer & Patrick C Olson, 2014)

Schaeffer (2015) ได้ศึกษาเกี่ยวกับทางเลือกที่องค์กรขนาดเล็กสามารถใช้เครื่องมือในการทำธุรกิจว่าธุรกิจขนาดเล็กที่มี website สามารถติดตามผู้ใช้งานได้ว่ามาจากที่ใด อยู่ในเว็บไซต์นานหรือไม่ ใช้เว็บไซต์หน้าใดบ้างเพื่อใช้ในการทำการสื่อสารการตลาดไปยังกลุ่มเป้าหมาย การเก็บข้อมูลจากเครื่องบันทึกการขาย (Point of Sell) หรือระบบการชำระเงินทางมือถือ (Mobile Payment System) ทำให้ธุรกิจสามารถบริหารจัดการการขาย (selling process) ได้ดียิ่งขึ้น (Donna M. Schaeffer & Patrick C. Olson, 2014)

ธุรกิจขนาดกลางและย่อมที่เป็นองค์กรนวัตกรรม (Innovative SME) มีทางเลือกที่จะใช้เครื่องมือที่พัฒนาโดยผู้ให้บริการซอฟต์แวร์ที่ช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้ทำการสำรวจและเปรียบเทียบซอฟต์แวร์ที่เหมาะสมสำหรับ SME ในการวิเคราะห์ข้อมูลและศึกษาแหล่งข้อมูลที่ใช้ ในภาคอุตสาหกรรม (RusĀNeanu & Lavric, 2014) พบว่าปัจจัยที่ทำให้เกิดการใช้งานซอฟต์แวร์เกิดจากความพร้อมของข้อมูล ความรับรู้ (Awareness) ระหว่างผู้จัดการและผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (stakeholders) และการที่ผู้ใช้งานมีองค์ความรู้ที่เหมาะสม (specific knowledge, skills, competencies)

Vicario et al. (2016) ศึกษาปัจจัยที่เป็นอุปสรรคต่อการปรับตัวในการใช้เทคโนโลยีสำหรับธุรกิจขนาดกลางและย่อมในการใช้งานบิกดาต้า โดยศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความท้าทายที่ธุรกิจขนาดกลางและย่อมพบ เทียบกับหมวดหมู่จาก Maturity Model โดยวิเคราะห์จากผู้ให้บริการด้านเทคโนโลยีเช่น IBM, SAS, IDC, TDWI โดยได้แบ่งหมวดหมู่ของการบริหารจัดการด้านข้อมูลและการใช้ข้อมูลออกเป็น 7 ด้านคือ กลยุทธ์ทางธุรกิจ(Business Strategy) การบริหารข้อมูล(Data Management) การมีทรัพยากรที่มีความชำนาญและมีทักษะการวิเคราะห์ข้อมูล (Existence of specialized people and analytical skills) มีโครงสร้างทางเทคโนโลยี(Technological Infrastructure) ใช้งานจากหน่วยงานไปสู่ทั่วทั้งองค์กร (Level of enterprise adoption) การเป็นผู้นำและวัฒนธรรมองค์กร (Leadership and corporate culture) และ กำหนดนโยบายการเข้าถึงการใช้งานข้อมูลและการส่งต่อข้อมูล (Data Governance, existence of effective policies) จะได้ความสัมพันธ์ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 : ปัญหาที่เกิดขึ้นกับ SME โดยแยกตามปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความพร้อมขององค์กร

	ปัญหาที่เกิดขึ้นกับ SME	ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความพร้อมขององค์กร
1	ขาดความเข้าใจ	การมีทรัพยากรที่มีความชำนาญและมีทักษะการวิเคราะห์ข้อมูล, การเป็นผู้นำและวัฒนธรรมองค์กร
2	ขาดผู้มีความชำนาญ	การมีทรัพยากรที่มีความชำนาญและมีทักษะการวิเคราะห์ข้อมูล, การเป็นผู้นำและวัฒนธรรมองค์กร
3	วัฒนธรรมองค์กรมีการขัดขวาง และเป็นอนุรักษ์นิยม	ใช้งานจากหน่วยงานไปสู่ทั่วทั้งองค์กร, การเป็นผู้นำและวัฒนธรรมองค์กร, การมีทรัพยากรที่มีความชำนาญและมีทักษะการวิเคราะห์ข้อมูล
4	ขาดบุคลากรที่มีความชำนาญด้านการวิเคราะห์ข้อมูล	การมีทรัพยากรที่มีความชำนาญและมีทักษะการวิเคราะห์ข้อมูล, ใช้งานจากหน่วยงานไปสู่ทั่วทั้งองค์กร
5	มีข้อจำกัดในการหาแรงงานในตลาดแรงงาน	การมีทรัพยากรที่มีความชำนาญและมีทักษะการวิเคราะห์ข้อมูล
6	ขาดกรณีศึกษาทางธุรกิจ	กลยุทธ์ทางธุรกิจ, การเป็นผู้นำและวัฒนธรรมองค์กร

	ปัญหาที่เกิดขึ้นกับ SME	ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความพร้อมขององค์กร
7	ขาดแคลนที่ปรึกษาซึ่งราคาเข้าถึงได้	มีโครงสร้างทางเทคโนโลยี, การบริหารข้อมูล, การมีทรัพยากรที่มีความชำนาญและมีทักษะการวิเคราะห์ข้อมูล
8	ซอฟต์แวร์ในตลาดมีความไม่ชัดเจน	การมีทรัพยากรที่มีความชำนาญและมีทักษะการวิเคราะห์ข้อมูล
9	ขาดซอฟต์แวร์ที่มีคุณสมบัติเหมาะสม	มีโครงสร้างทางเทคโนโลยี, การบริหารข้อมูล, การมีทรัพยากรที่มีความชำนาญและมีทักษะการวิเคราะห์ข้อมูล
10	ขาดโมเดลในการบริหารจัดการ และการจัดการองค์กร	กลยุทธ์ทางธุรกิจ, การบริหารข้อมูล, การเป็นผู้นำและวัฒนธรรมองค์กร
11	มีความกังวลเกี่ยวกับความมั่นคงปลอดภัยข้อมูล	มีโครงสร้างทางเทคโนโลยี, การมีทรัพยากรที่มีความชำนาญและมีทักษะการวิเคราะห์ข้อมูล
12	มีแนวทางจัดการความเสี่ยงที่หลากหลาย	ใช้งานจากหน่วยงานไปสู่ทั่วทั้งองค์กร, การมีทรัพยากรที่มีความชำนาญและมีทักษะการวิเคราะห์ข้อมูล
13	มีข้อจำกัดด้านการเงิน	มีโครงสร้างทางเทคโนโลยี, การบริหารข้อมูล, การมีทรัพยากรที่มีความชำนาญและมีทักษะการวิเคราะห์ข้อมูล

การใช้ประโยชน์ของการวิเคราะห์ข้อมูลบิกดาต้าในแต่ละธุรกิจ จะมีความแตกต่างกันในลักษณะของห่วงโซ่คุณค่า การผลิตสินค้า การสร้างคุณค่าเพิ่ม กิจกรรมทางธุรกิจ และการตัดสินใจซื้อสินค้าของลูกค้า ธุรกิจการค้า ด้านค้าปลีก เป็นธุรกิจที่มีลูกค้ามากมาย และมีสินค้าจำหน่ายเป็นจำนวนมาก การเก็บข้อมูลลูกค้า และการศึกษาพฤติกรรมของลูกค้า สร้างโอกาสในธุรกิจหลายรูปแบบ เช่นการใช้ข้อมูลระบบสมาชิก โดยบัตรสมาชิกทำให้มีการนำเทคโนโลยีบิกดาต้ามาใช้ประโยชน์ที่หลากหลาย จากแนวคิดทฤษฎี Task Technology Fit ของ Goodhue และ Thompson (1995) ที่กล่าวถึงความสัมพันธ์ของ Task กับการใช้เทคโนโลยี ซึ่งการใช้ประโยชน์ที่เกิดขึ้นในอุตสาหกรรมค้าปลีก จะสอดคล้องกับลักษณะงาน ดังนี้

กิจกรรมด้านการตลาด : การวิเคราะห์ข้อมูลบิกดาต้าช่วยในปฏิบัติการด้านการตลาด เพื่อให้เข้าใจลูกค้ามากขึ้นโดยการวิเคราะห์ properties โดยใช้ในการทำตลาดแบบเจาะจง (Target Marketing) การวิเคราะห์ตะกร้าสินค้า (Basket Analysis) เพื่อเพิ่มยอดขายโดยการขายสินค้าผลิตภัณฑ์อื่นไปยังลูกค้าคนเดิม (Cross Selling) และการเพิ่มยอดขายสินค้าเดิมไปยังลูกค้าคนเดิม (Up Selling)

กิจกรรมด้านการจัดการสินค้าคงคลัง : การวิเคราะห์ข้อมูลบิกดาต้าสามารถช่วยในการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้สินค้าคงคลัง ร่วมกับการตั้งราคาให้เหมาะสม และสามารถเสนอขายสินค้าได้ตรงกับช่องทางมากขึ้น

กิจกรรมด้านการทำนายการเลิกใช้ : เนื่องจากการรักษาลูกค้ามีความสำคัญอย่างมากต่อธุรกิจเนื่องจากต้นทุนในการหาลูกค้าใหม่ สูงกว่าต้นทุนในการรักษาลูกค้าเดิม การทำนายและตอบสนองต่อการเลิกเป็นลูกค้าจึงมีความสำคัญอย่างมาก

กิจกรรมด้านการป้องกันการฉ้อโกง : ใช้ในลดการสูญเสียและป้องกันธุรกรรมการเงินของลูกค้าในระหว่างการชำระเงินของลูกค้า

จากการรวบรวมงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับธุรกิจขนาดกลาง และย่อมพบความสัมพันธ์ของแหล่งข้อมูล วิธีการวิเคราะห์ แผนกที่ใช้ประโยชน์และข้อเสนอแนะดังตารางที่ 2 ถึงตารางที่ 4 ดังนี้

ตารางที่ 3 : การทบทวนวรรณกรรมด้านการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกด้านการวิเคราะห์ข้อมูลภายในองค์กร โดยเปรียบเทียบด้านข้อมูลภายนอก วิธีการวิเคราะห์และแผนกที่ใช้

	External Data					Analytic Methods							Departments Benefit						
	Google Analytics	SalesForce CRM	weather	Open, Public Data	market place	Descriptive	Clustering, Segmentation	Association Rules	Time Series	Kohonen's Self Organising map	Supervised Learning	Unsupervised Learning	Sales	Finance&Accounting	Marketing	Operation	Customer Service Data	IT-Web Performance	CEO,Owners
Genicola (2013)	X	X				X													
Schaeffer, D. M. and P. C. Olson (2014).					X														
Vicario, G., et al. (2016).			X	X		X	X	X	X	X	X	X	X						
Packianather et al. (2017)						X	X	X	X	X	X	X	X						
RusAneanu, (2014).		X											X	X					
Kalan, (2016).																			
Bignell, M. (2016).																			
Polkowski, Z. and M. Nycz (2016).			X				X						X	X					X
Vidgen, Richard et al 2017				X									X	X					
Almeida, P. and J. Bernardino (2016).											X	X							
PCWorld 31(2011)						X							X	X					X

เครื่องมือในการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการทำเหมืองข้อมูลนั้นมีซอฟต์แวร์ประเภทเปิดเผยโค้ด (Opensource) หรือสามารถใช้งานได้แบบไม่มีค่าใช้จ่ายในรูปแบบที่จำกัดการใช้งาน ถูกพัฒนาด้วยภาษาต่างๆกัน และรองรับชนิดของข้อมูลที่แตกต่างกัน (P. Almeida & J. Bernardino, 2016) ได้ทำการสำรวจซอฟต์แวร์สำหรับธุรกิจขนาดกลางและย่อม ไว้ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 : การทบทวนวรรณกรรมด้านเครื่องมือประเภทเปิดเผยโค้ด ที่ใช้ในการทำเหมืองข้อมูล

ซอฟต์แวร์	KEEL	KNIME	Orange	RapidMiner	R Project	Tangra	WEKA
Prog.Lang.	Java	Code Free	Java,C++ Python	Java	R,C, Fortran	C++	Java
OS	Win,Linux, Mac	Win,Linux, Mac	Win,Linux, Mac	Win,Linux, Mac	Win,Linux, Mac	Win	Win,Linux, Mac
Interface	CLI*	GUI**	CLI,GUI	GUI	CLI,GUI	GUI	CLI,GUI
Data Types	ทุกชนิด (Add-on)	ทุกชนิด Excel	ทุกชนิด Excel & URL data	ทุกชนิด	ทุกชนิด	บาง ชนิด	ทุกชนิด
Social Media Feat.	ไม่ใช่	ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ใช่	ไม่ใช่	ใช่
Cloud Service Support	ไม่ใช่	ใช่	ไม่ใช่	เวอร์ชัน เชิงพาณิชย์	ใช่	ไม่ใช่	ใช่
Big Data Support	ไม่	ใช่	ไม่	เวอร์ชัน เชิงพาณิชย์	ใช่	ไม่	ใช่

*CLI (Command Line Interface) **GUI (Graphic User Interface)

นอกจากนี้ยังมีซอฟต์แวร์ในรูปแบบ Software as a Service (SaaS) ที่ผู้ประกอบการขนาดกลางและย่อมสามารถสมัครใช้งานได้ใช้ประโยชน์จากข้อมูลในองค์กรที่มีอยู่แล้ว หรือใช้ประโยชน์จากระบบที่ผู้ให้บริการออกแบบการใช้งานให้สามารถใช้งานได้ตรงกับความต้องการ PCworld31(2011) ได้ให้คำแนะนำซอฟต์แวร์ที่องค์กรขนาดเล็กจะสามารถใช้ประโยชน์จากข้อมูลดังนี้

- 1) www.canopylabs.com : ทำนายพฤติกรรมลูกค้าและแนวโน้มของยอดขาย มีประโยชน์ในการทำการตลาดและโปรโมชั่น
- 2) www.insightsquared.com : วิเคราะห์ยอดขายและกระบวนการขาย
- 3) www.qualtrics.com : การวิจัยลูกค้าในการทำวิจัยตลาด ทดสอบ และประเมินผล
- 4) www.radius.com : แนะนำลูกค้ามุ่งหวังและสร้างโอกาสในการขาย

แนวทางการพัฒนาทักษะที่จำเป็นของบริษัทขนาดกลางและเล็กต่อการบริหารจัดการและการวิเคราะห์ข้อมูลให้กับทีมงาน โดยพัฒนาทั้งด้านเทคนิคโดยใช้ระบบ (MOOC) Massive Open Online Course ความรู้ในกรณีศึกษาของธุรกิจของตน เช่นการเพิ่มความรู้ทางธุรกิจให้กับเจ้าหน้าที่สารสนเทศในปัจจุบัน และการจัดองค์กรให้มีความเหมาะสม โดยการใช้ Open Innovation ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารกับคู่ค้า หรือผู้ให้บริการอื่นที่เหมาะสม

2.5 Big Data Readiness and Maturity Model

การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความพร้อมในการวิเคราะห์ข้อมูลบิกดาต้าที่นั่นขึ้นอยู่กับหลายปัจจัยซึ่งมีลักษณะคล้ายกับเทคโนโลยีและนวัตกรรมอื่น ๆ ที่มีความแตกต่างกันในแต่ละองค์กร โดย Maturity model จะเป็นแนวทางและเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินสถานการณ์ปัจจุบันขององค์กรและมีข้อเสนอแนะในขั้นต่อไปเพื่อปรับปรุงในระยะเวลาอันใกล้ (Comuzzi & Patel, 2016)

การใช้ maturity model สำหรับ data warehouse (Eckerson, 2004) และสำหรับ Business Intelligence (Lahrman, Marx, Winter, & Wortmann, 2011) มีความใกล้เคียงกับ maturity model ของบิ๊กดาต้า แต่ขอบเขตของบิ๊กดาต้ามีความกว้างกว่าของกรณีทั้งสอง โดย Data warehouse นั้นเป็นเพียงส่วนหนึ่งของบิ๊กดาต้า และ business intelligence จะเน้นที่กระบวนการตัดสินใจ แต่บิ๊กดาต้าจะกระทบไปถึงขั้นตอนการปฏิบัติการ (Operation Process) ขององค์กรด้วย

Big Data Maturity Model ที่พบในปัจจุบัน จะมีการสร้างระดับในแต่ละขั้น แต่ Model เหล่านี้ไม่ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการสร้างโมเดล การ validate และการประเมินผลของโมเดล ซึ่งผู้สร้างโมเดลเหล่านี้มีทั้งบริษัทที่ปรึกษาทางธุรกิจคือ (El-Darwiche, Koch, Meer, Shehadi, & Tohme, 2014) (Radcliffe, 2014) และ (Knowledgegent, 2014) ส่วนที่ปรึกษาด้านการวิจัยตลาด เช่น (IDC, 2013) (Infotech, 2013) และผู้ผลิต (Betteridge & Nott, 2014) ซึ่งไม่ได้รับประกันถึงความเป็นกลางในเชิงวิชาการ แต่จะมี (Halper & Krishnan, 2013) ที่ให้บริการด้านการให้ความรู้ (professional education) ที่นำเสนอ maturity model ในหลาย ๆ ด้าน

องค์ประกอบที่มีความสำคัญ สำหรับ maturity model ที่มีอยู่ในปัจจุบันจะประกอบไปด้วย องค์ประกอบหลายด้าน โดยองค์ประกอบหลักคือ

1. ด้านองค์กร (Organization) (Halper & Krishnan, 2013) , (El-Darwiche et al., 2014) , (Radcliffe, 2014) โดยแบ่งได้เป็นด้าน (People) (IDC, 2013) และ (Radcliffe, 2014) ด้านวัฒนธรรมองค์กร (Culture) (Betteridge & Nott, 2014) ด้านวิสัยทัศน์และกลยุทธ์ (Vision and Strategy) (Radcliffe, 2014) และ (IDC, 2013) ด้านการควบคุมกำกับดูแล (El-Darwiche et al., 2014), (Radcliffe, 2014) และ (IDC, 2013)

IDC (2013) และ Radcliffe(2014) พัฒนา maturity model ให้สอดคล้องกับระดับมาตรฐานของ maturity ที่ถูกกำหนดด้วย capability maturity model (Pöppelbuß & Röglinger, 2011) ซึ่งเป็นโมเดลที่เกี่ยวข้องกับทั้งมุมมองด้านเทคนิคและมุมมองด้านองค์กร (Braun, 2015)

2. องค์ประกอบด้าน เทคโนโลยี โครงสร้างพื้นฐานด้านไอที (Halper & Krishnan, 2013), (Betteridge & Nott, 2014), (Knowledgent,2014) , (Infotech,2013) โดย แบ่งเป็น ด้าน แหล่งข้อมูล(data source) (Radcliffe, 2014), และ คุณภาพและการบริหารจัดการข้อมูล data (quality and management) (Halper & Krishnan, 2013), (Infotech,2013) , (IDC,2013)

3. ด้านการวิเคราะห์ (Analytic) (Halper & Krishnan, 2013) , (El-Darwiche et al., 2014), (Radcliffe, 2014) และ (Knowledgent,2014)

4. องค์ประกอบด้านอื่น ๆ เช่น กระบวนการ (IDC, 2013) รูปแบบการปฏิบัติการ (Knowledgent,2014) การสนับสนุน (Sponsorship) (El-Darwiche et al., 2014)

Braun (2015) ได้ทำการเปรียบเทียบ Big Data Maturity Model จาก 8 แหล่ง ใช้วิธี ประเมิน 4 ด้านคือ ความครบถ้วนของโครงสร้างของโมเดล (Completeness of the model structure) คุณภาพของการสร้างโมเดลและการประเมินผล (The quality of model development and evaluation) ความง่ายของการใช้งาน (ease of application) และ การสร้างคุณค่าจากบิกดาต้า (Big Data Value Creation) พบว่าโมเดลที่ได้ผลการประเมินสูงสุด 2 อันดับคือ โมเดลของ Halper and Krishnan(2013) ชื่อ Big Data Maturity Model and Assessment Tool ซึ่งมีมุมมองด้านบิกดาต้า (Organizational, Infrastructure, Data Management, Analytic, Governance) และ IDC(2013) ชื่อ CSC Big Data Maturity Tool ซึ่งมี Target Domain คือ Big Data & Analytic ที่ใช้ความสำคัญกับ เจตนา (Intent) , ข้อมูล (Data), เทคโนโลยี (Technology), คน (People) และกระบวนการ (Process) แบบประเมินของทั้งสองแห่งใช้ Likert Scale และใช้ผ่านเว็บไซต์เพื่อให้สามารถใช้งานง่ายและเผยแพร่ผลต่อผู้ใช้งานในทันที และมีคู่มือในการตีความคะแนนที่ได้รับ และการอธิบายคะแนนที่ได้ทำให้เพิ่มความเข้าใจและมีการให้คำแนะนำอย่างชัดเจน ในการปรับปรุงจากระดับปัจจุบัน

จำนวน Maturity level ที่มีในปัจจุบันจะมีจำนวนขั้นที่แตกต่างกัน ตั้งแต่ 4 ถึง 6 ชั้น โดยจำนวน 5 ชั้นมีความนิยมสูงสุดโดยอ้างอิงจาก (Halper & Krishnan, 2013) (El-Darwiche et al., 2014) (Betteridge & Nott, 2014) (IDC,2013) และ (Knowledgent,2014) ระดับชั้น และ รายละเอียดสำหรับโมเดลของ (Halper & Krishnan, 2013) และ (IDC,2013) ได้แสดงตามตารางที่ 6

ตารางที่ 6 : การเปรียบเทียบความหมายของระดับของการประเมินความพร้อมของ 2 โมเดล

Stage	Stage 1	Stage 2	Stage 3	Stage 4	Stage 5
Halper& Krishnan (2013)	ไม่มีความ ตระหนักถึง บิ๊กดาต้า และ ประโยชน์ในเชิง ธุรกิจ ผู้บริหาร ไม่สนับสนุน ยังไม่เริ่มใช้ advance analytic หรือ เริ่ม big data journey	องค์กรมีแผน จะเริ่มใช้งาน บิ๊กดาต้า พนักงานเริ่ม ศึกษาและเข้า งานสัมมนา เกี่ยวกับบิ๊กดาต้า Infrastructure เริ่มใช้ Hadoop, NoSQL มีแผน ในการใช้งานบิก ดาต้าในอนาคต อันใกล้	เริ่มมีการทำ Prove of Concept หรือ มีการใช้งานแล้ว ในบางส่วน สถานะนี้จะใช้ เวลานานกว่าจะ ข้ามไปสู่ stage ต่อไป	End Users ได้มี ส่วนเกี่ยวข้อง ได้ประโยชน์จาก insight และ transform วิธีการตัดสินใจ โดยใช้ข้อมูลจาก big data	ใช้บิ๊กดาต้าทั้ง องค์กรอย่างเต็ม ประสิทธิภาพ และมีกลยุทธ์ใน การจัดการ มี การวางแผนและ งบประมาณให้ สามารถได้ ประโยชน์อย่าง ต่อเนื่อง
IDC (2013)	ข้อมูลยังไม่ สมบูรณ์ ผู้บริหารยังไม่ให้ ความสนใจ ยังไม่มี งบประมาณ มีคนที่มีทักษะ น้อย	มีการใช้ข้อมูล จากหลายแหล่ง (structured, unstructured) มีการหา เทคโนโลยีใหม่ ทีมเริ่มมีทักษะ	มีกลยุทธ์ระดับ แผนก ข้อมูล เป็นชุดเดียวกัน ในองค์กร มีการ ใช้แรงงานจาก ภายนอก	มีกลยุทธ์ข้าม แผนก เทคโนโลยี กระจายอย่าง แพร่หลาย	ใช้งานทั้งองค์กร มีการทำเอกสาร เข้าถึงข้อมูล เรียลไทม์ จาก หลายแหล่ง มี กระบวนการ และงบประมาณ ในการดูแล ระบบและคน

2.6 การพัฒนา Big Data Maturity Model

การพัฒนา maturity model นั้นสามารถทบทวนวรรณกรรมขั้นตอนการพัฒนาโดยการเปรียบเทียบจำนวน 4 รูปแบบได้ดังตารางที่ 7 ดังนี้

ตารางที่ 7 : การเปรียบเทียบขั้นตอนการสร้างแบบการประเมินความพร้อมจากการทบทวนวรรณกรรม

ขั้นตอนในการพัฒนา	De Bruin et al. (2005)	Becker et al (2009)	Mettler et al. (2009,2010)	Henrik (2015)
วัตถุประสงค์	นำเสนอการสร้างโมเดลระดับวุฒิภาวะ	นำเสนอในรูปแบบการออกแบบวิจัยวิทยาศาสตร์ (Design Science Research)	นำเสนอการพัฒนาโมเดลและการใช้งานโมเดล (Model development and model application)	นำเสนอรูปแบบในการสร้างโมเดลระดับวุฒิภาวะและการจัดหมวดหมู่ (Generic maturity model development framework and classification system)
จำนวนขั้น	7	8	8	4
	1.Scope	1.Problem Definition	1. Define scope	1.Definition of Scope
		2.Compare of Existing Maturity Model		
	2.Design	3.Determination of Deployment Strategy	2. Design Model	2.Development of model

ขั้นตอนในการพัฒนา	De Bruin et al. (2005)	Becker et al (2009)	Mettler et al. (2009,2010)	Henrik (2015)
	3.Populate	4.Iterative Maturity Model Development	3.Evaluate design	
	4.Test	5.Conception of transfer and evaluation	4.Reflect evolution	3. Evaluation
	5.Deploy	6.Implementation of transfer media	Applying model 1.Select model	4.Deployment and Maintenance
	6. Maintain	7.Evaluation	2. Prepare deployment	
		8.Rejection of model (optional)	3. Apply model 4. Corrective action	

Comuzzi and Patel (2016) ได้นำเสนอการสร้างโมเดลด้าน Big Data Maturity Model จากการประยุกต์วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพจากกระบวนการจัดการทางธุรกิจ (Business Process Management (Röglinger, Pöppelbuß, & Becker, 2012) หรือการบริหารจัดการห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain Management) (Lockamy & McCormack, 2004) หรือ Service-Oriented Architecture (Hirschheim, Welke, & Schwarz, 2010) และตามคำแนะนำของ (Bruin, Freeze, Kaulkarni, & Rosemann, 2005) และ (Pöppelbuß & Röglinger, 2011) ได้เสนอการพัฒนาการประเมินความพร้อมประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ

1. การกำหนดขอบเขตขั้นต้น (Initial Scoping) เป็นการยืนยันวัตถุประสงค์ ความเกี่ยวข้องของแบบประเมินสำหรับในแต่ละมุมมอง หรืออุตสาหกรรม และกำหนดหัวข้อหลักในการออกแบบและกำหนดประชากรในการที่จะใช้งาน กำหนดการทบทวนวรรณกรรม และทำการสัมภาษณ์กับผู้เชี่ยวชาญ (Domain Expert) โดยการทบทวนวรรณกรรม เพื่อศึกษาข้อจำกัดและมุมมองในการพัฒนาและการใช้งาน

2. การออกแบบและกำหนดกลุ่มประชากร (Design and Populate) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนหลักในการพัฒนา โดยคำนึงถึงการกำหนดข้อกำหนดในการอธิบายระดับของแต่ละมุมมอง โดยการสัมภาษณ์ความเห็นกับผู้เชี่ยวชาญด้านบิกดาต้า เพื่อหามุมมองใหม่ โดยมุมมองใหม่จะหยุดเพิ่มเมื่อไม่มีข้อมูลรูปแบบใหม่ เกิดขึ้นจากการสัมภาษณ์ โดยการออกแบบมีวัตถุประสงค์เพื่อรายงานทั้งสิ่งที่เกิดขึ้นแล้วและสิ่งที่กำลังจะมาถึง สิ่งที่เป็นปัจจุบัน (as-is) อธิบายสถานะปัจจุบัน ในขณะที่สิ่งที่จะเป็น (to-be) อธิบายถึงความเป็นไปได้ในระดับถัดไปในเวลาที่เหมาะสม ในกรณีศึกษาของ (Comuzzi & Patel, 2016) ใช้เวลา 2 ปีเป็นเกณฑ์ หลังจากนั้นทำการทดสอบต้นแบบ (pilot study) กับผู้เชี่ยวชาญ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินเบื้องต้นถึงความเข้าใจในต้นแบบการประเมินก่อนการนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง การสัมภาษณ์ดำเนินการ 2 ครั้ง ด้วยวิธีการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง โดยการสัมภาษณ์ครั้งแรกจะเป็นการนำเสนอรูปแบบการประเมินความพร้อมด้านบิกดาต้าเพื่ออธิบายวัตถุประสงค์และขอบเขต และให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ทำการรวบรวมข้อมูล การสัมภาษณ์ครั้งที่ 2 เกิดขึ้นหลังจากครั้งแรกอย่างน้อย 1 สัปดาห์เพื่อการทำการประเมิน โดยมีการพูดคุยสอบถามกับผู้ทำแบบประเมินถึงแนวทางการพัฒนาไปยังสถานะในระดับถัดไป

3. การประเมิน (Evaluation) ตามที่ (Pöppelbuß & Röglinger, 2011) (Bruin et al., 2005) ได้ศึกษาการประเมินทำได้ 3 วิธีคือ 1. เปรียบเทียบกับรูปแบบอื่นที่อยู่ในโดเมนเดียวกันในการทบทวนวรรณกรรม 2. เปรียบเทียบโดยผู้เชี่ยวชาญ (Salah, Paige, & Cairns, 2014) ในด้านความเหมาะสม ความเข้าใจได้และการใช้งานง่าย โดยการประเมินในทางปฏิบัติโดยคัดเลือกจากองค์กรที่มีขนาดต่างกันและอยู่ในระดับในการวัดที่ต่างกัน 3. นำไปประเมินจริงในทางปฏิบัติ

2.7 การเรียนรู้ด้วยเครื่อง (Machine Learning)

การเรียนรู้ด้วยเครื่องแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะคือการเรียนรู้ด้วยผลลัพธ์ (Supervised Learning) และการเรียนรู้แบบไม่มีผลลัพธ์ (Unsupervised Learning) โดยตัวอย่างของวิธีการวิเคราะห์แบบสอนด้วยผลลัพธ์ได้แก่ การวิเคราะห์แบบถดถอย (Regression) แผนภาพต้นไม้ (Decision Tree) การจัดหมวดหมู่ (Classification) และโครงข่ายประสาทเทียม (Neural Network) และตัวอย่างการเรียนรู้แบบ Unsupervised learning ได้แก่การจัดกลุ่ม (Cluster Analysis) หรือการวิเคราะห์ความผิดปกติ (Anomaly Analysis)

การเรียนรู้ด้วยเครื่องจะใช้กระบวนการของการทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) (Shearer, 2000) ตาม Cross Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM) โดยมีขั้นตอนตามลำดับดังนี้

1. การเข้าใจโจทย์ทางธุรกิจที่ต้องการศึกษา (Business Understanding)
2. การเข้าใจข้อมูลที่ต้องการวิเคราะห์ (Data Understanding)
3. การทำการเตรียมข้อมูล (Data Preparation)
4. การสร้างโมเดล (Modeling)
5. การประเมินผลโมเดล (Evaluation)
6. การนำโมเดลไปใช้งาน (Deployment) และวัดประสิทธิภาพ

ขั้นตอนต่าง ๆ ในการทำเหมืองข้อมูล เช่นการสร้างโมเดล การประเมินผล และการนำโมเดลไปใช้และวัดผล สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการกำหนดปัจจัยในการประเมินความพร้อมด้วยโมเดลที่ถูกสร้างขึ้นจากข้อมูลและวิธีการเรียนรู้ของเครื่องแบบต่าง ๆ จนถึงกระบวนการประเมินผล ในการวิจัยนี้ทำการประเมินรูปแบบการสร้างระบบประเมินโดยวิเคราะห์จากการวิเคราะห์จัดกลุ่ม และการวิเคราะห์กลุ่มแฝง

2.7.1 การวิเคราะห์จัดกลุ่ม (Cluster Analysis)

การวิเคราะห์จัดกลุ่มเป็นการวิเคราะห์ในรูปแบบที่ไม่ต้องมีการสอนโดยใช้คำตอบ (Unsupervised Machine Learning) โดยเป็นเทคนิคที่ใช้ในการจัดกลุ่มโดยไม่ทราบก่อนว่าควรมีจำนวนกี่กลุ่ม โดยการวิเคราะห์จะจัดกลุ่มแบ่งตามค่าของตัวแปรที่นำมาใช้ในการแบ่งโดยให้หน่วยที่อยู่กลุ่มเดียวกันมีความคล้ายกันในตัวแปร และมีความแตกต่างกับกลุ่มที่ต่างกัน

การวิเคราะห์จัดกลุ่มแบ่งเป็นหลายประเภทหรือเทคนิคย่อย โดยเทคนิคที่มีความนิยมใช้กันแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม คือ

1. การวิเคราะห์กลุ่มแบบขั้นตอน (Hierarchical Cluster Analysis)

เป็นเทคนิคที่นิยมใช้กันมากในการจัดกลุ่ม Case หรือจัดกลุ่มตัวแปร โดยไม่จำเป็นต้องทราบจำนวนกลุ่มมาก่อน ไม่ต้องทราบว่าตัวแปรใดและ case ใดอยู่กลุ่มใดมาก่อน และเหมาะกับข้อมูลจำนวนไม่มากนัก โดย บัญชา (2017) ได้เสนอขั้นตอนของเทคนิค Hierarchical Cluster สำหรับการจัดกลุ่มไว้ 3 ขั้นตอนซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. เลือกตัวแปรหรือปัจจัยที่คาดว่ามามีอิทธิพลที่ทำให้ Case ต่างกัน นั่นคือตัวแปรนั้นจะทำให้สามารถจัดกลุ่ม Case ได้ชัดเจน ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่สำคัญ

2. เลือกวิธีการวัดระยะห่างระหว่าง Case แต่ละคู่ หรือเลือกวิธีการคำนวณเพื่อวัดค่าความคล้ายของ Case แต่ละคู่

3. เลือกหลักเกณฑ์ในการรวมกลุ่ม หรือรวม Cluster โดยพิจารณาจากความเหมาะสมของการกระจายตัวและการนำไปใช้งานของกลุ่มข้อมูลที่เกิดขึ้น

2. การวิเคราะห์กลุ่มแบบไม่เป็นขั้นตอน (Non-hierarchical Cluster Analysis เช่น K- Means Cluster Analysis)

การจำแนกกลุ่มแบบ K-Means Cluster Analysis หรือที่เรียกอีกอย่างว่า การวิเคราะห์กลุ่มแบบไม่เป็นขั้นตอน (Nonhierarchical Cluster Analysis) หรือ การแบ่งส่วน (Portioning) ซึ่งเป็นวิธีที่แตกต่างจากเทคนิคการวิเคราะห์แบบเป็นขั้นตอน (เทคนิค Hierarchical Cluster Analysis) โดยวิธีนี้ผู้วิจัยจะต้องกำหนดเองว่าจะต้องแบ่งเป็นกี่กลุ่ม เช่น K กลุ่ม จึงเรียกรูปแบบนี้ว่า K-Means Clustering โดยกรณีที่ยังไม่แน่ใจว่าควรมีกี่กลุ่มจึงจะเหมาะสม ผู้วิเคราะห์อาจจะใช้วิธีดังต่อไปนี้ 1.

ทำการวิเคราะห์ด้วยวิธี K-Means หลายๆ ครั้ง แต่แต่ละครั้งกำหนดจำนวนกลุ่มแตกต่างกันไปเช่น เป็น 3, 4 หรือ 5 กลุ่ม แล้วพิจารณาหาจำนวนกลุ่มที่เหมาะสม แต่เมื่อมีข้อมูลมากวิธีนี้จะทำให้เสียเวลามาก 2. ใช้ข้อมูลบางส่วนทำการวิเคราะห์โดยวิธี Hierarchical เพื่อหาจำนวนกลุ่มที่ควรจะเป็น จากนั้นจึงใช้เทคนิค K-Means กับข้อมูลทั้งหมดที่มี

2.7.2 การวิเคราะห์กลุ่มแฝง (Latent Class Analysis)

แบบจำลองกลุ่มแฝงถูกพัฒนาโดยกลุ่มนักวิจัย (Goodman, 1974; Lazarsfeld & Henry, 1968) ได้รับความสนใจจากนักวิจัยเพิ่มขึ้นเนื่องจากสามารถใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ยังไม่มีมาตรฐานที่ชัดเจน หรือที่เรียกว่ามาตรฐานทองคำ (gold standard) ซึ่งใช้ได้ทั้งในกรณีที่ตัวแปรต้นมีความสัมพันธ์ต่อกัน ทำให้นักวิจัยนิยมใช้แทนวิธีการสถิติแบบเดิมโดย Garver, Williams, and Taylor (2008) Vermunt and Magidson (2003) ได้ใช้แบบจำลองกลุ่มแฝงเป็นโมเดลผสมแบบจำกัด (finite mixture model) สำหรับการจัดกลุ่มข้อมูลเพื่อสร้างจำนวนกลุ่มแฝง (latent class) ที่กำหนดไว้ล่วงหน้าเพื่อให้ได้กลุ่มข้อมูลที่มีที่มีความเหมือนกัน และใช้การจัดหมู่ (Classification) หรือการทำนายในการใช้แบ่งแยกกลุ่มย่อยของแต่ละ case ด้วยตัวแปรตั้งต้นแบบต่าง ๆ

การวิเคราะห์กลุ่มแฝง (Latent Class Analysis) ใช้ในกรณีที่ตัวแปรที่มีค่าไม่ต่อเนื่อง (categorical variables) โดยหลักการของ Latent Class Analysis แตกต่างจาก Cluster Analysis คือการระบุกลุ่มและจัดสมาชิกเข้ากลุ่มนั้นจะใช้การประมาณความน่าจะเป็นแทนที่การวัดความคล้ายคลึงกัน

- Class probabilities ความน่าจะเป็นที่สมาชิกแต่ละหน่วยจะถูกจัดลงในกลุ่มใด
- Item probabilities ความน่าจะเป็นที่สมาชิกเมื่อถูกจัดลงกลุ่มแล้วจะมีค่าของตัวแปรสังเกตโดยการคำนวณความน่าจะเป็นดังกล่าว ใช้การประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีความเป็นไปได้สูงสุด (maximum likelihood)

การเปรียบเทียบจำนวนกลุ่มที่ได้จากโมเดลวิเคราะห์กลุ่มแฝง ใช้ค่าสถิติ Akaike Information Criteria (AIC) และ Bayesian Information Criterion (BIC) คิดค้นโดยนักวิจัยคือ Akaike (1974) and Schwarz (1978) โดยค่าสถิติเหล่านี้มีค่าน้อยหรือเข้าใกล้ศูนย์จะมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (Muthén & Muthén, 2009) ดังนั้นการเลือกจำนวนกลุ่ม จึงใช้

จำนวนกลุ่มที่สร้างขึ้นซึ่งให้ค่า AIC และ BIC ที่มีค่าน้อย นอกจากนั้นการเปรียบเทียบโมเดลสามารถใช้วิธี cross validation ร่วมด้วยเพื่อดูความแม่นยำในการจัดกลุ่มของข้อมูล

การวิจัยกลุ่มแฝงมีการนำไปใช้อย่างแพร่หลายในสาขาวิชาสังคมศาสตร์ ด้านการศึกษา สุขภาพ หรือด้านทัศนคติในการใช้งานระบบเว็บไซต์ (Magidson & Vermunt, 2004) (Lanza & Rhoades, 2013) (Díaz, Martín-Consuegra, & Estelami, 2016) และการใช้งานการวิเคราะห์กลุ่มแฝงสามารถใช้จัดกลุ่มสองระดับเพื่อจัดกลุ่มข้อมูลต่อเนื่องกันในการศึกษาอื่น ๆ เช่น ลักษณะลูกค้าของธุรกิจธนาคาร (Bakk & Kuha, 2018; Schiopu, 2010) ซึ่งใช้เป็นแนวทางในการวิจัยครั้งนี้ด้วย



บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยเรื่อง “นวัตกรรมการประเมินความพร้อมด้านการวิเคราะห์ข้อมูลบิ๊กดาต้า สำหรับธุรกิจขนาดกลางและย่อมโดยใช้การเรียนรู้ของเครื่อง” เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ (Qualitative Research) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบการประเมินความพร้อมด้านการวิเคราะห์ข้อมูลบิ๊กดาต้าที่มีประสิทธิภาพผลสำหรับธุรกิจขนาดกลางและย่อมในประเทศไทยที่มีความพร้อมด้านเทคโนโลยีเช่นมีเว็บไซต์ มีการเก็บข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ มีการลงทุนในเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยเก็บข้อมูลจากฐานข้อมูลของกรมพัฒนาธุรกิจการค้า และสำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมซึ่งจดทะเบียนและมีคุณสมบัติตามหลักเกณฑ์ที่กำหนด โดยทำการสำรวจข้อมูลจากกลุ่มประชากรตัวอย่างดังกล่าว เพื่อวิเคราะห์และรวบรวมข้อมูล ทำการวิจัยเพื่อการคัดเลือก รูปแบบที่เหมาะสมและพัฒนาต้นแบบนวัตกรรมการประเมินความพร้อมด้านการวิเคราะห์ข้อมูลบิ๊กดาต้า และวิจัยเชิงปริมาณเพื่อวัดค่าความพึงพอใจของผู้ใช้งาน และศึกษาต้นทุนและความเป็นไปได้ในเชิงพาณิชย์ จากวัตถุประสงค์ในการวิจัย แบ่งขั้นตอนการดำเนินการวิจัยออกเป็น 4 ขั้นตอนคือ

1. ศึกษาสภาพปัจจุบันของกลุ่มเป้าหมาย การดำเนินธุรกิจ การเก็บข้อมูล การใช้ข้อมูลในการตัดสินใจ ความท้าทาย ปัญหา อุปสรรค
2. ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการประเมินความพร้อมในการวิเคราะห์ข้อมูลบิ๊กดาต้าสำหรับธุรกิจขนาดกลางและย่อม
3. พัฒนารูปแบบนวัตกรรมการประเมินความพร้อมด้านการวิเคราะห์ข้อมูลบิ๊กดาต้าสำหรับธุรกิจขนาดกลางและย่อม ด้วยวิธีการเรียนรู้ของเครื่อง
4. พัฒนานวัตกรรมต้นแบบ ทดสอบการยอมรับ นวัตกรรมการประเมินความพร้อมด้านการวิเคราะห์ข้อมูลบิ๊กดาต้าสำหรับธุรกิจขนาดกลางและย่อม

โดยมีระเบียบวิธีวิจัยมีโครงสร้างและและรายละเอียดเครื่องมือแต่ละขั้นตอนดังนี้

3.1 ศึกษาสภาพปัจจุบันของกลุ่มเป้าหมาย

- 3.1.1 การเก็บข้อมูล การใช้ข้อมูลในการตัดสินใจ ความท้าทาย ปัญหา อุปสรรค ที่มีผลต่อความต้องการใช้ประโยชน์การวิเคราะห์ข้อมูลบิกดาต้า เพื่อสร้างนวัตกรรมการประเมินความพร้อมด้านการวิเคราะห์ข้อมูลบิกดาต้า สำหรับธุรกิจขนาดกลางและย่อม
- 3.1.2 ทบทวนข้อมูลทุติยภูมิ เพื่อประเมินสถานการณ์ปัจจุบัน โอกาส ปัญหาและอุปสรรค
- ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีบิกดาต้า
 - ทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับปัญหา อุปสรรค ความต้องการในการใช้ข้อมูลบิกดาต้าในการตัดสินใจ
 - ทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับวิธีการประเมินความพร้อมด้านการวิเคราะห์ข้อมูลบิกดาต้าที่มีอยู่ในปัจจุบัน
 - ทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับการใช้งานวิเคราะห์ข้อมูลบิกดาต้าในธุรกิจขนาดกลางและย่อม
- 3.1.3 ศึกษาความต้องการของกลุ่มอุตสาหกรรม ที่เป็นไปได้ในการใช้งานการวิเคราะห์ข้อมูลบิกดาต้าจากข้อมูลทุติยภูมิที่มาจากการสำรวจในประเทศไทย

3.2 ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการประเมินการวิเคราะห์ข้อมูลบิกดาต้า สำหรับหน่วยงานธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อม

- 3.2.1 ทบทวนวรรณกรรมเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการประเมินความพร้อมด้านการวิเคราะห์ข้อมูลบิกดาต้าในธุรกิจทุกขนาด
- 3.2.2 ทบทวนวรรณกรรมเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จในการวิเคราะห์ข้อมูลบิกดาต้าสำหรับธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อม
- 3.2.3 ทบทวนวรรณกรรมเพื่อศึกษาวิธีการสร้างรูปแบบประเมินความพร้อมแบบต่าง ๆ
- 3.2.4 สรุปลปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่มีผลต่อการประเมินความพร้อมด้านการวิเคราะห์ข้อมูลบิกดาต้าในอุตสาหกรรมขนาดกลางและย่อมในกลุ่มอุตสาหกรรมที่คัดเลือก
- 3.2.5 ออกแบบแบบสอบถามและทำการทดสอบIOC (Index of item-Objective Congruence) ของผู้เชี่ยวชาญจากการให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแบบสอบถามโดยให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ

- 3.2.6 ทำการสำรวจกลุ่มตัวอย่างเพื่อใช้ในการพัฒนานวัตกรรม โดยมีขอบเขตของประชากรกลุ่มเป้าหมาย เกณฑ์การคัดเลือกและคัดออก โดยดูจากคุณสมบัติข้อมูลของสถาบันส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและย่อมที่อยู่ในหมวดธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อมในกลุ่มธุรกิจ คำส่งหรือบริการ และทำการสำรวจกลุ่มตัวอย่างให้ได้กลุ่มตัวอย่างที่มากพอ โดยการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการคัดเลือก การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบคัดเลือกนั้นเลือกจากข้อมูลจากกรมพัฒนาธุรกิจการค้า (www.dbd.go.th) โดยพิจารณาองค์กรที่มียอดขายสูงกว่า 50 ล้านบาทขึ้นไป การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงนั้นได้จากการสอบถามองค์กรขนาดกลางและขนาดเล็กที่มีการใช้งานเทคโนโลยีบิกดาต้าและให้ทำการแบบสอบถาม เพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างที่มีความหลากหลายและเป็นกลุ่มธุรกิจที่มีโอกาสในการใช้งานบิกดาต้าเพื่อใช้ในการพัฒนานวัตกรรมและทดสอบนวัตกรรม
- 3.2.7 ทำการติดต่อเพื่อเก็บแบบสอบถาม โดยทำการโทรศัพท์ หรือส่งจดหมายชี้แจงวัตถุประสงค์ไปยังกลุ่มรายชื่อที่ได้รับ หรือการจัดงานสัมมนาร่วมกับหน่วยงาน สสว. และสถาบัน IMC Institute เพื่อให้ความรู้เบื้องต้นและดำเนินการเก็บแบบสอบถาม โดยมีลักษณะเบื้องต้นของผู้ถูกสำรวจดังนี้ เป็นไปตามข้อมูลในกลุ่มของธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อม โดยผู้ตอบแบบสอบถามในการทำวิจัยมาจากความหลากหลายของ ตำแหน่ง ประเภทขององค์กร และอุตสาหกรรมขององค์กร โดยสัมพันธ์กับ (Marcati, Guido, & Peluso, 2008) ซึ่งเป็นผู้ที่ศึกษาถึงการยอมรับนวัตกรรมของผู้ประกอบการ ข้อมูลแสดงการจัดกลุ่มของข้อมูลได้รับการรวบรวมดังแสดงในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 : ผู้ทำแบบสอบถามและองค์กร

ตัวแปร	คำอธิบาย	จำนวน	%
อายุ (ปี)	< 25	5	3.70
	26-35	38	28.15
	36-45	60	44.44
	46-55	29	21.48
	56-64	3	2.22
	≥ 65	0	0
ระดับการศึกษา (ระดับการศึกษาสูงสุด)	ต่ำกว่าระดับปริญญาตรี	3	2.22
	ระดับปริญญาตรี	40	29.63
	ระดับปริญญาโท	82	60.74
	ระดับปริญญาเอก	10	7.41
ตำแหน่ง	ผู้จัดการทั่วไป หรือ ผู้บริหาร	71	52.59
	IT	23	17.04
	ผู้วิเคราะห์ข้อมูล หรือ ผู้วิเคราะห์ธุรกิจ	22	16.30
	ผู้ใช้งานทางธุรกิจ	10	7.41
	อื่น ๆ	9	6.67
ตัวแปร	คำอธิบาย	จำนวน	%
รูปแบบของธุรกิจ	ค้าขาย	32	23.70
	การให้บริการ	83	61.48
	การผลิต	20	14.81
ลักษณะของอุตสาหกรรม	ผลผลิตทางการเกษตรและอาหาร	7	5.19
	สินค้าอุปโภค บริโภค	0	0.00
	การเงิน	6	4.44
	ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม	12	8.89
	อสังหาริมทรัพย์และการก่อสร้าง	9	6.67
	พลังงาน	3	2.22
	การบริการ	15	11.11

ตัวแปร	คำอธิบาย	จำนวน	%
	เทคโนโลยี	55	40.74
	อื่น ๆ	28	20.74
รายได้	< 50 ล้านบาท	40	29.63
	50-100 ล้านบาท	20	14.81
	101-300 ล้านบาท	24	17.78
	301-500 ล้านบาท	14	10.37
	> 500 ล้านบาท	37	27.41
จำนวนพนักงาน	< 30	41	30.37
	31-50	18	13.33
	51-100	15	11.11
	101-200	27	20.00
	> 200	34	25.19
จำนวนของพนักงานดูแลระบบ IT	ไม่มี	18	13.33
	1-5 คน	73	54.07
	6-10 คน	7	5.19
	11-15 คน	6	4.44
	16-20 คน	6	4.44
	> 20 คน	25	18.52

3.3 เพื่อพัฒนารูปแบบการประเมินความพร้อมด้านการวิเคราะห์ข้อมูลปิกตาต้า โดยวิธีการเรียนรู้ของเครื่อง

3.3.1 พัฒนารูปแบบการวัดความถูกต้องของการประเมินโดยใช้การเรียนรู้ของเครื่อง และการใช้ข้อมูลของผู้ที่ทำแบบสอบถามเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ด้วยวิธีการ Latent Class Analysis โดยพิจารณาจากการกระจายตัวของกลุ่มข้อมูล

- 3.3.2 ทำการประเมินรูปแบบการประเมินความพร้อมที่ได้
- 1) รูปแบบการประเมินที่มีอยู่เดิม โดยการวิเคราะห์เปรียบเทียบ
 - 2) วิเคราะห์การแสดงผลการแบ่งแยกข้อมูลที่ได้จากระบบประเมินความพร้อมว่าสามารถใช้ในการแบ่งแยกข้อมูลออกเป็นระดับต่างๆ ได้
 - 3) ทดสอบการใช้งานของผู้ใช้บางส่วนที่ได้ให้ข้อมูลในการสร้างแบบประเมิน และทำการใช้งานแบบประเมินที่สร้างขึ้นเพื่อตรวจสอบและประเมินประสิทธิภาพของวิธีการประเมินผลเทียบกับการเปลี่ยนแปลงขององค์กร
- 3.4 เพื่อพัฒนานวัตกรรมต้นแบบการประเมิน ทดสอบการยอมรับนวัตกรรม ศึกษาแนวทางเพื่อนำสู่เชิงพาณิชย์ ความพร้อมด้านการวิเคราะห์ข้อมูลบิกดาต้าสำหรับธุรกิจขนาดกลางและย่อม ด้วยวิธีการเรียนรู้ของเครื่อง
- 3.4.1 ผู้วิจัยจะนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการสร้างระบบเว็บเซอร์วิสบนระบบคลาวด์ ในการประเมินความพร้อมด้านการวิเคราะห์ข้อมูลบิกดาต้า โดยใช้ระบบฐานข้อมูลเก็บผลของผู้ทำแบบประเมิน และสร้างรูปแบบการแสดงผล
- 3.4.2 การพัฒนาระบบส่วนของผู้ทำการประเมิน โดยมีการออกแบบระบบนำเข้าข้อมูล เพื่อให้ผู้ทำแบบสอบถามเข้าใจถึงหมวดหมู่และระบบแสดงผลเพื่อให้ผู้ประเมินเข้าใจความหมายของแต่ละระดับ เข้าใจข้อเสนอแนะ และสามารถเปรียบเทียบระดับที่ตนอยู่กับผู้ทำแบบสอบถามโดยรวมได้
- 3.4.3 การพัฒนาระบบส่วนผู้ดูแลระบบ ทำการแสดงผลข้อมูลโดยสรุปของผู้เข้าทำการประเมิน ข้อมูลทางสถิติต่าง ๆ รวมถึงสถานะของการแบ่งกลุ่มโดยการเรียนรู้ด้วยเครื่องเพื่อให้ทราบถึงการกระจายตัวของข้อมูลกลุ่มต่าง ๆ เมื่อมีข้อมูลของผู้ทำแบบประเมินมากขึ้น
- 3.4.4 วิเคราะห์ความพอใจของผู้ใช้ต่อต้นแบบ โดยการเก็บแบบสอบถามจากกลุ่มผู้ใช้งาน โดยการคัดเลือกผู้ใช้งานแบบสุ่ม โดยใช้แบบสอบถามในลักษณะการให้คะแนนแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Likert Scale) 1-5 และมีคำถามปลายเปิดสำหรับความเห็นเพิ่มเติมของนวัตกรรมต้นแบบ หลังจากนั้นใช้โปรแกรม SPSS ในการประมวลผลทางสถิติเพื่อวิเคราะห์และเป็นแนวทางปรับปรุงนวัตกรรมต้นแบบ

- 3.4.5 การนำไปใช้ในเชิงพาณิชย์ ศึกษาความเป็นไปได้ และวิเคราะห์ห่วงโซ่คุณค่าโดยคำนึงถึงผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ความคุ้มค่าในการลงทุนพัฒนา การลดความเสี่ยงในการดำเนินการ การศึกษา Business Model ร่วมกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่น ๆ โดยพิจารณา กำหนดกลุ่มผู้ใช้หลัก ช่องทางการใช้งาน แนวทางในการนำออกสู่เชิงพาณิชย์ ประโยชน์ต่อผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และประโยชน์ต่อสังคม



บทที่ 4

ผลการวิจัย

4.1 ปัจจัยองค์กรและทัศนคติ (Organizational and Attitudes)

ปัจจัยด้านองค์กรและทัศนคติ มีส่วนสำคัญอย่างมากต่อการตัดสินใจ ในองค์กรทุกขนาด และส่งผลต่อการใช้เทคโนโลยีรวมถึงวิเคราะห์ข้อมูลบิ๊กดาต้า ซึ่งการทำความเข้าใจต่อทัศนคติและทิศทางการจัดการเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อความสำเร็จของการวิเคราะห์ข้อมูลบิ๊กดาต้า ซึ่งเป็นพื้นฐานมาจากการเห็นความสำคัญของระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ [คำถาม OA1] ทัศนคติด้านการเก็บข้อมูลและการใช้ข้อมูลมีผลต่อความสำเร็จของธุรกิจ [คำถาม OA2] และผู้บริหารระดับสูงเข้าใจและผลักดันให้เกิดความสำเร็จสูงสุดในองค์กร [คำถาม OA3] ซึ่งได้ถูกวิจัยโดย (Coleman, Göb et al. 2016, Comuzzi and Patel 2016) นอกจากนี้ปัจจัยขององค์กรที่มีวัฒนธรรมในการจัดการการเปลี่ยนแปลง (Change Management) และการยอมรับการทดลอง(Experiment) [คำถาม OA5] ซึ่งเป็นความท้าทายของการจัดการ ที่จะได้รับความสำเร็จ หรือประโยชน์จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางธุรกิจ ซึ่งได้รับการศึกษาโดย (Vidgen, Shaw et al. 2017) และเช่นเดียวกับการนำบิ๊กดาต้ามาใช้ในองค์กร (Olszak and Mach-Król 2018) นอกจากนี้การขาดกรณีศึกษาเป็นปัจจัยที่ลดรั้งความสำเร็จ จึงเป็นปัจจัยสำคัญที่ต้องตระหนักถึงการมีกรณีการใช้งาน (Usecase) ที่ชัดเจน และสามารถระบุถึงประโยชน์ที่ได้รับจากการวิเคราะห์ข้อมูลบิ๊กดาต้า [คำถาม OA4] ดังการศึกษาของ (Coleman, Göb et al. 2016)และการศึกษาของ (Limpeeticharoenchot, Cooharajanone et al. 2018) ในกรณีศึกษาเรื่องทัศนคติต่อการได้รับประโยชน์ด้านการวิเคราะห์ข้อมูลลูกค้า โดยวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงทำนายในประเทศไทยเพื่อหาปัจจัยต่อองค์กรที่มีทัศนคติการรับรู้ถึงคุณค่า นอกจากนี้ (Noonpakdee, Phothichai et al. 2018) ได้ทำการศึกษาปัจจัยในการใช้งานบิ๊กดาต้าของประเทศไทยสำหรับบริษัทขนาดกลางและย่อมไว้ว่าผลประโยชน์ เป็นปัจจัยขั้นต้นเพื่อดูถึงคุณสมบัติที่เหมาะสมของการลงทุน [คำถามข้อ OA6]

การสำรวจถูกจัดทำโดยใช้ Likert scale จำนวน 5 ชั้น ซึ่งคะแนน 1 หมายถึงการไม่เห็นด้วย เป็นอย่างยิ่ง คะแนน 2 ไม่เห็นด้วย คะแนน 3 เป็นกลาง คะแนน 4 เห็นด้วย คะแนน 5 เห็นด้วยเป็นอย่างยิ่ง โดยมีการสรุปข้อมูลดังที่แสดงในตารางที่ 9

ตารางที่ 9 : ผลลัพธ์ของคำถามต่อคุณสมบัติของผู้ทำวิจัยและองค์กร (OA1-OA6)

ข้อที่	ทัศนคติในด้านต่าง ๆ	ค่าเฉลี่ย \pm SD
OA1	ระบบ Information Technology มีความสำคัญ และสนับสนุนการเติบโตของธุรกิจท่าน	4.58 \pm 0.64
OA2	การเข้าถึง การเก็บข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูลบิกดาต้า มีประโยชน์ และช่วยส่งเสริมธุรกิจของท่าน	4.50 \pm 0.63
OA3	ผู้บริหารระดับสูงมีความเข้าใจ และพร้อมจะผลักดันการวิเคราะห์ข้อมูลบิกดาต้า ให้เกิดการและเกิดประโยชน์สูงสุดในองค์กร	4.12 \pm 0.84
OA4	องค์กรของท่านมีกรณีการใช้งาน (Usecase) ที่ชัดเจน และสามารถระบุถึงประโยชน์ที่ได้รับจากการวิเคราะห์ข้อมูลบิกดาต้าได้	3.42 \pm 0.93
OA5	องค์กรของท่านมีวัฒนธรรมในการจัดการการเปลี่ยนแปลง (Change Management) หรือการทดลอง (Experiment) ในองค์กร	3.64 \pm 0.84
OA6	องค์กรของท่านมีการเตรียมการลงทุนในระดับที่เหมาะสมกับการวิเคราะห์ข้อมูลบิกดาต้า	1.26 \pm 0.97

4.2 ปัจจัยด้านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology)

ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology) หรือ IT เป็นโครงสร้างพื้นฐานและเป็นระบบสนับสนุนที่สำคัญสำหรับการทำธุรกิจและการประมวลผลข้อมูลขององค์กร รวมทั้งยังเป็นระบบสนับสนุนต่อการใช้งานวิเคราะห์ข้อมูลบิกดาต้า ทั้งด้านฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ ความหลากหลายของข้อมูลมีความสัมพันธ์อย่างมากกับประเภทของระบบ IT ที่มีอยู่ในองค์กร ดังเช่น (Shi and Wang 2018) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระบบ Enterprise Resource Planning (ERP) และการวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analytic) ในขั้นตอนการทำงานของธุรกิจ (Business Processes) โดยใช้การสำรวจแหล่งข้อมูลในองค์กรที่ถูกรายงานมาในการศึกษาที่หลากหลาย ในปัจจุบันนี้ SMEs ใช้แหล่งข้อมูลและระบบ IT ที่หลากหลาย เช่น เว็บไซต์ [คำถาม IT2.1] ERP [คำถาม IT2.2] ระบบ

บริหารทรัพยากรบุคคล และบัญชี [คำถาม IT2.8] ซึ่งถูกศึกษาโดย (Noonpakdee, Phothichai et al. 2018) การจัดการด้านการขาย [คำถาม IT2.3] การจัดการลูกค้าสัมพันธ์ (CRM) [คำถาม IT2.4] การตลาด [คำถาม IT2.5] และการตลาดดิจิทัล[คำถาม IT2.6] ถูกแยกแยะโดย (Olszak and Mach-Król 2018) ในขณะที่ข้อมูลห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain) [คำถาม IT2.9] ในองค์กรทางด้านอุตสาหกรรม [IT2.7] ก็ถูกใช้ในการตัดสินใจด้วยเช่นกัน (Coleman, Göb et al. 2016)

แหล่งเก็บรวบรวมข้อมูล(Data Store) สำหรับ SMEs นั้นมีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีในขนาดที่แตกต่างกัน เช่นความสามารถในการใช้ Excel หรือ Spreadsheets [คำถาม IT3.1] และ Excel Online หรือ Google Sheets ถูกสำรวจ [คำถาม IT3.2] เนื่องจาก เทคโนโลยีออนไลน์สำหรับสเปรดชีทนั้นได้รับการใช้งานอย่างหลากหลายในหลายๆ องค์กร และเป็นฐานข้อมูลที่สำคัญของ SMEs ซึ่งไม่มีค่าใช้จ่าย หรือค่าใช้จ่ายไม่สูงและใช้งานแพร่หลาย (Pedro Almeida & Jorge Bernardino, 2016) ซอฟต์แวร์โอเพนซอร์สเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการใช้งาน ซึ่งแม้จะไม่มีค่าใช้จ่าย แต่จะมีข้อจำกัดในการใช้งาน เช่นไม่สามารถรองรับข้อมูลได้ทุกประเภท หรือใช้ได้เพียงขนาดไฟล์ที่จำกัด ใช้งาน ตัวอย่างเช่น RapidMiner สามารถรองรับข้อมูลประเภท CSV และ Excel เท่านั้น (Pedro Almeida & Jorge Bernardino, 2016) เทคโนโลยีด้านฐานข้อมูล (Database) คลังข้อมูล (Data Warehouse) [คำถาม IT3.3] [คำถาม IT3.4] ถูกใช้ในการวิจัยใน SMEs (Pedro Almeida & Jorge Bernardino, 2016).

(Gupta & George, 2016) ศึกษาถึงความสามารถของการวิเคราะห์ข้อมูลบิ๊กดาต้า และรายงานถึงความสามารถของเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่พัฒนาต่อยอดจากเทคโนโลยีเดิมคือ Relational Database Management System (RDBMS) เช่น NoSQL [คำถาม IT3.5] และ Hadoop [คำถาม IT3.6] (Coleman et al., 2016) แนะนำว่า SMEs สามารถใช้บิ๊กดาต้าในรูปแบบของคลาวด์แพลตฟอร์ม (cloud platform) หรือการบริการซอฟต์แวร์ (software as a service) [คำถาม IT3.7] รวมถึง (Chen & Zhang, 2014) ได้แนะนำไว้ว่าการใช้ SMEs ดังกล่าวเป็นการใช้เทคโนโลยีที่คุ้มค่า เหมาะสมกับการลงทุน

การวิจัยนี้ได้สอบถาม SMEs ถึงระบบ IT ขององค์กร โดยแบ่งคำตอบออกเป็น 3 แบบ คือ 1) ไม่มีระบบ IT ในองค์กรของตน, 2) มีระบบ IT ในองค์กรของตนแต่ไม่ได้นำข้อมูลมาใช้งานต่อ 3) มีระบบ IT ในองค์กรของตนและได้นำข้อมูลดังกล่าวมาใช้งานเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลต่อ โดยสามารถดูผลลัพธ์จากการวิจัยดังกล่าวในตารางที่ 10 ถึง 11 นอกจากนี้ การวิจัยครั้งนี้ได้ถามถึงการใช้งานการวิเคราะห์ข้อมูลว่าเป็นส่วนหนึ่งของขั้นตอนการทำงานของธุรกิจหรือไม่ [คำถาม IT1] โดยได้คะแนนเฉลี่ยของ 3.86 ± 0.96 จากคะแนนเต็ม 5

ตารางที่ 10 : ผลลัพธ์ของคำถามต่อระบบ IT ในองค์กร (IT2.1-IT2.9)

หัวข้อ	ระบบ	คำตอบ(%)		
		ไม่มีระบบ	มีแต่ไม่ได้ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
IT2.1	Website ของบริษัท	13.3	53.3	33.3
IT2.2	ระบบจัดการทรัพยากร ERP (Enterprise Resource Planning)	34.1	29.6	36.3
IT2.3	ระบบบริหารการขาย(Sales Management)	32.6	27.4	40
IT2.4	ระบบบริหารลูกค้าสัมพันธ์ (CRM-Customer Relationship Management)	37.8	42.2	20
IT2.5	ระบบบริหารการตลาด (Marketing Management, Marketing Automation)	44.4	29.6	25.6
IT2.6	ระบบ Digital Marketing ของบริษัท เช่น Facebook Page, Google Ads/SEO	30.4	37.8	31.9
IT2.7	ระบบ Online ของคู่ค้า (เช่นระบบบริหารการขาย หรือระบบอื่น ๆ)	55.6	26.7	17.8
IT2.8	ระบบซอฟต์แวร์บัญชี หรือระบบบริหารงานบุคคล	14.1	45.9	40
IT2.9	ระบบซอฟต์แวร์ Supply Chain	62.2	23.7	14.1

ตารางที่ 11 : ผลลัพธ์ของคำถามต่อการใช้ IT ในการเก็บและรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล (IT3.1-IT3.7)

หัวข้อ	ซอฟต์แวร์	คำตอบ (%)		
		ไม่มีระบบ	มีแต่ไม่ได้ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
IT3.1	Excel or spreadsheet	4.4	5.9	89.6
IT3.2	Google sheet or Excel Online	3	34.8	62.2
IT3.3	Database technology เช่น SQL	8.1	23.7	68.1
IT3.4	Data warehouse	11.1	51.1	37.8
IT3.5	NoSQL database	24.4	57	18.5
IT3.6	BD-Hadoop	24.4	68.1	7.4
IT3.7	BD as a service on Cloud	14.8	64.4	20.7

ความเร็วของข้อมูล (Velocity) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของแนวคิด 3Vs (และ 7Vs) ในปัจจุบันด้านบิ๊กดาต้า ซึ่งเป็นความท้าทายในการประสบความสำเร็จของการดำเนินงานของ BDA การใช้งานรวมกันของข้อมูลในแต่ละข้อมูล transaction (transaction data) [คำถาม IT4.1] ฐานข้อมูลสื่อสังคมออนไลน์ [คำถาม IT4.4] และ IOT [คำถาม IT4.8] เป็นความท้าทายของการทำการวิเคราะห์ข้อมูลในเชิงธุรกิจ (Shi & Wang, 2018) รวมถึงจำนวนข้อมูลระดับข้อมูลย่อยจำนวนมาก ๆ (Chen & Zhang, 2014) ความท้าทายของการทำการวิเคราะห์ข้อมูลในเชิงธุรกิจนี้รวมถึง การใช้ข้อมูลภายใน (Internal Data) เช่นข้อมูลการขาย ซึ่งอยู่ในส่วนของข้อมูลทางการเงิน [คำถาม IT4.2] (Ahlemeyer-Stubbe & Coleman, 2014) โดยมีตัวอย่างของการใช้ข้อมูลเชิงลึก เช่น สถิติประชากร [คำถาม IT4.3] พฤติกรรม [คำถาม IT4.5] และ ข้อมูลสภาพแวดล้อมและ IOT [คำถาม IT4.8 และ คำถาม IT4.9] ของการใช้การวิเคราะห์ข้อมูลบิ๊กดาต้า (Schmarzo, 2013) นอกจากนี้ในการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับ SMEs (Ogbuokiri, Udanor, & Agu, 2015) ได้มีการใช้ข้อมูล ความพึงพอใจของลูกค้า เช่น ข้อเสนอแนะ [คำถาม IT4.6] และข้อมูลทางการตลาด [คำถาม IT4.7] การจัดกลุ่มของข้อมูลหลาย ๆ ประเภทเช่นจากเว็บไซต์ [คำถาม IT4.4] พฤติกรรม [คำถาม IT4.5] และข้อเสนอแนะ [คำถาม IT4.6]

ถูกแนะนำให้นำมาใช้ในหลาย ๆ ประเภทของ use cases ในหลาย ๆ ประเภทของธุรกิจ (Junqué de Fortuny, Martens, & Provost, 2013)

ตารางที่ 12 : ผลลัพธ์ต่อคำถามต่อความแตกต่างของแต่ละประเภทของข้อมูล (IT4.1-IT4.8)

หัวข้อ	ประเภทของข้อมูล	คำตอบ		
		ไม่มีระบบ	มีแต่ไม่ได้ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
IT4.1	Transaction Data ที่เกิดการซื้อขายสินค้าและบริการ	13.3	43	43.7
IT4.2	Financial Data เช่น รายงานสรุยอดขาย ต้นทุนตรง ค่าใช้จ่าย	6.7	31.9	61.5
IT4.3	Demographic Data (เช่น อายุ รายได้ สถานะของลูกค้า หรือ ขนาดธุรกิจของลูกค้า)	32.6	43.7	23.7
IT4.4	Social Media หรือ Website ขององค์กร	23	46.7	30.4
IT4.5	ข้อมูล Behavior หรือ Activity ของลูกค้า	45.2	37	17.8
IT4.6	การสำรวจความพึงพอใจ หรือ ความคิดเห็นของลูกค้า	36.3	33.3	30.4
IT4.7	Environmental Data (เช่น สภาพอากาศ สภาพการจราจร)	77.8	16.3	5.9
IT4.8	IOT Data (เช่น ข้อมูลตำแหน่ง GPS หรือจากอุปกรณ์ IOT)	64.4	18.5	17

ขนาดของข้อมูล (Volume) ใน 3Vs นั้นมีความสัมพันธ์กับขนาดของการลงทุนและทรัพยากรที่ต้องการใช้งาน รวมถึงการจัดเก็บข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ (Pedro Almeida & Jorge Bernardino, 2016) ได้แนะนำไว้ว่าขนาดของข้อมูล opensource ที่เหมาะสมไม่ควรเกิน 1 GB แต่จากการศึกษา SMEs พบว่าหลาย ๆ บริษัทมีข้อมูลมากกว่า 1GB โดยมีขนาดหลาย ๆ TB (Iqbal et al., 2018) ดังนั้น ในการศึกษานี้ ทางผู้วิจัยได้จัดแบ่งชั้นของข้อมูลเป็น 1GB และ 1TB โดยผลการวิเคราะห์จำนวนข้อมูลที่ใช้เพื่อการทำวิเคราะห์ข้อมูลได้แสดงอยู่ในตารางที่ 13

ตารางที่ 13 : ผลลัพธ์ต่อคำถามขนาดของข้อมูลที่ SMEs ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล (IT5)

หัวข้อ	ขนาดของข้อมูล	จำนวนประชากร	เปอร์เซ็นต์
1	น้อยกว่าหรือเท่ากับ 100 Megabyte	22	16.3
2	มากกว่า 100 Megabyte – 1 Gigabyte	23	17
3	มากกว่า 1 Gigabyte – 10 Gigabyte	19	14.1
4	มากกว่า 10 Gigabyte – 100 Gigabyte	21	15.6
5	มากกว่า 100 Gigabyte – 1 Terabyte	16	11.9
6	มากกว่า 1 Terabyte ขึ้นไป	34	25.2

4.3 ปัจจัยด้านเทคโนโลยีเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล (Analytic Technology)

ซอฟต์แวร์และเทคโนโลยีที่หลายหลายถูกนำมาใช้ เกี่ยวข้องกับความสำเร็จของ BDA เช่น Excel หรือ spreadsheets [AT1.1 และ AT1.2] ถูกใช้อย่างหลากหลายใน DA สำหรับผู้ใช้ข้อมูลทางธุรกิจ โดยมีรายงานการใช้ ERP หรือ CRM ในการวิเคราะห์ข้อมูล [AT1.3] (Shi & Wang, 2018) (Alshawi, Missi, & Irani, 2011) ในขณะที่ BI และ dashboard [AT1.4] ได้ถูกศึกษาในการวิเคราะห์ข้อมูลทางธุรกิจ MM (Cosic, Shanks, & Maynard, 2012) (Comuzzi & Patel, 2016) ได้แนะนำให้ผู้ใช้งานข้อมูลธุรกิจควรที่จะสร้าง Dashboard โดยที่ (Sen, Ozturk, & Vayvay, 2016a) ได้แนะนำ Cloud computing ว่าเป็นวิธีการที่คุ้มทุนสำหรับ SMEs ในมุมมองของการใช้ที่เก็บข้อมูล และการประมวลผล เนื่องจากไม่ต้องมีการลงทุนใน Hardware และ Software เพื่อประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูล และลดจำนวนพนักงาน IT เพื่อใช้ในการดูแลระบบ Amazon, Azure และ Google

เป็นตัวอย่างของ cloud platforms ที่แนะนำโดยมีบริการที่หลากหลายและจ่ายได้เป็นรายผู้ใช้งาน ซอฟต์แวร์โอเพ่นซอร์สสำหรับ SMEs ถูกศึกษาด้วย (P. Almeida & J. Bernardino, 2016) [AT1.5 and AT1.8]

ตารางที่ 14 : ผลลัพธ์ต่อคำถามซอฟต์แวร์ที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล (AT1.1-AT1.9)

หัวข้อ	ซอฟต์แวร์ที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล	ไม่ทราบ	ไม่ได้ใช้	ใช้
AT1.1	Excel or spreadsheet	1.5	7.4	91.1
AT1.2	Advance Excel เช่น Marco หรือ VBA	12.6	47.4	40
AT1.3	Report จากระบบ ERP หรือ CRM.	7.4	40	52.6
AT1.4	Business Intelligence หรือ Dashboard	8.1	47.4	44.4
AT1.5	วิเคราะห์ข้อมูลด้วยภาษา R หรือ Python	19.3	65.2	15.6
AT1.6	วิเคราะห์ข้อมูลบนระบบ Cloud Computing เช่น Azure , AWS or Google, etc.)	12.6	57	30.4
AT1.7	ใช้ Opensource Data Mining เช่น RapidMiner or Weka or KNIME, etc.)	22.2	68.9	8.9
AT1.8	ใช้ Commercial Data Mining เช่น SPSS , SAS or Alteryx, etc.)	15.6	72.6	11.9
AT1.9	Outsource ให้บริษัทภายนอกทำการวิเคราะห์ข้อมูล	9.6	72.6	17.8

การวิเคราะห์ข้อมูลแบบการบรรยายและการวินิจฉัยเพื่อหาสาเหตุ [AT2.1 และ AT2.2] เป็นวิธีการปฏิบัติที่ใช้โดยทั่วไปสำหรับการทำการสร้างสรรค์ภาพทางความคิด (Kokina, Pachamanova, & Corbett, 2017) และได้รับการศึกษาในขั้นแรก ๆ ของการทำวิจัยในเรื่องความสามารถในการทำ วิเคราะห์ ข้อมูล (Limpeeticharoenchot, Cooharajanone, Chavarnakul, & Atcharyachanvanich, 2018) (Comuzzi & Patel, 2016). เทคนิคการคลังข้อมูลสำหรับ SMEs ได้รับการศึกษาอย่างกว้างขวาง (Packianather, Davies, Harraden, Soman, & White, 2017) ได้เสนอการใช้ของเทคนิคการคลังข้อมูลสำหรับ SMEs ในหัวข้อ [AT2.3 and AT2.6].

(Limpeeticharoenchot et al., 2018) ได้ทำการศึกษาการวิเคราะห์พยากรณ์ (predictive model) [AT2.4] สำหรับองค์กรและ SMEs ในขณะที่การวิเคราะห์พยากรณ์และเสนอทางเลือก (prescriptive analytics) เป็นการแปลงผลลัพธ์การวิเคราะห์เชิงพยากรณ์ไปสู่การตัดสินใจในทางธุรกิจ (Coleman et al., 2016). รูปแบบของการวิเคราะห์ข้อมูลแบบบรรยายถูกแสดงในตารางที่ 15 และความถี่ของการใช้ข้อมูลถูกแสดงใน ตารางที่ 16 และสถานะขององค์กรใช้ DA ถูกรายงานใน ตารางที่ 17

ตารางที่ 15 : ผลลัพธ์ต่อคำถามรูปแบบของการวิเคราะห์ข้อมูล(AT2.1-2.6)

หัวข้อ	การวิเคราะห์ข้อมูล	ไม่ทราบ	ไม่ได้ใช้	ใช้
AT2.1	วิเคราะห์ในรูปแบบ Descriptive (รายงานสิ่งที่เกิดขึ้นแล้ว)	5.9	20	74.1
AT2.2	วิเคราะห์ในรูปแบบ Diagnostic (การวินิจฉัยสาเหตุ)	8.9	45.9	45.2
AT2.3	การวิเคราะห์โดยใช้ Cluster Analysis (การจัดกลุ่ม)	12.6	53.3	34.1
AT2.4	การวิเคราะห์โดยใช้ Predictive Model (การทำนาย)	8.9	61.5	29.6
AT2.5	การวิเคราะห์โดยใช้ Prescriptive หรือ Optimization (ค่าที่เหมาะสมที่สุด)	14.1	63.7	22.2
AT2.6	การวิเคราะห์โดยใช้ Time Series Analysis (การวิเคราะห์เชิงเวลา)	8.1	59.3	32.6

ตารางที่ 16 : ผลลัพธ์ต่อคำถามความถี่ของการใช้ข้อมูลด้านการวิเคราะห์ข้อมูล(AT3)

หัวข้อ	ความถี่	N	เปอร์เซ็นต์
1	ยังไม่ได้เริ่มใช้งาน	17	12.6
2	ใช้งานเป็นรายไตรมาส	28	20.7
3	ใช้งานเป็นประจำรายเดือน	46	34.1
4	ใช้งานเป็นประจำราย 2 สัปดาห์	6	4.4
5	ใช้งานเฉลี่ยปีละ 25-52 วัน (ใช้งานเป็นประจำรายสัปดาห์)	0	0
6	ใช้งานเฉลี่ยสัปดาห์ละ 1-2 วัน	20	14.8
7	ใช้งานเฉลี่ยสัปดาห์ละ 3-5 วัน	18	13.3

ตารางที่ 17 : ผลลัพธ์ต่อวิธีการเริ่มการใช้ DA (AT4)

หัวข้อ	สถานะ	N	เปอร์เซ็นต์
1	ยังไม่ได้เริ่มศึกษา	22	16.3
2	ยังไม่มีงบประมาณ อยู่ระหว่างการเริ่มศึกษาและทดลองใช้งาน	25	18.5
3	องค์กรตั้งงบประมาณ เริ่มศึกษา ทดลอง และคัดเลือก	26	19.3
4	องค์กรจัดซื้อระบบและใช้งานมาแล้วไม่เกิน 1 ปี	7	5.2
5	องค์กรใช้งานเกิน 1 ปี โดยใช้งานภายใน 1 แผนก	13	9.6
6	องค์กรใช้งานเกิน 1 ปี โดยใช้งานมากกว่า 1 แผนก	42	31.1

4.4 ความพร้อมของบุคลากร (People)

บุคคลเป็นทรัพยากรที่สำคัญสำหรับ SMEs และความสำเร็จของ DA การศึกษาเช่นการอบรมและสัมมนา เป็นกิจกรรมที่สำคัญสำหรับการเรียนรู้เทคโนโลยีใหม่ ๆ การวิจัยนี้ได้ถามถึงแต่ละองค์กรเรื่องการทำการอบรมการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อพัฒนาศักยภาพของพนักงานโดยใช้ Likert 5 ระดับมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่เห็นด้วย 3.6 ± 1.03 [คำถาม PP1] รูปแบบการเรียนรู้โดยการมีประสบการณ์ รวมถึงการเรียนรู้โดยการเรียนรู้โดยการลงมือทำการเป็นการเติมเต็มการเรียนรู้ (Rodolfa, Unanue, Gee, & Ghani, 2019) จำนวนของพนักงานที่มีความสามารถหลากหลาย เช่น BI, Data visualization, การวิเคราะห์ทางสถิติ การใช้ Excel ขั้นสูง การวิเคราะห์ขั้นสูง หรือการทำการวิเคราะห์เชิงพยากรณ์ ถูกรวมอยู่กับประสบการณ์ของ DT และ AT ซึ่งแสดงผลอยู่ในตารางที่ 18 ในขณะที่จำนวนวันที่พนักงานเรียนรู้ในปีสุดท้ายถูกแสดงในตารางที่ 19 การเรียนรู้แบบออนไลน์ [คำถาม PP4] เป็นรูปแบบที่เหมาะสมในการเรียนรู้การวิเคราะห์ข้อมูล (Kusuma & Kasi Viswanath, 2018) และความเห็นต่อจำนวนการเรียนรู้แบบออนไลน์ในองค์กร SME ถูกประเมินด้วย Likert 5 ระดับด้วยคะแนนเฉลี่ยเห็นด้วย 3.6 ± 1.05

ตารางที่ 18 : ผลลัพธ์ต่อคำถามจำนวนพนักงานผู้ที่เรียนรู้การวิเคราะห์ข้อมูล (PP2)

หัวข้อ	จำนวนพนักงานผู้ที่เรียนรู้ DA	N	เปอร์เซ็นต์
1	ไม่มีเลย	38	28.1
2	มีจำนวน 1-2 คน	47	34.8
3	มีจำนวน 3-4 คน	26	19.3
4	มีจำนวน 5-6 คน	5	3.7
5	มากกว่า 6 ท่าน	19	14.1
6	มากกว่า 8 คน	0	0

ตารางที่ 19 : ผลลัพธ์ต่อคำถามจำนวนวันที่พนักงานเรียนรู้การวิเคราะห์ข้อมูลในที่สุดท้ายที่ผ่านมา (PP3)

หัวข้อ	สถานะ	N	เปอร์เซ็นต์
1	ยังไม่มีพนักงานไปฝึกอบรม	78	57.8
2	มีพนักงานไปฝึกอบรมเฉลี่ย 1-4 วันต่อคน	41	30.4
3	มีพนักงานไปฝึกอบรมเฉลี่ย 5-8 วันต่อคน	8	5.9
4	มีพนักงานไปฝึกอบรมเฉลี่ย 9-12 วันต่อคน	2	1.5
5	มีพนักงานไปฝึกอบรมเฉลี่ย 13-16 วันต่อคน	1	0.7
6	มากกว่า 16 วันต่อคน	5	3.7

4.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

จากการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนา (Descriptive Analysis) แล้ว ผู้วิจัยได้แบ่งการประมวลผลออกเป็นหลายขั้นตอนตามระเบียบวิธีวิจัยในบทที่ 3 ซึ่งผลการประมวลผลได้ถูกรวบรวมไว้รายละเอียดดังนี้

4.5.1 เปรียบเทียบจำนวนกลุ่มที่เหมาะสม เพื่อใช้ในการจัดกลุ่มข้อมูลในการทำนาย

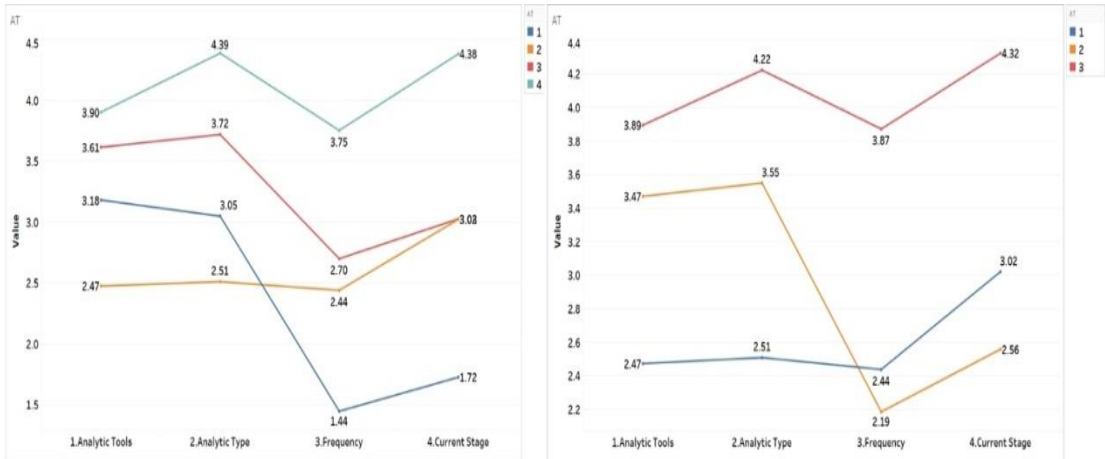
การวิเคราะห์ข้อมูลแบบจัดกลุ่มนั้น จำเป็นจะต้องกำหนดจำนวนกลุ่มเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นถัดไป การกำหนดจำนวนกลุ่มนั้นเป็นขั้นตอนของการทดสอบสุ่มจำนวนที่เหมาะสมเพื่อดูค่าทางสถิติและความเหมาะสมในการเลือกจำนวนกลุ่มเพื่อการจัดการข้อมูลและการใช้ประโยชน์ของการจัดกลุ่ม วิธีการจัดกลุ่มที่ใช้ในงานวิจัยนี้คือ Latent Class Analysis (LCA) ซึ่งการเลือกจำนวนกลุ่มที่เหมาะสมนั้นจะใช้การวิเคราะห์ค่า AIC และ BIC โดยการทดสอบใช้จำนวนกลุ่มจำนวนตั้งแต่ 3 ถึง 6 กลุ่ม ซึ่งอ้างอิงจากจำนวนกลุ่มด้าน Big Data Maturity Model ที่ได้ศึกษามาในบทที่ 2 ที่มีจำนวนกลุ่มตั้งแต่ 4 ถึง 6 กลุ่ม แนวทางการคัดเลือกจำนวนกลุ่มจะเลือกกลุ่มที่มีค่า AIC หรือ BIC ต่ำที่สุดจำนวน 2 อันดับแรก และพิจารณาความเหมาะสมในการใช้งานคือจำนวนกลุ่มไม่มากเกินไปหรือน้อยเกินไป

ตารางที่ 20 : การเปรียบเทียบผลวิเคราะห์ AIC และ BIC สำหรับ N = 3-6 ในแต่ละด้าน

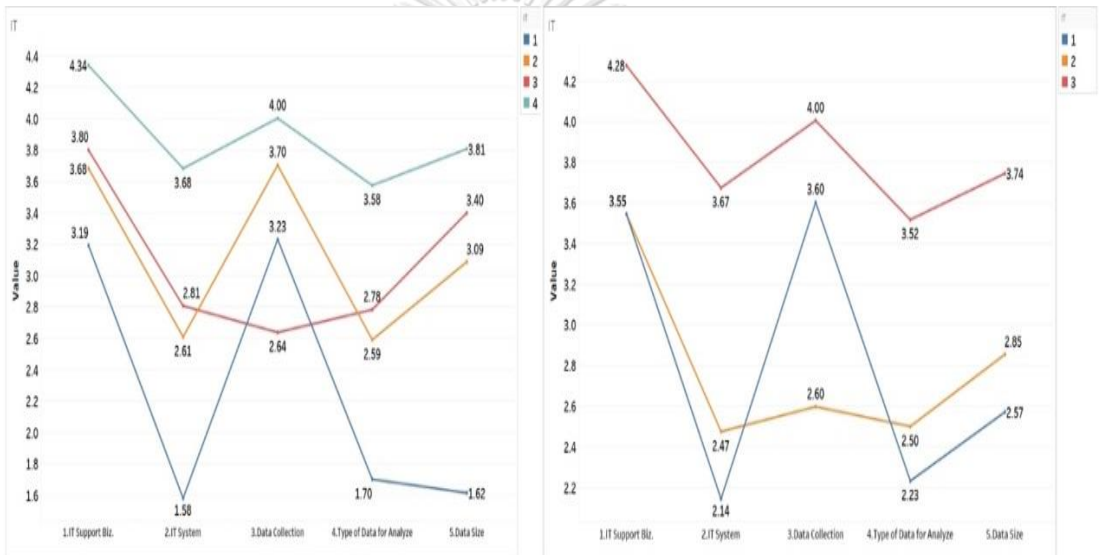
	N = 3		N = 4		N = 5		N = 6	
	AIC	BIC	AIC	BIC	AIC	BIC	AIC	BIC
OA	2,001	2,225	1,989	2,288	1,989	2,364	1,999	2,450
IT	7,158	7,681	7,062	7,760	7,004	7,878	6,962	8,011
AT	4,011	4,380	3,918	4,411	3,859	4,476	3,919	4,660
PP	1,495	1,656	1,498	1,713	1,508	1,777	1,520	1,844

การคำนวณใช้โปรแกรม ProLCA (Lanza, Collins, Lemmon, & Schafer, 2007) กับข้อมูลที่เก็บได้จำนวน 135 ชุด ได้ผลตามที่แสดงในตารางที่ 20 โดยค่า AIC และ BIC ที่มีค่าน้อยที่สุดอันดับที่ 1 และ 2 ถูกแสดงที่ทำให้เห็นเด่นชัดโดยตัวเข้ม โดยการวิเคราะห์จากการคัดเลือกด้วยวิธี AIC และ BIC นั้นเลือกจำนวนกลุ่มที่ N = 4 เป็นจำนวนกลุ่มที่ดีที่สุดสองลำดับแรก สำหรับแต่ละด้านของคำถาม

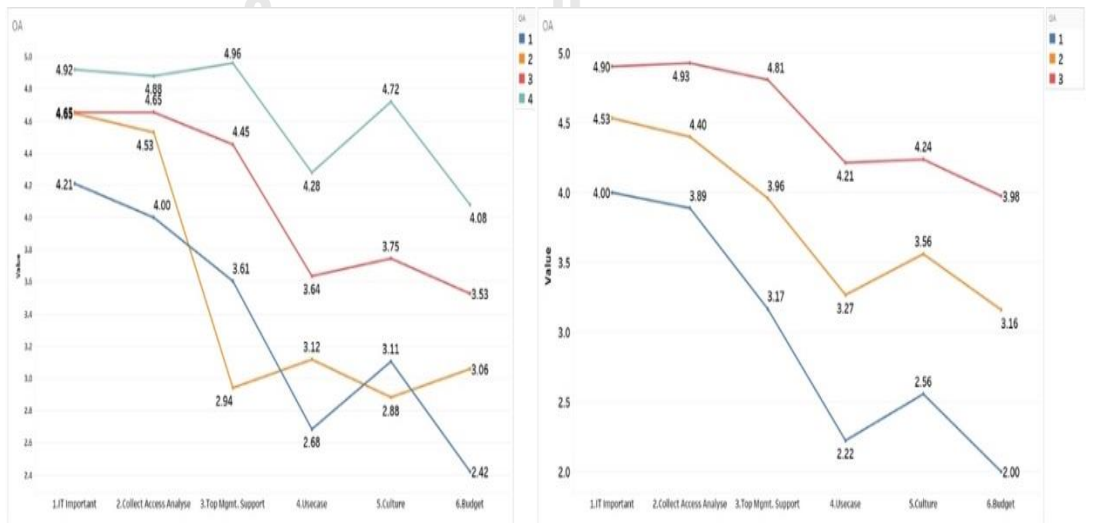
นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบการแสดงผลโดยภาพของการกระจายตัวของข้อมูลการจัดกลุ่มในแต่ละโดเมนเพื่อเปรียบเทียบการจัดกลุ่มจำนวน 3 กลุ่ม และ 4 กลุ่ม ซึ่งได้จากผลการวิเคราะห์ AIC และ BIC แล้วมีค่าต่ำสุดสองอันดับแรกมากที่สุด เพื่อดูการกระจายตัวของปัจจัยต่าง ๆ ในแต่ละโดเมนแยกตามกลุ่มที่จัดได้ และศึกษารวมตัวกันของจำนวนสมาชิกในกลุ่ม ดังแสดงในภาพที่ 2 ถึงภาพที่ 5 และจำนวนข้อมูลที่ได้จากการจัดกลุ่มทั้ง 3 และ 4 กลุ่มแสดงในตารางที่ 21



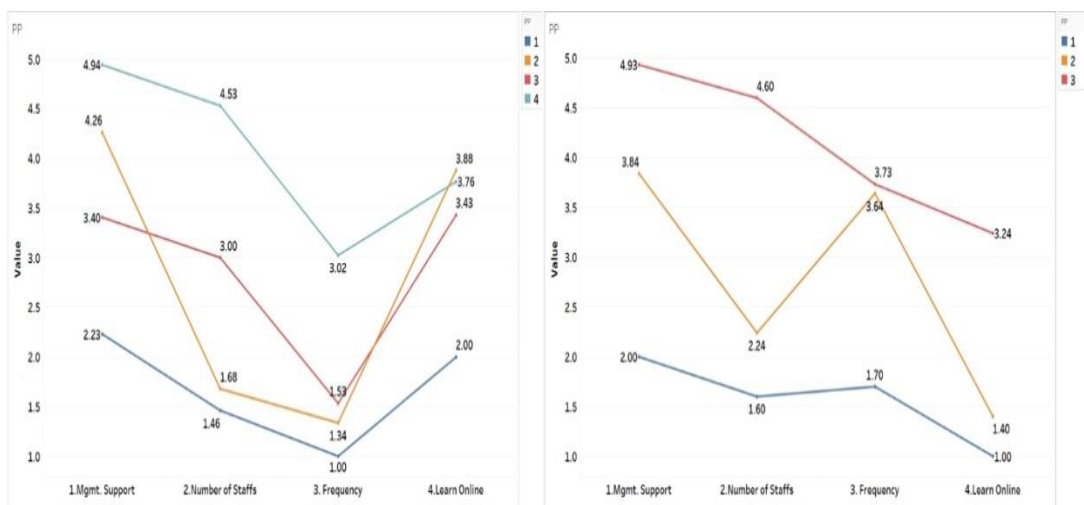
ภาพที่ 2 : เปอร์เซนต์ของผู้ตอบแบบสอบถามที่แบ่งออกเป็นระดับในแต่ละกลุ่มของด้าน OA



ภาพที่ 3 : เปอร์เซนต์ของผู้ตอบแบบสอบถามที่แบ่งออกเป็นระดับในแต่ละกลุ่มของด้าน IT



ภาพที่ 4 : เปอร์เซนต์ของผู้ตอบแบบสอบถามที่แบ่งออกเป็นระดับในแต่ละกลุ่มของด้าน AT



ภาพที่ 5 : เปอร์เซ็นต์ของผู้ตอบแบบสอบถามที่แบ่งออกเป็นระดับในแต่ละกลุ่มของด้าน PP

ตารางที่ 21 : การเปรียบเทียบจำนวนของแต่ละกลุ่ม เมื่อ N=3 และ N=4

โดเมน / จำนวนกลุ่ม	จำนวน ระดับ 1	จำนวน ระดับ 2	จำนวน ระดับ 3	จำนวน ระดับ 4	การรวมกลุ่มเมื่อจัดกลุ่ม 3 กลุ่ม
OA/4 กลุ่ม	38	17	55	25	กลุ่ม 2 รวมจากกลุ่ม 1,2,3
OA/3 กลุ่ม	18	75	42	-	
IT/4 กลุ่ม	26	41	15	53	กลุ่ม 1 รวมจากกลุ่ม 1,2
IT/3 กลุ่ม	55	22	58	-	
AT/4 กลุ่ม	19	21	64	31	กลุ่ม 2 รวมจากกลุ่ม 2,3
AT/3 กลุ่ม	19	77	39	-	
PP/4 กลุ่ม	26	50	42	17	กลุ่ม 2 รวมจากกลุ่ม 1,2,3
PP/3 กลุ่ม	20	100	15	-	

หากพิจารณาจากผลการวิเคราะห์การกระจายตัวของปัจจัยต่าง ๆ ในทุกโดเมนเมื่อเทียบ N=3 และ N=4 ตามภาพที่ 2 ถึงภาพที่ 5 แสดงให้เห็นว่าการกระจายตัวของข้อมูลที่เกิดจาก N=3 นั้น มีรูปร่างคล้ายกับเมื่อ N=4 ซึ่งเกิดจากการรวมกลุ่มของข้อมูลระดับต่าง ๆ เป็นกลุ่มใหม่ เมื่อพิจารณาจากจำนวนการรวมกลุ่มจากตารางที่ 21 จะพบว่า กลุ่มที่ 1 และ 2 ของ N=3 นั้นจะเกิดจากการรวมตัวของข้อมูลกลุ่ม 1 หรือ 2 หรือ 3 ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่า N=3 นั้นจะเกิดการรวมกลุ่มของกลุ่มระดับล่างคือกลุ่มที่ 1 และ 2 ซึ่งมีการรวมกลุ่มระดับที่ 2 และ 3 ทำให้จำนวนสมาชิกในกลุ่มมาก

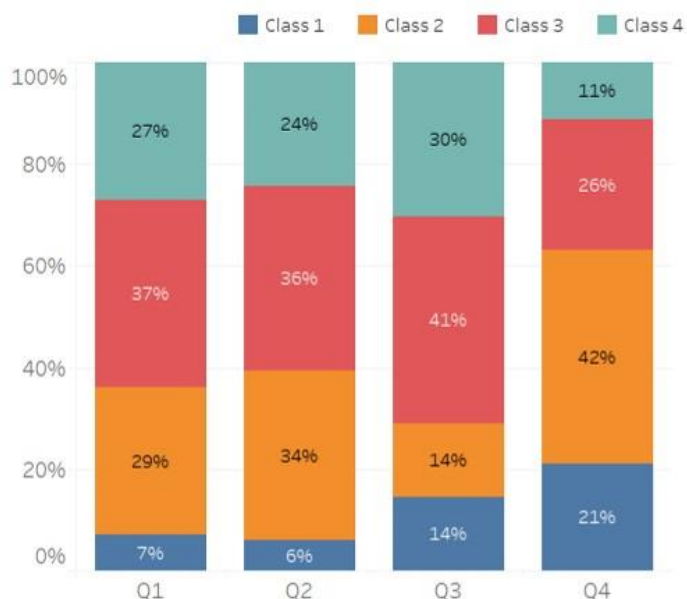
ขึ้นและมีระดับในการพัฒนานั้นลดลง ผู้วิจัยจึงเห็นควรใช้จำนวนกลุ่ม N=4 เพื่อสร้างระดับในการพัฒนาให้มีจำนวนขั้นที่มากขึ้นเพื่อจูงใจให้เกิดการพัฒนาในระดับต่อไป

4.5.2 การวิเคราะห์เชิงพรรณนาสำหรับทุก ๆ กลุ่มของคำถาม

ผลการจัดกลุ่มจำนวน 4 กลุ่มในแต่ละคำถาม (OA, IT, AT และ PP) ด้วยวิธี Latent Class Analysis ของผู้ทำแบบสอบถาม ถูกแสดงตัวอย่างจำนวน 10 ข้อมูลตามที่แสดงในตารางที่ 21 ข้อสรุปของจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามที่ถูกจัดกลุ่มในแต่ละระดับถูกแสดงแบ่งตามแต่ละโดเมนและแต่ละกลุ่ม ได้แสดงในภาพที่ 6

ตารางที่ 22 : ตัวอย่างของผลลัพธ์ของเลขกลุ่มต่อผู้ตอบจำนวนสำหรับ 10 คน

ผู้ตอบ	OA	IT	DT	PP
A	2	3	4	1
B	4	2	2	2
C	3	2	3	3
D	3	3	4	4
E	2	1	1	1
F	3	4	2	3
G	3	4	4	2
H	4	2	1	3
I	2	2	2	1
J	3	2	3	2



ภาพที่ 6 : เปอร์เซนต์ของผู้ตอบแบบสอบถามที่แบ่งออกเป็นระดับในแต่ละกลุ่มของคำถาม

4.5.3 การวิเคราะห์แบบบรรยายสำหรับคำถามในแต่ละโดเมน

การวิเคราะห์สำหรับสำหรับแต่ละคำถามถูกแสดงดัง ภาพที่ 7 ถึงภาพที่ 41 จำนวนเปอร์เซ็นต์ในแต่ละข้อมาจากความน่าจะเป็นของ LCA ซึ่งคือจำนวนเปอร์เซ็นต์ของผู้ตอบคำถามในแต่ละคำตอบจัดแบ่งในแต่ละระดับ การแสดงผลข้อมูลนำเสนอในรูปแบบกราฟแท่งแสดงให้เห็นถึงการกระจายตัว และลักษณะที่สำคัญของการตอบของแต่ละกลุ่มต่อแต่ละคำถาม โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.5.3.1 ความพร้อมของทัศนคติขององค์กรและฝ่ายการจัดการ (Organizational and Attitude Readiness)

ปัจจัยด้านทัศนคติขององค์กรและฝ่ายการจัดการ (OA) ประกอบไปด้วย 6 คำถามย่อย ซึ่งผลลัพธ์แสดงดังภาพที่ 7 ถึงภาพที่ 12 จากการพิจารณาการกระจายตัวของคำตอบในแต่ละคำถาม ทำให้สามารถวิเคราะห์ได้ถึงระดับทัศนคติ และการแบ่งกลุ่มของระดับคำตอบในแต่ละคำถาม โดยได้ผลลัพธ์ออกมาเป็นสองกลุ่มลักษณะที่แตกต่างกัน

คำถามกลุ่ม 1 (ภาพที่ 9 ถึงภาพที่ 12) เป็นผลลัพธ์ที่ได้มาจากกลุ่มคำถามข้อ OA3, OA4, OA5, และ OA6 ซึ่งบ่งชี้ถึงระดับความเข้าใจของระดับผู้บริหาร การมี user case ความสามารถในการปรับตัวและวัฒนธรรมองค์กร และการลงทุนกับ BDA ในระดับที่เหมาะสม คำถามเหล่านี้มีการ

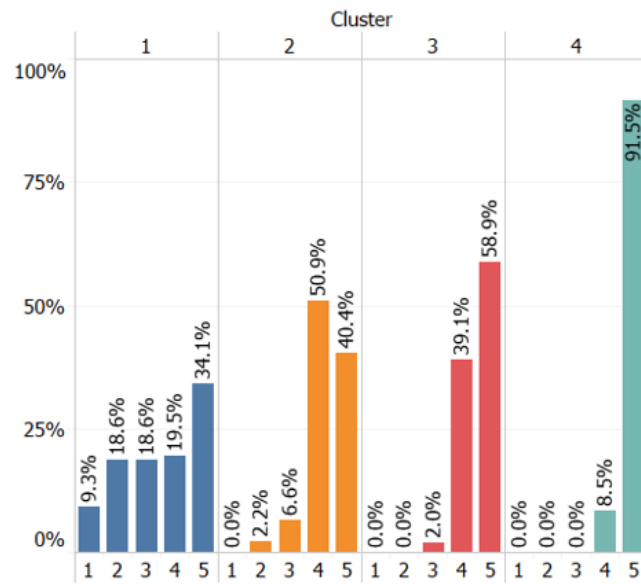
กระจายตัวของการตอบ สำหรับกลุ่มคนที่ตอบในระดับที่ 2 และ 3 เช่น คำถาม OA3 ผู้ตอบในระดับ 2 ตอบคำถามส่วนใหญ่ในทัศนคติข้อ 3 และ 4 ส่วนผู้ตอบในระดับ 3 ตอบทัศนคติข้อ 4 และ 5 ส่วนผู้ตอบในระดับ 4 ตอบข้อทัศนคติข้อ 5 เป็นหลัก ส่วน OA4 นั้นก็เป็นอีกตัวอย่างที่สามารถอธิบายได้ โดยผู้ตอบในระดับ 2 จะเลือกตอบข้อ 2 และ 3 ส่วนผู้ตอบระดับ 3 จะตอบข้อ 3 และ 4 ส่วนระดับ 1 และระดับ 4 ก็จะไม่เลือกคะแนนต่ำสุด และสูงสุดเป็นส่วนมาก

คำถามกลุ่ม 2 เกี่ยวกับทัศนคติที่มีต่อเทคโนโลยีและการเก็บรวบรวมข้อมูล [OA1 และ OA2] ดังภาพที่ 3 และ ภาพที่ 4 มีการตอบทัศนคติด้วยคะแนน 4 และ 5 กระจายตัวอยู่ในทั้งระดับ 2, 3 และ 4 โดยมีระดับคะแนน 5 คะแนน 4 และ 3 กระจายตัวมากกว่าในเลขกลุ่มที่สูงกว่าโดยไม่มีคะแนน 1,2,3 มากนักในระดับที่ 2,3,4 ส่วนระดับ 1 นั้นมีการกระจายตัวของทัศนคติทั้ง 5 คะแนน โดยมักเลือกคะแนน 2,3,4 เป็นหลัก

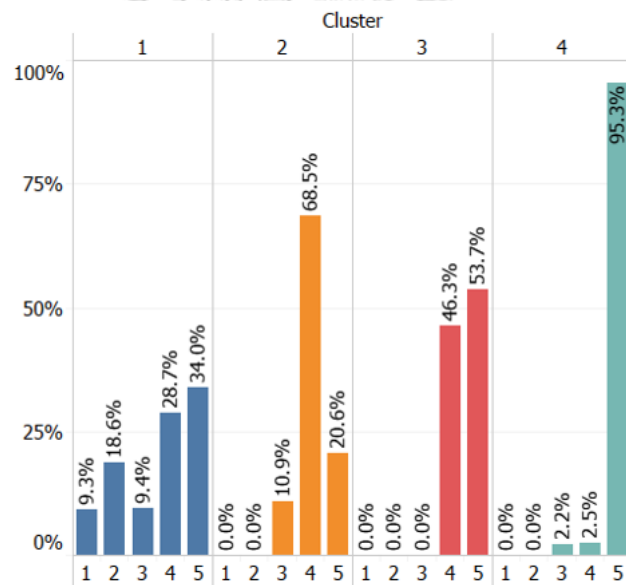
คำถามกลุ่ม 1 นั้นเกี่ยวข้องกับ ความสามารถในการจัดการองค์กร ซึ่งคำตอบของแต่ละบุคคล ในแต่ละระดับคำถามสัมพันธ์กับทัศนคติกล่าวคือ ระดับวุฒิภาวะต่ำกว่าได้ระดับคะแนนที่ต่ำกว่า ในขณะที่ระดับวุฒิภาวะที่สูงกว่าให้ระดับคะแนนที่สูงกว่า

จากการแบ่งกลุ่มคำถามด้วยผลลัพธ์จากการจัดกลุ่มที่ได้กล่าวมาข้างต้น คำถามกลุ่ม 1 นั้นเกี่ยวข้องกับความสามารถด้านการจัดการองค์กร มากกว่าด้านทัศนคติ ซึ่งเป็นศักยภาพขององค์กร โดยคำตอบของเป็นข้อเท็จจริงเกี่ยวกับระดับของการจัดการภายในองค์กร เช่นคำตอบอยู่ในกลุ่มคะแนนต่ำ ก็จะถูกจัดอยู่ในกลุ่มระดับที่ต่ำ ถ้าคำตอบอยู่ในระดับคะแนนสูง ก็มีแนวโน้มจะถูกจัดอยู่ในระดับกลุ่มที่สูง แต่ในคำถามกลุ่มที่ 2 เป็นคำถามเชิงทัศนคติ กลุ่มที่ถูกจัดในระดับต่ำ อาจมีทัศนคติได้หลากหลายระดับ

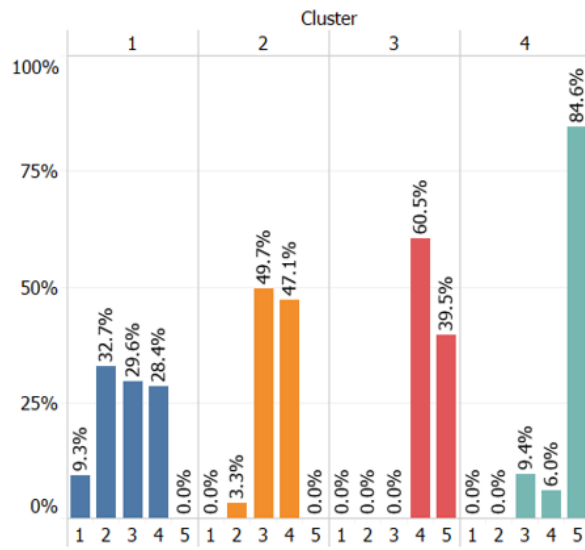
ข้อสรุปและประโยชน์ของ Maturity Model ในหมวดคำถามนี้คือ ความสามารถในการแยกแยะคำถามที่มีประสิทธิภาพต่อการจัดระดับหรือการแบ่งกลุ่ม และบ่งบอกถึงสถานการณ์ปัจจุบันของผู้ตอบคำถาม นอกจากนั้นยังสามารถแบ่งเกณฑ์ระดับคะแนนที่แตกต่างกันในแต่ละคำถามได้แบบยืดหยุ่น ให้ผลลัพธ์ที่ต่างกันของแต่ละคำถาม และสามารถพัฒนาเป้าหมายหรือแผนสำหรับแต่ละกลุ่ม หรือกิจกรรมในการพัฒนาสำหรับแต่ละผู้ตอบคำถามเพื่อพัฒนาไปยังระดับที่สูงขึ้นได้โดย



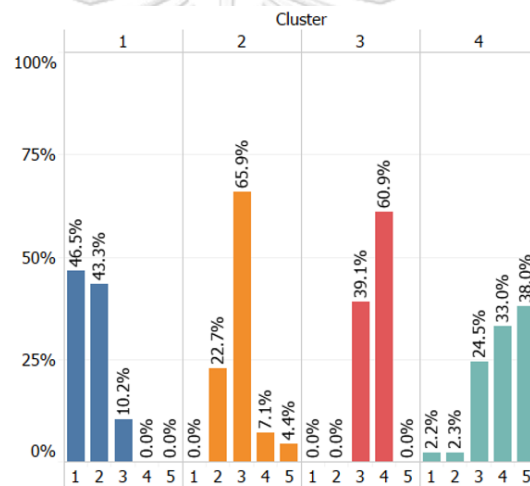
ภาพที่ 7 : ผลลัพธ์ของการจัดกลุ่มและการกระจายตัวของคำตอบสำหรับ OA1



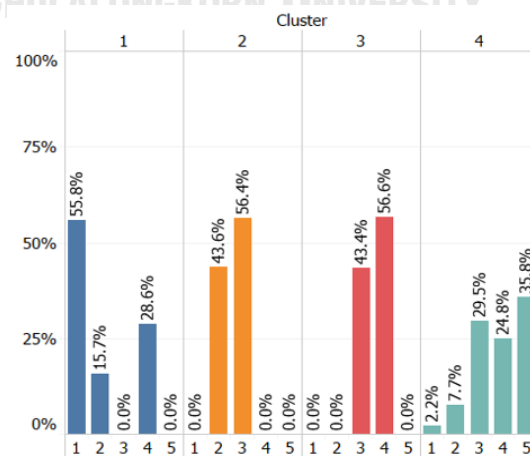
ภาพที่ 8 : ผลลัพธ์ของการจัดกลุ่มและการกระจายตัวของคำตอบสำหรับ OA2



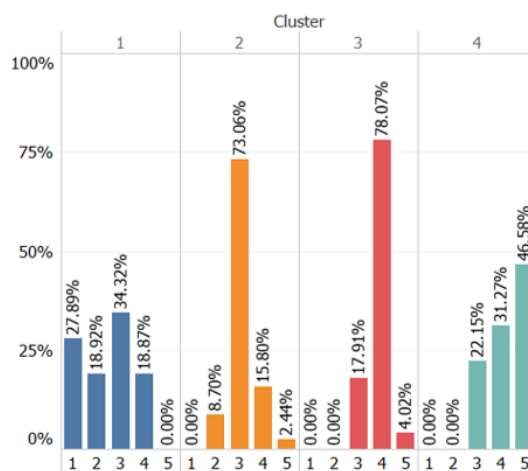
ภาพที่ 9 : ผลลัพธ์ของการจัดกลุ่มและการกระจายตัวของคำตอบสำหรับ OA3



ภาพที่ 10 : ผลลัพธ์ของการจัดกลุ่มและการกระจายตัวของคำตอบสำหรับ OA4



ภาพที่ 11 : ผลลัพธ์ของการจัดกลุ่มและการกระจายตัวของคำตอบสำหรับ OA5



ภาพที่ 12 : ผลลัพธ์

ของการจัดกลุ่มและการ

กระจายตัวของคำตอบสำหรับ OA6

4.5.3.2 ความพร้อมทางด้าน IT (IT Readiness)

ปัจจัยความพร้อมด้าน IT ประกอบไปด้วย 5 หัวข้อกลุ่มคำถาม เริ่มตั้งแต่ทัศนคติและกลุ่มคำถามย่อมาตรฐานเทคโนโลยีสารสนเทศที่ใช้ในองค์กร ผลลัพธ์ถูกแสดงใน ภาพที่ 13 ถึงภาพที่ 27 โดยผลการวิเคราะห์ที่ได้แสดงให้เห็นถึงกลุ่มคำถามที่จัดแบ่งได้ 3 กลุ่ม ซึ่งมีรูปแบบของการกระจายตัวการจัดกลุ่มที่แตกต่างกัน

คำถามกลุ่มที่ 1 มีระดับการใช้งานเพิ่มขึ้นตามลำดับ ผู้ที่ได้ระดับคะแนนสูง จะมีเทคโนโลยี หรือ มีการใช้งานเทคโนโลยี กล่าวคือตอบคำถามว่า มีเทคโนโลยี หรือ มีการใช้ข้อมูลจากเทคโนโลยี นั้นในการวิเคราะห์ข้อมูลโดยเลือกคำตอบที่เป็น ไม่มีระบบ หรือ ไม่ได้ใช้เทคโนโลยี เป็นจำนวนที่น้อย (ภาพที่ 14 ถึงภาพที่ 17 ภาพที่ 20, 24, และ 25) โดยมีการใช้เทคโนโลยีเหล่านี้คือ เว็บไซต์ การจัดการทรัพยากร(ERP) การจัดการยอดขาย การบริหารลูกค้า การบริหารการตลาด และการตลาดดิจิทัล ระบบออนไลน์คู่ค้า การจัดการบัญชีและทรัพยากรบุคคล ระบบฐานข้อมูล ระบบคลังข้อมูล การใช้ข้อมูลประชากร การใช้ข้อมูลสังคมออนไลน์ การใช้พฤติกรรม และการใช้ข้อมูลข้อเสนอแนะ

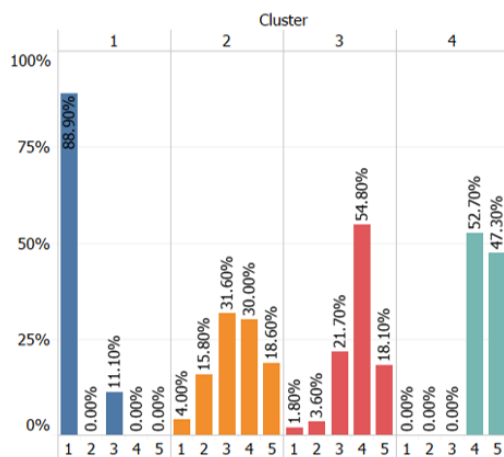
คำถามกลุ่มที่ 2 ผู้ที่ได้คะแนนสูง มีแนวโน้มการใช้เทคโนโลยีสูงขึ้น แต่ในระดับกลุ่มที่ 4 ก็ยังมีการใช้เทคโนโลยีขั้นสูงเป็นสัดส่วนที่น้อย ซึ่งเป็นเพราะเทคโนโลยีเหล่านี้มีความซับซ้อนสูง หรือเป็นเทคโนโลยีใหม่ต่อตลาด เช่น ห่วงโซ่อุปทาน (ภาพที่ 13), NoSQL (ภาพที่ 21), Big Data as a Service (ภาพที่ 22), ข้อมูลสภาพแวดล้อมทั่วไป และ IOT (ภาพที่ 26)

คำถามกลุ่ม 3 มีการกระจายตัวในทุกๆระดับ เช่น การใช้ Excel , google sheet (ภาพที่ 19, 21) และการกระจายตัวต่ำในทุกๆระดับเช่น Hadoop (ภาพที่ 21) หรือคำถามด้านขนาดของข้อมูล

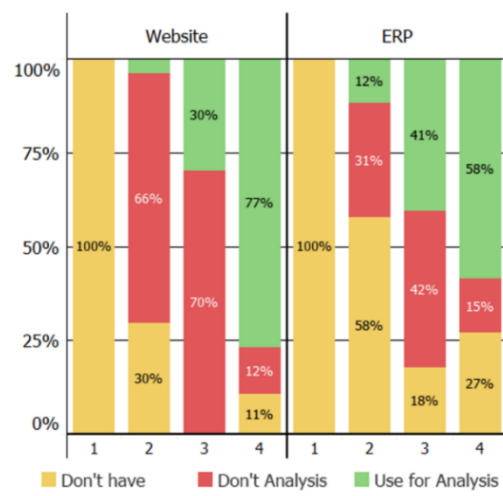
(ภาพที่ 27) โดย Excel มีการใช้งานมากในระดับที่ 2-4 และใช้งานน้อยในระดับที่ 1 ในขณะที่การใช้ google sheet มีการใช้งานสูงในชั้นที่ 4 และใช้งานปานกลางในระดับที่ 2 และ 3 ใช้งานน้อยในระดับที่ 1 ส่วน Hadoop มีการใช้งานน้อยมากในทุกระดับ โดยมีการใช้งานเล็กน้อยที่ระดับ 3 และ 4 เท่านั้น และคำถามในด้านขนาดของข้อมูลไม่มีความแตกต่างกันระหว่างระดับ 2 ถึง 4 และมีการใช้งานน้อยในระดับที่ 1

ผลการวิเคราะห์โดยการจากแบ่งคำถามออกเป็น 3 กลุ่มข้างต้นนั้น พบว่าคำถามส่วนใหญ่สามารถใช้ในการแบ่งแยกระดับของผู้ตอบแบบสอบถามได้ เช่น เทคโนโลยีในกลุ่มที่ 1 ใช้เป็นตัววัดความพร้อมด้านเทคโนโลยี สำหรับโครงสร้างพื้นฐานของการวิเคราะห์ข้อมูลในองค์กรเพราะสามารถแยกระดับของแต่ละคำตอบได้ ส่วนคำถามของเทคโนโลยีในกลุ่มที่ 2 นั้นมีประสิทธิภาพในการกำหนดระดับสูงสุด (ระดับ 4) เพราะมีเพียงระดับ 4 บางส่วนที่ใช้เทคโนโลยีเหล่านี้ คำถามในกลุ่มที่ 3 ไม่ใช่คำถามที่ดีในการจัดกลุ่มของ SMEs ในระดับกลางถึงสูง เพราะคำถามไม่ช่วยในการแยกระดับของกลุ่มระดับ 2 ถึง 4 แต่มีความจำเป็นในการใช้แยกให้ SMEs ในระดับที่ 1 เริ่มต้นใช้เทคโนโลยีในการวิเคราะห์ข้อมูล

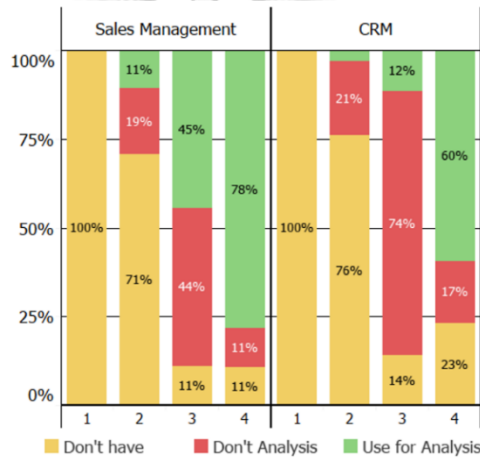
ข้อสรุปและประโยชน์ของ Maturity Model ในหมวดคำถามนี้ มีประโยชน์อย่างมากในแบ่งแยกเทคโนโลยีที่เหมาะสมต่อองค์กรในระดับต่าง ๆ และแนะนำการลงทุนในเทคโนโลยี ซึ่งมีผลต่อการพัฒนาในระดับเดียวกันหรือพัฒนาข้ามระดับ นอกจากนั้นยังแนะนำวิธีการลดจำนวนคำถามที่ไม่สามารถใช้แยกแยะได้ดีเพื่อลดความซับซ้อน และเมื่อเทคโนโลยีที่ลดทอนไปได้รับการใช้งานหลากหลายขึ้นหรือมีราคาถูกลง หรือมีผู้ใช้งานมากขึ้น ระบบก็จะสามารถใช้เพื่อเป็นตัวชี้วัดในการแนะนำการปรับเปลี่ยนคำถามในอนาคตได้



ภาพที่ 13 : การวิเคราะห์แบบบรรยายในการใช้ DA ทางธุรกิจ



ภาพที่ 14 : การใช้ IT2.2.1 และ IT2.2.2 ในแต่ละกลุ่ม

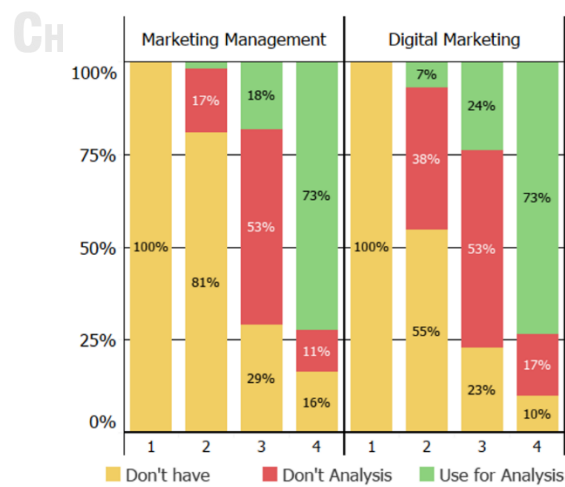


ภาพที่ 15 : การใช้

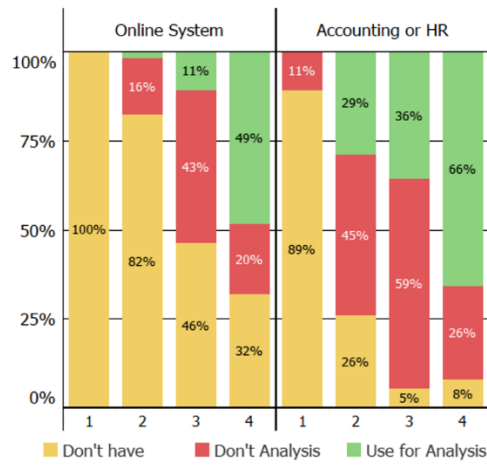
IT2.2.3 และ 2.2.4 ในแต่ละ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

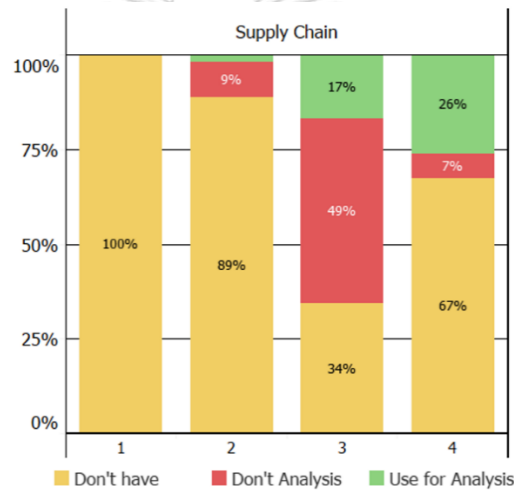
แต่ละกลุ่ม



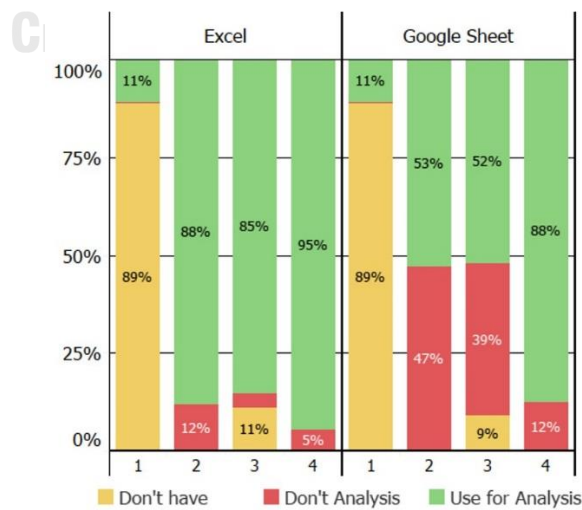
ภาพที่ 16 : การใช้ IT2.2.5 และ IT2.2.6 ในแต่ละกลุ่ม



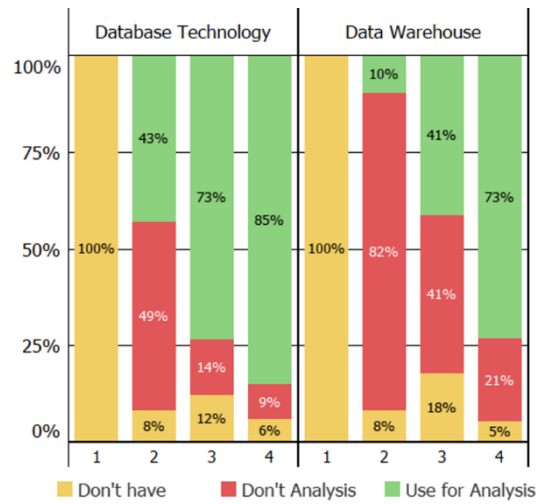
ภาพที่ 17 : การใช้ IT2.2.7 และ IT2.2.8 ในแต่ละกลุ่ม



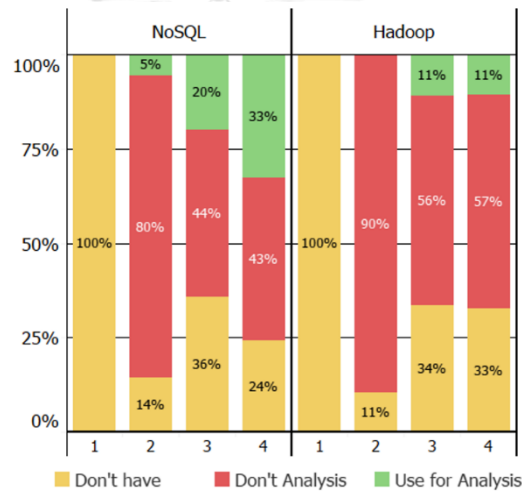
ภาพที่ 18 : การใช้ IT2.2.9 ในแต่ละกลุ่ม



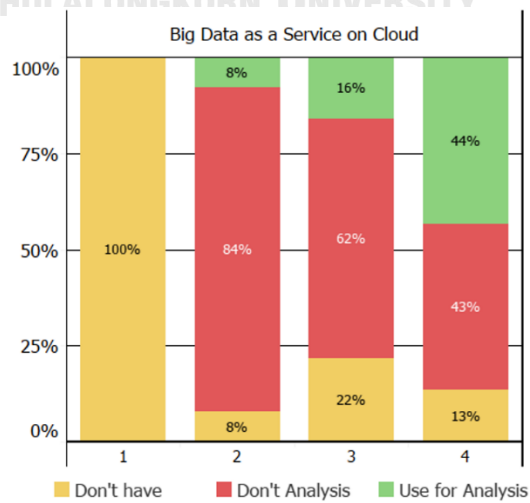
ภาพที่ 19 : การใช้ IT2.3.1 และ IT2.3.2 ในแต่ละกลุ่ม



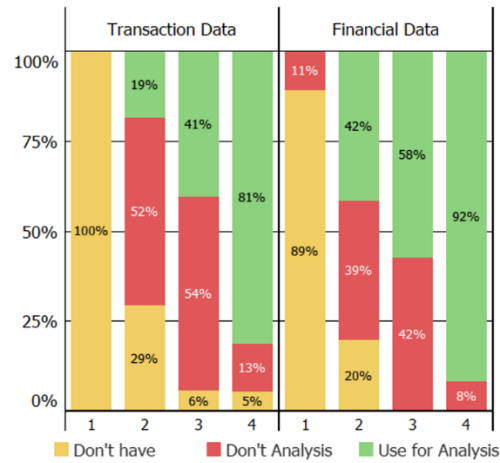
ภาพที่ 20 : การใช้ IT2.3.3 และ IT2.3.4 ในแต่ละกลุ่ม



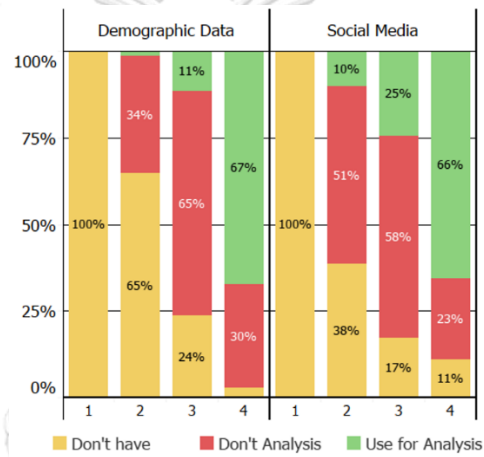
ภาพที่ 21 : การใช้ IT2.3.5 และ IT2.3.6 ในแต่ละกลุ่ม



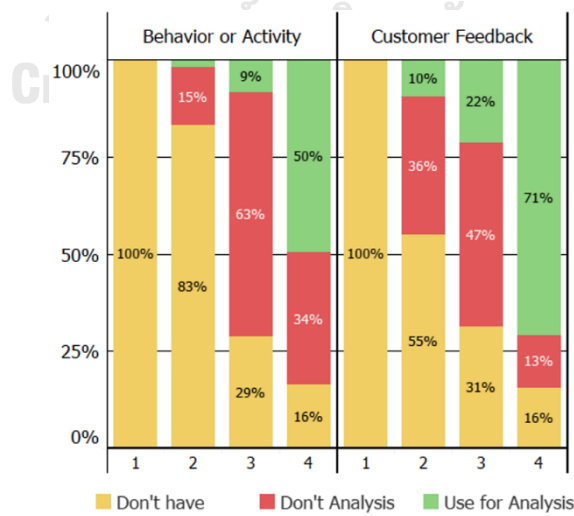
ภาพที่ 22 : การใช้ IT2.3.7 ในแต่ละกลุ่ม



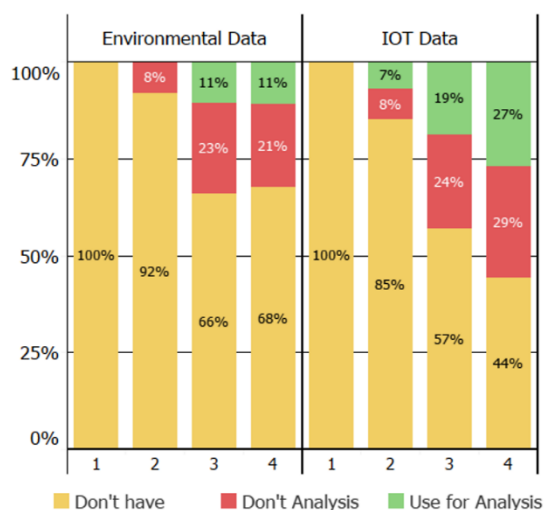
ภาพที่ 23 : การใช้ IT2.4.1 และ IT2.4.2 ในแต่ละกลุ่ม



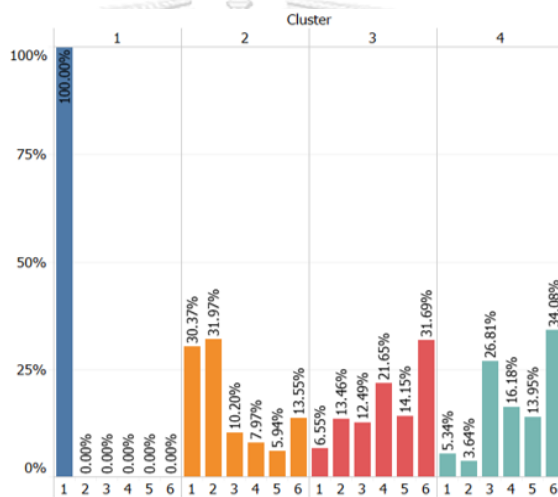
ภาพที่ 24 : การใช้ IT2.4.3 และ IT2.4.4 ในแต่ละกลุ่ม



ภาพที่ 25 : การใช้ IT2.4.5 และ IT2.4.6 ในแต่ละกลุ่ม



ภาพที่ 26 : การใช้ IT2.4.7 ในแต่ละกลุ่ม



ภาพที่ 27 : ขนาดของข้อมูลในแต่ละกลุ่ม

4.5.3.3 ความพร้อมของเทคโนโลยีการวิเคราะห์ข้อมูล (Analytic Technology Readiness)

ปัจจัยความพร้อมด้านเทคโนโลยีการวิเคราะห์ข้อมูล ประกอบไปด้วย 4 หัวข้อกลุ่มคำถาม ซึ่งถามถึงการใช้งานด้านเทคโนโลยีด้านการวิเคราะห์ข้อมูลที่ใช้ในองค์กร ผลลัพธ์ถูกแสดงใน ภาพที่ 28 ถึงภาพที่ 36 โดยผลการวิเคราะห์ที่ได้แสดงให้เห็นถึงกลุ่มคำถามที่จัดแบ่งได้ 4 กลุ่ม ซึ่งมีรูปแบบของการกระจายตัวการจัดกลุ่มที่แตกต่างกัน

คำถามกลุ่มที่ 1 มีระดับการใช้งานเพิ่มขึ้นตามลำดับ โดยผู้ที่ได้ระดับคะแนนสูง จะมีเทคโนโลยี หรือ ใช้งานเทคโนโลยีวิเคราะห์ข้อมูลที่มากกว่า โดยมีอัตราการตอบคำถามว่า ไม่ทราบ และไม่ได้ใช้ระบบน้อยกว่า (ภาพที่ 28, 29, 32 และ 33) โดยมีการใช้เทคโนโลยีเหล่านี้คือ ซอฟต์แวร์

Excel การใช้ซอฟต์แวร์ Excel ขั้นสูง (Advance Excel) รายงานจากระบบวิเคราะห์ความสัมพันธ์ลูกค้า (CRM) ระบบ BI หรือ Dashboard การจ้างคนภายนอก และการวิเคราะห์เชิงพรรณนา

คำถามกลุ่มที่ 2 มีลักษณะที่ไม่ทราบ หรือไม่มีการใช้งานเทคโนโลยีที่ตอบคำถาม ระดับที่ 1 และ 2 และมีการใช้งานสำหรับผู้ตอบที่ถูกจัดกลุ่มอยู่ในระดับ 3 และ 4 เท่านั้น เช่นคำถามด้านการใช้งานโปรแกรมภาษา R หรือ ภาษา Python ในการวิเคราะห์ข้อมูล การใช้งานระบบประมวลผลคลาวด์ การวิเคราะห์ข้อมูลแบบ Diagnostic, Predictive, Prescriptive analytics, Cluster Analysis และ Time series (ภาพที่ 30 และ ภาพที่ 33 ถึงภาพที่ 35, ตามลำดับ)

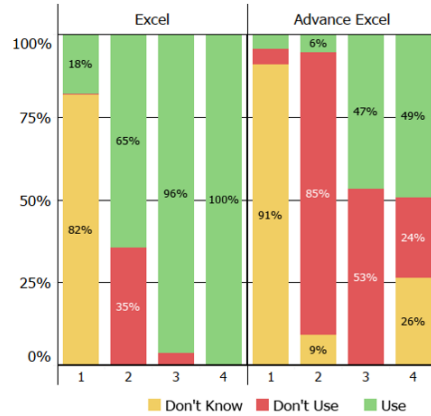
คำถามกลุ่มที่ 3 คือมีการใช้เทคโนโลยีด้านการทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) ไม่ว่าจะเป็นซอฟต์แวร์ด้านโอเพ่นซอร์ส (Opensource) หรือซอฟต์แวร์เชิงพาณิชย์ (Commercial) เพียงแค่ในระดับที่ 4 เท่านั้น (ภาพที่ 31)

คำถามกลุ่มที่ 4 คือความถี่ในการใช้งานการวิเคราะห์ข้อมูล และระดับขั้นในการเริ่มต้นใช้งานการวิเคราะห์ข้อมูล (ภาพที่ 36 และ 37) ด้านความถี่ในการใช้งานนั้น ระดับ 1 และระดับ 2 มีความถี่ในการใช้งานที่น้อยโดยยังไม่มีการใช้งาน หรือใช้งานระดับไตรมาส หรือ ระดับเดือนเท่านั้น แต่ในระดับ 3 และ 4 มีการใช้งานระดับสัปดาห์ และเป็นรายวันมากขึ้น ในส่วนของการเริ่มใช้งานการวิเคราะห์ข้อมูล ระดับ 1 ส่วนใหญ่ยังไม่เริ่มศึกษา ระดับ 2 ส่วนใหญ่ก็ยังไม่ได้เริ่มศึกษา แต่มีการเริ่มศึกษาและตั้งงบประมาณเพิ่มขึ้น ระดับ 3 มีการกระจายตัวของการใช้งานใน 1 แผนกและการใช้งานในหลายแผนกอยู่บ้าง ในระดับที่ 4 มีการใช้งานในหลายแผนกเป็นส่วนใหญ่

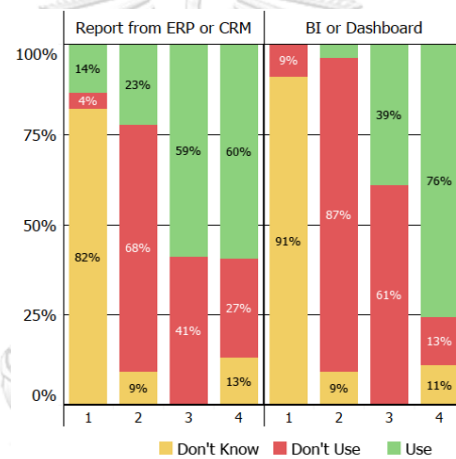
ผลการวิเคราะห์โดยจากการแบ่งคำถามออกเป็น 4 กลุ่มข้างต้นนั้น พบว่า เทคโนโลยีกลุ่ม 1 สามารถบ่งบอกถึงการนำเทคโนโลยีการวิเคราะห์ข้อมูลในปัจจุบันขององค์กร เทคโนโลยีในกลุ่มที่ 2 และ 3 ไม่ถูกใช้ใน SMEs แม้จะอยู่ในระดับที่สูงเช่นระดับ 3 หรือระดับ 4 ส่วนคำถามกลุ่ม 4 ด้านความถี่และระดับในการใช้งานสามารถใช้แบ่งระดับขององค์กรในการวิเคราะห์ข้อมูลได้

ข้อสรุปและประโยชน์ของ Maturity Model ในหมวดคำถามนี้ แสดงให้เห็นถึงความมีประสิทธิภาพในการจำแนกเทคโนโลยีการทำการวิเคราะห์ขั้นต่ำ ขั้นสูง และแบบใหม่ที่ยังมีการเข้าถึงน้อยได้ ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างมากในแบ่งแยกเทคโนโลยีวิเคราะห์ข้อมูลที่เหมาะสมต่อองค์กรในระดับต่างๆ และสามารถแนะนำวิธีการลดจำนวนคำถามที่ไม่สามารถใช้แยกแยะได้ดีเพื่อลดความซับซ้อน และเมื่อเทคโนโลยีที่ล้าสมัยได้รับการใช้งานหลากหลายขึ้นหรือมีราคาถูกลง หรือมีผู้ใช้งานมากขึ้น

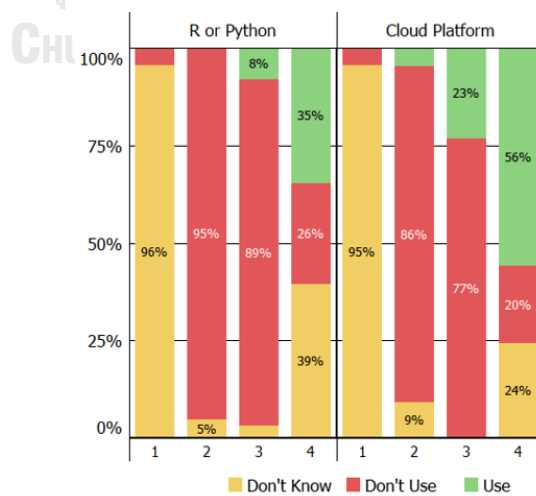
หรือการแนะนำเทคโนโลยีขั้นสูงให้กับองค์กรที่อยู่ในระดับที่สูงสุดแล้วแต่ยังไม่ได้ใช้เทคโนโลยีที่จะเพิ่มประสิทธิภาพในการวิเคราะห์ข้อมูลให้สูงขึ้น



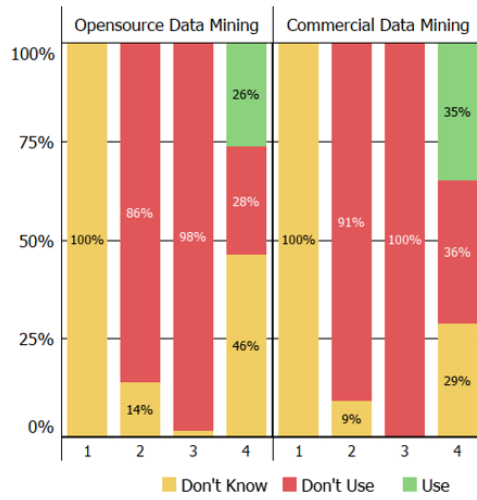
ภาพที่ 28 : การใช้ AT1.1 และ AT1.2 ในแต่ละกลุ่ม



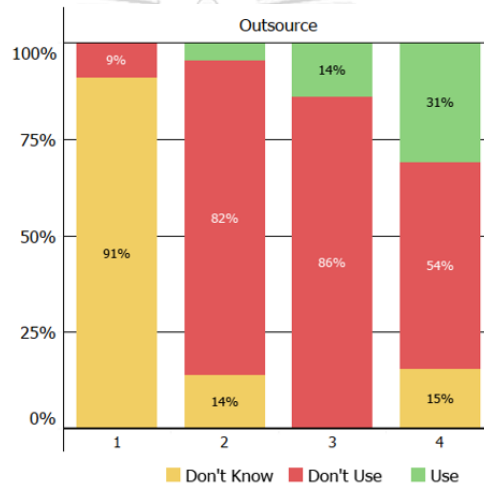
ภาพที่ 29 : การใช้ AT1.3 และ AT1.4 ในแต่ละกลุ่ม



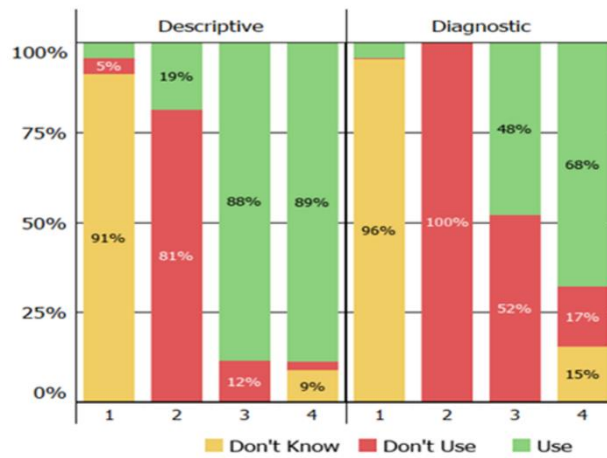
ภาพที่ 30 : การใช้ AT1.5 และ AT1.6 ในแต่ละกลุ่ม



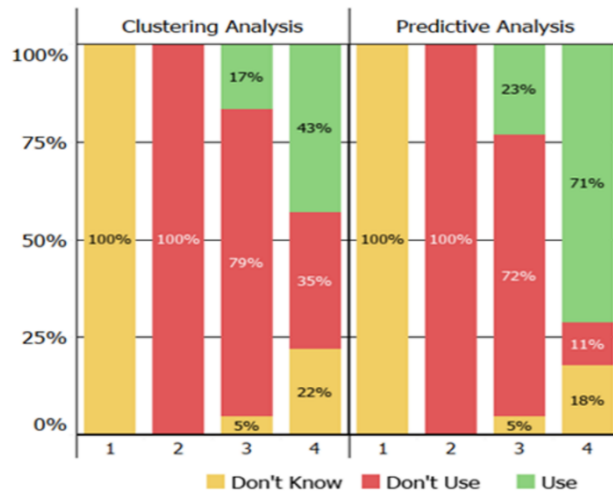
ภาพที่ 31 : การใช้ AT1.7 และ AT1.8 ในแต่ละกลุ่ม



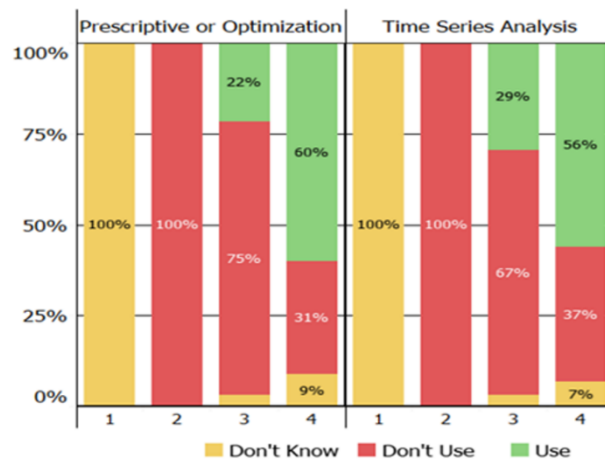
ภาพที่ 32 : การใช้ AT1.9 ในแต่ละกลุ่ม



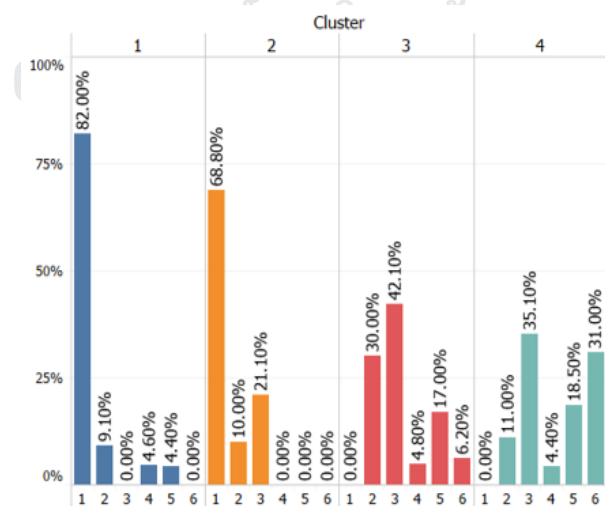
ภาพที่ 33 : การใช้ AT2.1 และ AT2.2 ในแต่ละกลุ่ม



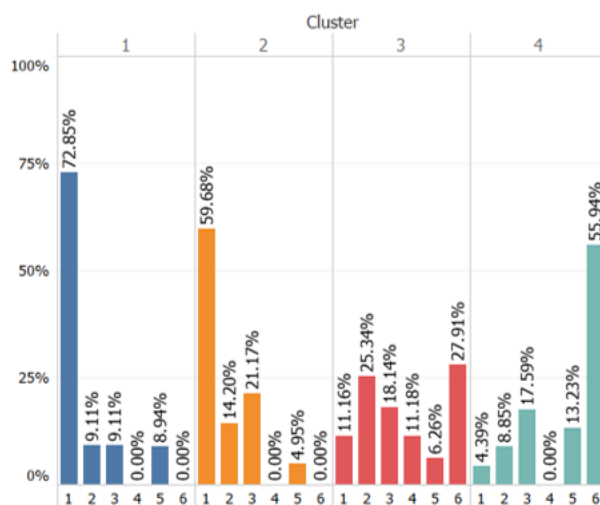
ภาพที่ 34 : การใช้ AT2.3 และ AT2.4 ในแต่ละกลุ่ม



ภาพที่ 35 : การใช้ AT2.5 และ AT2.6 ในแต่ละกลุ่ม



ภาพที่ 36 : ความถี่ในการใช้ DA



ภาพที่ 37 : การเริ่มใช้ DA

4.5.3.4 ความพร้อมของบุคลากร (People Readiness)

ปัจจัยความพร้อมด้านบุคลากรในการวิเคราะห์ข้อมูล ประกอบไปด้วย 4 คำถามย่อยโดยผลของการจัดกลุ่มในการวิเคราะห์ด้านนี้มีความแตกต่างกันในลักษณะของการตอบคำถาม

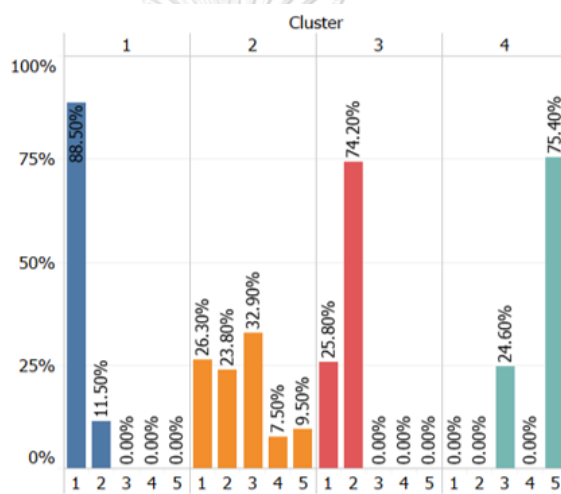
คำถามที่หนึ่ง ความเห็นการสนับสนุนการฝึกอบรมของพนักงานในองค์กรด้านการวิเคราะห์ข้อมูล โดยคะแนนเป็น Likert Scale คะแนนเต็ม 5 (ภาพที่ 38) จะพบว่าระดับที่ 1 คำตอบส่วนใหญ่ไม่เห็นด้วยว่าองค์กรมีการสนับสนุนการฝึกอบรม และระดับที่ 4 เห็นด้วยอย่างยิ่งเป็นส่วนใหญ่ ในระดับที่ 2 นั้นมีการตอบแบบกระจายตัวของไม่เห็นด้วยจนถึงปานกลาง และมีส่วนน้อยที่เห็นด้วย ในระดับที่ 3 นั้นส่วนใหญ่ตอบว่าไม่เห็นด้วย

คำถามที่สอง จำนวนของพนักงานที่มีประสบการณ์และมีความรู้ด้านการวิเคราะห์ข้อมูล สามารถถูกแบ่งออกเป็นระดับได้ตามลำดับของศักยภาพ โดยระดับที่น้อย ก็จะมีจำนวนพนักงานที่จำนวนน้อยกว่าระดับที่มีความพร้อมมากกว่า เรียงตามระดับของศักยภาพของพนักงานและขององค์กร (ภาพที่ 39)

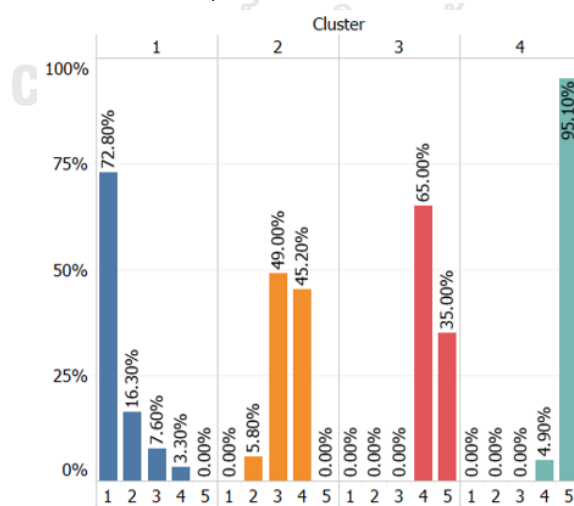
คำถามที่สาม จำนวนวันที่องค์กรส่งพนักงานไปฝึกอบรม องค์กรที่ถูกจัดอยู่ในระดับที่ 1 นั้นไม่มีการส่งพนักงานไปฝึกอบรมเลย ระดับที่ 2 มีการส่งพนักงานไปฝึกอบรมในจำนวนวันที่มากขึ้น ส่วนระดับที่ 3 นั้นกลับมีการตอบส่วนใหญ่เป็นการส่งพนักงานไปฝึกอบรมที่น้อยลง และระดับที่ 4 มีสัดส่วนของการส่งพนักงานไปฝึกอบรมที่มากขึ้น

คำถามที่สี่ ด้านความเห็นของการเรียนออนไลน์ของพนักงาน และจะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนด้านการวิเคราะห์ข้อมูล โดยคะแนนเป็น Likert Scale คะแนนเต็ม 5 (ภาพที่ 41) ได้รับการจัดแบ่งระดับตามความเห็นที่เพิ่มขึ้นในระดับ 1 ถึงระดับ 2 และในระดับ 3 และ 4 มีความเห็นต่อการเรียนออนไลน์ในระดับที่เทียบเท่ากัน

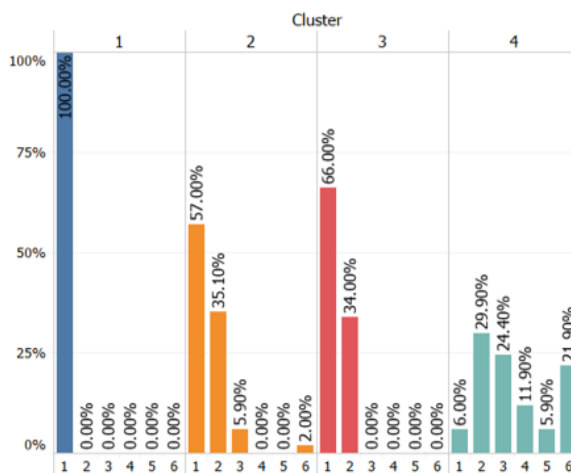
ผลการวิเคราะห์โดยจากคำถาม 4 ข้อด้านต้นนั้นพบว่าความเห็นที่เป็นแนวทางด้านทัศนคติ เช่นคำถามที่ 1 และคำถามที่ 4 นั้นอาจส่งผลต่อการไม่สามารถแยกคำถามที่ได้ออกจากคำถามต่าง ๆ ได้ แต่การตั้งคำถามเชิงจำนวน ทำให้ได้คะแนนที่สอดคล้องกับจำนวนพนักงานและจำนวนชั่วโมงการอบรม DA ในอนาคต ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการตั้งเป้าหมายในการเรียนรู้ของพนักงานในองค์กรได้



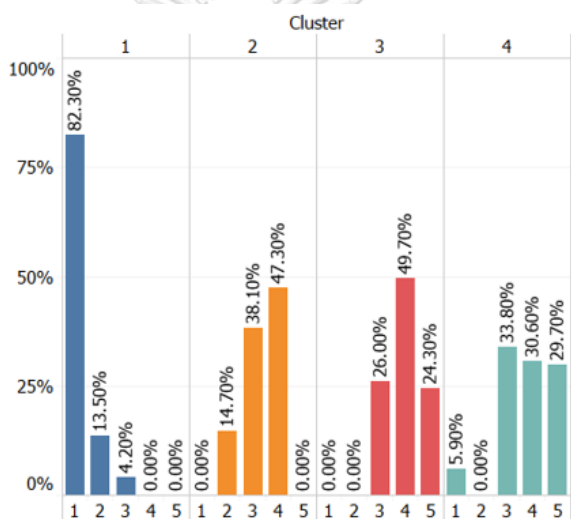
ภาพที่ 38 : องค์กรสนับสนุนการฝึกอบรมด้านการวิเคราะห์ข้อมูล [PP1]



ภาพที่ 39 : จำนวนพนักงานที่ได้รับการอบรม DA [PP2]



ภาพที่ 40 : จำนวนวันที่พนักงานใช้ในการอบรม DA ต่อปี [PP3]



ภาพที่ 41 : จำนวนพนักงานที่เข้าถึงการศึกษาระยะทางไกล [PP4]

4.6 การสร้างระดับ Maturity Level

สำหรับข้อมูลการจัดลำดับในแต่ละกลุ่มคำถาม ของผู้ตอบแบบสอบถามในการวิจัยในแต่ละท่านนั้นสามารถนำมาทำการจัดกลุ่ม เพื่อแบ่งแยกระดับของ Maturity Level เพื่อใช้ในการสรุปผล และสร้างคำแนะนำที่เหมาะสมในแต่ละด้าน จำนวน 135 ชุด เพื่อกำหนดจำนวนระดับของ Maturity Level โดยคำนวณด้วย AIC และ BIC โดยเลือกค่าน้อยที่สุดของ AIC และ BIC ร่วมกับการพิจารณาในการจัดการระดับและจัดการข้อมูล ผลของการคำนวณจำนวนกลุ่มแสดงผลในตารางที่ 23 โดยข้อมูลค่าน้อยที่สุดเป็นจำนวนกลุ่ม 3 กลุ่มและ 4 กลุ่ม โดยเลือกใช้การแบ่งกลุ่มจำนวน 4 กลุ่ม เพื่อให้เกิดความหลากหลายในการแนะนำการพัฒนาในระดับขั้นต่าง ๆ ตัวอย่างการใช้ข้อมูลเพื่อสร้างการจัดกลุ่ม LCA ของข้อมูลตัวอย่าง 10 ชุดแรกเพื่อ ดังตัวอย่างในตารางที่ 24

ตารางที่ 23 : จำนวนกลุ่มที่ถูกคำนวณมาจาก LCA ของกลุ่มของคำถาม

N	AIC	BIC
3	1,468	1,583
4	1,462	1,616
5	1,467	1,661
6	1,473	1,706

ตารางที่ 24 : ตัวอย่างของการทำนายนายระดับวุฒิภาวะ (maturity level)

ผู้ตอบ	OA	IT	DT	PP	Maturity Level
A	2	3	4	1	2
B	4	2	2	2	2
C	3	2	3	3	3
D	3	3	4	4	4
E	2	1	1	1	1
F	3	4	2	3	3
G	3	4	4	2	4
H	4	2	1	3	3
I	2	2	2	1	2
J	3	2	2	3	3

4.6.1 การวิเคราะห์ Maturity Level กับระดับการจัดกลุ่มในแต่ละโดเมน

ใน ภาพที่ 42 ถึงภาพที่ 45 แสดงให้เห็นถึงรูปแบบและการกระจายตัวของแต่ละคำตอบของแต่ละระดับของวุฒิภาวะ ในรูปต่าง ๆ เหล่านี้ ถ้ามีจำนวนคำตอบมากกว่า 25% จะใส่สีแสดงเพื่อความเด่นชัด โดยที่สำหรับระดับวุฒิภาวะระดับหนึ่ง ผู้ตอบคำถามจะมีระดับขั้นต่ำใน 3 โดเมน (DT, AT, and PP) แต่ในโดเมน OA ซึ่งเป็นการสัมภาษณ์เชิงทัศนคติ จึงมีความเห็นที่หลากหลายส่วนใหญ่ให้ความเห็นในระดับที่สาม ระดับวุฒิภาวะระดับสอง และสาม แสดงให้เห็นถึงการกระจายตัวที่ระดับ 2 และ 3 ในแต่ละโดเมน ระดับวุฒิภาวะระดับสี่ การตอบคำถามส่วนใหญ่การกระจายตัวในระดับที่สี่ในแต่ละโดเมน

	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4
OA	11.8%	24.4%	39.7%	24.1%
IT	50.9%	25.7%	17.8%	5.5%
AT	92.5%	7.5%	0.0%	0.0%
PP	89.2%	10.8%	0.0%	0.0%

ภาพที่ 42 : การกระจายตัวของระดับความมีวุฒิภาวะ 1 ในแต่ละโดเมน

	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4
OA	22.3%	67.8%	0.0%	9.9%
IT	0.0%	54.4%	41.3%	4.3%
AT	4.7%	34.3%	44.9%	16.1%
PP	36.4%	63.6%	0.0%	0.0%

ภาพที่ 43 : การกระจายตัวของระดับความมีวุฒิภาวะ 2 ในแต่ละโดเมน

	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4
OA	0.0%	19.4%	48.4%	32.2%
IT	0.0%	55.8%	28.9%	15.3%
AT	6.7%	9.9%	78.2%	5.2%
PP	0.0%	28.9%	71.1%	0.0%

ภาพที่ 44 : การกระจายตัวของระดับความมีวุฒิภาวะ 3 ในแต่ละโดเมน

	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4
OA	0.0%	8.0%	55.0%	37.0%
IT	0.0%	0.0%	45.0%	55.0%
AT	2.8%	4.0%	18.8%	74.5%
PP	2.3%	48.8%	15.0%	34.0%

ภาพที่ 45 : การกระจายตัวของระดับความมีวุฒิภาวะ 4 ในแต่ละโดเมน

4.7.2 การวิเคราะห์คำถามในแต่ละระดับ Maturity Level

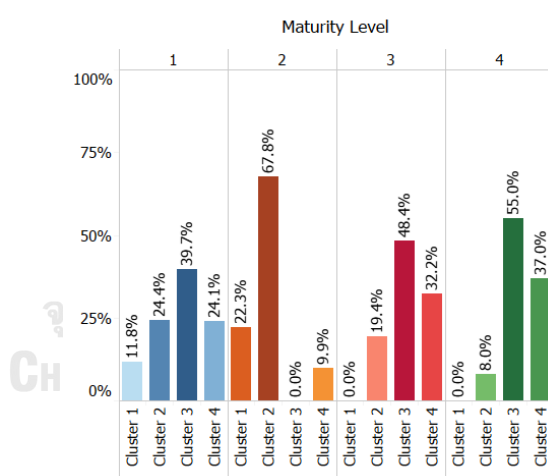
ภาพที่ 46 ถึงภาพที่ 49 สรุปให้เห็นถึงลักษณะของแต่ละโดเมนคำถามเทียบกับระดับวุฒิภาวะ และแสดงให้เห็นถึงความมีประสิทธิภาพของการประเมินเมื่อเทียบกับระดับวุฒิภาวะ

คำถามด้าน OA มีการกระจายตัวของผู้ตอบในวุฒิภาวะระดับที่สองถึงสี่ ที่มีผลคำตอบส่วนใหญ่เป็นไปตามการเพิ่มขึ้นของระดับวุฒิภาวะ กล่าวคือระดับวุฒิภาวะสอง มีคำตอบส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่ม 2 ระดับสามมีคำตอบส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่ม 3 และระดับสี่มีคำตอบส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่ม 3,4 ส่วนระดับหนึ่งมีการกระจายตัวกันตอบในกลุ่ม 2-4 ไม่แตกต่างกัน

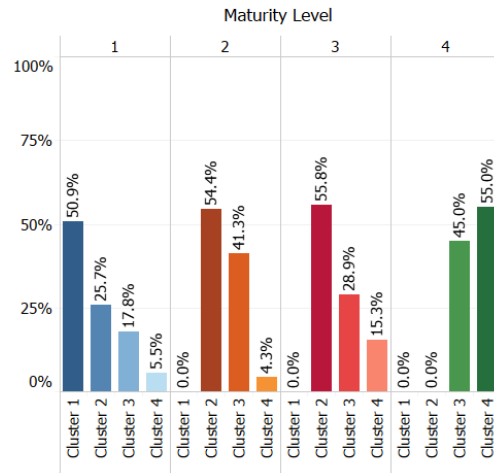
คำถามด้าน IT มีการกระจายตัวของคำตอบในระดับวุฒิภาวะที่หนึ่งถึงสี่เพิ่มขึ้นตามระดับความพร้อมของกลุ่มคำถาม โดยระดับหนึ่งและระดับสี่มีการตอบคำถามส่วนมากอยู่ในกลุ่ม 1 และ 4 ตามลำดับ ส่วนระดับสอง คำตอบจะอยู่ในกลุ่ม 2,3 เป็นส่วนใหญ่ และระดับสามคำตอบอยู่ในกลุ่ม 2,3,4 โดยสัดส่วนของกลุ่ม 3,4 มากขึ้นเมื่อเทียบกับระดับสอง

คำถามด้าน AT มีการกระจายตัวของคำตอบในระดับวุฒิภาวะที่หนึ่งถึงสี่เพิ่มขึ้นตามระดับความพร้อมของกลุ่มคำถาม โดยระดับหนึ่งตอบคำถามส่วนใหญ่ในกลุ่ม 1 ระดับสองตอบคำถามส่วนใหญ่ในกลุ่ม 2,3 ระดับสามตอบคำถามส่วนใหญ่ในกลุ่ม 3 และระดับสี่ตอบคำถามกลุ่มใหญ่ในกลุ่มสี่

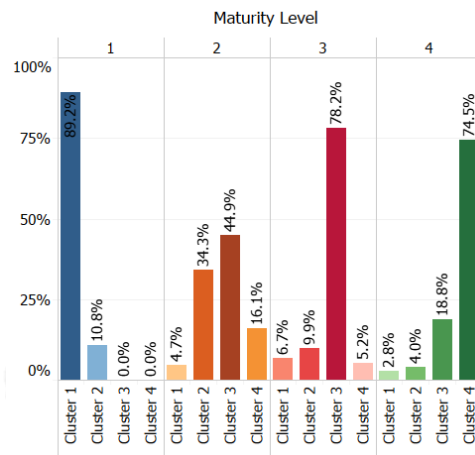
คำถามด้าน PP มีการกระจายตัวของคำตอบในระดับวุฒิภาวะที่หนึ่งถึงสามเพิ่มขึ้นตามระดับความพร้อมของกลุ่มคำถาม โดยระดับหนึ่งตอบคำถามส่วนใหญ่ในกลุ่ม 1 ระดับสองตอบคำถามส่วนใหญ่ในกลุ่ม 1,2 ระดับสามตอบคำถามส่วนใหญ่ในกลุ่ม 2,3 และระดับสี่ตอบคำถามกลุ่มใหญ่ในกลุ่มที่กระจายคือ 2,3,4



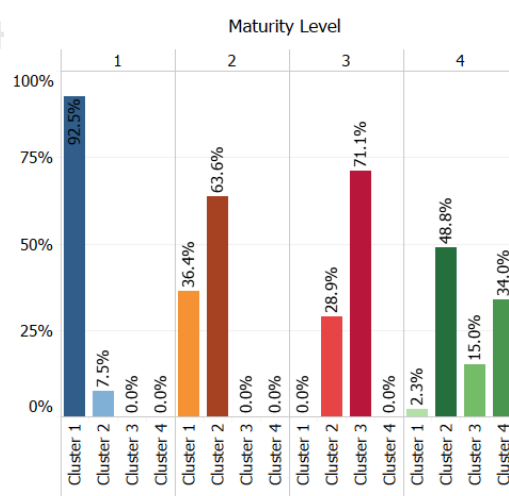
ภาพที่ 46 : การกระจายของโดเมน OA ต่อระดับวุฒิภาวะและระดับของกลุ่ม



ภาพที่ 47 : การกระจายของโดเมน AT ต่อระดับวุฒิภาวะและระดับของกลุ่ม



ภาพที่ 48 : การกระจายของโดเมน AT ต่อระดับวุฒิภาวะและระดับของกลุ่ม



ภาพที่ 49 : การกระจายของโดเมน PP ต่อระดับวุฒิภาวะและระดับของกลุ่ม

4.7 การตรวจสอบโมเดล (Model Validation)

เนื่องจากโมเดลที่ทำการทดสอบเกิดจากการเรียนรู้ของเครื่องแบบไม่มีผู้สอน หรือไม่มีคำตอบเพื่อทดสอบ (Unsupervised Machine Learning) การตรวจสอบการใช้งานได้ของโมเดลจึงทำได้โดยสองวิธีเพื่อพิจารณาผลลัพธ์คือ 1) การตรวจสอบโมเดลโดยวิธีแสดงผลของการจัดกลุ่มเทียบกับข้อมูลที่ไม่ได้ใช้ในการจัดกลุ่ม 2) การทดสอบโดยการสัมภาษณ์ความคิดเห็นขององค์กรที่ได้ใช้การประเมิน

4.7.1 การตรวจสอบโมเดลด้วยวิธีการแสดงผลเทียบกับข้อมูลด้านอื่น

ผู้วิจัยได้ทำการสร้างกราฟข้อมูลแสดงผลขององค์กรในระดับต่าง ๆ แยกระดับ 1 ถึงระดับ 4 โดยเทียบกับข้อมูลด้านประชากรศาสตร์ เช่น รายได้ จำนวนพนักงาน และจำนวนเจ้าหน้าที่ด้านเทคโนโลยีในองค์กรซึ่งได้จากการแบบสอบถามในส่วนที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลทั่วไป

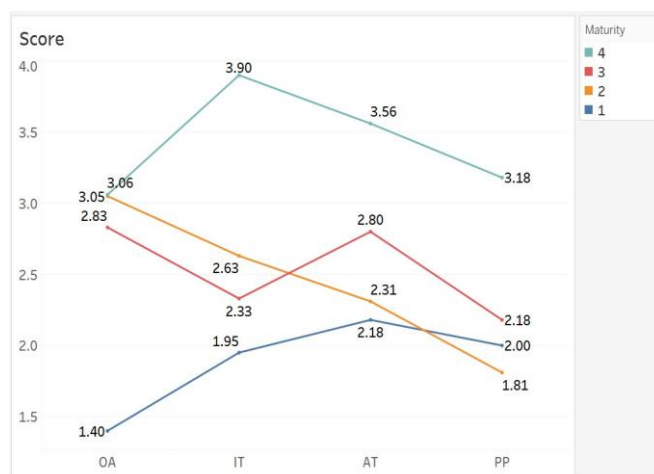
ผลการตรวจสอบโมเดลสรุปได้ว่าโมเดลสามารถแบ่งแยกระดับวุฒิภาวะออกเป็นด้านต่าง ๆ ดังภาพที่ 50 และแสดงให้เห็นว่าแต่ละกลุ่มสามารถมีคุณสมบัติด้านประชากรศาสตร์แบ่งกันได้อย่างชัดเจน ดังภาพที่ 51 จึงสรุปได้ว่าการแบ่งกลุ่มระดับวุฒิภาวะด้วยคำถามและการจัดโดเมนดังกล่าวสามารถใช้ในการแบ่งกลุ่มได้ ซึ่งสามารถสรุปคุณลักษณะพิเศษของแต่ละกลุ่มได้ดังนี้

กลุ่มที่มีวุฒิภาวะระดับที่ 1 เป็นกลุ่มที่มีระดับความพร้อมโดยรวมน้อยที่สุด โดยมีระดับคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มด้าน OA,IT,AT น้อยที่สุดเมื่อเทียบกับกลุ่มอื่นๆ แต่มีความพร้อมด้าน PP สูงกว่ากลุ่มระดับสอง ในส่วนของทรัพยากรขององค์กรกลุ่มนี้มีความพร้อมน้อยเป็นระดับสองตามภาพที่ 51 ผู้วิจัยตั้งชื่อกลุ่มนี้ว่าเป็นกลุ่ม ก่อนการเริ่มใช้งาน (Pre-adoption)

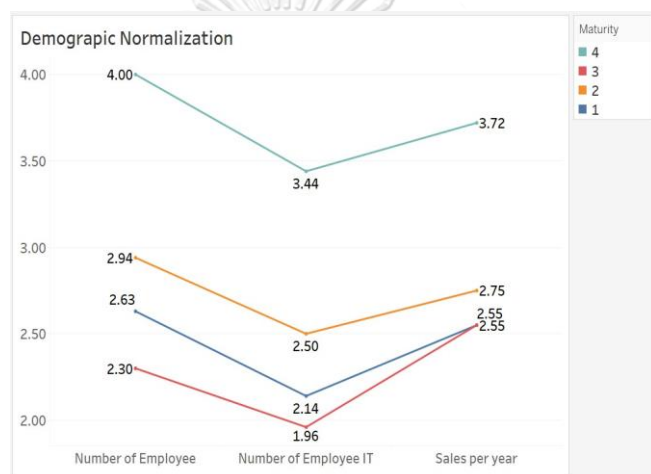
กลุ่มที่มีวุฒิภาวะระดับที่ 2 เป็นกลุ่มที่มีระดับคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มด้าน OA และ IT สูง แต่มีคะแนนด้าน AT ปานกลาง และ PP น้อย ทรัพยากรขององค์กรกลุ่มนี้มีค่อนข้างสูงเป็นระดับสอง ผู้วิจัยตั้งชื่อกลุ่มนี้ว่ากลุ่ม เริ่มใช้งาน (Adoption)

กลุ่มที่มีวุฒิภาวะระดับที่ 3 เป็นกลุ่มที่มีระดับคะแนนเฉลี่ยด้าน OA และ AT สูง แต่มีคะแนนด้าน IT และ PP ปานกลาง ทรัพยากรขององค์กรกลุ่มนี้มีน้อยที่สุด ผู้วิจัยจึงตั้งชื่อกลุ่มนี้ว่า บริหารจัดการได้ (Managed)

กลุ่มที่มีวุฒิภาวะระดับที่ 4 เป็นกลุ่มที่มีคะแนนเฉลี่ยทุกด้านสูงสุดและมีทรัพยากรในองค์กรสูงสุดด้วยเช่นกัน ผู้วิจัยตั้งชื่อกลุ่มนี้ว่า กลุ่มพัฒนาแล้ว(Transformed)



ภาพที่ 50 : ค่าเฉลี่ยของระดับคะแนนในแต่ละด้าน (OA,IT,AT,PP) แยกตามระดับวุฒิภาวะ



ภาพที่ 51 : ค่าเฉลี่ยด้านของข้อมูลด้านองค์กรแยกตามระดับวุฒิภาวะ

4.7.2 การตรวจสอบโมเดลด้วยวิธีการสัมภาษณ์ความคิดเห็น

การตรวจสอบโมเดลว่าสามารถแบ่งแยกกลุ่มได้อย่างเหมาะสม สามารถทดสอบโดยการทำการสัมภาษณ์สำรวจความคิดเห็นโดยวิธีการแบบสุ่ม โดยผู้วิจัยได้ทำการสุ่มกลุ่มตัวอย่างจำนวน 11 ราย ที่ได้ทำการให้ข้อมูลเพื่อสร้างโมเดลในตอนเริ่มต้น และทำการประเมินซ้ำเมื่อเวลาผ่านไปตั้งตารางที่ 25 โดยการสำรวจครั้งที่สองนั้นห่างจากครั้งแรกเป็นระยะเวลาเฉลี่ยมากกว่า 9 เดือน เพื่อศึกษาการพัฒนาขององค์กรในการใช้ข้อมูลบิกดาต้า เทียบกับการตรวจวัดได้ของระดับวุฒิภาวะขององค์กรผ่านโมเดลให้กับบริษัทเหล่านั้น ซึ่งผลโดยภาพรวมแล้วบริษัทก็จะมีระดับวุฒิภาวะเพิ่มขึ้น แม้จะมีบางบริษัทที่ระดับวุฒิภาวะเท่าเดิม ผลลัพธ์ของการพัฒนาในบริษัทต่างๆ สามารถแสดงได้ตั้งตารางด้านล่าง และบริษัทมีความเห็นโดยรวมว่าเครื่องมือที่พัฒนาสามารถใช้ในการวัดความพร้อมในด้านบิกดาต้าได้

ตารางที่ 25 : กลุ่มตัวอย่างบริษัทที่ทดสอบการเปลี่ยนแปลงของระดับวุฒิภาวะ (Maturity Level)

บริษัท	อุตสาหกรรม	ประเภทผลิตภัณฑ์	จำนวนพนักงาน IT	ยอดขายต่อปี	ระดับ (ทดสอบครั้งที่ 1)	ระดับ (ทดสอบครั้งที่ 2)
บริษัทที่ 1-1	บริการ	เทคโนโลยี	0	<50	1	1
บริษัทที่ 1-2	การผลิต	เทคโนโลยี	1-5	51-100	1	3
บริษัทที่ 1-3	การผลิต	อุปกรณ์บริโภค	1-5	301-500	1	4
บริษัทที่ 2-1	บริการ	เทคโนโลยี	1-5	>500	2	2
บริษัทที่ 2-2	บริการ	บริการ	1-5	51-100	2	2
บริษัทที่ 2-3	บริการ	การเงิน	1-5	>500	2	3
บริษัทที่ 3-1	การค้า	เทคโนโลยี	1-5	>500	3	4
บริษัทที่ 3-2	บริการ	เทคโนโลยี	1-5	101-300	3	4
บริษัทที่ 3-3	บริการ	อสังหาริมทรัพย์	>20	301-500	3	4
บริษัทที่ 4-1	บริการ	บริการ	1-5	<50	4	4
บริษัทที่ 4-2	การค้า	เทคโนโลยี	>20	>500	4	4

จากการวิเคราะห์ผลการเปลี่ยนแปลงด้านระดับวุฒิภาวะขององค์กรที่สำรวจ พบว่ามี 3 บริษัทจาก 11 บริษัทที่มีระดับวุฒิภาวะไม่เปลี่ยนแปลงดังตารางที่ 26 โดยบริษัทที่ 1-1 และ 2-2 มีคะแนนเท่าเดิมในทุก ๆ ด้านระดับวุฒิภาวะจึงเท่าเดิม แต่บริษัทที่ 2-1 มีคะแนนที่เพิ่มขึ้นในด้าน OA และ IT แต่มีระดับคะแนนเท่าเดิมในระดับต่ำสำหรับด้าน AT และ PP จึงทำให้การเปลี่ยนแปลงไม่มากพอที่จะทำให้คะแนนระดับวุฒิภาวะซึ่งเกิดจากการจัดกลุ่มด้วย LCA เมื่อเทียบกับบริษัทอื่น ๆ ในกลุ่ม มีค่าเพิ่มขึ้น

ตัวอย่างความเห็นจากการสัมภาษณ์ของธุรกิจในกลุ่มนี้คือ “ธุรกิจกำลังเผชิญกับการแข่งขันที่สูงทำให้ต้องโฟกัสการรักษาลูกค้าเป็นหลักก่อนจึงไม่ได้โฟกัสที่การนำบิ๊กดาต้ามาใช้” ”อายุโดยเฉลี่ยของผู้บริหารของบริษัทค่อนข้างสูง อายุมากกว่า 60 ปี ทำให้ขาดความเข้าใจและไม่เห็นความจำเป็นในการนำบิ๊กดาต้ามาใช้” “ผู้บริการคิดว่าการใช้งาน Excel ครอบคลุมแล้ว”

ตารางที่ 26 : บริษัทที่มีระดับระดับวุฒิภาวะไม่เปลี่ยนแปลง

	OA	IT	AT	PP	ระดับวุฒิภาวะ
บริษัทที่ 1-1					
ผลทดสอบเดิม	1	1	1	2	1
ผลทดสอบใหม่	1	1	1	2	1
บริษัทที่ 2-1					
ผลทดสอบเดิม	1	3	2	1	2
ผลทดสอบใหม่	3	4	2	1	2
บริษัทที่ 2-2					
ผลทดสอบเดิม	4	1	2	1	2
ผลทดสอบใหม่	4	1	2	1	2

บริษัทที่มีการพัฒนามีจำนวน 6 บริษัทจาก 11 บริษัทดังตารางที่ 27 โดยทุกบริษัทมีการพัฒนาในโดเมนต่าง ๆ เช่น OA, IT, AT หรือ PP ทำให้คะแนนในด้านย่อยมีการเพิ่มขึ้นและส่งผลกระทบต่อ การเพิ่มขึ้นของคะแนนวุฒิภาวะ ซึ่งเกิดจากการจัดกลุ่มด้วย LCA เมื่อเทียบกับบริษัทอื่นๆในกลุ่ม โดยบริษัทเหล่านี้ให้ความสำคัญในการพัฒนาระบบบิ๊กดาต้ารวมถึงการปรับตัวบริษัทในการใช้งานระบบ ซอฟต์แวร์เพิ่มขึ้นด้วย การเปลี่ยนแปลงหลักๆของบริษัทในกลุ่มนี้ที่ทำให้องค์กรมีระดับการพัฒนาที่ สูงขึ้นคือ มีการลงทุน และการใช้งานเครื่องมือวิเคราะห์ข้อมูล หรือเครื่องมือซอฟต์แวร์สนับสนุนธุรกิจ เช่น PowerBI, SAP, ERP และ Salesforce ในช่วงเวลาที่ผ่านมา

ปัญหาในบริษัทกลุ่มนี้จากการสัมภาษณ์คือ “การจ้างงานคนที่จะสามารถมาพัฒนาระบบได้นั้นหายากและราคาแพง” “นอกจากนี้พนักงานส่วนใหญ่ในบริษัทค่อนข้างมีอายุมากกว่า 50 ปี และไม่เห็นประโยชน์ของการนำเทคโนโลยีนี้มาใช้” “พนักงานเหล่านี้ยังค่อนข้างมีปัญหาเกี่ยวกับการปรับตัวให้ใช้ระบบได้ไม่ว่าจะเป็นเรื่องการใช้งานระบบ” และ “ความเข้าใจในโมเดลการพยากรณ์ที่จำเป็นในด้านบิกดาต้ามีความท้าทาย”

ตารางที่ 27 : บริษัทที่มีระดับระดับวุฒิภาวะสูงขึ้น

	OA	IT	AT	PP	ระดับวุฒิภาวะ
บริษัทที่ 1-2					
ผลทดสอบเดิม	1	2	2	3	1
ผลทดสอบใหม่	3	4	2	3	3
บริษัทที่ 1-3					
ผลทดสอบเดิม	1	2	3	3	1
ผลทดสอบใหม่	3	4	3	3	4
บริษัทที่ 2-3					
ผลทดสอบเดิม	4	1	2	1	2
ผลทดสอบใหม่	4	2	4	3	3
บริษัทที่ 3-1					
ผลทดสอบเดิม	3	2	2	3	3
ผลทดสอบใหม่	4	4	4	3	4
บริษัทที่ 3-2					
ผลทดสอบเดิม	4	4	2	2	3

	OA	IT	AT	PP	ระดับวุฒิภาวะ
ผลทดสอบใหม่	4	4	4	3	4
บริษัทที่ 3-3					
ผลทดสอบเดิม	3	4	1	3	3
ผลทดสอบใหม่	3	4	3	3	4

บริษัทที่มีการพัฒนาระดับสูงสุดแล้วมีจำนวน 2 บริษัทจาก 11 บริษัทดังตารางที่ 28 แต่ก็ยังมีการพัฒนาที่เพิ่มเติมขึ้นในด้านย่อยต่างๆ เช่นบริษัทที่ 4-2 มีการพัฒนาบุคลากรให้เรียนรู้มากขึ้น ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ของกลุ่มนี้จะเน้นการนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดเช่นการ รวบรวม และ เชื่อมต่อระบบเทคโนโลยีต่างๆ ในองค์กรให้เข้าถึงกันและใช้งานง่าย การทำให้พนักงานมีวินัยใส่ข้อมูล ให้ครบ การพัฒนาทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลของพนักงาน รวมไปถึงความเข้าใจเรื่องอุปกรณ์ต่างๆ โมเดล และความรู้เฉพาะทางอื่นๆ

ตารางที่ 28 : บริษัทที่มีระดับวุฒิภาวะสูงสุด

	OA	IT	AT	PP	ระดับวุฒิภาวะ
บริษัทที่ 4-1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย CHULALONGKORN UNIVERSITY					
ผลทดสอบเดิม	3	4	3	4	4
ผลทดสอบใหม่	3	4	3	4	4
บริษัทที่ 4-2					
ผลทดสอบเดิม	3	4	4	2	4
ผลทดสอบใหม่	4	4	4	3	4

ผู้วิจัยพบว่า ลักษณะการทำงานของโมเดลเป็นรูปแบบยืดหยุ่นและไม่เป็นกฎตายตัว ซึ่งทำให้ การประเมินของบริษัทที่มีการเพิ่มขึ้นของระดับคะแนนในแต่ละด้านจะส่งผลต่อระดับวุฒิภาวะ ก็ ต่อเมื่อองค์ประกอบของด้านอื่นอยู่ในระดับที่เหมาะสมแตกต่างกันด้วย ยกตัวอย่างเช่น บริษัทที่ 2-1 และบริษัทที่ 1-3 ตามตารางที่ 29 โดยบริษัททั้งสองได้พัฒนาและมีผลคะแนนด้าน OA เพิ่มขึ้น จาก 1 เป็น 3 เท่ากัน และ IT เพิ่มขึ้น 4 คะแนนเท่ากัน แต่ทั้งสองบริษัทมีระดับคะแนน AT และ PP แตกต่างกัน โดยบริษัทที่ 1-3 มีคะแนนด้าน AT และ PP เป็นระดับ 3 ทั้งสองด้านซึ่งเป็นระดับ คะแนนที่สูงสำหรับด้าน AT และ PP ทำให้การเปลี่ยนแปลงของด้าน OA และ IT ส่งผลให้บริษัทมี คะแนนระดับวุฒิภาวะเพิ่มขึ้นจากระดับ 1 เป็น ระดับ 4 จากการสัมภาษณ์ของทั้งสองบริษัท มีการใช้ งานระบบ ERP (Enterprise Resource Planning) โดยบริษัทที่ 1-3 ใช้งานระบบรายงานในระบบ ERP และ มีการใช้งานระบบบริหารการขาย ในขณะที่ บริษัทที่ 2-1 เริ่มมีการใช้รายงานมากขึ้นใน การประชุมผู้บริหาร

ตารางที่ 29 : บริษัทที่มีการเพิ่มขึ้นของระดับ OA และ IT ที่เท่ากันแต่มีผลต่อระดับวุฒิภาวะที่ แตกต่างกัน

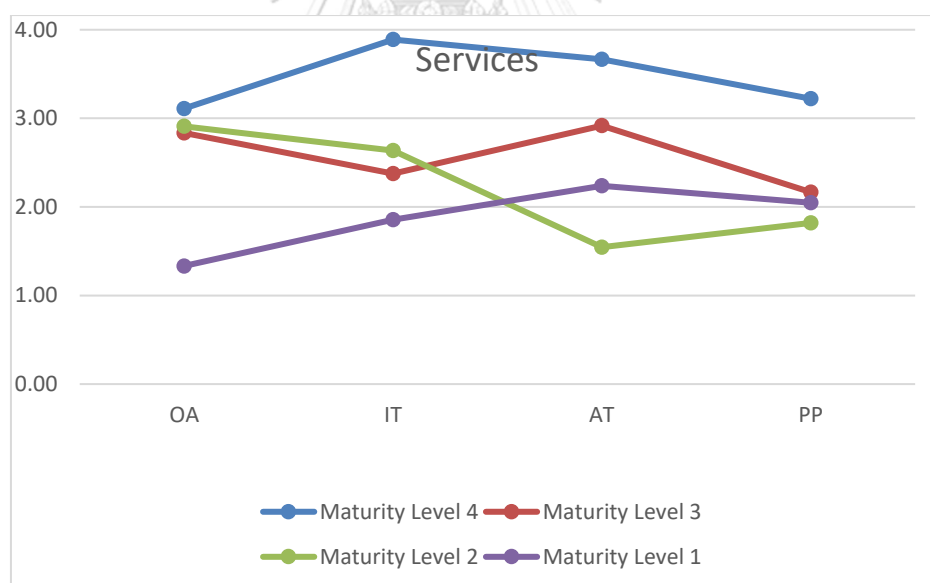
	OA	IT	AT	PP	ระดับวุฒิภาวะ
บริษัทที่ 2-1					
ผลทดสอบเดิม	1	3	2	1	2
ผลทดสอบใหม่	3	4	2	1	2
บริษัทที่ 1-3					
ผลทดสอบเดิม	1	2	3	3	1
ผลทดสอบใหม่	3	4	3	3	4

บทสรุป บริษัทส่วนใหญ่เห็นความสำคัญของการนำบิ๊กดาต้ามาใช้ในองค์กร จึงมีการปรับตัว และเพิ่ม maturity level ปัญหาหลักๆที่ทำให้บริษัทเหล่านี้บางบริษัทไม่ได้พัฒนาตัวเองเพื่อนำเทคโนโลยีนี้ไปใช้ คือ ผู้บริหารขาดความเข้าใจในประโยชน์ของเทคโนโลยีนี้และไม่เห็นความสำคัญ อีกประการคือพนักงานภายในบริษัทขาดความเข้าใจและทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูล หรือทักษะในการใช้เครื่องมือต่าง ๆ

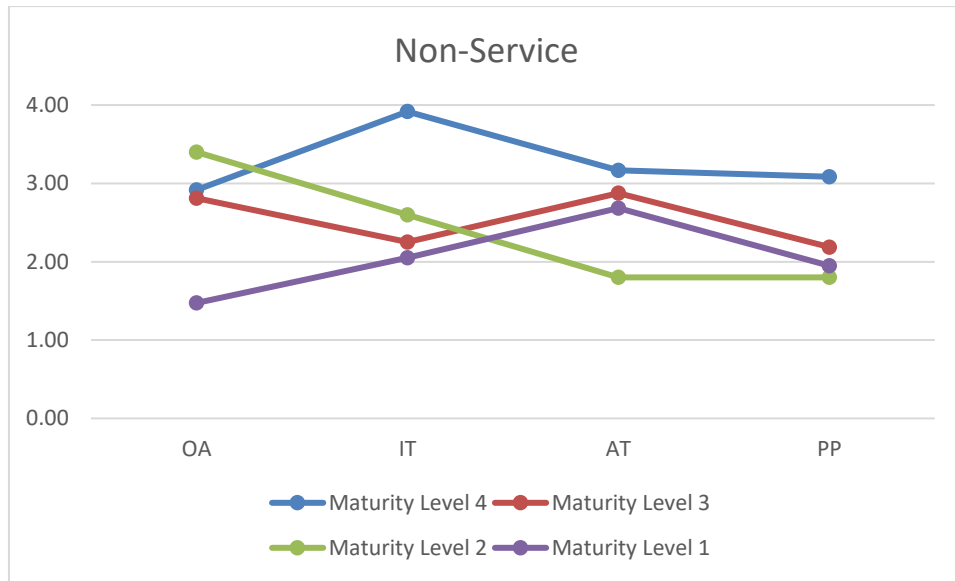
4.8 การนำไปใช้งานในกลุ่มองค์กรที่แตกต่างกัน

ผู้วิจัยได้ศึกษาถึงรูปแบบการทำงานของผลของโมเดลที่ได้ โดยทำการศึกษาดูด้วยแบ่งข้อมูลที่ ออกเป็นสองส่วน เพื่อวิเคราะห์การแสดงผล (Data Visualization) ของการทำนายระดับวุฒิภาวะ ของกลุ่มย่อยว่าแตกต่างกันหรือไม่ โดยแบ่งข้อมูลด้านรูปแบบธุรกิจ และด้านลักษณะอุตสาหกรรม มี รายละเอียดดังนี้

1) รูปแบบธุรกิจ ทำการจัดกลุ่มธุรกิจบริการ ซึ่งมีจำนวนส่วนใหญ่คือ 83 องค์กร และ ธุรกิจที่ไม่ใช่ธุรกิจบริการจำนวน 52 องค์กร

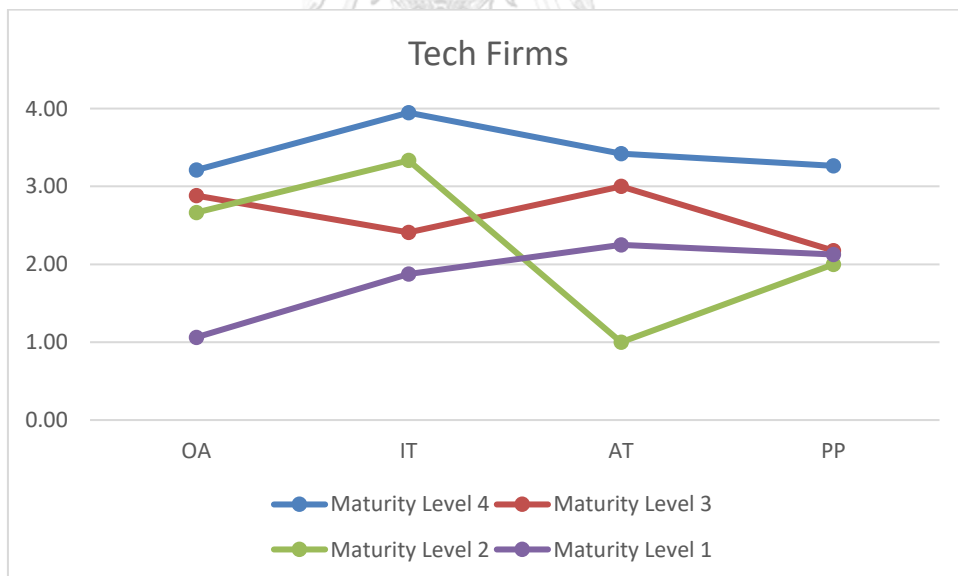


ภาพที่ 52 : ค่าเฉลี่ยในแต่ละด้านแยกตามระดับวุฒิภาวะของธุรกิจบริการ

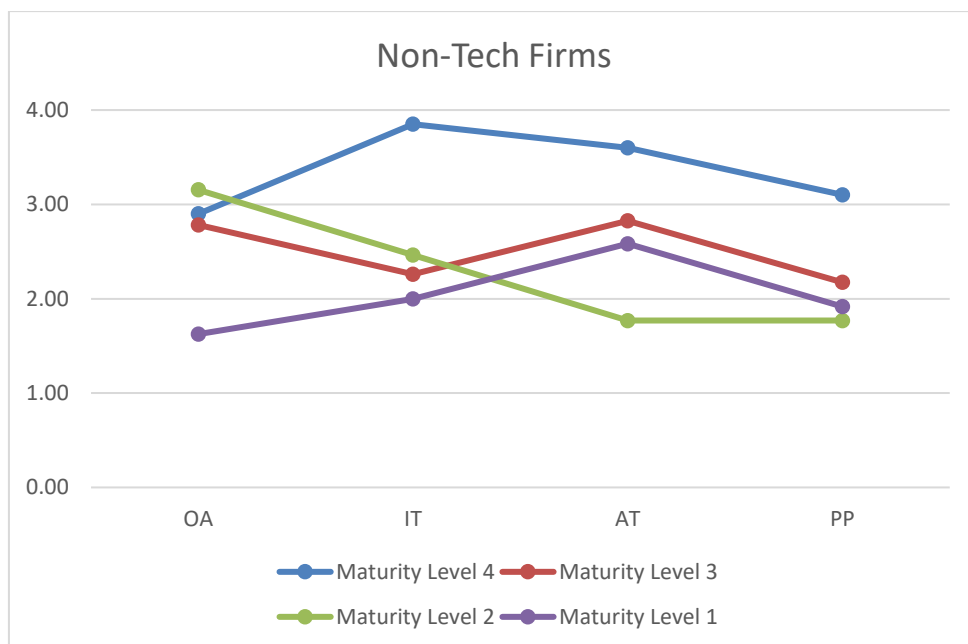


ภาพที่ 53 : ค่าเฉลี่ยในแต่ละด้านแยกตามระดับวุฒิภาวะขององค์กรที่ไม่ใช่ธุรกิจบริการ

2) ลักษณะของอุตสาหกรรม ทำการจัดกลุ่มเทคโนโลยี ซึ่งมีจำนวนส่วนใหญ่คือ 55 องค์กร และกลุ่มที่ไม่ใช่เทคโนโลยีจำนวน 78 องค์กร



ภาพที่ 54 : ค่าเฉลี่ยในแต่ละด้านแยกตามระดับวุฒิภาวะของธุรกิจด้านเทคโนโลยี



ภาพที่ 55 : ค่าเฉลี่ยในแต่ละด้านแยกตามระดับวุฒิภาวะของธุรกิจที่ไม่ใช่เทคโนโลยี

ผลการวิเคราะห์ของธุรกิจบริการเทียบกับธุรกิจอื่นดังภาพที่ 52 และ ภาพที่ 53 นั้น พบว่าลักษณะของการกระจายตัวของระดับที่ 3 และ 4 มีลักษณะใกล้เคียงกัน แต่ค่าเฉลี่ยของด้าน AT ของธุรกิจบริการมีค่าต่ำกว่าของธุรกิจที่ไม่ใช่ธุรกิจบริการทั้งระดับ 1 และระดับ 2 แต่ในส่วนของระดับที่ 2 มีด้าน OA ของธุรกิจบริการที่อื่นต่ำกว่าของธุรกิจที่ไม่ใช่บริการด้วย ทั้งนี้เนื่องจากอุตสาหกรรมด้านธุรกิจบริการมีทัศนคติและการลงทุนด้านเครื่องมือวิเคราะห์ข้อมูล รวมถึงการใช้งานวิเคราะห์ข้อมูลน้อยกว่าธุรกิจด้านการค้าและการผลิต ทั้งนี้บริษัททั้ง 4 ระดับไม่พบความแตกต่างในด้าน PP คือทรัพยากรบุคคลและการเรียนรู้

ผลการวิเคราะห์ของลักษณะอุตสาหกรรมเทคโนโลยีเทียบอุตสาหกรรมอื่นดังภาพที่ 54 และภาพที่ 55 นั้น พบว่าลักษณะของการกระจายตัวของระดับที่ 3 และ 4 มีลักษณะใกล้เคียงกันแต่มีค่าเฉลี่ยที่ต่างกันเล็กน้อย โดยบริษัทด้านเทคโนโลยีมีค่าเฉลี่ยด้าน OA, IT และ AT สูงกว่าบริษัทที่ไม่ใช่ด้านเทคโนโลยีเล็กน้อย เนื่องจากบริษัทที่ได้คะแนนในระดับสูงนั้นถ้าเป็นบริษัทเทคโนโลยีมักจะมีความเข้าใจในการรับรู้ประโยชน์ การลงทุน มีทัศนคติในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นส่วนหนึ่งของธุรกิจจึงมีคะแนนด้านต่างๆ ในระดับที่สูงกว่าบริษัทที่ไม่ได้ทำธุรกิจด้านเทคโนโลยี แต่สำหรับบริษัทในระดับที่ 1 และ 2 นั้นบริษัทด้านเทคโนโลยีกลับมีคะแนนด้าน OA, และ AT ที่ต่ำกว่าเนื่องจากบริษัททำธุรกิจด้านเทคโนโลยีและไม่เห็นความสำคัญของด้านการวิเคราะห์

จึงทำให้บริษัทที่ไม่ใช่ด้านเทคโนโลยีมีความคาดหวังและการลงทุนที่มากกว่า ส่วน ส่วนระดับวุฒิภาวะที่ 1 บริษัทด้านเทคโนโลยีมีคะแนนด้าน OA และ AT สูงกว่าบริษัทด้านเทคโนโลยี ทั้งนี้บริษัททั้ง 4 ระดับไม่พบความแตกต่างในด้าน PP คือทรัพยากรบุคคลและการเรียนรู้

สรุปได้ว่าความแตกต่างด้านกลุ่มที่มีความพร้อมด้านเทคโนโลยีมีผลต่อลักษณะโมเดลมากกว่ากลุ่มของบริการ โดยระดับวุฒิภาวะปานกลางถึงสูง(ระดับ 3 และ 4) จะไม่มีความแตกต่างของการแบ่งกลุ่มทั้งสองแบบ แต่ระดับวุฒิภาวะระดับน้อย (ระดับ 1 และ 2) มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มในเทคโนโลยีคือมีคะแนนด้าน OA และ AT มีความแตกต่างกันบ้าง ส่วนด้าน PP ไม่มีความแตกต่าง ดังนั้นการใช้คะแนนเฉลี่ยเพื่อให้คำแนะนำองค์กรที่ทำการประเมินซึ่งได้คะแนนระดับ 1 หรือ 2 ควรใช้คะแนนเฉลี่ยในกลุ่มธุรกิจ หรืออุตสาหกรรมย่อย เพื่อเป็นระดับคะแนนในการเปรียบเทียบและใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาในขั้นถัดไป



บทที่ 5

การพัฒนานวัตกรรม และการทดสอบการใช้งาน

การพัฒนานวัตกรรม เริ่มต้นจากการกำหนดปัญหา และการเข้าใจโอกาสในการสร้างคุณค่า จากผลิตภัณฑ์หรือบริการใหม่ และการพัฒนาออกสู่ตลาดโดยการผลิต การบริหารจัดการ การปรับเปลี่ยนบริการ โดยมีกลุ่มลูกค้าหรือผู้ใช้งานที่ใช้ประโยชน์และได้คุณค่า ส่งต่อคุณค่าของนวัตกรรมนั้นต่อไป กระบวนการในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ขั้นตอนคือ

1. การสังเคราะห์แนวคิดนวัตกรรม
2. การพัฒนาระบบประเมินผล
3. ผลการทดสอบการใช้งานและการยอมรับการใช้เทคโนโลยี

5.1 การสังเคราะห์ความคิดนวัตกรรม

ผู้วิจัยสังเคราะห์นวัตกรรมจากรายงานในบทที่ 3 และบทที่ 4 เป็นส่วนหนึ่งของการทดลอง และสร้างต้นแบบต้นแบบของนวัตกรรมการประเมินความพร้อมด้านบิกดาต้าสำหรับองค์กรขนาดกลางและขนาดย่อม ซึ่งเป็นนวัตกรรมกระบวนการ (Process Innovation) โดยมีขั้นตอนโดยสังเขปคือ

5.1.1 สัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างจากหัวข้อคำถามที่มาจากการศึกษางานในอดีต เพื่อกำหนดกลุ่มคำถาม โดยแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม คือด้าน OA, IT, AT และ PP

5.1.2 ทำการทดลองหาค่าจำนวนระดับที่เหมาะสมของทุกกลุ่มคำถามด้วยวิธีการทางสถิติ ได้จำนวนระดับกลุ่มเป็น 4 กลุ่ม ซึ่งเหมาะสมจะใช้กับทุกกลุ่มเป็นจำนวนระดับเดียวกัน

5.1.3 ทำการจัดกลุ่มคำตอบของผู้ตอบแบบสอบถามเพื่อนำผลลัพธ์ของการจัดกลุ่มที่ได้มาทำการจัดกลุ่มระดับ Maturity Level

5.1.4 ทำการทดลองหาค่าจำนวนระดับ Maturity Level ที่เหมาะสมจากค่าสถิติพบว่าการแบ่งเป็น 4 ระดับเป็นค่าที่เหมาะสม

5.1.5 ได้โมเดลในการทำนายระดับ Maturity Level และการกำหนดระดับกลุ่มของคำถาม 4 ด้าน เพื่อขั้นตอนต่อไปผู้วิจัยจะพัฒนาระบบซอฟต์แวร์เพื่อนำนวัตกรรมกระบวนการไปใช้งานได้จริงต่อไป

5.2 การพัฒนาระบบประเมินความพร้อมด้านบิกดาต้าสำหรับธุรกิจขนาดกลางและย่อม

การทดสอบ พัฒนาขั้นตอน กระบวนการ และโมเดลที่ได้จากตัวแบบในหัวข้อ 5.1 ทำให้สามารถนำมาพัฒนาซอฟต์แวร์ในการประเมินความพร้อมด้านบิกดาต้า สำหรับธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อม เพื่อประเมินศักยภาพและข้อแนะนำในการใช้เทคโนโลยีบิกดาต้าให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในองค์กร โดยการพัฒนาจะทำการศึกษารูปแบบของการประเมิน Maturity Model ด้านบิกดาต้า ที่มีอยู่ในปัจจุบัน เปรียบเทียบกับการประเมินความพร้อมด้านอื่นที่จัดทำเป็นภาษาไทย เช่นการพัฒนาความพร้อมด้านนวัตกรรม การประเมินความพร้อมของผู้ประกอบการ ผู้วิจัยจึงสรุปและเสนอแนะในการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่ควรมีคุณสมบัติที่เพิ่มเติมจากระบบประเมินในปัจจุบัน ซึ่งเป็นการต่อยอดประโยชน์ที่ได้จากโมเดลในการวิจัยอีกด้วย ดังนี้

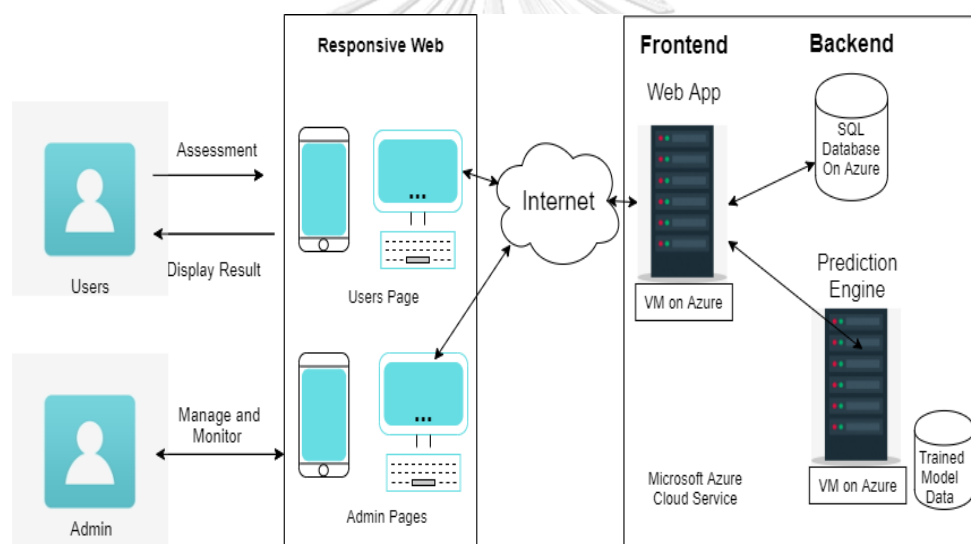
1. มีระบบลงทะเบียน เพื่อให้ทราบถึงหน่วยงานเดิมที่อาจมีผู้เข้าร่วมทำแบบประเมินหลายท่าน หรือเพื่อรายงานผลการประเมินเมื่อเทียบกับการประเมินครั้งล่าสุดที่ผ่านมา
2. มีระบบรายงานและให้คำแนะนำเมื่อเทียบกับองค์กรอื่นในระดับเดียวกัน
3. มีระบบรายงานและให้คำแนะนำเมื่อเทียบกับองค์กรอื่นในระดับที่สูงกว่า
4. สามารถพัฒนาโมเดลไปในอนาคตเมื่อมีผู้ใช้ระบบมากขึ้นหรือเมื่อมีเทคโนโลยีใหม่สามารถมีแนวทางในการทดสอบความพร้อมของคำถามได้

5.2.1 คุณลักษณะทั่วไป และการทำงานของซอฟต์แวร์

ซอฟต์แวร์เพื่อประเมินความพร้อมด้านเทคโนโลยีบิกดาต้าเพื่อธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อม เรียกว่า “โปรแกรมประเมินความพร้อมด้านบิกดาต้าสำหรับเอสเอ็มอี” ใช้เทคโนโลยีในการพัฒนาต้นแบบตามตารางที่ 30

ตารางที่ 30 : การออกแบบระบบซอฟต์แวร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในการสร้างต้นแบบ

ระบบ	เทคโนโลยี
ระบบหน้าบ้าน (Front End Application)	Framework .Net Core โดยใช้ภาษา C# ที่สามารถใช้งานผ่านมือถือได้แบบ Responsive
ระบบเก็บข้อมูล (Back End Application)	Framework .Net Core ใช้ภาษา C# Database ใช้ SQL Server
ระบบโมเดล (Model)	ใช้ภาษา R ร่วมกับ ซอฟต์แวร์ Alteryx Server
ระบบบริหารจัดการ (Administrative)	Framework .Net Core ใช้ภาษา C# เชื่อมต่อไปยัง Database
ระบบ Infrastructure	ใช้ Cloud ของ Microsoft Azure



ภาพที่ 56 : โครงสร้าง Diagram การทำงานของซอฟต์แวร์ระบบต้นแบบ

ระบบซอฟต์แวร์ต้นแบบจะทำงานและเชื่อมโยงกันดังภาพที่ 56 โดยมีขั้นตอนในการพัฒนาที่สำคัญดังนี้

1. นำ Model ที่ได้ในจากระบบการสังเคราะห์นวัตกรรมมาใช้ในการทำนายข้อมูลใหม่
2. ออกแบบ User Interface สำหรับผู้ประเมิน

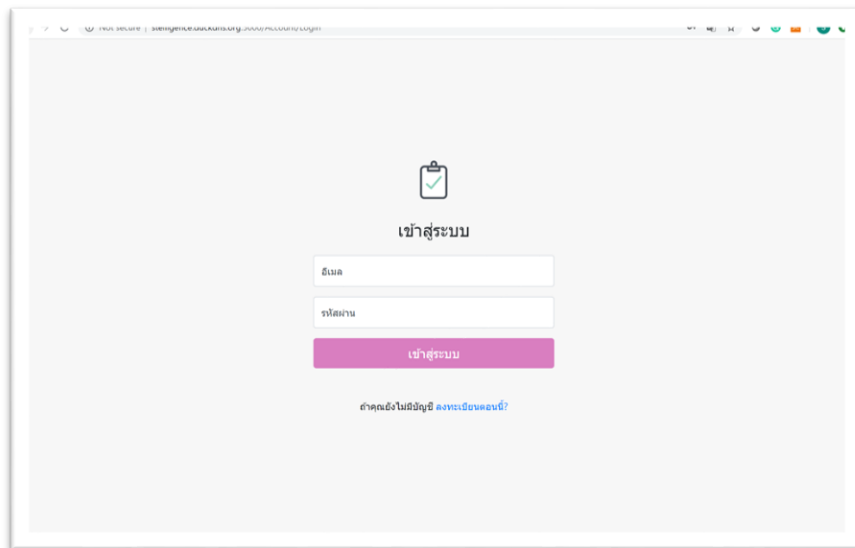
- 2.1 โดยมีการสร้าง Users เพื่อใช้ในการลงทะเบียนสำหรับผู้ประเมินใหม่ ทำการ Login เข้าสู่ระบบ โดยระบบเก็บข้อมูลเบื้องต้นของผู้ประเมิน และองค์กรของผู้ประเมิน ทำการประเมินในแต่ละชุดคำถามจนแล้วเสร็จ
- 2.2 กตส่งคำถามไปยังระบบทำนายผล เพื่อทำนายระดับที่ได้ในแต่ละกลุ่มคำถามและ maturity level ผลลัพธ์
- 2.3 แสดงผลการประเมิน ซึ่งประกอบด้วย
 - 2.3.1 ข้อมูลพื้นฐาน
 - 2.3.2 ระดับ Maturity Level
 - 2.3.3 คะแนนในแต่ละหัวข้อ (OA,IT,AT, PP)
 - 2.3.4 กราฟ Radar Chart เปรียบเทียบแสดงคะแนน หากเคยทำแบบประเมินมาก่อนแล้วในอดีต
 - 2.3.5 กราฟ Radar Chart แสดงคะแนนในแต่ละด้านเมื่อเทียบกับหน่วยงานอื่นโดยเฉลี่ยที่อยู่ในระดับ Maturity Level เดียวกัน
 - 2.3.6 กราฟ Radar Chart แสดงคะแนนในแต่ละด้านเมื่อเทียบกับหน่วยงานอื่นโดยเฉลี่ยที่อยู่ในระดับ Maturity Level ที่สูงกว่า 1 ชั้น

5.3 หน้าจอของซอฟต์แวร์

ซอฟต์แวร์ประกอบด้วยส่วนประกอบหลักอยู่ 4 ส่วนคือ การลงทะเบียน การทำการประเมิน การรายงานผลของผู้ประเมิน และระบบบริหารจัดการ ดังที่ได้แสดงในภาพที่ 57 ถึงภาพที่ 70

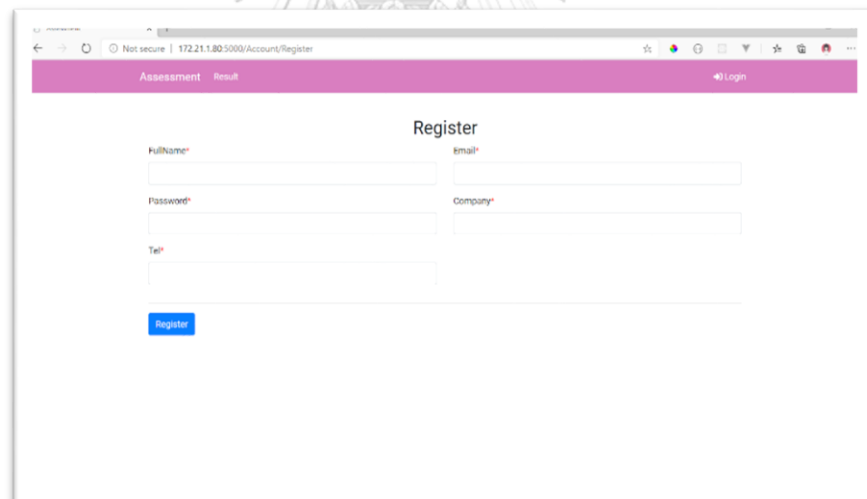
5.3.1 ลงทะเบียนเข้าสู่ระบบ

ผู้ใช้งานทำการ login เข้าสู่ระบบ หรือทำการลงทะเบียนสำหรับผู้ใ้รายใหม่



The screenshot shows a web browser window with the URL <http://172.21.1.80:5000/account/login>. The page features a central clipboard icon with a checkmark, followed by the Thai text "เข้าสู่ระบบ" (Login). Below this, there are two input fields: "อีเมล" (Email) and "รหัสผ่าน" (Password). A purple button labeled "เข้าสู่ระบบ" (Login) is positioned below the fields. At the bottom, there is a link that says "ถ้าคุณยังไม่บัญชี ลงทะเบียนตอนนี้?" (If you don't have an account, register now?).

ภาพที่ 57 : หน้าจอการเข้าสู่ระบบ



The screenshot shows a web browser window with the URL <http://172.21.1.80:5000/Account/Register>. The page has a purple header with "Assessment Result" and a "Login" link. The main heading is "Register". There are five input fields: "Fullname*", "Email*", "Password*", "Company*", and "Tel*". A blue "Register" button is located at the bottom left of the form.

ภาพที่ 58 : การลงทะเบียนสำหรับผู้ใ้รายใหม่

5.3.2 การทำแบบประเมิน

ผู้ใช้ทำการประเมินตามลำดับข้อคำถาม จนถึงข้อสุดท้าย

Assessment Result Logout

ตอนที่ 1 ความรู้เข้าใจพื้นฐานด้านการวิเคราะห์ข้อมูลมิกดาต้า (Big Data and Analytic)

บริษัทของท่านเห็นความสำคัญและมีแผนในการใช้การวิเคราะห์ข้อมูลมิกดาต้า

- ยังไม่มีแผนงาน ยังไม่เห็นความสำคัญ และประสงค์จะหยุดทำแบบสอบถาม
- ยังไม่มีแผนงานแต่เห็นความสำคัญในอนาคต
- มีแผนงานและเห็นความสำคัญ

[Next](#)

ภาพที่ 59 : คำถามยืนยันในการเริ่มต้นทำแบบสอบถาม

2 ระดับการศึกษาสูงสุด

- ต่ำกว่าปริญญาตรี
- ปริญญาตรี
- ปริญญาโท
- ปริญญาเอก

3 ท่านทำงานในตำแหน่งใดในบริษัท (หากมีมากกว่า 1 บริษัท เลือกตอบในบริษัทที่ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลในธุรกิจมากที่สุด)

- เจ้าของกิจการ, ผู้บริหารชั้นสูง
- ผู้จัดการ หรือพนักงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT)
- ผู้จัดการหรือพนักงานด้านการวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analyst or Business Analyst)
- พนักงานด้านธุรกิจ (Business Users)

ภาพที่ 60 : การตอบแบบสอบถามส่วนข้อมูลทั่วไป

Assessment Result Logout

ตอนที่ 3 สภาพและความพร้อมขององค์กรที่เอื้อต่อการวิเคราะห์บิ๊กเดต้า (Big Data)

ส่วนที่ 3.1: ด้าน Organizational (Management Support, Perceived Value, Culture, Financial Support)

1. ระบบ Information Technology มีความสำคัญ และสนับสนุนการเติบโตของธุรกิจท่าน

(1) ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
 (2) ไม่เห็นด้วย
 (3) ปานกลาง
 (4) เห็นด้วย
 (5) เห็นด้วยอย่างยิ่ง

2. การเข้าถึง การเก็บข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูลมีค่าตัว มีประโยชน์ และช่วยส่งเสริมธุรกิจของท่าน

(1) ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
 (2) ไม่เห็นด้วย
 (3) ปานกลาง
 (4) เห็นด้วย
 (5) เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ภาพที่ 61 : การตอบแบบสอบถามด้าน OA

2. องค์กรของท่านใช้ระบบด้าน IT (Information Technology) เหล่านี้ และเก็บข้อมูลเพื่อประโยชน์ในการวิเคราะห์ข้อมูลหรือไม่

Website ของบริษัท

ระบบจัดการทรัพยากร ERP (Enterprise Resource Planning)

ระบบบริหารการขาย (Sales Management)

ระบบบริหารลูกค้าสัมพันธ์ (CRM - Customer Relationship Management)

ระบบบริหารการตลาด (Marketing Management, Marketing Automation)

ภาพที่ 62 : การตอบแบบสอบถามด้าน IT

Assessment Result Logout

ตอนที่ 3 สภาพและความพร้อมขององค์กรที่เอื้อต่อการวิเคราะห์บิ๊กเดต้า (Big Data)

ส่วนที่ 3.3: ด้าน Analytics

1. องค์กรของท่านใช้เครื่องมือใดบ้างในการวิเคราะห์ข้อมูล

ยังไม่มีวิเคราะห์ข้อมูล

Excel หรือ Spreadsheet พื้นฐาน

Advance Excel เช่น Macro หรือ VBA

ภาพที่ 63 : การตอบแบบสอบถามด้าน AT

2. องค์กรของท่านมีพนักงานที่ประสบการณ์ มีทักษะ หรือองค์ความรู้ในการวิเคราะห์ข้อมูลอย่างน้อยหนึ่งอย่าง เช่น Business Intelligence, Data Visualization, Statistic Analysis, Advance Excel, Advance Analytic หรือ Predictive Model จำนวนกี่คน

ไม่มีเลย
 มีจำนวน 1-2 คน
 มีจำนวน 3-4 คน
 มากกว่า 4 ท่าน

3. องค์กรของท่านส่งพนักงานไปอบรมด้านทักษะทางการวิเคราะห์ข้อมูลบิ๊กเดต้า (เช่น Business Intelligence หรือ Data Visualization หรือ Data Mining หรือ Predictive Model) ในรอบ 1 ปีที่ผ่านมา

ยังไม่มีพนักงานไปฝึกอบรม
 มีพนักงานไปฝึกอบรมเฉลี่ย 1-4 รับผิดชอบ
 มีพนักงานไปฝึกอบรมเฉลี่ย 5-8 รับผิดชอบ
 มากกว่า 9 รับผิดชอบ

ภาพที่ 64 : การตอบแบบสอบถามด้าน PP

Assessment Result Logout

ตอนที่ 4 ข้อเสนอแนะ

ท่านมีความคิดเห็น หรือมีข้อเสนอแนะต่อการสำรวจข้อมูลในองค์การท่านอย่างไรบ้าง

ภาพที่ 65 : การตอบแบบสอบถามด้านข้อเสนอแนะ

Assessment Result Logout

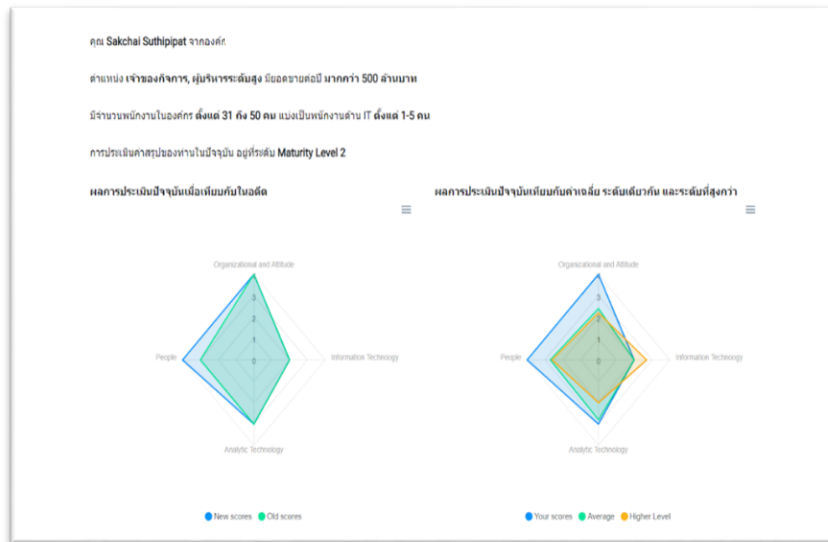
ตอนที่ 4 ข้อเสนอแนะ

ท่านมีความคิดเห็น หรือมีข้อเสนอแนะต่อการสำรวจข้อมูลในองค์การท่านอย่างไรบ้าง

ภาพที่ 66 : การส่งคำตอบไปประมวลผล

5.3.3 การรายงานผลของผู้ประเมิน

เมื่อผู้ทำการประเมินเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะได้รับรายงานผลการประเมิน รายงานการประเมินเมื่อเทียบกับผู้ทดสอบใน level เดียวกัน พร้อมข้อเสนอแนะ รายงานการประเมินเมื่อเทียบกับผู้ทดสอบองค์กรอื่นในระดับ level ถัดไป และหากเป็นองค์กรที่เคยประเมินผลแล้วจะมีการแสดงผลการประเมินเทียบกับรอบก่อนหน้า



ภาพที่ 67 : ตัวอย่างรายงานผลระดับประเมินที่ได้ระดับสองคะแนนในแต่ละด้าน และการแนะนำสำหรับระดับถัดไป

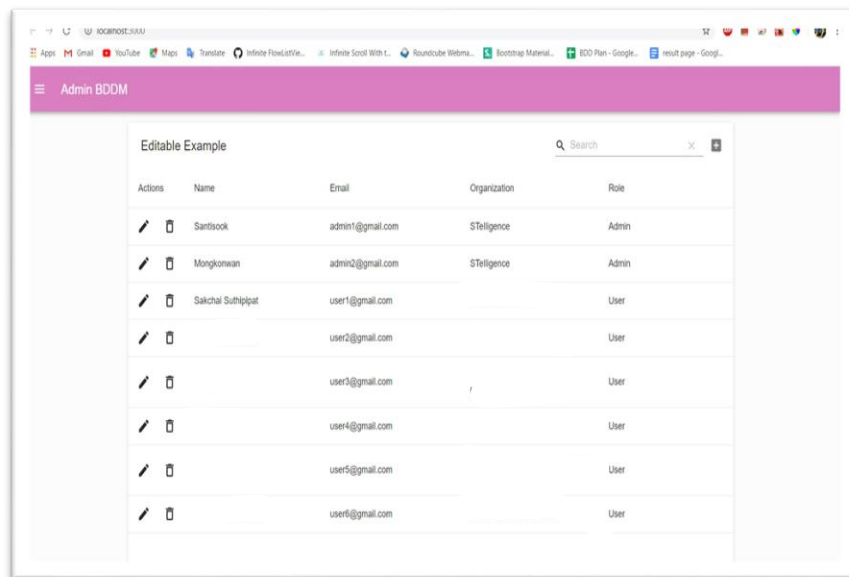


ภาพที่ 68 : การรายงานผลระดับประเมินที่ได้ในระดับสูงสุด

5.3.4 ระบบบริหารจัดการ

การสร้างแบบประเมินเป็นหน้าจอสําหรับผู้ดูแลระบบ สร้างแบบประเมิน สร้างคำถามเพิ่ม ปรับเปลี่ยนรูปแบบของคำตอบ เพื่อใช้ในการคำนวณเมื่อผู้ประเมินทำแบบสอบถามเสร็จ การเพิ่ม ลดคำถาม การจัดกลุ่มคำถาม

เมื่อระบบมีผู้ประเมินมากขึ้น ก็จะสามารถเก็บข้อมูลของผู้ประเมินได้เพิ่มขึ้นเพื่อใช้พัฒนาโมเดลให้มีความทันสมัยต่อการยอมรับเทคโนโลยีที่เพิ่มขึ้น รายงานเพื่อการบริหารจึงเป็นการแสดงผลในด้านสถิติของข้อมูลที่มีการเพิ่มขึ้นว่าผลของการประเมินนั้นมีการเปลี่ยนแปลงไปในแต่ละกลุ่มอย่างไร ตามช่วงเวลา และทำการบริหารจัดการข้อมูลจากผู้ใช้ซ้ำ หรือ ผู้ที่เป็นคนในหน่วยงานเดียวกันหรือไม่



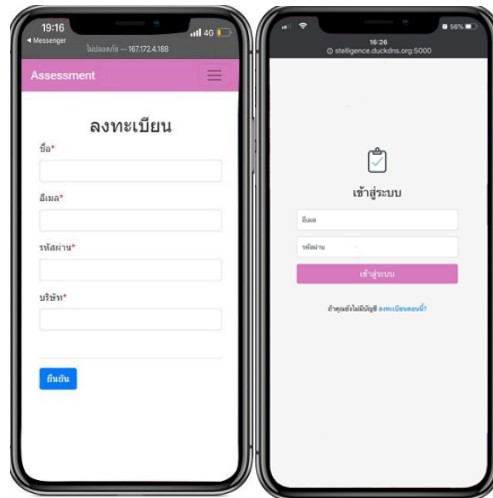
Actions	Name	Email	Organization	Role
	Santsook	admin1@gmail.com	STelligence	Admin
	Mongkomean	admin2@gmail.com	STelligence	Admin
	Sakchal Sutthipatt	user1@gmail.com		User
		user2@gmail.com		User
		user3@gmail.com		User
		user4@gmail.com		User
		user5@gmail.com		User
		user6@gmail.com		User

ภาพที่ 69 : ระบบบริหารจัดการผู้ใช้งาน

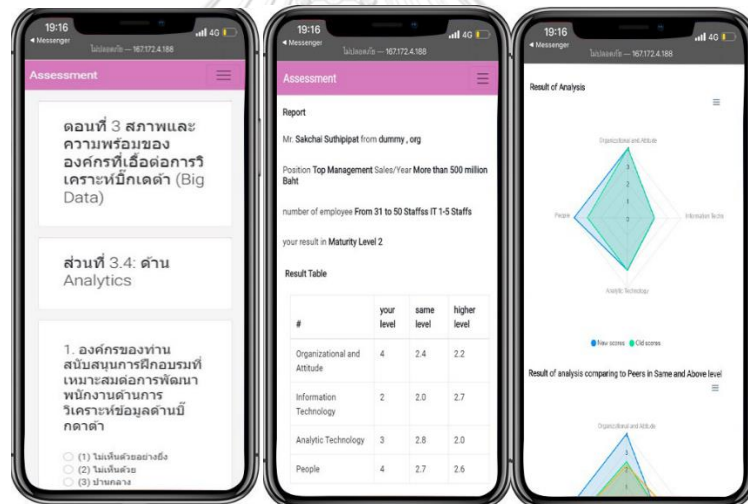


ภาพที่ 70 : ระบบบริหารจัดการ Model

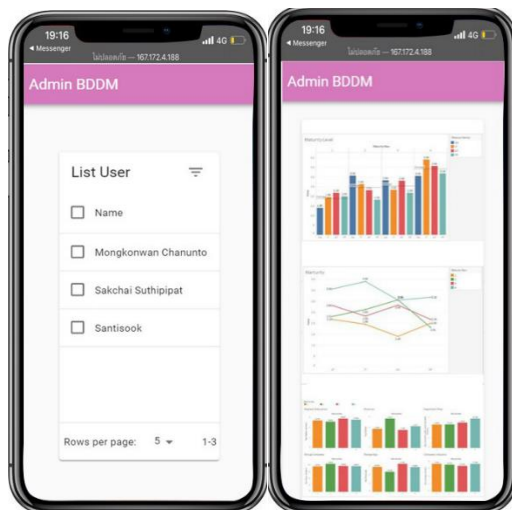
รูปแบบตัวอย่างหน้าจอบนอุปกรณ์โทรศัพท์มือถือถือจากการทำงาน Responsive Web-Application ดังภาพที่ 71 ถึงภาพที่ 73



ภาพที่ 71 : รูปแบบระบบลงทะเบียนใช้งานบนอุปกรณ์ mobile



ภาพที่ 72 : รูปแบบระบบรายงานการประเมินผลบนอุปกรณ์ mobile



ภาพที่ 73 : รูปแบบระบบบริหารจัดการอุปกรณ์ mobile

5.4 การทดสอบการนำไปใช้

เมื่อผู้วิจัยได้พัฒนาซอฟต์แวร์เรียบร้อยแล้ว ได้นำซอฟต์แวร์ไปทดสอบการใช้งาน และทดสอบการยอมรับนวัตกรรมกับหน่วยงาน SME จำนวน 33 หน่วยงาน ระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนมิถุนายน 2563 โดยการทดสอบความคิดเห็นจากตัวแบบทดลองโปรแกรม แสดงให้เห็นถึงขั้นตอนและระบบการทำงานตลอดจนความแม่นยำของโปรแกรมในการทำงาน และให้ผู้ประเมินตอบแบบสอบถามเพื่อให้ทราบถึงคุณลักษณะ เพื่อให้สามารถนำมาพัฒนาปรับปรุงต่อกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการใช้โปรแกรม

5.4.1 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ซอฟต์แวร์ SPSS (Statistical Package for Social Sciences) เวอร์ชัน 26 เพื่อใช้ในการวิเคราะห์สถิติด้านต่าง ๆ เช่น Conbach's Alpha , ค่าเฉลี่ย, ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบระดับนัยสำคัญ (Significant level) ของการทดสอบ Paired Sample Test

5.4.2 การทดสอบความน่าเชื่อถือของแบบสอบถาม

แบบสอบถามประกอบไปด้วยคำถามสองกลุ่มคือ คำถามด้านประชากรศาสตร์ (Demographic) จำนวน 4 คำถาม และคำถามเกี่ยวกับความคิดเห็นในการใช้งานระบบ จำนวน 6 ด้าน จำนวนรวม 26 คำถาม ในรูปแบบ Likert Scale คำแนเต็ม 5 คะแนน โดย 1 คือระดับคะแนนต่ำสุด 5 คือคะแนนสูงสุด และคำถามปลายเปิดถึงความสนใจในการใช้งานและข้อเสนอแนะในการใช้งาน

แบบคำถามได้ผ่านการทดสอบความน่าเชื่อถือด้วยวิธีการทดสอบ Cronbach's Alpha ได้คะแนนความเชื่อถือได้ในทุกด้าน โดยมีค่าการทดสอบมากกว่า 0.7 ในทุกด้านตามรายละเอียดในตารางที่ 31 และข้อมูลด้านประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถามในตารางที่ 32

ตารางที่ 31 : ผลการทดสอบ Cronbach Alpha ของแบบทดสอบ

ด้าน	จำนวนตัวแปร	ค่า Cronbach's Alpha
ด้านประสิทธิภาพของระบบ	5	0.746
ด้านรูปแบบการใช้งาน	5	0.811
ด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล	5	0.931
ด้านการรับรู้ประโยชน์	5	0.847
การรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งาน	3	0.831
ความตั้งใจในการใช้งาน	3	0.714

ตารางที่ 32 : ข้อมูลด้านประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถามการยอมรับเทคโนโลยี

ด้าน	รายละเอียด	จำนวน	เปอร์เซ็นต์
อายุ (ปี)	น้อยกว่า 25	0	0
	ระหว่าง 26-35	8	24.2
	ระหว่าง 36-45	19	57.6
	มากกว่า 45	6	18.2
ระดับการศึกษา สูงสุด	ต่ำกว่าปริญญาตรี	0	0
	ปริญญาตรี	2	6.1
	ปริญญาโท	19	57.6
	ปริญญาเอก	12	36.3

ด้าน	รายละเอียด	จำนวน	เปอร์เซ็นต์
ตำแหน่ง	เจ้าของธุรกิจ หรือผู้บริหารระดับสูง	15	45.5
	ผู้จัดการ หรือ ผู้นำทีม	10	30.3
	ไอที หรือการวิเคราะห์ข้อมูล	3	9.1
	พนักงานทั่วไป	5	16.1
ลักษณะธุรกิจ	การค้า	2	6.1
	บริการ	20	60.6
	การผลิต	11	33.3

การวิจัยนี้ใช้โมเดล Technology Acceptance Model (TAM) เพื่อทดสอบปัจจัยในการยอมรับนวัตกรรมประเมินความพร้อมด้านบุคลากรที่ได้นำเสนอไป โดยได้เก็บข้อมูลจาก 33 บริษัท โดยที่ 20 บริษัท (60.6%) เป็นธุรกิจบริการ 11 บริษัท (33.3%) เป็นธุรกิจการผลิต และอีก 2 บริษัท (6.1%) เป็นบริษัทเกี่ยวกับการค้า ผู้ให้ข้อมูลจากแต่ละบริษัท (1 คนต่อบริษัท) มีเจ้าของธุรกิจ/ผู้บริหารระดับสูง 15 คน (45.5%), ผู้จัดการด้านธุรกิจหรือเทียบเท่า 10 คน (30.3%), ผู้จัดการหรือเทียบเท่าด้าน IT หรือการวิเคราะห์ข้อมูล 3 คน (9.1%) และพนักงาน 5 คน (16.1%). ผลลัพธ์ที่ได้สามารถแสดงได้ตาม 6 ตัวชี้วัดดังตารางที่ 33.

นอกจากนั้นผู้วิจัยได้ทำการทดสอบแบ่งกลุ่มย่อยเพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดเห็นระหว่าง 2 กลุ่ม โดยแบ่งกลุ่มของผู้บริหารระดับสูงและเจ้าของธุรกิจ (กลุ่ม 1) เทียบกับผู้ตอบแบบสอบถามตำแหน่งอื่น เช่น ผู้จัดการ เจ้าหน้าที่ IT วิเคราะห์ข้อมูล หรือพนักงานทั่วไป (กลุ่ม 2) แสดงค่าเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มในตารางที่ 33

ตารางที่ 33 : ผลการสำรวจการยอมรับเทคโนโลยี ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน(SD)

ตัวชี้วัด	ข้อความถาม	ค่าเฉลี่ย	ค่า SD	ค่าเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย
		รวม		กลุ่ม 1	กลุ่ม 2
ด้านประสิทธิภาพของระบบ	การเข้าใช้งาน สะดวก และมีประสิทธิภาพ	4.30	0.77	4.60	4.06
	ลำดับขั้นตอนการทำงานของระบบ	4.52	0.51	4.67	4.39

ตัวชี้วัด	ข้อความคำถาม	ค่าเฉลี่ย รวม	ค่า SD	ค่าเฉลี่ย กลุ่ม 1	ค่าเฉลี่ย กลุ่ม 2
	มีความถูกต้อง				
	ระบบการรายงานผลการประเมิน มีประโยชน์	4.48	0.62	4.60	4.39
	ระบบการประเมินสามารถนำไป พัฒนาต่อยอดใช้งานได้จริง	4.52	0.71	4.53	4.50
	ระบบเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนา องค์กร	4.52	0.57	4.60	4.44
ด้านรูปแบบการ ใช้งาน	การออกแบบมีความทันสมัย และ น่าสนใจ	3.82	0.92	4.07	3.61
	รูปแบบง่ายต่อการอ่านและการใช้ งาน	4.27	0.84	4.47	4.11
	ขนาดและรูปแบบตัวอักษรมีความ เหมาะสม	4.03	0.81	4.13	3.94
	รูปแบบการประเมินมีความ เหมาะสม	4.27	0.57	4.47	4.11
	รูปแบบรายงานมีความเหมาะสม	4.24	0.87	4.47	4.06
ด้านการรักษา ความปลอดภัย ของข้อมูล	ระบบมีความน่าเชื่อถือ	4.09	0.84	4.07	4.11
	การกำหนดรหัสผู้ใช้และรหัสผ่าน (Username, Password) ในการเข้าใช้งาน มีความปลอดภัย	3.97	0.81	3.93	4.00
	มีการกำหนดสิทธิ์ก่อนการใช้งาน	4.09	0.95	4.33	3.89
	มีการควบคุมให้ใช้งานได้ตามสิทธิ์	4.18	0.92	4.33	4.06

ตัวชี้วัด	ข้อความคำถาม	ค่าเฉลี่ย	ค่า	ค่าเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย
		รวม	SD	กลุ่ม 1	กลุ่ม 2
	การจัดเก็บข้อมูลมีความถูกต้องและปลอดภัย	4.03	0.91	4.13	4.06
ด้านการรับรู้ประโยชน์	เป็นประโยชน์ต่อการประเมินความพร้อมด้านบิกดาต้า	4.39	0.61	4.40	4.39
	สามารถประเมินผลในรูปแบบออนไลน์ และทำซ้ำได้ในอนาคต	4.42	0.61	4.60	4.28
	ทราบจุดแข็ง จุดอ่อน และศักยภาพได้อย่างเป็นระบบ	4.48	0.62	4.40	4.56
	ระบบการให้คะแนนสามารถให้ผลที่สะท้อนตามผู้ที่มาประเมินที่มากขึ้น	4.27	0.63	4.33	4.22
	มีความเป็นนวัตกรรมหรือเทคโนโลยีที่ผลการประเมินสามารถเปรียบเทียบได้ตามเวลาที่ผ่านไป	4.39	0.66	4.47	4.33
การรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งาน	ระบบสามารถเข้าถึงและใช้งานง่าย	4.30	0.85	4.53	4.11
	ระบบมีเมนู การใช้งานมีความชัดเจนและใช้งานง่าย	4.36	0.74	4.47	4.28
	มีระบบรายงานที่ชัดเจน เข้าใจง่าย	4.39	0.61	4.47	4.33
ความตั้งใจในการใช้งาน	การใช้งานระบบนวัตกรรมประเมินได้ประโยชน์	4.39	0.61	4.40	4.39
	มีความมั่นใจในความถูกต้องในการ	4.33	0.65	4.47	4.22

ตัวชี้วัด	ข้อความคำถาม	ค่าเฉลี่ย	ค่า	ค่าเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย
		รวม	SD	กลุ่ม 1	กลุ่ม 2
	ใช้ระบบนวัตกรรมประเมิน				
	รู้สึกปลอดภัยในการใช้งาน	4.24	0.79	4.27	4.22

ด้านประสิทธิภาพของระบบ “ลำดับขั้นตอนการทำงานของระบบมีความถูกต้อง” มีค่าเฉลี่ยที่สูงที่สุดที่ 4.52 คะแนน ด้านอื่น ๆ อีก 3 ด้านมีช่วงคะแนนเฉลี่ยที่ 4.45-4.48 ซึ่งไม่ได้แตกต่างกันมากนัก ในขณะที่ “การเข้าใช้งาน สะดวก และมีประสิทธิภาพ” มีคะแนนที่ต่ำที่สุดอย่างมีนัยสำคัญที่ 4.26 คะแนน

ด้านรูปแบบการใช้งาน มีความแตกต่างในช่วงคะแนนพอสมควร โดย “รูปแบบการประเมินมีความเหมาะสม” มีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุดที่ 4.29 คะแนน ส่วน “การออกแบบมีความทันสมัย และน่าสนใจ” มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดที่ 3.74 คะแนน insight นี้แสดงให้เห็นว่าการออกแบบหน้า interface ควรจะออกแบบใหม่

ในด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล “มีการควบคุมให้ใช้งานได้ตามสิทธิ์” มีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุดที่ 4.13 คะแนน ในขณะที่ “ การกำหนดรหัสผู้ใช้และรหัสผ่าน (Username, Password) ในการเข้าใช้งาน มีความปลอดภัย” มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุดที่ 3.97 คะแนน insight นี้แสดงให้เห็นว่าในด้านความปลอดภัยของข้อมูลควรจะได้รับการปรับปรุงมากที่สุด เมื่อพิจารณาจากการที่มีคะแนนเฉลี่ยในภาพรวมน้อยที่สุดในบรรดา 6 ตัวชี้วัด

ด้านการรับรู้ประโยชน์ มีคะแนนเฉลี่ยในภาพรวมค่อนข้างสูง โดย “ทราบจุดแข็ง จุดอ่อน และศักยภาพได้อย่างเป็นระบบ” มีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุดที่ 4.45 คะแนน และ “ระบบการให้คะแนนสามารถให้ผลที่สะท้อนตามผู้ที่มาประเมินที่มากขึ้น” มีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุดที่ 4.23 คะแนน

ด้านการรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งาน มีคะแนนเฉลี่ยในภาพรวมค่อนข้างสูงเช่นกันและมีช่วงการกระจายของคะแนนเฉลี่ยที่แคบมาก โดย “ มีระบบรายงานที่ชัดเจน เข้าใจง่าย” มีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุดที่ 4.35 คะแนน และ “ระบบสามารถเข้าถึงและใช้งานง่าย” มีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุดที่ 4.26 คะแนน

ด้านความตั้งใจในการใช้งาน “การใช้งานระบบนวัตกรรมประเมินได้ประโยชน์” มีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุดที่ 4.35 คะแนน “มีความมั่นใจในความถูกต้องในการใช้ระบบนวัตกรรมประเมิน” มีคะแนนเฉลี่ยรองลงมาที่ 4.29 คะแนน และ “รู้สึกปลอดภัยในการใช้งาน” มีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุดที่ 4.19 คะแนน

การทดสอบทางสถิติเพื่อวัดความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยระหว่าง 2 กลุ่ม (กลุ่มผู้บริหารระดับสูง และกลุ่มที่ไม่ใช่ผู้บริหารระดับสูง) ที่ระดับความมั่นใจ 95% แสดงในตารางที่ 34 พบว่าความค่าเฉลี่ยของความคิดเห็นมีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มจำนวน 4 ด้านใน 6 ด้านคือ ด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล ด้านการรับรู้ประโยชน์ การรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งาน และ ความตั้งใจในการใช้งาน ส่วนองค์ประกอบอีก 2 ด้านคือ ด้านประสิทธิภาพของระบบ และด้านรูปแบบการใช้งาน มีความแตกต่างของทั้งสองกลุ่ม ซึ่งทั้งสองด้านนั้นกลุ่มผู้บริหารระดับสูงให้คะแนนความคิดเห็นสูงกว่ากลุ่มผู้ใช้ทั่วไป โดยความเห็นที่ผู้บริหารให้คะแนนแตกต่างมากที่สุดคือ “การเข้าใช้งานสะดวก และมีประสิทธิภาพ” ในด้านประสิทธิภาพของระบบ “การออกแบบมีความทันสมัย และ น่าสนใจ” ในด้านรูปแบบการใช้งาน ส่วนด้าน “ระบบการประเมินสามารถนำไปพัฒนาต่อยอดใช้งานได้จริง” ในด้านประสิทธิภาพของระบบ ทั้งสองกลุ่มให้คะแนนในระดับสูงและทั้งสองกลุ่มมีความเห็นเฉลี่ยแตกต่างกันน้อยและมีความเห็นไปในทางเดียวกัน

ตารางที่ 34 : การทดสอบ Paired Samples Test

Paired Samples Test								
	Paired Differences Test					T	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
ประสิทธิภาพของระบบ	0.244	0.1890	0.08453	0.0093	0.4787	2.886	4	0.045
รูปแบบการใช้งาน	0.356	0.1016	0.04545	0.2298	0.4822	7.832	4	0.001
การรักษาความปลอดภัยของข้อมูล	0.134	0.2168	0.09698	-0.13527	0.40327	1.382	4	0.239

Paired Samples Test								
	Paired Differences Test					T	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
การรับรู้ประโยชน์	0.084	0.1764	0.07891	-0.13508	0.30308	1.065	4	0.347
การรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งาน	0.250	0.1493	0.08622	-0.12096	0.62096	2.9	2	0.101
ความตั้งใจในการใช้งาน	0.103	0.1285	0.07424	-0.21608	0.42275	1.392	2	0.299

โดยจากข้อมูลที่น่าเสนอมีข้อสรุปดังนี้

- ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการยอมรับเทคโนโลยีด้าน ความต้องการใช้งาน การรับรู้ประโยชน์ และการรับรู้ถึงความง่าย ได้รับคะแนนพอใจสูง
- ด้านประสิทธิภาพและรูปแบบการใช้งานที่ได้คะแนนสูงคือ “ระบบการประเมินสามารถนำไปพัฒนาต่อยอดใช้งานได้จริง(4.48)” และ ระบบเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาองค์กร (4.48)” และ “ทราบจุดแข็ง จุดอ่อน และศักยภาพได้อย่างเป็นระบบ(4.45)”
- กลุ่มผู้บริหารระดับสูงให้คะแนนความคิดเห็นสูงกว่ากลุ่มผู้ใช้ทั่วไปโดยเฉลี่ยทุกด้าน
- คะแนนจากทั้งสองกลุ่มมีความเห็นเฉลี่ยแตกต่างกันในกลุ่ม “4.ประสิทธิภาพของระบบ” ในด้าน “การเข้าใช้งานสะดวกและมีประสิทธิภาพ” และ “5.รูปแบบการใช้งาน” ในด้าน “การออกแบบมีความทันสมัย และน่าสนใจ”
- ด้านที่ได้คะแนนปานกลาง ควรจะปรับปรุง คือ “การออกแบบการใช้งานระบบให้ทันสมัย (3.74)” และ “การกำหนดรหัสผู้ใช้และรหัสผ่านให้มีความปลอดภัย (3.97)”
- ระบบควรจะปรับปรุงความปลอดภัยของข้อมูลก่อน เพราะเป็นส่วนที่มีคะแนนเฉลี่ยในภาพรวมน้อยที่สุดและเป็นเรื่องที่สำคัญที่สุด ลำดับต่อมาที่ควรจะพัฒนาและปรับปรุงคือ ควรออกแบบระบบให้มีความทันสมัย และน่าสนใจรวมทั้งปรับขนาดของตัวอักษรและ

พอนต์ให้เหมาะสมมากขึ้น โดยถึงแม้ว่าคะแนนในด้านการออกแบบจะมีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุดแต่ก็ควรให้ความสำคัญกับความปลอดภัยของข้อมูลและความรู้สึกปลอดภัยของผู้ใช้เวลาใช้งานด้วยเช่นกัน



บทที่ 6

การนำไปใช้งานเชิงพาณิชย์

การวิเคราะห์สภาพปัจจุบันของระบบประเมินความพร้อมด้านบิกดาต้าในเชิงพาณิชย์พบว่าในประเทศไทยมีการใช้ระบบประเมินไม่มากนัก และไม่มีผู้สร้างการประเมินในประเทศไทย แต่ในต่างประเทศมีการสร้างรูปแบบการประเมินความพร้อมด้านบิกดาต้าและมีการใช้งานอยู่บ้าง โดยแบบประเมินส่วนใหญ่จะเป็นรูปแบบที่เหมาะสมกับธุรกิจขนาดใหญ่แบบไม่มีค่าใช้จ่าย โดยผู้สร้างแบบประเมินจะเป็นบริษัทที่ปรึกษา หรือบริษัทด้านเทคโนโลยี ลงทุนในการพัฒนาระบบการประเมิน และดูแลระบบ เพื่อเก็บข้อมูล หรือเพื่อใช้ในการประเมินเป็นสื่อในการทำการตลาดให้กับองค์กรที่ต้องการใช้เทคโนโลยี หรือองค์กรที่ต้องการค่าปรึกษา ดังนั้นการวิเคราะห์การนำไปใช้ในเชิงพาณิชย์ของนวัตกรรมการประเมินความพร้อมด้านบิกดาต้าสำหรับธุรกิจขนาดกลางและย่อม จะเริ่มต้นจากการวิเคราะห์ภาวะตลาดและอุตสาหกรรม สภาพแวดล้อมการแข่งขัน (Competitive Analysis and Five Forces Model) จุดอ่อนจุดแข็ง โอกาส ภัยคุกคาม (SWOT Analysis) การบริหารจัดการภายในองค์กรที่จะให้บริการประเมินในด้านวิสัยทัศน์ เป้าหมายระยะสั้นและระยะยาว วิเคราะห์ลูกค้ากลุ่มเป้าหมาย (Commercialization Plan) และวิเคราะห์ผลตอบแทนการลงทุน (Financial Plan)

6.1 การวิเคราะห์ภาวะตลาดและอุตสาหกรรม

ปัจจุบันประเทศไทยอยู่ในระยะเศรษฐกิจดิจิทัล ตามแผนเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 ซึ่งมุ่งเน้นเรื่องการใช้ประโยชน์ของเทคโนโลยีและนวัตกรรม โดยองค์กรทั้งขนาดใหญ่และองค์กรขนาดกลางและย่อมมีการปรับตัวการใช้เทคโนโลยีต่าง ๆ เพื่อให้สามารถลดต้นทุน เพิ่มรายได้ สร้างรายได้จากการแข่งขัน โดยเทคโนโลยีทางดิจิทัลต่าง ๆ เช่น ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ ซอฟต์แวร์บริหารจัดการทรัพยากร ซอฟต์แวร์บริหารจัดการลูกค้า ระบบการตลาดดิจิทัล หรือระบบการขายสินค้าออนไลน์ มีผลอย่างมากต่อการดำเนินธุรกิจ แต่สิ่งหนึ่งซึ่งสำคัญและขาดไม่ได้สำหรับองค์กรทุกขนาดคือการนำข้อมูลมาสร้างความสามารถในการตัดสินใจ และเทคโนโลยีที่ได้รับการยอมรับและใช้งานอย่างแพร่หลายคือการวิเคราะห์ข้อมูลบิกดาต้า ซึ่งธุรกิจขนาดใหญ่จะมีความพร้อมในการลงทุน และมีทรัพยากรด้านเทคโนโลยี และมีทรัพยากรบุคคลที่พร้อมในการใช้งานการวิเคราะห์ข้อมูลบิก

ดาต้าให้เกิดประโยชน์ แต่องค์กรขนาดกลางและขนาดย่อมมักจะขาดซึ่งทรัพยากร ทักษะ และความเข้าใจ

ในด้านเทคโนโลยีนั้น มีผู้ผลิตซอฟต์แวร์จากต่างประเทศจำนวนมากที่นำเสนอโซลูชันเพื่อให้องค์กรได้รับประโยชน์จากระบบ และมีกอบรมให้บุคลากรสามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้ ซึ่งแต่ละโซลูชันมีต้นทุนในการลงทุน และต้องการความพร้อมขององค์กรที่แตกต่างกัน ตั้งแต่การใช้ซอฟต์แวร์ Excel วิเคราะห์ข้อมูลเพียงแหล่งเดียว ไปจนถึงการใช้ซอฟต์แวร์ที่ซับซ้อนหลายส่วนวิเคราะห์ข้อมูลจากหลายระบบ ข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ และมีความรวดเร็วของการประมวลผลสูง ซึ่งต้องใช้งบลงทุนมูลค่าสูงและต้องการทรัพยากรบุคคลที่มีความรู้ความเข้าใจขั้นสูง เพื่อให้การใช้งานเกิดประโยชน์สูงสุด การสำรวจตลาดซอฟต์แวร์ในประเทศไทยซึ่งสำรวจโดยสถาบันไอเอ็มซีร่วมกับสำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัลเมื่อปี 2562 พบว่ามูลค่าตลาดซอฟต์แวร์โดยทั่วไปสูงถึง 8,000 ล้านบาท ในส่วนของรายงานตลาดซอฟต์แวร์ด้านบิกดาต้าซึ่งสำรวจโดย IDC ร่วมกับสำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัลเมื่อปี 2560 พบว่าตลาดด้าน ซอฟต์แวร์ ฮาร์ดแวร์ มีมูลค่าสูงถึง 3,000 ล้านบาท ซึ่งในปัจจุบันยังไม่มีมีการใช้การประเมินความพร้อมด้านบิกดาต้ากันอย่างแพร่หลาย ในการประเมินความพร้อมขององค์กร เพื่อนำเสนอแนวทางในการพัฒนาด้านเทคโนโลยี และสร้างคุณค่าที่ยั่งยืนจากเทคโนโลยีให้กับองค์กรในประเทศไทย

6.2 การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมการแข่งขัน (Competitive Analysis)

6.2.1 จำนวนคู่แข่ง

มีจำนวนคู่แข่งจำนวนน้อย ซึ่งไม่มีจำนวนที่ระบุชัดเจน ที่ดำเนินธุรกิจบริการหรือผลิตซอฟต์แวร์ซึ่งให้บริการการประเมินความพร้อม (Assessment) หรือใช้การประเมินเป็นส่วนหนึ่งของการบริการ อาจจะมีเพียงแต่บริษัทที่ปรึกษาเพียงบางบริษัทซึ่งใช้ทีมงานประเมินผลการทำโครงการด้วยวิธีการสังเกต และสัมภาษณ์ และส่งมอบเป็นรูปแบบคำแนะนำเป็นรายโครงการ ซึ่งนวัตกรรมของผู้วิจัยมีจุดเด่นเรื่องการมีข้อมูลจากการสำรวจ นำมาสร้างเป็นโมเดล มีการประเมินระดับที่เป็นมาตรฐาน และมีการแนะนำที่สามารถอ้างอิงกับกลุ่มผู้ทำแบบสอบถามในระดับเดียวกันได้

6.2.2 ความเหมือนหรือแตกต่างของสินค้า

ซอฟต์แวร์หรือบริการโดยทั่วไปจะมีความแตกต่างกันในบางด้านเช่น ด้านคุณสมบัติ ความสามารถในการทำงาน การถูกออกแบบมาเพื่อแก้ปัญหาให้กับผู้ใช้ที่มีปัญหาด้านใดด้านหนึ่ง แต่สำหรับนวัตกรรมที่สร้างขึ้นนี้มีผลงานวิจัยรองรับและมีการเก็บข้อมูลมาประกอบเพื่อสร้างความแตกต่าง และสร้างความน่าเชื่อถือได้มากขึ้น เมื่อนำไปใช้งานกับหน่วยงานภาครัฐ หรือภาคเอกชน

6.2.3 มูลค่าของต้นทุนคงที่ และต้นทุนผันแปร

ต้นทุนในการพัฒนาจะเป็นต้นทุนด้านทรัพย์สินทางปัญญา ด้านการออกแบบกระบวนการ และการเก็บข้อมูลจากผู้ใช้งานในกลุ่มอุตสาหกรรมที่ต้องการ ซึ่งเป็นต้นทุนที่ลงทุนครั้งเดียว และเป็นต้นทุนจม (Sunk cost) ซึ่งหากดำเนินการแล้วก็มีต้นทุนผันแปรต่อไปในระดับที่ต่ำ

6.2.4 อัตราการเติบโตของอุตสาหกรรม

อุตสาหกรรมด้านการประเมินความพร้อมมีการเติบโตตามขนาดของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์และเทคโนโลยีที่จะเกิดขึ้นใหม่ในอนาคต พบว่าตลาดซอฟต์แวร์และเทคโนโลยีในประเทศไทยมีการเติบโตอย่างต่อเนื่องทุกปี จากการประเมินมูลค่าคาดการณ์การใช้จ่ายด้านซอฟต์แวร์สำหรับองค์กรของบริษัทในประเทศไทยโดย การ์ทเนอร์ อิงค์ (ณ เดือนมกราคม 2563) ในปี 2562 ประเมินการใช้จ่าย 39,029 ล้านบาท ปี 2562 ประเมินการใช้จ่าย 43,498 ล้านบาท และปี 2564 ประเมินการใช้จ่าย 48,483 ล้านบาท คิดเป็นการเติบโตเฉลี่ย 11.14% ต่อปี

6.3 การวิเคราะห์ Five Force Model เรื่องสภาพการแข่งขันในอุตสาหกรรม

อำนาจต่อรองของคู่แข่ง (Bargaining Power of Competitors) : ต่ำ

เนื่องจากผู้ผลิตซอฟต์แวร์ด้านการประเมินนั้นต้องการความน่าเชื่อถือและต้องมีความชำนาญเฉพาะด้าน รวมถึงการเข้าถึงตลาดซึ่งเดิมมีผู้น้อยราย เพราะมีระบบที่มีลักษณะคล้ายกันต่างประเทศให้ใช้แบบไม่มีค่าใช้จ่ายแต่ไม่ได้มีบริษัทในประเทศไทยใช้มากนัก แต่หากมีผู้ผลิตรายใดต้องการสร้างระบบประเมินขึ้นเอง ก็สามารถผลิตซอฟต์แวร์ที่มีลักษณะคล้ายกันได้ไม่ยากนัก ต่างกันเพียงองค์ความรู้และโมเดลที่ใช้ในการประเมินซึ่งต้องใช้ระยะเวลาและต้นทุนในการดำเนินการที่ค่อนข้างสูง ทำให้การแข่งขันของคู่แข่งนี้ยังอยู่ในระดับต่ำ

อำนาจต่อรองของคู่ค้า (Bargaining Power of Supplier) : ต่ำ

แนวคิด และทรัพย์สินทางปัญญาหลักของนวัตกรรมนี้ถูกคิดค้นโดยนักวิจัย คู่ค้าในกรณีนี้คือนักพัฒนาซอฟต์แวร์ซึ่งมีผู้ให้บริการในตลาดเป็นจำนวนมากและไม่มีความซับซ้อน ทำให้อำนาจต่อรองของคู่ค้าต่ำ

อำนาจต่อรองของลูกค้า (Bargaining Power of Buyers) : ปานกลาง

เนื่องจากองค์กรที่มีความต้องการ และพร้อมจะลงทุนกับนวัตกรรมการประเมินมีไม่มากในปัจจุบัน แต่จะมีแนวโน้มมากขึ้นในอนาคตหากมีลูกค้าบางราย หรือภาครัฐเริ่มใช้บริการ หรือผู้วิจัยสามารถสร้างความต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้ใช้งานได้ก่อน จึงให้ลูกค้าตกลงซื้อบริการเพื่อให้ผู้ใช้งานได้เกิดประโยชน์ ดังนั้น อำนาจต่อรองของลูกค้าจึงอยู่ในระดับปานกลาง

การเข้าสู่อุตสาหกรรมของคู่แข่งใหม่ (Barrier of New Entrants) : ต่ำ

เนื่องจากการสร้างมาตรฐานในการประเมินนั้นจำเป็นต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญ ประสบการณ์และการเก็บข้อมูลจำนวนมาก ซึ่งใช้ระยะเวลาานาน มีค่าใช้จ่ายสูง คู่แข่งใหม่จึงมีความน่าสนใจในการเข้าสู่ตลาดการประเมินต่ำ

ภัยคุกคามของสินค้าทดแทน (Threat of Substitution) : ปานกลาง

สินค้าทดแทนในการประเมินคือผู้ให้บริการให้คำปรึกษา อาจใช้วิธีการสัมภาษณ์ หรือการประเมินจากแบบสอบถามที่เป็นของต่างประเทศ ซึ่งไม่ได้เหมาะกับธุรกิจขนาดกลางและย่อม แต่ก็ทำให้ลูกค้าได้รายงาน ซึ่งถือเป็นภัยคุกคามของสินค้าทดแทนระดับปานกลาง

จากการวิเคราะห์ด้านสถานะตลาด อุตสาหกรรม คู่แข่ง สินค้าทดแทน แล้วนั้นผู้วิจัยมองว่าสภาพการแข่งขันในด้านนวัตกรรมการประเมินความพร้อมอยู่ในระดับต่ำ

6.4 การวิเคราะห์จุดแข็ง-จุดอ่อนของธุรกิจ โดยใช้ SWOT Analysis

การวิเคราะห์ปัจจัยภายใน (Strength and Weakness)

จุดแข็ง

- 1) ซอฟต์แวร์มีความใหม่ด้านวิชาการสนับสนุน โดยมีการใช้โมเดลที่ได้จากการเก็บข้อมูลให้เหมาะสมกับองค์กรขนาดกลางและขนาดย่อม

- 2) ซอฟต์แวร์มีคุณสมบัติที่แตกต่างจากระบบการประเมินโดยปกติที่ไม่ได้ทำการเก็บข้อมูลเพื่อปรับเปลี่ยนระดับในอนาคต
- 3) ซอฟต์แวร์ถูกออกแบบทำให้ใช้งานได้ง่ายและสะดวก
- 4) มีการทดสอบกับผู้ใช้งานจริงและนำมาปรับปรุงให้สอดคล้องกับความต้องการ
- 5) มีการนำเสนอข้อเสนอแนะในการพัฒนาองค์กรไปสู่ระดับถัดไป

จุดอ่อน

- 1) หน้าจอการใช้งานของซอฟต์แวร์ พัฒนาขึ้นจากระบบ Front End ที่อาจจะมี User Interface ยังไม่สวยงามมากนัก
- 2) ซอฟต์แวร์อาจถูกเลียนแบบในด้านหลักการ และการออกแบบ Users Interface ได้ไม่ยาก

การวิเคราะห์ปัจจัยภายนอก (Opportunity and Threat)

โอกาส

- 1) นโยบายของหน่วยงานราชการที่สนับสนุนด้านการใช้ประโยชน์จากบิ๊กดาต้า สนับสนุนให้เกิดการประเมินความพร้อมเพื่อให้เกิดการใช้งบประมาณไปกับปัจจัยต่าง ๆ ที่สร้างโอกาสในการได้ประโยชน์กับการลงทุน
- 2) มาตรการสนับสนุนให้ทุนผู้ประกอบการด้านทุนให้เปล่า หรือการสนับสนุนด้านการลดภาษีในการใช้เทคโนโลยีส่งผลบวกต่อการใช้งานเทคโนโลยีบิ๊กดาต้ามากขึ้น
- 3) ระบบงานต่าง ๆ ภายในบริษัททุกขนาด ใช้ระบบสารสนเทศ และมีข้อมูลเป็นระบบดิจิทัลมากขึ้นทำให้การวิเคราะห์และใช้ประโยชน์จากข้อมูลมีความต้องการมากขึ้น
- 4) องค์กรต่าง ๆ เริ่มให้ความสำคัญกับดิจิทัลทรานส์ฟอร์มเมชัน ส่งเสริมให้มีระบบต่าง ๆ เป็นดิจิทัล และมีข้อมูลมากขึ้น ส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากข้อมูล
- 5) มาตรการสนับสนุนธุรกิจใหม่ด้านสตาร์ทอัพ สนับสนุนด้านการพัฒนาซอฟต์แวร์ หรือแพลตฟอร์มเพื่อสร้างธุรกิจใหม่ที่ใช้ข้อมูลให้เป็นสินทรัพย์หลักของธุรกิจ ส่งเสริมให้นวัตกรรมนี้มีโอกาสในการเข้าสู่ตลาดมากขึ้น

ภัยคุกคาม

- 1) ภาวะเศรษฐกิจถดถอยจากโรคระบาด COVID-19 ในปี 2563 ทำให้องค์กรมุ่งเน้นกับการปรับรูปแบบธุรกิจ และแก้ปัญหาธุรกิจ มากกว่าการพัฒนาศักยภาพองค์กร
- 2) ภาคธุรกิจปรับลดงบประมาณในการลงทุน
- 3) การละเมิดทรัพย์สินทางปัญญาในประเทศไทย

6.5 แผนการบริหารจัดการ

ผู้วิจัยได้วางแผนจัดตั้งบริษัทขึ้นใหม่ทำหน้าที่ให้คำปรึกษาด้านการวางแผนและพัฒนาองค์กร ด้านการวิเคราะห์ข้อมูลบิกดาต้า ให้บริการซอฟต์แวร์ โดยนำทรัพย์สินทางปัญญาที่ได้จากการวิจัยนี้ และสร้างบริการเสริมด้านการให้คำปรึกษา โดยใช้งบประมาณลงทุนจำนวน 1 ล้านบาท เพื่อบริหารจัดการทรัพยากร การพัฒนาธุรกิจ การบริการ รวมถึงการจัดการบัญชีและการเงิน โดยมีรายละเอียดการดำเนินการดังต่อไปนี้

วิสัยทัศน์ของบริษัท (Company Vision)

“มุ่งสร้างคุณค่าด้านการได้ประโยชน์สูงสุดจากเทคโนโลยี ด้วยนวัตกรรมการประเมินความพร้อม และบริการให้คำปรึกษาแบบครบวงจร”

เป้าหมายทางธุรกิจระยะสั้น (1-3 ปี)

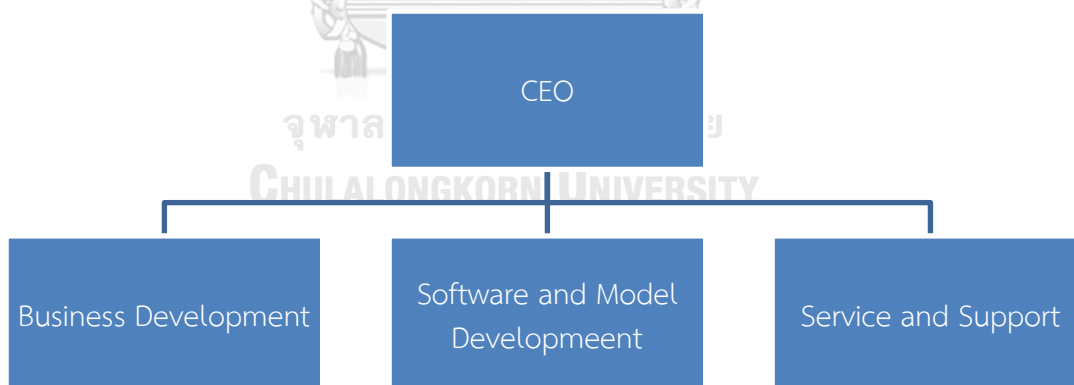
- 1) มีลูกค้าจากโมเดลธุรกิจอย่างน้อย 2 ราย ในระยะเวลา 1 ปี
- 2) ผู้ใช้มีความพึงพอใจ และได้รับประโยชน์ผ่านการสำรวจไม่น้อยกว่า 80%
- 3) พัฒนาการบริการเสริม ซึ่งช่วยเพิ่มการพัฒนาในด้านต่าง ๆ ที่องค์กรต้องการพัฒนา เช่น การให้คำปรึกษาด้านบิกดาต้า
- 4) มีผู้ใช้งานที่เป็น SMEs มากกว่า 100 ราย
- 5) มีการปรับปรุงระบบการประเมินอย่างต่อเนื่องทุกปี
- 6) การลงทุนสามารถคืนทุน และบริษัทมีกำไรเพิ่มขึ้นทุกปี

กุญแจแห่งความสำเร็จในธุรกิจ (Key Success Factor)

- 1) การพัฒนาโมเดลในการประเมินอย่างต่อเนื่อง โดยใช้ปัจจัยต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในด้านวิชาการด้านการปฏิบัติ
- 2) การพัฒนาระบบบริการให้สอดคล้องกับระดับในการพัฒนา เพื่อนำเสนอในราคาที่เหมาะสม
- 3) การใส่ใจในความพึงพอใจ และผลลัพธ์ด้านการลงทุนของลูกค้า

โครงสร้างองค์กรประกอบด้วยหน่วยงานต่าง ๆ ดังภาพที่ 74 โดยมีรายละเอียดดังนี้

- 1) CEO ทำหน้าที่ กรรมการบริหารและบริหารงานของทุกหน่วยงานให้เป็นไปตามแผนงานและเป้าหมาย
- 2) ฝ่ายขายและพัฒนาธุรกิจ (Business Development) ทำหน้าที่หาลูกค้าและพันธมิตรเพื่อนำเสนอซอฟต์แวร์และบริการ
- 3) ฝ่ายพัฒนาโมเดลและซอฟต์แวร์ (Software and Model Development) ทำหน้าที่พัฒนาซอฟต์แวร์ เก็บข้อมูล และพัฒนาโมเดลให้ทันสมัยอยู่เสมอ
- 4) ฝ่ายบริการ (Service and Support) ทำหน้าที่สนับสนุนการทำงานและดูแลกิจกรรมในบริษัท รวมถึงการประสานงานร่วมกันทั้งภายในและภายนอก



ภาพที่ 74 : โครงสร้างองค์กร

6.6 วิเคราะห์แนวทางการนำไปใช้เชิงพาณิชย์

การวิเคราะห์รูปแบบการนำไปใช้ในเชิงพาณิชย์ที่เป็นไปได้ 3 รูปแบบคือ 1. การขายสิทธิการใช้งานระบบ และลูกค้านำไปให้ผู้ใช้งานนอกได้ 2. การขายสิทธิการใช้งานโดยผู้วิจัยเป็นผู้ดูแลระบบ 3. การขายทรัพย์สินทางปัญญา ขายโมเดลที่ทำ ซึ่ง ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อดี ข้อเสีย โอกาส กลุ่มผู้ซื้อและกลุ่มผู้ใช้ที่เป็นไปได้ตามตารางที่ 35 เพื่อใช้ในการนำไปสอบถามผู้ที่เกี่ยวข้องต่อไป

ตารางที่ 35 : สรุปการวิเคราะห์ข้อดีข้อเสียรูปแบบการนำไปใช้เชิงพาณิชย์

รูปแบบ	ข้อดี	ข้อเสีย	กลุ่มผู้ซื้อที่เป็นไปได้	กลุ่มผู้ใช้ที่เป็นไปได้
1) การขายสิทธิการใช้งานระบบ และลูกค้านำไปให้ผู้ใช้งานนอกได้	<ul style="list-style-type: none"> - ได้รับรายได้ปานกลางถึงสูง ขายเป็นรายโครงการ - ผู้ซื้อระบบจะช่วยเหลือหากกลุ่มผู้ใช้ และทำให้ระบบมีข้อมูลเพิ่มขึ้น 	<ul style="list-style-type: none"> - อาจต้องมีการปรับปรุงระบบตามความต้องการ 	ภาครัฐ หรือ บริษัท เทคโนโลยี	SMEs
2) การขายสิทธิการใช้งานโดยผู้วิจัยเป็นผู้ดูแลระบบ	<ul style="list-style-type: none"> - ผู้ซื้อมากมาย - Platform มีข้อมูลมากขึ้นทำให้โมเดลมีข้อมูล Insight มาก - เก็บรักษาทรัพย์สินทางปัญญาได้ 	<ul style="list-style-type: none"> - รายได้ต่อรายต่ำ - มีต้นทุนสูงขึ้นในการบริการในระยะยาว 	ภาครัฐ, บริษัทที่ปรึกษาด้านเทคโนโลยี, บริษัทที่ให้บริการด้านบิกดาต้า	SMEs หรือ บริษัทที่ปรึกษา
3) การขายทรัพย์สินทางปัญญา ขายโมเดลที่ทำ	<ul style="list-style-type: none"> - ได้รับรายได้สูง 	<ul style="list-style-type: none"> - ต้องถ่ายทอดเทคโนโลยี หรือ ทรัพย์สินทางปัญญา - เสียโอกาสในการนำงานวิจัยไปใช้ 	ภาครัฐ, บริษัทที่ให้คำปรึกษาด้านเทคโนโลยี	บริษัท เทคโนโลยี, บริษัทที่ปรึกษา หรือ ภาครัฐ

6.6 ผลการสัมภาษณ์ผู้ให้ความเห็นการนำไปใช้ในเชิงพาณิชย์

ผู้วิจัยได้แบ่งกลุ่มผู้สอบถามความเห็นการนำไปใช้ในเชิงพาณิชย์ออกเป็น 4 กลุ่มคือ 1) หน่วยงานที่ศึกษาด้านดิจิทัล 2) หน่วยงานรัฐ 3) หน่วยงานเอกชนที่เป็นผู้ให้บริการเทคโนโลยีด้านบิ๊กดาต้า 4) หน่วยงานเอกชนที่ให้บริการด้านการประเมินความพร้อม โดยแต่ละกลุ่มมีความเห็น สรุปดังนี้

6.6.1 หน่วยงานที่ให้บริการด้านที่ศึกษาด้านดิจิทัล

ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์ ผู้บริหาร บริษัท ไทม์ คอนซัลติง จำกัด ซึ่งเป็นผู้ให้คำปรึกษาด้านดิจิทัล ให้กับหน่วยงานรัฐและเอกชน ให้ความเห็นรูปแบบการใช้ประโยชน์มี 4 แนวทางคือ

1. ขายสิทธิการใช้งานให้กับหน่วยงานรัฐ เพื่อนำไปใช้ประเมินให้กับหน่วยงานขนาดกลางและขนาดย่อม ที่ตรงกับนโยบายการนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้เพื่อเพิ่มขีดความสามารถ และหากสามารถไปใช้ได้แบบไม่จำกัด หรือได้จำนวนที่มากที่สุด เพื่อให้ค่าใช้บริการต่อหน่วยต่ำที่สุด

2. ขายสิทธิการใช้งานให้กับบริษัทที่ต้องการอุดหนุน และนำไปเผยแพร่เช่นเดียวกับโมเดล Market Survey เพื่อนำผลลัพธ์หรือการประเมินไปให้กับบริษัทขนาดกลางและขนาดย่อมได้ประโยชน์

3. ขายสิทธิการใช้งานให้กับบริษัทขนาดกลางและขนาดย่อมโดยตรงเพื่อให้สามารถได้ผลลัพธ์ในราคาที่จ่ายได้

4. ขายทรัพย์สินทางปัญญาให้กับผู้ต้องการซื้อ แต่จำเป็นต้องทำการประเมินขนาดของตลาดและต้นทุนที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ เพิ่มเติม

6.6.2 ความเห็นจากหน่วยงานภาครัฐ

ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์ รองผู้อำนวยการ สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจดิจิทัล (DEPA) ได้ให้ความเห็นว่ารูปแบบการใช้ประโยชน์มี 2 แนวทางคือ

1. ขายสิทธิการใช้งานให้กับหน่วยงานรัฐที่สนใจ เพื่อนำไปใช้ประเมินให้กับหน่วยงานอื่น ๆ เพื่อใช้เป็นข้อมูลขั้นต้นในการประเมิน การสนับสนุน หรือการให้คำแนะนำด้านการลงทุนทางเทคโนโลยี โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดูแลระบบตามเงื่อนไขสัญญารายปี ค่าใช้จ่ายจะคิดเป็นเหมาจ่ายแบบขั้นบันได ตามจำนวนหน่วยงานที่เข้ามาใช้ประโยชน์ หรือคิดแบบไม่จำกัดจำนวนตามช่วงเวลาที่กำหนด

2. ขยายการใช้งานให้กับหน่วยงานธุรกิจขนาดกลางและย่อม หรือให้กับบริษัทที่ปรึกษา นำไปให้บริการต่อ โดยมีภาระใช้ระยะเวลาในการใช้งานมากกว่า 1 ครั้งเพื่อตรวจสอบผลของการพัฒนาองค์กร

6.6.3 ความเห็นจากหน่วยงานเอกชนที่ให้บริการเทคโนโลยีบิกดาต้าจำนวน 2 ราย

ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์ผู้ให้บริการด้านคลาวด์คอมพิวติงและบริการบิกดาต้าแพลตฟอร์ม (Big Data as a Service) ซึ่งมีลูกค้าใช้งานในประเทศไทย ผู้ให้สัมภาษณ์ทั้งสองบริษัทไม่ประสงค์จะออกนามของบริษัท และให้ความเห็นสรุปได้ดังนี้

1) เอกชนรายที่หนึ่ง ให้ความเห็นรูปแบบการใช้ประโยชน์มี 2 แนวทางคือ

1. ขยายสิทธิการใช้งานให้กับหน่วยงานรัฐ เพื่อนำไปใช้ประเมินให้กับหน่วยงานอื่นๆ เพื่อใช้เป็นข้อมูลขั้นต้นในการประเมิน การสนับสนุน หรือการให้คำแนะนำด้านการลงทุนทางเทคโนโลยี โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดูแลระบบให้ ค่าใช้จ่ายจะคิดเป็นเหมาตามจำนวนหน่วยงานที่เข้ามาทำการใช้ประโยชน์

2. ขยายสิทธิการใช้งานให้กับผู้ให้บริการด้านเทคโนโลยีเช่น บริษัทที่เป็น System Integrators ที่ให้บริการด้านเทคโนโลยีแก่บริษัทขนาดกลางและขนาดย่อม เพื่อให้บริการในรูปแบบให้คำแนะนำและเสนอบริการที่ต่อเนื่อง

2) เอกชนรายที่สอง ให้ความเห็นรูปแบบการใช้ประโยชน์มี 2 แนวทางคือ

1. ขยายสิทธิการใช้งานให้กับหน่วยงานรัฐ หรือหอการค้า สมาอุตสาหกรรม เพื่อสร้างคุณค่าต่ออุตสาหกรรมโดยรวมเพื่อประเมินให้กับหน่วยงานอื่นๆ หรือวัดความสามารถในการแข่งขัน

2. ขยายสิทธิการใช้งานให้กับผู้ให้บริการที่เป็นเจ้าของเทคโนโลยีหรือบริษัทที่เป็น System Integrators เพื่อใช้ในการประเมินให้สามารถขยายตลาด ขายสินค้าและบริการได้มากขึ้น

6.6.4 หน่วยงานที่ให้บริการด้านที่ปรึกษาด้านการประเมินความพร้อม

ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์ผู้บริหารบริษัทเอกชนผู้ให้บริการด้านการประเมินบริษัทที่ให้การรับรองมาตรฐาน CMMI ให้กับหน่วยงานทั้งในประเทศและต่างประเทศ ให้ความเห็นรูปแบบการใช้ประโยชน์มี 2 แนวทางคือ

1. ขยายสิทธิการใช้งานให้กับหน่วยงานรัฐ ที่ให้บริการกับบริษัทขนาดกลางและขนาดย่อม เพื่อนำไปส่งเสริมกับนโยบายการนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้
2. ขยายข้อมูลและสิทธิการใช้งานให้กับบริษัทที่ทำการสำรวจตลาด เพื่อนำผลลัพธ์ไปใช้ประเมินโอกาส และสภาพการณ์ตลาดในอนาคต

ผลการสัมภาษณ์เชิงลึก และการให้ข้อมูลรายละเอียดในด้านต่าง ๆ ได้แสดงในตารางที่ 36




ตารางที่ 36 : ผลการสัมภาษณ์รูปแบบการนำไปใช้ในเชิงพาณิชย์

รูปแบบในการเอาไปใช้เชิงพาณิชย์	บริษัท	หน่วยงานรัฐ	บริษัท	บริษัท	บริษัท	บริษัท
ขายสิทธิการใช้งานแบบไม่ผูกขาด (Non-exclusive licensing)	ถ้าภาครัฐเป็นผู้ซื้อมูลค่าเกิน 5 ล้านบาทต่อหนึ่งสัญญา เพราะมีนโยบายในการผลักดันให้ SMEs เอาเครื่องมือดิจิทัลมาใช้ ราคาไม่แพงถ้าสามารถกระจายไปให้ SME เอาไปใช้ได้แบบไม่จำกัดหรือเยอะที่สุดที่เป็นไปได้เพื่อให้ license cost /unit ต่ำที่สุด	มูลค่าขั้นต่ำ 1 ล้านบาท ต่อ 1 สัญญา ผลลัพธ์เป็นแนวทางในการพัฒนา หรือใช้เป็นการเครื่องมือของการให้คำปรึกษา	มูลค่า 3-5 ล้านบาท ถ้าใช้กับ SMEs ได้ 10-100 รายขึ้นไป	Cloud Provider 1	Cloud Provider 2	บริษัท ประเมิน CMMI
ขายสิทธิการใช้งานให้กับ ผู้ทำการอุดหนุน	1) แบบมีผู้สนับสนุน มูลค่า 500,000-2,000,000 บาท หน่วยงานที่ต้องการจ้างงานก็	SME เป็นลูกค้าโดยตรง ไม่เกิน 10,000 บาทต่อปี มูลค่าขึ้นกับคุณค่าที่	ราคา 30,000 บาท ผู้ซื้อควรจะเป็น System Integrator	ราคา 30,000 บาท ผู้ซื้อควรจะเป็น	ผู้ซื้อควรเป็นผู้ผลิต หรือ System Integrator เพราะบริษัทที่ปรึกษา	ผู้ซื้อควรเป็น หน่วยงานที่ให้บริการ SMEs ผู้ใช้คือ SMEs

รูปแบบในการเอาไปใช้เชิงพาณิชย์	บริษัท ที่ปรึกษาด้านดิจิทัล	หน่วยงานรัฐ สนับสนุนด้านดิจิทัล	บริษัท Cloud Provider 1	บริษัท Cloud Provider 2	บริษัท ประเมิน CMMI
(Subsidizer)หรือขายตามจำนวน Report ที่ใช้งาน	จะจ้างทำออกมา แล้วเอาไปเผยแพร่ได้ ลิขสิทธิ์จะเป็นของผู้ว่าจ้างสามารถเอามาเผยแพร่ได้ เหมือนโมเดลของบริษัทวิจัยหรือวิจัยตลาด ซึ่งจะให้ผลลัพธ์ แต่มีผู้สนับสนุน	ได้รับ - จำนวน SMEs ที่ digitized data แล้วมีอยู่ ประมาณ 2,000 ราย - ต้องใช้เวลา SMEs ใน การพัฒนาตามคำแนะนำ	หรือหน่วยงานที่ส่งเสริม SMEs เช่น สสว. หรือ DEPA -จำนวน SMEs ที่จะได้ใช้ได้หลายพันราย ซึ่งผลการวิเคราะห์สามารถเอาข้อมูลไปใช้ต่อได้	อาจจะมองว่าระบบนี้เป็นคู่แข่งได้ หน่วยงานที่เข้ามาใช้ก็ยังเป็น SI หรือ Vendor ถ้าบอกได้เลยว่า SME กลุ่มนี้มี maturity level อยู่ในระดับไหน ก็จะสามารถทุ่มเม็ดเงินไปช่วยกลุ่มที่พร้อมก่อน ได้ คุณค่าต่อ 1 รายงาน คิดว่า 20% ของ คุณค่าที่ได้จากงานนั้น	- จำนวนหน่วยงานที่คิดว่าจะได้ประโยชน์ ประมาณ 20,000 ราย รูปแบบน่าจะเป็นจ่าย 5,000 ต่อปีแล้วใช้ได้ 4 ครั้ง
	ที่ปรึกษาได้ออกมาแล้วเอาไปเผยแพร่ได้ ลิขสิทธิ์จะเป็นของผู้ว่าจ้างสามารถเอามาเผยแพร่ได้ เหมือนโมเดลของบริษัทวิจัยหรือวิจัยตลาด ซึ่งจะให้ผลลัพธ์ แต่มีผู้สนับสนุน	มูลค่าไม่เกิน 5 ล้านบาท โดยต้องรับประกันการปรับปรุง	มูลค่าไม่เกิน 5 ล้านบาท	ราคาขึ้นอยู่กับว่าขายใคร และขึ้นอยู่กับว่าผลกระทบ ต่อคุณค่าในแต่ละตลาด	ไม่มีคนซื้อขาด คิดว่า pricing model มันเปลี่ยนทำ

รูปแบบในการเอา ไปใช้เชิงพาณิชย์	บริษัท ที่ปรึกษาทางด้านดิจิทัล	หน่วยงานรัฐ สนับสนุนด้านดิจิทัล	บริษัท Cloud Provider 1	บริษัท Cloud Provider 2	บริษัท
	ขนาดตลาดเป็นอย่างไร เพราะ Intellectual Property ไม่ใช่ปัจจัยเดียวใน การลงทุน ยังมีค่าใช้จ่ายอื่นๆ เช่น ฮาร์ดแวร์ คนดูแล	เป็นระยะ		มั่นใจว่าถ้าขายถูกคนถูก องค์กรมันสร้าง value ได้เกิน 15 ล้านบาท	ให้อาจ ลูกค้านิยมใช้ service มากกว่ามี คน maintain ให้ ดีกว่า
ความสนใจใช้งาน	มีความสนใจ ปัจจุบันมีลูกค้า ในตลาดมากพอสมควรที่ ต้องการการประเมินรูปแบบนี้ ที่บริษัทเองมีโมเดลคือ การวัด ทักษะความเข้าใจและใช้ เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อวัด ความสามารถของพนักงาน กับความพร้อมด้านดิจิทัล มี งานในลักษณะนี้มากแต่บริษัท จะเน้นด้านการพัฒนา	สนใจใช้ในการส่งเสริม ให้ตรงความต้องการกับ SMEs โดยใช้เครื่องมือ ในการส่งเสริม (ให้ทุน หรือให้การฝึกอบรมที่ ให้เหมาะสมกับแต่ละ ระดับ)หรือประเมินผล ว่า การสนับสนุนไป พัฒนาไปได้แค่ไหน	ไม่สนใจซื้อโดยตรง เพราะเป็น infrastructure คนที่ จะใช้น่าจะเป็น solution provider หรือภาครัฐที่ไปรื้อเมท เรื่อง SME โดยตรงเช่น DEPA System Integrator อาจจะทำ ประเมินด้านต่างๆ และ	ไม่สนใจจะซื้อโดยตรง แต่อาจจะสนใจเป็น พันธมิตร กันได้ เพราะ บริษัทเป็นแพลตฟอร์ม เป็นเครื่องมือ ถ้ามีคน เอาอะไรที่ทำได้ ปรับตัวมาใช้เครื่องมือ หรือใช้เทคโนโลยีมากขึ้น ก็สอดคล้องกับทิศทาง ของบริษัทเน้นการ	น่าสนใจถ้าเป็นข้อมูล สำหรับในการมองหา ตลาดใหม่ แต่ หน่วยงานที่ดู เหมาะสมและน่าจะ อยากซื้อน่าจะเป็น พวก digital marketing tech หรือบริษัทวิจัยตลาด เพราะจะเอาข้อมูลไป

รูปแบบในการเอา ไปใช้เชิงพาณิชย์	บริษัท ที่ปรึกษาด้านดิจิทัล	หน่วยงานรัฐ สนับสนุนด้านดิจิทัล	บริษัท Cloud Provider 1	บริษัท Cloud Provider 2	บริษัท ประเมิน CMMI
	<p>ทรัพยากรบุคคล</p> <ul style="list-style-type: none"> - การพัฒนาบุคลากรด้านเป็น ทิศทางในทุกหน่วยงานอยู่แล้ว จึงต้องยกระดับของตัวเอง แน่นอน - รูปแบบการซื้อเป็นได้หลาย รูปแบบ เช่น การเป็นพาร์ เนอร์ แบ่งรายได้ สิ่งที่สำคัญ ในการประเมินคือเรื่องความ เชื่อถือได้ ต้องมีมาตรฐานหรือ สถาบันต่าง ๆ มารองรับ การ ร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยกับ เอกชน ก็น่าสนใจมาตราบัวจะ สร้างความเชื่อมั่นและขยาย เป็นวงกว้างได้ง่ายขึ้น 		เสนอระบบต่อยอดให้ ด้วยได้	สนับสนุน การผลักดันให้ เกิดการใช้เทคโนโลยีจาก ผู้ใช้งานเอง	ใช้และคุ้มค่ามากกว่า

รูปแบบในการเอา ไปใช้เชิงพาณิชย์	บริษัท ที่ปรึกษาด้านดิจิทัล	หน่วยงานรัฐ สนับสนุนด้านดิจิทัล	บริษัท Cloud Provider 1	บริษัท Cloud Provider 2	บริษัท ประเมิน CMMI
ความคิดเห็นและ ข้อเสนอแนะ	1) หากคนมารับรองเพื่อให้มี มาตรฐาน 2) ต้นทุนในการเป็นเจ้าของ (Cost of Ownership) ของ SMEs จะต้องอยู่ในระดับ ต่ำ เพราะ SMEs สนใจแค อะไรที่จะช่วยให้ค้าขายได้ โดยตรง 3) อาจจะต้องมีการอุดหนุน หรือภาครัฐจ้างผลิตได้สิทธิ์ ไป จำนวนหนึ่งแล้วให้ฟรีสำหรับ ผู้ใช้งานจะแพร่กระจายได้ อย่างรวดเร็วขึ้น เพราะคนไทย คุ้นชินกับของฟรี ถ้ามีราคา จะใช้เวลาในตลาดสินใจมาก 4) ความง่ายในการใช้ ค่าถาม	1) ต้องใช้เวลา SMEs ในการพัฒนาตาม คำแนะนำ 2) ต้องมีความ น่าเชื่อถือ ต้องมี ใบรับรองที่นำมาเชื่อถือได้ 3) มาตราวัดและการ ส่งเสริม คนที่ส่งเสริม กับคนที่กำกับจะต้อง เป็นคนละคนกัน เช่น DEPA จะส่งเสริม ส่วน สสว. สმო. จะกำกับใน เชิงสิทธิประโยชน์ เหมือนการมี ISO ถึงจะ เข้าประกวดราคา ภาครัฐได้	1) พัฒนา business application ให้ชัดเจน สำหรับ user มากขึ้น	1) การเอาเทคโนโลยีไป เชื่อมโยงอยู่กับธุรกิจมาก และน้อยแค่ไหน ก็เป็น อีกปัจจัยหนึ่งที่กระทบ กับระดับความพร้อมของ องค์กรนั้น ๆ เช่นถ้าบางองค์กรมี เทคโนโลยีแต่ไม่นำมาใช้ ไม่เอามาช่วยในการ ตัดสินใจก็ควรมีความ พร้อมต่ำหรือมีการใช้เทคโนโลยี น้อยก็กระทบวงการ ตัดสินใจ ถ้าเชื่อมกันมาก ก็ควรมีความพร้อม มาก	1) ผู้ใช้งานน่าจะ อยากเห็นปัจจัยที่ ตัวเองสนใจ ถ้าสามารถเลือกด้วย ตัวเองว่าอยากดูอะไร แบบเจาะลึกว่าเรื่อง อะไรที่ตัวเองต้องยกว่า

รูปแบบในการเอา ไปใช้เชิงพาณิชย์	บริษัท ที่บริการด้านดิจิทัล เข้าใจง่ายหรือไม่ ใช้เวลานาน หรือไม่ในการทำ	หน่วยงานรัฐ สนับสนุนด้านดิจิทัล	บริษัท Cloud Provider 1	บริษัท Cloud Provider 2	บริษัท ประเมิน CMMI
------------------------------------	--	------------------------------------	----------------------------	----------------------------	------------------------



จากบทสัมภาษณ์ข้างต้น สามารถสรุปแนวโน้มมูลค่าและราคาต่อหน่วยสำหรับการขายในรูปแบบต่าง ๆ ในตารางที่ 37

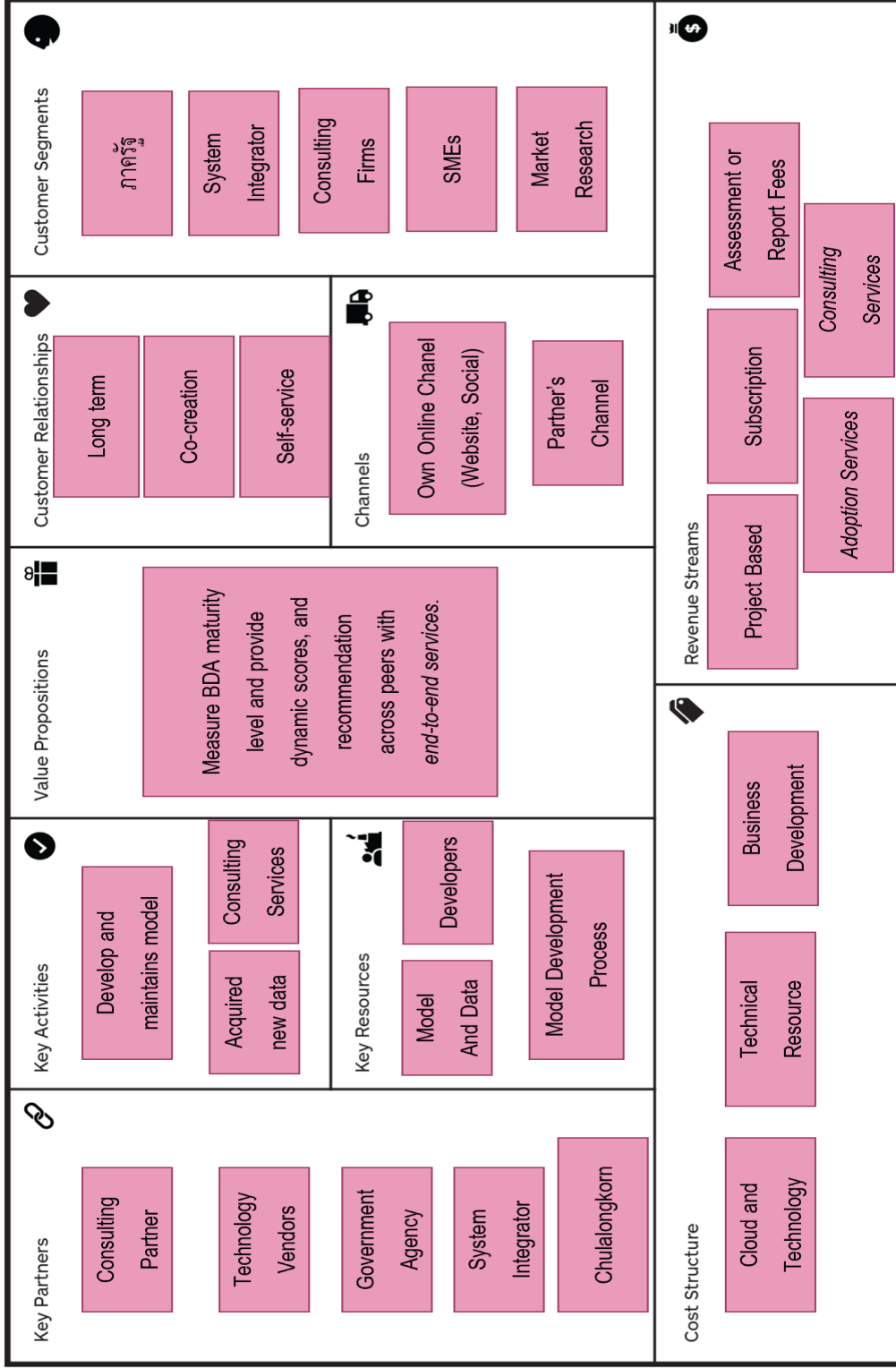
ตารางที่ 37 : สรุปมูลค่า และราคาต่อหน่วยจากความเห็นในการสัมภาษณ์

	DEPA	TIME Consulting	CMMI expert	Technology Provider 1	Technology Provider 2
การขายสิทธิในการใช้ (Non-exclusive licensing)	น้อยกว่า 1 ล้านบาทต่อสัญญา	มากกว่า 5 ล้านบาทต่อสัญญา	น้อยกว่า 3 ล้านบาทต่อสัญญา	3 ล้านถึง 5 ล้านบาทต่อสัญญา	มากกว่า 5 ล้านบาทต่อสัญญา
มูลค่าต่อ Report สำหรับ SMEs	10,000 บาทต่อปี	1,000 บาทต่อปี	5,000 บาทต่อปี	30,000 บาทต่อปี	20% ของมูลค่าเพิ่มที่ได้
การขายสิทธิ์ขาด โอนทรัพย์สินทางปัญญา	มากกว่า 5 ล้านบาท	10 ล้านบาท	ไม่ได้ระบุ	ไม่ได้ระบุ	ไม่ได้ระบุ
ประมาณ SMEs ที่มีความพร้อมในปัจจุบัน	2,000	ไม่ได้ระบุ	20,000	1,000-5,000	ไม่ได้ระบุ

ผู้วิจัยได้สรุปการวิเคราะห์ภาพรวมทางธุรกิจด้วย Business Model Canvas ซึ่งประกอบไปด้วย 9 องค์ประกอบดังภาพที่ 75 มีรายละเอียดดังนี้

1. สิ่งที่ส่งมอบให้ลูกค้า (Value Propositions) คือบริการวัดระดับความพร้อมด้านบิกดาต้าของธุรกิจขนาดกลางและย่อม เพื่อให้ทราบถึงระดับปัจจุบัน และแนวทางในการพัฒนาด้านต่างๆ โดยสามารถเทียบกับบริษัทอื่นๆได้ รวมถึงการให้บริการเสริมด้านคำแนะนำสำหรับการพัฒนาด้านเทคโนโลยีบิกดาต้าเพื่อให้พัฒนาตนเองสู่ระดับที่สูงขึ้น

2. กลุ่มลูกค้า (Customer Segments) กลุ่มผู้ซื้อคือภาครัฐ บริษัทให้คำปรึกษา บริษัทให้บริการด้านเทคโนโลยี หรือเชื่อมต่อระบบ (System Integrator) กลุ่มผู้ใช้คือบริษัท SMEs หรือบริษัทด้านวิเคราะห์ข้อมูลการตลาด
3. ช่องทางการส่งมอบบริการ (Channels) คือช่องทาง Online ของธุรกิจเองเช่น ผ่านทางเว็บไซต์ หรือ Social Media เช่น Facebook หรือผ่านเครือข่ายหรือกลุ่มลูกค้าของลูกค้าเช่น ผ่านเครือข่าย SMEs ของภาครัฐ
4. ความสัมพันธ์กับลูกค้า (Customer Relationships) เป็นความสัมพันธ์ระยะยาวผ่านการเป็นพันธมิตร หรือการสร้างระบบร่วมกัน หรือระยะสั้นผ่านการให้บริการแบบบริการตนเอง (Self-Service)
5. รายรับ (Revenue Streams) ผ่านการขายในลักษณะโครงการเพื่อได้รับรายได้ระดับปานกลางถึงสูง ขายเป็นระบบเช่าใช้สิทธิ (Subscription) เพื่อให้บริการต่อได้ ขายเป็นค่าใช้การประเมินหรือใช้รายงาน (Assessment or Report Fees) นอกจากนั้นยังให้บริการช่วยในการปรับตัว พัฒนา (Adoption Services) หรือการให้คำปรึกษา (Consulting Service) ในการใช้งานเครื่องมือ หรืออบรมบักด้าในองค์กรด้วย
6. ทรัพยากรหลัก (Key Resources) คือนักพัฒนาโมเดลและนักพัฒนาซอฟต์แวร์ รวมถึงองค์ความรู้ด้านการพัฒนาโมเดล
7. กิจกรรมหลัก (Key Activities) คือการหาลูกค้าใหม่เพื่อได้ข้อมูลเข้าสู่ระบบ และการพัฒนาโมเดลให้สามารถมีข้อมูลเปรียบเทียบกับองค์กรอื่น รวมถึงการหาข้อมูลชุดคำถามใหม่เพื่อปรับเปลี่ยนโมเดลอย่างสม่ำเสมอ
8. คู่ค้าที่สำคัญ (Key Partners) คือภาครัฐ บริษัทให้คำปรึกษา บริษัทด้านเทคโนโลยีบักด้า และจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยซึ่งเป็นเจ้าของร่วมของทรัพย์สินทางปัญญาในงานวิจัยนี้
9. โครงสร้างต้นทุน (Cost Structure) ประกอบด้วยค่าเทคโนโลยีระบบคลาวด์ที่ใช้ เงินเดือน และค่าใช้จ่ายด้านทรัพยากรมนุษย์ ด้านการพัฒนาระบบ ดูแลระบบ และการหาลูกค้า



ภาพที่ 75 : Business Model Canvas

ตารางที่ 38 : รูปแบบการนำเสนอบริการสำหรับผู้ซื้อที่แตกต่างกัน

	บริการฟรี	SMEs	บริษัท ที่ปรึกษา	ภาครัฐ หรือโครงการ
การประเมินพื้นฐาน	มี	มี	มี	มี
การเปรียบเทียบกับองค์กร อื่น	ไม่มี	มี	มี	มี
คำแนะนำ	ไม่มี	มี	มี	มี
การปรับแต่งตามต้องการ	ไม่มี	ไม่มี	มี	มี
เป็นเจ้าของข้อมูล	ไม่มี	ไม่มี	มี	มี
บริการ API	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	มี
ระยะเวลาใช้งาน	14 วัน	6 เดือน	6-12 เดือน	1-3 ปี
จำนวนผู้ใช้งาน	1 คน ต่อองค์กร	1 คน ต่อองค์กร	ติดต่อฝ่าย ขาย	ติดต่อฝ่ายขาย
ราคา	ฟรี	5,000 บาท	ติดต่อฝ่าย ขาย	ติดต่อฝ่ายขาย
บริการเสริมด้านให้ คำแนะนำเริ่มต้นการใช้ เทคโนโลยีที่กีดต่า	ไม่มี	ไม่มี	มี	มี

ตารางที่ 39 : สมมุติฐานการวิเคราะห์ความเป็นไปได้สำหรับการขายแบบขั้นต่ำ

กลุ่มลูกค้า	จำนวน (ราย)	ยอดขาย ต่อ 1 ราย	รายได้ในการ ขายได้ใน 3 ปี	แนวทางการ เสนอขาย
1.องค์กรภาครัฐที่เป็น ลูกค้ามุ่งหวัง เช่น - DEPA หรือ - สสว. หรือ - สมอ.	3-5	1-3 ล้านบาท	3-15 ล้านบาท	ขายให้กับภาครัฐ โดยให้สิทธิในการให้ SMEs ใช้ได้ปริมาณ มาก หรือไม่จำกัด จำนวนในช่วงเวลา 1-2 ปี
2. บริษัทด้าน Consultant ลูกค้า มุ่งหวังเช่น - Time Consulting	5-10	0.5-1 ล้านบาท	2.5-10 ล้านบาท	เพื่อให้บริการกับ ลูกค้าภาครัฐ หรือ เอกชนที่ต้องการการ ประเมิน
3. บริษัทผู้ให้บริการ ด้านเทคโนโลยี ลูกค้ามุ่งหวังเช่น - System Integrator - Technology Company	10-20	2-5 แสนบาท	2-10 ล้านบาท	ใช้สิทธิได้กับลูกค้า ภาครัฐ หรือเอกชน ในการให้บริการที่ ปรึกษาต่อ เป็น สัญญารายปี
4. SMEs ที่สามารถทำ การประเมิน	100-1,000	3,000-5,000 บาท	3-5 แสนบาท	เสนอให้ทำการ ประเมินได้ 2 ครั้งต่อ ปี

การวิเคราะห์ด้านนโยบายทางการเงิน

สมมุติฐาน

1. มีรายได้จากรูปแบบที่ 1-3 ตามตารางที่ 39 โดยตั้งเป้าหมายให้ได้จำนวนลูกค้าอย่างน้อย
ชนิดละ 1 รายในปีแรก และได้ประมาณการ 30% ของรายได้สูงสุดที่เป็นไปได้ในการ
ประเมิน 3 ปี.

2. ปีที่สองมีการเติบโต 100% เนื่องจากสินค้าและบริการเป็นที่ต้องการ และบริการเป็นแบบ Subscription ที่มีการใช้งานต่อเนื่อง ทำให้การหาลูกค้าใหม่ในประมาณเท่าเดิมทำให้ยอดขายเติบโตได้สองเท่า
3. ปีที่สามมีการเติบโตของการใช้งานระบบ 50% เนื่องจากอาจมีคู่แข่งเข้าสู่ตลาด แต่มีการเติบโต 100% สำหรับการให้บริการ
4. รายได้เป็นไปตามเป้าหมายภายในสามปีเป็นไปตามการประเมินที่แสดงไว้ในตารางที่ 40.
5. ต้นทุนเกิดจากการประเมินโดยการควบคุมค่าใช้จ่ายโดยใช้วิธีการบริหารสัญญาจ้างทำงานและไม่ใช้การจ้างพนักงานประจำในช่วงแรก

ตารางที่ 40 : ประเมินรายรับและรายจ่ายในระยะเวลา 3 ปี

รายการ	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
หมวดรายได้			
เป้าหมายรายได้จากการใช้งานระบบ	1,500,000	3,000,000	4,500,000
เป้าหมายรายได้จากการให้บริการ	300,000	600,000	1,200,000
รายได้รวม	1,800,000	3,600,000	5,700,000
หมวดต้นทุน			
- ค่าใช้จ่ายในการบริหาร	360,000	414,000	476,100
- ค่าใช้จ่ายในการขายและพัฒนาธุรกิจ	300,000	400,000	500,000
ต้นทุนด้านการบริการเทคโนโลยี	200,000	300,000	500,000
- web services			
- API cloud services			
- ต้นทุนการพัฒนาโมเดลและซอฟต์แวร์	240,000	480,000	600,000
- ต้นทุนผู้ดูแลระบบ	300,000	600,000	1,200,000
- ต้นทุนด้านสถานที่ดำเนินการ	180,000	240,000	500,000

รายการ	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
ต้นทุนรวม	1,640,000	2,434,000	3,456,100
กำไรคงเหลือ	160,000	1,166,000	2,243,900

การคำนวณอัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) จากตารางที่ 41 โดยประเมินจากเงินลงทุนและกำไรขาดทุนสุทธิ ณ สิ้นปีเป็นระยะเวลา 3 ปีได้ 66.7% ต่อปี และคำนวณ NPV โดยใช้อัตราดอกเบี้ยที่ 20 % คำนวณ NPV ได้ที่ 2,241,608 บาท และการคำนวณระยะเวลาคืนทุนในที่ 42 ได้ระยะเวลา 1.85 ปี

ตารางที่ 41 : การคำนวณ IRR ในระยะเวลา 3 ปี IRR = 67%

	Year 0	Year 1	Year 2	Year 3
Profit (Loss)	0	160,000	1,166,000	2,243,900
Investment	1,000,000	0	0	0
Net Cash	(1,000,000)	160,000	1,166,000	2,243,900

ตารางที่ 42 : กระแสเงินสดสะสมสำหรับคำนวณระยะเวลาคืนทุน

End of Year	Expected Net Cash Flow	Accumulated Cash Flow
0	-1,000,000	-1,000,000
1	160,000	-840,000
2	1,166,000	326,000
3	2,243,900	2,569,900

การลงทุนโดยประมาณการณ์จากการลงทุนระยะสั้นภายใน 3 ปี ให้ผลตอบแทนในระดับที่สูงถึง 81.85% ต่อปีและระยะเวลาคืนทุนระยะสั้นเพียง 1.85 ปี มี NPV ที่ 2.24 ล้านบาทโดยคำนวณความเสี่ยงเทียบกับอัตราผลตอบแทนส่วนลดที่ 20% เป็นการลงทุนที่น่าสนใจเมื่อเทียบกับผลตอบแทนการลงทุนในทางเลือกอื่นเช่นตลาดเงินหรือตลาดทุน นอกจากนั้นนวัตกรรมสามารถสร้างคุณค่าเพิ่มในกลุ่มเทคโนโลยีที่มีขนาดตลาดใหญ่ และเป็นที่ต้องการ ซึ่งการวัดสมรรถนะนั้นยังมีสภาพตลาดและการแข่งขันที่ไม่สูงนัก รวมถึงการได้รับความเห็นจากผู้ที่มีโอกาสเป็นลูกค้าและผู้ใช้ที่อยู่ในระบบนิเวศทุกด้านมีความเห็นในเชิงบวก ผู้วิจัยให้ความเห็นว่าการลงทุนมีความคุ้มค่าในการลงทุนและมีโอกาสในการประสบความสำเร็จได้สูง

บทที่ 7

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย ข้อเสนอแนะ

7.1 สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

7.1.1 สถานะและปัญหาการใช้ระบบการประเมินความพร้อมบิ๊กดาต้าสำหรับธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อมในปัจจุบัน

การวิเคราะห์ข้อมูลบิ๊กดาต้ามีความต้องการอย่างแพร่หลายเพื่อการสร้างผลลัพธ์ทางธุรกิจ จากการวิเคราะห์ข้อมูล แต่องค์กรขนาดเล็กซึ่งมีข้อจำกัดด้านทรัพยากรนั้นจะมีความท้าทายอย่างยิ่งในการบริหารจัดการทรัพยากรที่มีจำกัด และการลงทุนในเทคโนโลยีบิ๊กดาต้า นั้น มีความเสี่ยงที่จะประสบความสำเร็จได้ผลลัพธ์ที่คุ้มค่าต่อการลงทุน ทั้งนี้ปัจจัยต่าง ๆ ที่มีส่วนต่อความสำเร็จนั้นขึ้นอยู่กับบุคลากร เครื่องมือ และปัจจัยด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่องค์กรมีอยู่

เครื่องมือประเมินความพร้อมด้านบิ๊กดาต้า (Big Data Readiness Model หรือ Big Data Maturity Model) มีการพัฒนาในรอบหลายปีที่ผ่านมาตั้งแต่ปี 2012 จนถึงปัจจุบัน เป็นการพัฒนาขึ้นจากบริษัทด้านเทคโนโลยี บริษัทด้านการให้คำปรึกษา และนักวิจัย แต่ไม่มีการประเมินความพร้อมที่พัฒนาขึ้นเพื่อองค์กรขนาดเล็กโดยเฉพาะ เป็นแบบประเมินที่พัฒนาขึ้นโดยเหมาะสมกับองค์กรที่มีการลงทุนเทคโนโลยีระดับสูงจำนวนมาก มีแผนกหรือหน่วยงานในองค์กรที่หลากหลาย จึงจะทำให้มีโอกาสได้ผลการประเมินในระดับสูง ซึ่งทำให้องค์กรขนาดกลางและย่อมซึ่งมีทรัพยากรน้อยกว่าเมื่อทำแบบประเมินแล้วจะได้คะแนนอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่สูงนัก ทำให้ขาดโอกาสในการพัฒนาไปสู่การมีระดับความพร้อมที่สูงขึ้น เพราะต้องลงทุนอีกสูงมากเมื่อใช้เครื่องมือประเมินความพร้อมที่มีอยู่ในปัจจุบัน

การพัฒนาระดับวุฒิภาวะ (Maturity Model) นั้นมีนักวิจัยศึกษาวิธีการพัฒนาอยู่บ้างแล้ว ในอดีตตั้งแต่ปี 2005 จนถึงปัจจุบัน แต่ทุกวิธีนั้นจะมีขั้นตอนและต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญ เพื่อสร้างการประเมินและตั้งเกณฑ์ระดับขั้น ซึ่งเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นใหม่นั้นจะมีจำนวนผู้เชี่ยวชาญจำนวนไม่มากนัก และหากเป็นเทคโนโลยีขั้นสูง มีการเปลี่ยนแปลงรวดเร็ว การสร้างแบบประเมินใหม่ตามเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไปนั้นจะไม่มี ความคุ้มค่าในการดำเนินการ รวมถึงวิธีการสร้างระบบประเมินระดับวุฒิภาวะแบบเดิมจะมีความไม่คุ้มค่าเมื่อสร้างแบบประเมินสำหรับธุรกิจขนาดกลางและย่อมซึ่งมักยังไม่มีกำลังซื้อไม่สูงนักและยังไม่มี การปรับตัวใช้งานเทคโนโลยี

ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำเสนอแนวทางการพัฒนารูปแบบประเมินความพร้อมด้านบิกดาต้ารูปแบบใหม่เพื่อแก้ปัญหาข้อจำกัดเดิมในการสร้างรูปแบบการประเมินให้กับธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อม ซึ่งมีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจและมีความพร้อมด้านการลงทุนด้านเทคโนโลยีต่ำ โดยเริ่มศึกษาจากการเลือกหมวดคำถามที่ใช้จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจขนาดกลางและย่อมจากปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จในการใช้งานเทคโนโลยีบิกดาต้าสำหรับธุรกิจขนาดกลางและย่อมโดยเฉพาะ เพื่อกำหนดขอบเขตที่เหมาะสมในการสร้างแบบสอบถาม และทำการสอบถามความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ และกำหนดวิธีการจัดกลุ่มคะแนนโดยการใช้การเรียนรู้จากเครื่อง (Machine Learning) เพื่อกำหนดระดับคะแนนในแต่ละด้าน และทำการสร้างระดับวุฒิภาวะ (Maturity Level) เพื่อกำหนดระดับสรุปสำหรับการประเมินความพร้อม

7.1.2 องค์ประกอบสำคัญของนวัตกรรม

ระบบการประเมินความพร้อมด้านบิกดาต้าสำหรับธุรกิจขนาดกลางและย่อม นั้นถูกพัฒนาจากการศึกษารูปแบบคำถามในการวิจัยจากปัจจัยด้านความสำเร็จของการใช้บิกดาต้าในธุรกิจขนาดกลางและย่อม ร่วมกับศึกษาโมเดลก่อนหน้าทางด้านโมเดลระดับวุฒิภาวะบิกดาต้า (Big Data Maturity Model) และการสัมภาษณ์ความเห็นกับผู้เชี่ยวชาญ เพื่อสร้างชุดคำถามในแต่ละด้าน ให้เหมาะสมกับการประเมินผลของธุรกิจขนาดกลางและย่อมที่มีประสิทธิภาพ

โดยขั้นตอนการสร้างแบบประเมินโดยละเอียดเป็นดังนี้

1) การสร้างแบบประเมินประกอบไปด้วย 4 โดเมนหลัก ๆ คือ ด้านทัศนคติและการบริหารขององค์กร ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านเทคโนโลยีการวิเคราะห์ข้อมูล และความพร้อมของบุคคล

2) เก็บข้อมูลจากผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 135 รายเพื่อพัฒนาโมเดลระดับการประเมินความพร้อมแต่ละด้านโดยใช้เทคโนโลยีการวิเคราะห์กลุ่มแฝง (Latent Class Analysis) เพื่อแบ่งจำนวนกลุ่มในแต่ละโดเมนออกได้เป็นจำนวนที่เหมาะสมที่สุด 4 ระดับด้วยวิธีการประเมินจากค่า AIC/BIC และพิจารณาจากความเหมาะสมของข้อมูลในด้านการแบ่งแยกข้อมูลออกเป็นกลุ่มร่วมด้วย

3) กำหนดคะแนนให้กับแต่ละองค์กรด้วยระดับคะแนน 1 ถึง 4 ที่ได้จากการจัดกลุ่มด้วยวิธีวิเคราะห์กลุ่มแฝงให้กับแต่ละองค์กรในแต่ละโดเมน และสร้างระดับคะแนนคุณภาพขั้นสุดท้ายด้วยการทดสอบจำนวนระดับขั้นด้วยวิธีวิเคราะห์กลุ่มแฝง และพิจารณาค่า AIC/BIC ได้จำนวนระดับที่เหมาะสมที่สุดคือ 4 ระดับคุณภาพ

4) ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถผ่านการตรวจสอบ และสามารถอธิบายคุณลักษณะของโมเดลได้โดยการใช้การแสดงผลสำหรับแต่ละโดเมน และการอธิบายลักษณะเด่นของแต่ละระดับได้ว่ามีคุณลักษณะอย่างไรจากค่าความน่าจะเป็นของข้อมูลที่ถูกจัดกลุ่มอยู่ในโดเมนหรือระดับคุณภาพนั้น ๆ

5) ทำการตรวจสอบ (Validation) ระบบที่พัฒนาขึ้น 2 วิธีคือ 1.การทดสอบด้วยการแสดงผลการแบ่งแยกของข้อมูลปัจจัยด้านอื่น ๆ เช่น ยอดขาย จำนวนพนักงาน และจำนวนพนักงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ 2.ทดสอบจากการประเมินองค์กรจำนวนหนึ่งซ้ำ เพื่อทดสอบการทำงานของโมเดลว่าสามารถตรวจสอบองค์กรที่มีการเปลี่ยนแปลงด้านการใช้งานปีถัดมาได้หรือไม่

6) การพัฒนาซอฟต์แวร์บนระบบคลาวด์ โดยมีการกำหนดการลงทะเบียนและมีการแสดงผลในรูปแบบตารางและการแสดงแบบกราฟเรดาร์เพื่อนำการพัฒนาในแต่ละโดเมนในองค์กรที่อยู่ในระดับเดียวกันและในระดับที่สูงขึ้นเพื่อทำให้เกิดการแนะนำที่มีประสิทธิภาพ

7.1.3 การทดสอบการยอมรับนวัตกรรม

ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาซอฟต์แวร์ต้นแบบ(Prototype)โดยใช้ .NET Framework และพัฒนาด้วยภาษา C# เชื่อมต่อกับฐานข้อมูล SQL เพื่อเก็บข้อมูลของผู้ใช้งาน และเก็บผลของการทำการแบ่งกลุ่มด้วย ซอฟต์แวร์ ProLCA ที่พัฒนาด้วย R แพคเกจ v.1.4.1 ในส่วนของผู้ใช้งานจะเข้าถึงระบบโดยผ่านระบบคลาวด์เป็นรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) ที่สามารถใช้งานได้ผ่านคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์โมบาย โดยได้ทำการทดสอบการยอมรับนวัตกรรม (Technology Acceptance) กับผู้ใช้งานจำนวน 33 ราย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากผู้ทดสอบ 6 ด้านได้แก่ ด้านประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องมือ ด้านรูปแบบการใช้งาน ด้านการรักษาความปลอดภัยข้อมูล ด้านการรับรู้ประโยชน์ ด้านการรับรู้ความง่ายในการใช้งาน และด้านความตั้งใจในการใช้งาน และได้ทำการทดสอบทางสถิติถึงการแบ่งกลุ่มผู้ตอบที่เป็นผู้บริหารระดับสูง และกลุ่มที่ไม่ใช่ผู้บริหารระดับสูง พบว่าความคิดเห็นทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญสำหรับ ด้านการรักษาความปลอดภัยข้อมูล ด้านการรับรู้ประโยชน์ ด้านการรับรู้ความง่ายในการใช้งาน และด้านความตั้งใจในการใช้งาน

ผลการประเมินทุกด้านพบว่าคะแนนความพึงพอใจสูงสุด 3 ด้านคือ 1.ด้านประสิทธิภาพของระบบ “ลำดับขั้นตอนการทำงานของระบบมีความถูกต้อง” มีคะแนนสูงสุดเฉลี่ย 4.52 คะแนน และ “ระบบการประเมินสามารถนำไปพัฒนาต่อยอดใช้งานได้จริง” และ “ระบบมีประโยชน์ต่อการพัฒนาองค์กร” ที่คะแนนเฉลี่ย 4.48 คะแนน 2.ด้านการรับรู้ประโยชน์ “ทำให้ทราบจุดแข็ง จุดอ่อน และศักยภาพได้อย่างเป็นระบบ” และ “ด้านการประเมินผลในรูปแบบออนไลน์ และทำซ้ำได้ในอนาคต” มีคะแนนเฉลี่ย 4.30 คะแนน 3.การรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งาน “มีระบบรายงานที่ชัดเจน เข้าใจง่าย” คะแนนเฉลี่ย 4.35 คะแนน “ระบบมีเมนู การใช้งานมีความชัดเจนและใช้งานง่าย” คะแนนเฉลี่ย 4.32 คะแนน การประเมินด้านที่ได้คะแนนน้อยที่สุดคือด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล “การกำหนดรหัสผู้ใช้งานและรหัสผ่านในการเข้าใช้งานมีความปลอดภัย” คะแนนเฉลี่ย 3.97 คะแนน “การจัดเก็บข้อมูลมีความถูกต้องและปลอดภัย” และ “มีการกำหนดสิทธิ์ก่อนการใช้งาน” คะแนนเฉลี่ย 4.03 คะแนน

7.1.4 การนำนวัตกรรมไปใช้ในเชิงพาณิชย์

การวิเคราะห์อุตสาหกรรมและคู่แข่งชั้น ปัจจุบันการใช้ประโยชน์จากข้อมูลบิกดาต้าเป็นกลยุทธ์ทางธุรกิจของธุรกิจในทุกขนาด โดยเฉพาะธุรกิจที่ต้องการสร้างความสามารถในการแข่งขัน และธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อม ซึ่งสอดคล้องกับนโยบายรัฐบาลที่สนับสนุนผู้ประกอบการใหม่(New Entrepreneurs) ด้านธุรกิจดิจิทัล (Digital Economy) โดยการลงทุนและความต้องการด้านเทคโนโลยีทางการวิเคราะห์ข้อมูลมีแนวโน้มความต้องการสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นความต้องการระบบประเมินด้านบิกดาต้าจะมีความต้องการที่สูงขึ้นเพื่อใช้ในการสร้างคำแนะนำ และกำหนดแนวทางในการพัฒนาทั้งเทคโนโลยี บุคลากร และการพัฒนาองค์กร

การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมการแข่งขัน มีจุดเด่นเนื่องจากยังไม่มีซอฟต์แวร์การประเมินสำหรับธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อม และในบริบทของประเทศไทย ที่ถูกพัฒนาด้วยข้อมูลของบริษัทในประเทศไทย รวมถึงโมเดลที่พัฒนาได้มีการเก็บข้อมูลอย่างต่อเนื่องเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบกับบริษัทในประเทศด้วยกัน โมเดลสามารถที่จะปรับปรุงตามเวลาเมื่อเทคโนโลยีด้านบิกดาต้าเปลี่ยนแปลงได้ในอนาคต ทำให้มีข้อแตกต่างและยังไม่มีบริการลักษณะนี้ทั้งในต่างประเทศและในประเทศไทย ดังนั้นนวัตกรรมการประเมินความพร้อมด้านบิกดาต้าจึงเป็นครั้งแรกที่มีการพัฒนาซอฟต์แวร์มาเพื่อใช้ในธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อมในประเทศไทย

รูปแบบในการนำไปใช้ในเชิงพาณิชย์มีมากกว่าหนึ่งแนวทาง ได้แก่ 1.การขายสิทธิในการใช้ให้กับหน่วยงานรัฐ ที่มีหน้าที่ในการสนับสนุนการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล ทางด้านบิกดาต้า ให้กับธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อม ได้เกิดประโยชน์ โดยหน่วยงานธุรกิจขนาดกลางและย่อมเป็นผู้ใช้งาน (Users) ที่ไม่ต้องชำระค่าบริการ 2.การขายสิทธิให้กับหน่วยงานเอกชน ที่ให้บริการด้านที่ปรึกษาด้านดิจิทัล แก่หน่วยงานภาครัฐ หรือภาคเอกชนขนาดกลางและขนาดย่อม 3.การขายสิทธิให้กับหน่วยงานขนาดกลางและขนาดย่อมใช้งานด้วยตนเอง

แผนการเงินจากการประเมินพบว่าใช้เงินลงทุน 1 ล้านบาท มีระยะเวลาคืนทุน 1.85 ปี มีผลตอบแทนภายใน (IRR) ที่ 66.7% ต่อปี และมีมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value) เมื่อใช้อัตราดอกเบี้ย 20% ที่ 2,241,608 บาท ซึ่งมีความคุ้มค่าในการลงทุน

7.2 การเปรียบเทียบผลการวิจัยเทียบกับงานวิจัยหรืองานในอดีต

เพื่อให้สามารถเปรียบเทียบนวัตกรรมที่พัฒนาขึ้นกับระบบที่มีอยู่ในปัจจุบัน ผู้วิจัยขอเสนอการเปรียบเทียบกับโมเดลที่มีอยู่ในปัจจุบันดังตารางที่ 43 ดังนี้

ตารางที่ 43 : การเปรียบเทียบนวัตกรรมการประเมินฯ เทียบกับการประเมินที่มีในปัจจุบัน

	Halper & Krishnan (2013)	IDC (2013)	Infotech (2013)	Betteridge (2014)	New (2020)
พัฒนาโดย	นักวิจัย	ภาคธุรกิจ	ภาคธุรกิจ	ภาคธุรกิจ	นักวิจัย
ระดับขั้น	6	5	4	5	4
จำนวนโดเมน	10	5	4	6	4
ลักษณะระดับขั้น	คงตัว	คงตัว	คงตัว	ไม่แน่นอน	ปรับเปลี่ยนได้
เกณฑ์ระดับขั้น	กำหนดไว้	กำหนดไว้	ไม่เปิดเผย	ไม่เปิดเผย	การเรียนรู้ของเครื่อง
วิธีการทำแบบทดสอบ	ซอฟต์แวร์	ซอฟต์แวร์	แบบสอบถาม	เอกสาร	ซอฟต์แวร์ และ ผ่านมือถือ

ระบบประเมินที่ถูกพัฒนาขึ้นมาใหม่โดยใช้วิธีการจัดกลุ่มแบบการวิเคราะห์กลุ่มแฝง เพื่อสามารถบ่งบอกถึงพฤติกรรมแฝงขององค์กรเชิงลึกที่มีต่อการวิเคราะห์ข้อมูล นอกจากนี้การแบ่งเกณฑ์ระดับคะแนนในแต่ละหมวดถูกกำหนดในรูปแบบที่ไม่เป็นแบบกำหนดตายตัว เมื่อเทียบกับวิธีการแบบมีกฎเกณฑ์ (rule-based approach) ซึ่งใช้ในระบบประเมินความพร้อมในปัจจุบันโดยทั่วไป นอกจากนี้การปรับปรุงและปรับแต่งระบบประเมินสามารถนำคำถามที่ไม่มีประสิทธิภาพในการประเมินออกจากแต่ละโดเมนได้ หากมีข้อมูลที่มากขึ้นหรือพฤติกรรมของธุรกิจปรับเปลี่ยนไป เพื่อให้สอดคล้องกับการใช้เทคโนโลยีที่เกิดขึ้นใหม่มากขึ้นอย่างแพร่หลายและมีผลต่อองค์กรที่ปรับตัว ทำให้มีระดับคะแนนที่สูงขึ้นตามกลุ่ม ดังนั้นองค์กรสามารถใช้ผลการประเมินเพื่อพัฒนาหรือวางแผนเกี่ยวกับการลงทุน เพื่อให้ได้ผลประโยชน์สูงสุดจากการใช้เทคโนโลยีปัจจุบันได้

7.3 ข้อจำกัดในการวิจัย

1. งานวิจัยนี้เก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่จำกัดในช่วงเวลาที่กำหนดสำหรับบริษัทขนาดกลางและขนาดย่อมในประเทศไทยซึ่งมีโอกาสในการใช้งานด้านเทคโนโลยี ทำให้กลุ่มตัวอย่างที่ได้ อาจจะมีความรู้ในด้านบิกดาต้าที่จำกัดแม้จะมีการให้ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลบิกดาต้าก่อนทำการสำรวจ เมื่อเวลาผ่านไปการวิจัยหรือพัฒนาโมเดลในอนาคตจะได้รับการตอบรับ มีความเข้าใจด้านเทคโนโลยีและเข้าใจถึงประโยชน์ของเทคโนโลยีมากขึ้นอาจทำให้ผลที่ได้เปลี่ยนแปลงไป

2. การสร้างระบบประเมินนั้นถูกสร้างขึ้นจากข้อมูลที่ได้จากการเก็บข้อมูลจากองค์กรขนาดกลางและย่อม ทำให้ลักษณะความพร้อมขององค์กรที่เก็บข้อมูลได้ส่งผลกระทบต่อมาตรฐานของระดับคะแนนของโมเดลที่ได้ โดยผู้วิจัยได้ทำการคัดเลือกองค์กรที่มีระดับการใช้เทคโนโลยีบิกดาต้าในระดับสูง มาเป็นส่วนหนึ่งของการเก็บข้อมูลเพื่อให้ได้มาตรฐานของระบบจากข้อมูลขององค์กรที่มีระดับสูงสุดซึ่งเพื่อให้ระบบประเมินที่ได้มีข้อมูลของกลุ่มที่มีมาตรฐานสูง รวมถึงวิธีการจัดกลุ่มโดยใช้เทคนิคการจัดกลุ่มแบบการวิเคราะห์แฟงนั้นไม่เกิดผลกระทบต่อจำนวนของหน่วยงานที่อยู่ในระดับเดียวกันที่เพิ่มขึ้น ดังนั้นการสำรวจและเก็บข้อมูลองค์กรใหม่ที่มีความพร้อมสูงขึ้นในอนาคตจะทำให้ระดับการประเมินใหม่ของโมเดลมีการเปรียบเทียบที่มีมาตรฐานสูงขึ้นอยู่เสมอ

3. เทคโนโลยีที่ใช้ในด้านบิกดาต้ามีการเปลี่ยนแปลงรวดเร็ว และมีหลายเทคโนโลยีที่อาจจะไม่ได้รับการนิยมในอนาคต เนื่องจากมีเทคโนโลยีอื่นมาแทนที่ ทำให้การตั้งคำถามที่เกี่ยวกับเทคโนโลยีต้องมีการปรับเปลี่ยน จึงควรทำการทบทวนวรรณกรรมอยู่เสมอ และทดสอบการสร้างโมเดลด้วยคำถามที่เพิ่มเติมกับกลุ่มตัวอย่างที่มีเคยทำการทดสอบมาก่อนแล้ว เพื่อตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของผลลัพธ์โมเดลซึ่งอาจเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของการใช้เทคโนโลยีของผู้ใช้งาน

4. งานวิจัยนี้ใช้วิธีการวิเคราะห์กลุ่มแฝง (Latent Class Analysis) ซึ่งผลของการจัดกลุ่มว่าองค์กรอยู่ในระดับใดในคำถาม 4 โดเมน และการทำนายระดับวุฒิภาวะนั้นใช้คะแนนความเป็นไปได้สูงสุด (Maximum Likelihood) ที่ได้จากการวิเคราะห์กลุ่มแฝงทำให้ระดับที่ได้จากการทำนาย เกิดจากคะแนนความน่าจะเป็นสูงสุดในการกำหนดกลุ่มของผู้ทำการทดสอบ ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้อาจจะใกล้เคียงกับคะแนนความน่าจะเป็นในระดับสองที่ลดลงมา ซึ่งสามารถพัฒนาได้โดยการแสดงผลความน่าจะเป็นระดับที่สองร่วมด้วยหากมีคะแนนที่ใกล้เคียงกันในการทำนายผลระดับวุฒิภาว

7.4 ข้อเสนอแนะในงานวิจัยในอนาคต

1. การพัฒนารูปแบบคำถามที่ใช้ในการประเมินสามารถลดจำนวนคำถามลงได้ เพื่อลดความซับซ้อน และคำถามเชิงเทคนิคที่บริษัทขนาดกลางและขนาดย่อมยังไม่มีควมเข้าใจ โดยต่อยอดผลของงานวิจัยฉบับนี้ด้วยการทำการปรับลดคำถามที่ยังไม่มีการตอบรับ (adoption) ในปริมาณที่สูงออกจากชุดคำถามในการวิจัยในอนาคตได้

2. การพัฒนาโมเดลให้แต่ละรูปแบบธุรกิจ เช่น บริการ การผลิต ค้าขาย หรือ ธุรกิจเทคโนโลยีที่เพิ่งเริ่มต้น (Tech Startup) เพราะแต่ละอุตสาหกรรมจะมีความคล้ายคลึงกันในด้านข้อจำกัด โอกาส และเทคโนโลยีที่ใช้ ซึ่งหากสามารถเก็บข้อมูลของแต่ละรูปแบบธุรกิจได้มากพอจะทำให้สามารถสร้างโมเดลของแต่ละกลุ่มได้ และทำให้มีการแนะนำ รวมถึงการเก็บข้อมูลเฉลี่ยในการพัฒนามีประโยชน์สูงสุด

3. การวิจัยโดยพัฒนาโมเดลด้วยวิธีวิเคราะห์กลุ่มแฝงแบบหลายระดับ (Multilevel Latent Class Model) หากสามารถเก็บข้อมูลในการวิจัยจากองค์กรในกลุ่มต่าง ๆ ได้มากขึ้นและมีจำนวนองค์กรที่มากพอ จะทำให้ได้ข้อมูลโมเดลที่สร้างจากข้อมูลของแต่ละกลุ่มธุรกิจหรือกลุ่มอุตสาหกรรม ซึ่งจะทำให้ได้การจัดกลุ่มที่เกิดจากองค์กรในกลุ่มเดียวกัน

4. การทดสอบซอฟต์แวร์เพื่อใช้ในเชิงพาณิชย์ควรใช้ซอฟต์แวร์ที่มีต้นทุนในการพัฒนาและบำรุงรักษาต่ำ และพัฒนารูปแบบการใช้งานให้มีความน่าสนใจน่าเชื่อถือ เพื่อให้สามารถพัฒนานวัตกรรมที่มีความพึงพอใจสูงและมีต้นทุนที่เหมาะสมได้

5. การพัฒนารูปแบบการประเมินให้มีผู้รับรองเพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือและสร้างแรงจูงใจให้กับหน่วยงานที่มีระดับสูงสุดแล้ว โดยการสร้างมาตรฐานระดับสูงสุด สามารถใช้เกณฑ์อ้างอิงจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญสร้างเกณฑ์และการประเมินความพร้อมในระดับสูงสุด

6. แนวทางในการวิจัยนวัตกรรมประเมินความพร้อมด้วยวิธีการเรียนรู้ของเครื่องนั้นสามารถนำมาใช้ในการพัฒนาโมเดลสำหรับเทคโนโลยีอื่นในอนาคตที่มีการลงทุนสูงและมีความใหม่ ที่ยังมีการใช้แพร่หลายไม่มากนักแต่มีความจำเป็นและความต้องการสำหรับทั้งธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อมได้

7.5 ข้อเสนอแนะในการนำนวัตกรรมไปใช้งานในอนาคต

สำหรับผู้ประเมิน

1. ผู้ประเมินควรเป็นผู้ที่มีความรู้ในด้านบิกดาต้า หรือเป็นผู้บริหารระดับสูงที่มีส่วนได้ส่วนเสียต่อบริษัทขนาดกลางและขนาดย่อม หรือเป็นบริษัทที่ปรึกษาที่ให้บริการด้านบิกดาต้าต่อบริษัทขนาดกลางและขนาดย่อม เพื่อให้สามารถนำผลลัพธ์จากการประเมินไปใช้ได้เกิดประโยชน์สูงสุด
2. ผู้ประเมินควรสร้างบัญชีของตนเอง ในกรณีที่มีผู้ใช้งานมากกว่าหนึ่งรายในองค์กรจะได้มีมุมมองของผู้ประเมินของตนเอง และผู้ประเมินควรเป็นบุคคลเดิมหากมีการทำการประเมินอย่างต่อเนื่องตามรอบการประเมินที่กำหนด เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้และสามารถนำการเปรียบเทียบข้อมูลในอดีตไปปรับใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพในระดับองค์กร
3. ผู้ประเมินสามารถสอบถามข้อมูลไปยังผู้ที่เกี่ยวข้องในองค์กรเพื่อให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้ และเป็นข้อมูลจริง ณ ช่วงเวลาทำการประเมิน
4. ข้อมูลที่ได้จากการทำแบบประเมินจะใช้ในการสร้างฐานข้อมูลและโมเดลในการประเมินที่เปลี่ยนแปลง(Adaptive) ในอนาคต และใช้ในการเปรียบเทียบระดับกับกลุ่มอุตสาหกรรมต่อไป

สำหรับผู้ดูแลระบบ

1. ผู้ดูแลระบบทำการตรวจสอบซอฟต์แวร์ ผู้มาลงทะเบียน และตรวจสอบการใช้งานให้เป็นผู้ใช้งานที่อยู่ในกลุ่มบริษัทขนาดกลางและขนาดย่อม หมั่นตรวจสอบความมั่นคงปลอดภัยหรือตรวจสอบช่องโหว่ (Vulnerability) เพื่อให้เกิดความเชื่อมั่นในการใช้งาน
2. ทำการสำรองข้อมูลผ่านการใช้งานระบบคลาวด์ เพื่อให้สามารถบริหารข้อมูลได้เป็นปริมาณมาก และตรวจสอบการเข้าถึงได้ของข้อมูลอย่างสม่ำเสมอ บริหารจัดการข้อมูลให้มีการประเมินข้อมูลเป็นรายปี หรือ 2 ครั้งต่อปีโดยมีการแจ้งเตือนเพื่อทำการเก็บข้อมูลในการสร้างโมเดลได้อย่างต่อเนื่อง
3. จัดทำสื่อด้านการให้คำแนะนำ หรือมีบริการเสริมที่มีราคาต่ำ เพื่อให้คำแนะนำเบื้องต้นกับหน่วยงานที่ได้รับผลการประเมินและรายงานแล้ว สามารถช่วยสนับสนุนให้หน่วยงานเริ่มต้นในการปรับตัว การทดลอง หรือการเริ่มลงทุนที่เหมาะสม ทำให้องค์กรได้รับประโยชน์กับธุรกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพในอนาคต

บรรณานุกรม

- Ahlemeyer-Stubbe, A., & Coleman, S. (2014). *A practical guide to data mining for business and industry*: John Wiley & Sons.
- Ajzen, I. (1985). From intentions to actions: A theory of planned behavior. In *Action control* (pp. 11-39): Springer.
- Akter, S., Wamba, S. F., Gunasekaran, A., Dubey, R., & Childe, S. J. (2016). How to improve firm performance using big data analytics capability and business strategy alignment? *International Journal of Production Economics*, 182, 113-131. doi:10.1016/j.ijpe.2016.08.018
- Almeida, P., & Bernardino, J. (2016). *A survey on open source data mining tools for SMEs* (Vol. 444): Springer Verlag.
- Almeida, P., & Bernardino, J. (2016). A Survey on Open Source Data Mining Tools for SMEs. In *New Advances in Information Systems and Technologies* (pp. 253-262).
- Alshawi, S., Missi, F., & Irani, Z. (2011). Organisational, technical and data quality factors in CRM adoption—SMEs perspective. *Industrial Marketing Management*, 40(3), 376-383.
- Bakk, Z., & Kuha, J. (2018). Two-step estimation of models between latent classes and external variables. *Psychometrika*, 83(4), 871-892.
- Becker, J., Knackstedt, R., & Pöppelbuß, J. (2009). Developing maturity models for IT management. *Business & Information Systems Engineering*, 1(3), 213-222.
- Betteridge, N., & Nott, C. (2014). Big Data and analytics maturity model. In.
- Braun, H. T. (2015). Evaluation of Big Data maturity models—a benchmarking study to support Big Data maturity assessment in organizations.
- Bruin, T. d., Freeze, R., Kaulkarni, U., & Rosemann, M. (2005). *Understanding the Main Phases of Developing a Maturity Assessment Model*. Edited by Queensland University of Technology. Paper presented at the Australasian Conference on Information Systems. Available online at http://eprints.qut.edu.au/25152/1/Understanding_the_Main_Phases_of_Developing_a_Maturity_Assessment_Model.pdf, checked on.

- Cenicola, M. (2013). Three steps to incorporate big data into your small business. *Forbes*. In.
- Chen, C. P., & Zhang, C.-Y. (2014). Data-intensive applications, challenges, techniques and technologies: A survey on Big Data. *Information sciences*, 275, 314-347.
- Coleman, S., Göb, R., Manco, G., Pievatolo, A., Tort-Martorell, X., & Reis, M. S. (2016). How can SMEs benefit from big data? Challenges and a path forward. *Quality and Reliability Engineering International*, 32(6), 2151-2164.
- Comuzzi, M., & Patel, A. (2016). How organisations leverage Big Data: a maturity model. *Industrial Management & Data Systems*, 116(8), 1468-1492. doi:10.1108/imds-12-2015-0495
- Cosic, R., Shanks, G., & Maynard, S. (2012). *Towards a business analytics capability maturity model*. Paper presented at the ACIS 2012: Location, Location, Location: Proceedings of the 23rd Australasian Conference on Information Systems 2012.
- Davis, F. D. (1985). *A technology acceptance model for empirically testing new end-user information systems: Theory and results*. Massachusetts Institute of Technology,
- Díaz, E., Martín-Consuegra, D., & Estelami, H. (2016). A persuasive-based latent class segmentation analysis of luxury brand websites. *Electronic Commerce Research*, 16(3), 401. Retrieved from <http://ezproxy.car.chula.ac.th/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edb&AN=117633344&site=eds-live>
- Eckerson, W. (2004). Gauge your data warehouse maturity. *Information management*, 14(11), 34.
- El-Darwiche, B., Koch, V., Meer, D., Shehadi, R., & Tohme, W. (2014). Big data maturity: An action plan for policymakers and executives. *The global information technology report*, 43, 51.
- Garver, M. S., Williams, Z., & Taylor, G. S. (2008). Employing latent class regression analysis to examine logistics theory: an application of truck driver retention. *Journal of Business Logistics*, 29(2), 233-257.
- Goodman, L. A. (1974). The analysis of systems of qualitative variables when some of

- the variables are unobservable. Part IA modified latent structure approach. *American Journal of Sociology*, 79(5), 1179-1259.
- Gupta, M., & George, J. F. (2016). Toward the development of a big data analytics capability. *Information & Management*, 53(8), 1049-1064.
- Halper, F., & Krishnan, K. (2013). TDWI big data maturity model guide. *Interpreting Your Assessment Score. TDWI Research*, 1, 16.
- Hirschheim, R., Welke, R., & Schwarz, A. (2010). Service-oriented architecture: Myths, realities, and a maturity model. *MIS Quarterly Executive*, 9(1).
- Iqbal, M., Kazmi, S. H. A., Manzoor, A., Soomrani, A. R., Butt, S. H., & Shaikh, K. A. (2018). *A study of big data for business growth in SMEs: Opportunities & challenges*. Paper presented at the 2018 International Conference on Computing, Mathematics and Engineering Technologies (iCoMET).
- Junqué de Fortuny, E., Martens, D., & Provost, F. (2013). Predictive modeling with big data: is bigger really better? *Big data*, 1(4), 215-226.
- Kalan, R. S., & Ünalir, M. O. (2016, 2016 / 12 / 29 /). *Leveraging big data technology for small and medium-sized enterprises (SMEs)*.
- Kokina, J., Pachamanova, D., & Corbett, A. (2017). The role of data visualization and analytics in performance management: Guiding entrepreneurial growth decisions. *Journal of Accounting Education*, 38, 50-62.
doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.jaccedu.2016.12.005>
- Kusuma, S., & Kasi Viswanath, D. (2018). IOT And Big Data Analytics In E-Learning: A Technological Perspective and Review. *International Journal of Engineering & Technology*, 7(1.8). doi:10.14419/ijet.v7i1.8.11540
- Lahrman, G., Marx, F., Winter, R., & Wortmann, F. (2011). *Business intelligence maturity: Development and evaluation of a theoretical model*. Paper presented at the 2011 44th Hawaii International Conference on System Sciences.
- Lala, G. (2014). *The emergence and development of the technology acceptance model (TAM)*. Paper presented at the The Proceedings of the International Conference "Marketing-from Information to Decision".
- Lanza, S. T., Collins, L. M., Lemmon, D. R., & Schafer, J. L. (2007). PROC LCA: A SAS procedure for latent class analysis. *Structural equation modeling: A*

- multidisciplinary Journal*, 14(4), 671-694. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2785099/pdf/nihms153032.pdf>
- Lanza, S. T., & Rhoades, B. L. (2013). Latent class analysis: an alternative perspective on subgroup analysis in prevention and treatment. *Prevention Science*, 14(2), 157-168.
- Lazarsfeld, P. F., & Henry, N. W. (1968). *Latent structure analysis*: Houghton Mifflin Co.
- Limpeetcharoenchot, S., Cooharajanone, N., Chavarnakul, T., & Atchariyachanvanich, K. (2018). *Classifying Attitudes of Thai Business Organizations Toward the Perceived Benefit of Customer Predictive Analytics*. Paper presented at the 2018 Joint 10th International Conference on Soft Computing and Intelligent Systems (SCIS) and 19th International Symposium on Advanced Intelligent Systems (ISIS).
- Lockamy, A., & McCormack, K. (2004). The development of a supply chain management process maturity model using the concepts of business process orientation. *Supply Chain Management: An International Journal*.
- Magidson, J., & Vermunt, J. K. (2004). Latent class models. *The Sage handbook of quantitative methodology for the social sciences*, 175-198.
- Marcati, A., Guido, G., & Peluso, A. M. (2008). The role of SME entrepreneurs' innovativeness and personality in the adoption of innovations. *Research Policy*, 37(9), 1579-1590.
- Muthén, B., & Muthén, B. O. (2009). *Statistical analysis with latent variables*: Wiley Hoboken.
- Nugroho, M. A., Susilo, A. Z., Fajar, M. A., & Rahmawati, D. (2017). Exploratory Study of SMEs Technology Adoption Readiness Factors. *Procedia Computer Science*, 124, 329-336.
- Ogbuokiri, B., Udanor, C., & Agu, M. (2015). Implementing bigdata analytics for small and medium enterprise (SME) regional growth. *IOSR Journal of Computer Engineering*, 17(6), 35-43.
- Packianather, M. S., Davies, A., Harraden, S., Soman, S., & White, J. (2017). Data mining techniques applied to a manufacturing SME. *Procedia CIRP*, 62, 123-128.
- Parasuraman, A. (2000). Technology Readiness Index (TRI) a multiple-item scale to measure readiness to embrace new technologies. *Journal of service research*,

2(4), 307-320.

Paulk, M. C., Curtis, B., Chrissis, M. B., & Weber, C. V. (1993). Capability maturity model, version 1.1. *IEEE software*, 10(4), 18-27.

Pöppelbuß, J., & Röglinger, M. (2011). *What makes a useful maturity model? a framework of general design principles for maturity models and its demonstration in business process management*. Paper presented at the ECIS.

Radcliffe, J. (2014). *Leverage a Big Data Maturity Model to Build Your Big Data Roadmap*. Radcliffe Advisory Services Ltd.

Rodolfa, K. T., Unanue, A. D., Gee, M., & Ghani, R. (2019). An Experience-Centered Approach to Training Effective Data Scientists. *Big data*, 7(4), 249-261.

Röglinger, M., Pöppelbuß, J., & Becker, J. (2012). Maturity models in business process management. *Business process management journal*.

Rusăneanu, A. E., & Lavric, V. (2014). Developing the SMEs' Innovative Capacity Using a Big Data Approach. *Economy Informatics*, 14(1), 55-62. Retrieved from <http://ezproxy.car.chula.ac.th/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=119836716&site=eds-live>

Salah, D., Paige, R., & Cairns, P. (2014). *An evaluation template for expert review of maturity models*. Paper presented at the International Conference on Product-Focused Software Process Improvement.

Schaeffer, D. M. (2015). *Big Data Transforming Small and Medium Enterprises*.

Schaeffer, D. M., & Olson, P. C. (2014). Big Data options for small and medium enterprises. *Review of business information systems*, 18(1), 41-45. Retrieved from <http://ezproxy.car.chula.ac.th/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edszbw&AN=EDSZBW790217112&site=eds-live>

Schaeffer, D. M., & Olson, P. C. (2014). Big data options for small and medium enterprises. *The Review of Business Information Systems (Online)*, 18(1), 41.

Şchiopu, D. (2010). Applying twostep cluster analysis for identifying bank customers' profile. *Buletinul*, 62(3), 66-75.

Schmarzo, B. (2013). *Big Data: Understanding how data powers big business*: John Wiley & Sons.

Sen, D., Ozturk, M., & Vayvay, O. (2016a). An overview of big data for growth in SMEs. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 235, 159-167.

Sen, D., Ozturk, M., & Vayvay, O. (2016b). An Overview of Big Data for Growth in SMEs. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 235, 159-167.

doi:10.1016/j.sbspro.2016.11.011

Shearer, C. (2000). The CRISP-DM model: the new blueprint for data mining. *Journal of data warehousing*, 5(4), 13-22.

Shi, Z., & Wang, G. (2018). Integration of big-data ERP and business analytics (BA). *The Journal of High Technology Management Research*, 29(2), 141-150.

doi:10.1016/j.hitech.2018.09.004

Tornatzky, L. G., Fleischer, M., & Chakrabarti, A. K. (1990). *Processes of technological innovation*: Lexington books.

Vermunt, J. K., & Magidson, J. (2003). Latent class models for classification.

Computational Statistics & Data Analysis, 41(3-4), 531-537.

Vicario, G., Tort-Martorell, X., Coleman, S., Gob, R., Manco, G., Pievatolo, A., & Reis, M. S. (2016). How Can SMEs Benefit from Big Data? Challenges and a Path Forward.

Quality and Reliability Engineering International(6), 2151. doi:10.1002/qre.2008

บัญชา, ก. ว. ย. (2017). การใช้ SPSS for windows ในการวิเคราะห์ ข้อมูล (ฉบับ ปรับปรุง): ภาค วิชา สถิติ คณะ พาณิชย ศาสตร์ และ การ บัญชี จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.



ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาคผนวก ก.
แบบสอบถามงานวิจัย

งานวิจัย เรื่องการพัฒนานวัตกรรมการประเมินความพร้อมด้านการวิเคราะห์ข้อมูลบิ๊กดาต้า
สำหรับธุรกิจขนาดกลางและย่อมโดยใช้การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning)

คำชี้แจง

แบบสอบถามฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ประกอบการวิจัยเรื่องการพัฒนานวัตกรรมการประเมินความพร้อมด้านการวิเคราะห์ข้อมูลบิ๊กดาต้า สำหรับธุรกิจขนาดกลางและย่อมโดยใช้การเรียนรู้ของเครื่อง โดยมีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อศึกษาถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อการประเมินความพร้อมในการวิเคราะห์ข้อมูลบิ๊กดาต้า สำหรับธุรกิจขนาดกลางและย่อมรวมถึงประเมินการยอมรับนวัตกรรมและ ความคิดเห็นต่อการนำไปใช้ เพื่อประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ แบบสอบถามชุดนี้ประกอบไปด้วยคำถามทั้งหมด 5 ตอน ดังนี้

- ตอนที่ 1 ความรู้พื้นฐานของการวิเคราะห์ข้อมูลบิ๊กดาต้า
- ตอนที่ 2 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม และข้อมูลพื้นฐานขององค์กร
- ตอนที่ 3 องค์ประกอบและตัวบ่งชี้ที่ส่งผลต่อการประเมินปัจจัยที่มีผลต่อความพร้อมการใช้งานบิ๊กดาต้า
- ตอนที่ 4 ข้อคิดเห็นหรือปัญหาที่พบในด้านบิ๊กดาต้าขององค์กร
- ตอนที่ 5 ข้อมูลส่วนบุคคล ในกรณียินยอมให้ติดต่อเพื่อขอข้อมูลเพิ่มเติมในขั้นตอนต่อไปของการวิจัย

คณะผู้จัดทำวิจัยขอขอบคุณทุกท่านที่สละเวลาในการทำวิจัย และขอมอบสิทธิในการจับฉลากเพื่อได้รับ (โปรดระบุความต้องการของท่านเมื่อจบแบบสอบถาม)

1. บัตรกาแฟสตาร์bucksมูลค่า 200 บาท จำนวน 15 รางวัลต่อเดือน

การตอบแบบสอบถามของท่านจะไม่มีการเปิดเผยข้อมูลเป็นรายบุคคล ข้อมูลที่ได้ ใช้เพื่อประกอบการศึกษาเท่านั้น ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีมา ณ โอกาสนี้ด้วย หากมีข้อสงสัยในแบบสอบถามสามารถ email ได้ที่ bigdatammforsme@gmail.com

นายสันติสุข ลิ้มปิติเจริญโชติ
นิสิตปริญญาเอก
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตอนที่ 1 ความรู้เข้าใจพื้นฐานด้านการวิเคราะห์ข้อมูลบิ๊กดาต้า (Big Data and Analytic)

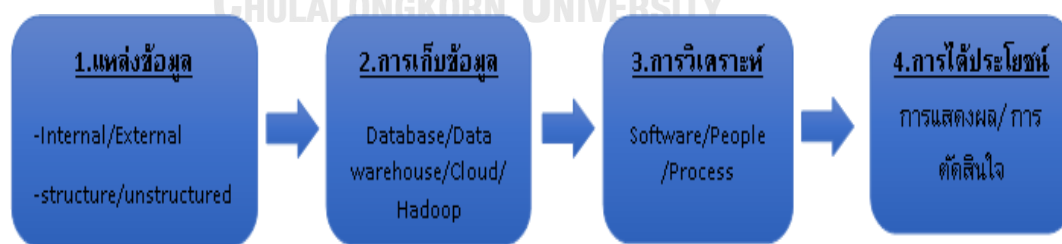
1. ข้อมูลบิ๊กดาต้า (Big Data) คืออะไร

คำว่าบิ๊กดาต้า (Big Data) ปรากฏเป็นบทความครั้งแรกเมื่อ ค.ศ. 1997 โดยนักวิทยาศาสตร์องค์กร นานาชาติ ซึ่งนิยามถึงข้อมูลจำนวนมากมายมหาศาลและมีความซับซ้อนเกินกว่าจะจัดเก็บและประมวลผลได้ด้วยการจัดการข้อมูลแบบเดิมจะสามารถวิเคราะห์ได้ในเวลาที่สมควร ต่อมา Gartner ที่เป็นบริษัทที่ปรึกษาทางธุรกิจและเทคโนโลยีระดับโลก นิยามความหมายของบิ๊กดาต้า ว่ามีคุณสมบัติ 3V คือ Volume (มีขนาดใหญ่) Variety (มีความหลากหลาย) Velocity (มีการเปลี่ยนแปลงรวดเร็ว)

2. การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analytic) มี 4 รูปแบบ อย่างไรบ้าง

- 2.1. การวิเคราะห์แบบพื้นฐาน (Descriptive Analytics) เป็นการวิเคราะห์เพื่อแสดงผลของรายการทางธุรกิจ เหตุการณ์ต่างๆที่เกิดขึ้นแล้ว หรือกำลังเกิดขึ้น ในลักษณะที่ง่ายต่อการเข้าใจ หรือง่ายต่อการตัดสินใจ ตัวอย่างเช่นรายงานการขาย
- 2.2. การวิเคราะห์แบบเชิงวินิจฉัย (Diagnostic Analytics) เป็นการอธิบายสาเหตุของสิ่งที่เกิดขึ้น ปัจจัยและความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆ ที่ส่งผลต่อสิ่งที่เกิดขึ้นในการวิเคราะห์แบบพื้นฐาน เช่นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของยอดขายกับกิจกรรมการตลาดแต่ละชนิด เพื่อให้เกิดการตัดสินใจที่ถูกต้อง
- 2.3. การวิเคราะห์แบบพยากรณ์ (Predictive Analytics) เป็นการวิเคราะห์เพื่อพยากรณ์สิ่งที่กำลังจะเกิดขึ้น โดยใช้ข้อมูลที่เกิดขึ้นแล้วและวิธีทางสถิติ หรือการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) เช่น การจัดกลุ่มลูกค้า หรือการพยากรณ์ยอดขาย การพยากรณ์ลูกค้าจะยกเลิกการใช้บริการ
- 2.4. การวิเคราะห์แบบให้คำแนะนำ (Prescriptive Analytic) เป็นการวิเคราะห์ที่มีความซับซ้อนมากที่สุด โดยใช้การวิเคราะห์เชิงพยากรณ์ ร่วมกับข้อดี ข้อเสีย ระยะเวลา การให้คำแนะนำทางเลือกที่มีอยู่และผลของแต่ละทางเลือก

3. Big Data Analytic จะทำให้เกิดประโยชน์จะต้องมีองค์ประกอบใดบ้าง



4. การวิเคราะห์ข้อมูลบิ๊กดาต้าของ SME มีประโยชน์อย่างไร

SME เป็นองค์กรที่มีส่วนสำคัญต่อการเติบโตของประเทศ และมีส่วนเชื่อมโยงกับธุรกิจขนาดใหญ่ แต่ SME มีข้อจำกัดด้านการลงทุนในเทคโนโลยีที่มีราคาสูง การเข้าถึงและการจัดเก็บข้อมูล จำนวนบุคลากรและการใช้ประโยชน์จากข้อมูล แต่ SME มีข้อได้เปรียบด้านการตัดสินใจ การปรับตัวและการปฏิบัติการมีขั้นตอนไม่มาก ดังนั้นใช้เทคโนโลยีการวิเคราะห์ข้อมูลบิ๊กดาต้าให้เหมาะสม สามารถช่วยลดต้นทุน เพิ่มประสิทธิภาพ

แสวงหาโอกาส และสร้างความสามารถในการแข่งขันได้ โดยมีตัวอย่างการวิเคราะห์รายงานสถิติ (Descriptive) การวิเคราะห์เชิงเวลา (trend and time series) การจัดกลุ่มลูกค้า (segmentation) และการพยากรณ์ โดยมีตัวอย่างการใช้งาน (Usecases) ที่เป็นประโยชน์กับ SME มีดังนี้ 1. การหาลูกค้าใหม่ 2. การทำนายยอดขาย 3. การบริหารจัดการการขายและการจัดจำหน่าย 4. การจัดการซัพพลายเชน 5. การบริหารความสัมพันธ์กับลูกค้า (An Overview of Big Data for Growth in SMEs, Doruk (Sen, Ozturk, & Vayvay, 2016b))

5. บริษัทของท่านเห็นความสำคัญและมีแผนงานในการใช้การวิเคราะห์ข้อมูลลูกค้า

- ยังไม่มีแผนงาน ยังไม่เห็นความสำคัญ และประสงค์จะหยุดการทำแบบสอบถาม
- ยังไม่มีแผนงาน แต่เห็นความสำคัญในอนาคต
- มีแผนงาน และเห็นความสำคัญ

ตอนที่ 2 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม และองค์กรของท่าน

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย X ลงใน หรือช่องข้อความที่ตรงกับความจริงหรือความคิดเห็นของท่านมากที่สุด หรือเติมข้อความในช่องว่างให้ได้ความสมบูรณ์

1. ช่วงอายุของท่าน

- ต่ำกว่า 25 ปี 26-30 ปี 31-35 ปี
- 36-40 ปี 41-45 ปี 46 ปีขึ้นไป

2. ระดับการศึกษาสูงสุด

- ต่ำกว่าปริญญาตรี ปริญญาโท
- ปริญญาตรี ปริญญาเอก

3. ท่านทำงานในตำแหน่งใดในบริษัท(หากมีมากกว่า 1 บริษัท เลือกตอบในบริษัทที่มีใช้การวิเคราะห์ข้อมูลในธุรกิจมากที่สุด)

- เจ้าของกิจการ, ผู้บริหารระดับสูงสุด
- ผู้จัดการ หรือพนักงานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ
- พนักงานด้านธุรกิจ (Business Users)
- อื่นๆ โปรดระบุ.....

4. จำนวนพนักงานภายในองค์กร

- น้อยกว่า 50 คน ตั้งแต่ 101 ถึง 200 คน
- ตั้งแต่ 51 ถึง 100 คน มากกว่า 201 คน ขึ้นไป

5. ยอดขายต่อปีโดยประมาณ

- น้อยกว่า 30 ล้านบาท
- ตั้งแต่ 31 ถึง 100 ล้านบาท
- ตั้งแต่ 101 ถึง 500 ล้านบาท
- ตั้งแต่ 501 ถึง 1,000 ล้านบาท
- มากกว่า 1,001 ล้านบาท

6. บริษัทของท่านอยู่ในกลุ่มใด

- การค้า (Trading)
- การบริการ (Services)
- การผลิต (Manufacturing)

ตอนที่ 3. สภาพและความพร้อมขององค์กรที่เอื้อต่อการวิเคราะห์บิ๊กเดต้า (Big Data)

ส่วนที่ 1: ด้าน Organization (Management Support, Perceived Value, Culture, Financial Support)

	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง	ไม่เห็นด้วย	ปานกลาง	เห็นด้วย	เห็นด้วย อย่างยิ่ง
1. ระบบ Information Technology มีความสำคัญ และสนับสนุนการเติบโตของธุรกิจท่าน	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. การเข้าถึง การเก็บข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูลบิ๊กดาต้า มีประโยชน์ และช่วยส่งเสริมธุรกิจของท่าน	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. ผู้บริหารระดับสูงมีความเข้าใจ และพร้อมจะผลักดันการวิเคราะห์ข้อมูลบิ๊กดาต้า ให้เกิดการใช้งานและเกิดประโยชน์สูงสุดในองค์กร	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. องค์กรของท่านมีกรณีการใช้งาน (Usecase) ที่ชัดเจน และสามารถระบุถึงประโยชน์ที่ได้รับจากการวิเคราะห์ข้อมูลบิ๊กดาต้าได้	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. องค์กรของท่านมีวัฒนธรรมในการจัดการ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ระบบบริหารการตลาด (Marketing Management, Marketing Automation)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ระบบ Digital Marketing ของบริษัท เช่น Facebook Page, Google Ads/SEO)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ระบบ Online ของลูกค้า (เช่นระบบบริหารการขาย หรือระบบอื่นๆ)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ระบบซอฟต์แวร์บัญชี หรือระบบบริหารงานบุคคล	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ระบบซอฟต์แวร์ Supply Chain	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ระบบอื่นๆ ที่มีข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์ (โปรดระบุ).....

3. องค์กรของท่านใช้เทคโนโลยีใดในการเก็บข้อมูลจากหลายแหล่ง

	ไม่ทราบ	ไม่ได้ใช้	ใช้
Excel or Spreadsheet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Google Sheet or Excel Online บนระบบ Cloud	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Database Technology (เช่น SQL)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Data Warehouse Technology	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
NoSQL Database	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Big Data-Hadoop ใช้ในองค์กร	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Big Data as a Service บนระบบ Cloud	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ระบบอื่นๆ โปรดระบุ.....

4. องค์กรของท่านได้ใช้ประโยชน์จากแหล่งข้อมูลเหล่านี้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในกระบวนการทางธุรกิจหรือไม่

	ไม่มีข้อมูล	มีข้อมูลแต่ไม่ได้ใช้ประโยชน์	มีข้อมูลและมีการใช้ประโยชน์แล้ว
Transaction Data ที่เกิดการซื้อขายสินค้าและบริการ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Financial Data เช่น รายงานสรุยอดขาย ต้นทุนตรง ค่าใช้จ่าย	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Demographic Data (เช่น อายุ รายได้ สถานะของลูกค้า หรือขนาดธุรกิจลูกค้า)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Social Media หรือ Website ขององค์กร	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ข้อมูล Behavior หรือ Activity ของลูกค้า	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
การสำรวจความพึงพอใจหรือความคิดเห็นของลูกค้า	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Environmental Data (เช่น สภาพอากาศ สภาพการจราจร)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
IOT Data (เช่น ข้อมูลตำแหน่ง GPS หรือจากอุปกรณ์ IOT)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. องค์กรของท่านเก็บข้อมูลจากหลายแหล่งในปริมาณเท่าใด

- น้อยกว่าหรือเท่ากับ 100 Megabyte
- มากกว่า 100 Mbyte – 1 Gigabyte
- มากกว่า 1 Gigabyte – 10 Gigabyte
- มากกว่า 10 Gigabyte – 100 Gigabyte
- มากกว่า 100Gigabyte – 1 Terabyte
- มากกว่า 1 Terabyte ขึ้นไป

ส่วนที่ 3: Data Analytics

1. องค์กรของท่านใช้เครื่องมือใดบ้างในการวิเคราะห์ข้อมูล

	ไม่ทราบ	ไม่ใช่	ใช่
Excel หรือ Spreadsheet พื้นฐาน	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Advance Excel เช่น Macro หรือ VBA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ระบบ Report จาก ERP หรือ CRM	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Business Intelligence หรือ Dashboard	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
วิเคราะห์ข้อมูลด้วยภาษา R หรือ Python	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
วิเคราะห์ข้อมูลบนระบบ Cloud Computing เช่น Azure หรือ AWS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
วิเคราะห์ข้อมูลด้วย Opensource Data Mining เช่น RapidMiner หรือ Weka	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
วิเคราะห์ข้อมูลด้วย Commercial Data Mining เช่น SPSS, SAS หรือ Alteryx	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Outsource ให้บริษัทนอกทำการวิเคราะห์ข้อมูล	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

อื่นๆ โปรดระบุ.....

2. องค์กรของท่านใช้การวิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบใดบ้าง

	ไม่ทราบ	ไม่ใช่	ใช่
วิเคราะห์ในรูปแบบ Descriptive (รายงานสิ่งที่เกิดขึ้นแล้ว)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
วิเคราะห์ในรูปแบบ Diagnostic (การวินิจฉัยหาสาเหตุ)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
การวิเคราะห์โดยใช้ Predictive Model (การทำนาย)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
การวิเคราะห์โดยใช้ Optimization (การวิเคราะห์ค่าที่เหมาะสมที่สุด)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
การวิเคราะห์โดยใช้ Cluster Analysis (การจัดกลุ่ม)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
การวิเคราะห์โดยใช้ Time Series Analysis (การวิเคราะห์เชิงเวลา)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

อื่นๆ โปรดระบุ.....

3. องค์กรของท่านมีความถี่ในการวิเคราะห์ข้อมูล

- ยังไม่มีกรเริ่มใช้งาน
- ใช้งานเป็นรายไตรมาส
- ใช้งานเป็นรายเดือน
- ใช้งานเป็นราย 2 สัปดาห์
- ใช้งานเป็นรายสัปดาห์
- ใช้งานเฉลี่ยสัปดาห์ละ 1-2 วัน
- ใช้งานเฉลี่ยสัปดาห์ละ 3-5 วัน

4. องค์กรของท่านได้เริ่มใช้ระบบวิเคราะห์ข้อมูลปิกดาต้าด้วยวิธีใด

- ยังไม่มีกรเริ่มศึกษา
- ยังไม่มีงบประมาณ อยู่ระหว่างการเริ่มศึกษาและทดลองใช้งาน
- องค์กรตั้งงบประมาณ เริ่มศึกษา ทดลอง คัดเลือก
- องค์กรจัดซื้อระบบและใช้งานมาแล้วไม่เกิน 1 ปี
- องค์กรใช้งานเกิน 1 ปี โดยใช้งานภายใน 1 แผนก
- องค์กรใช้งานเกิน 1 ปี โดยใช้งานมากกว่า 1 แผนก

ส่วนที่ 4: People and Analytic Capability

	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง	ไม่เห็นด้วย	ปานกลาง	เห็นด้วย	เห็นด้วย อย่างยิ่ง
1. องค์กรของท่านสนับสนุนการฝึกอบรมที่ เหมาะสมต่อการพัฒนาพนักงานด้านการ วิเคราะห์ข้อมูลด้านบิกดาต้า	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. องค์กรของท่านมีพนักงานที่ประสบการณ์ มีทักษะ หรือองค์ความรู้ในการวิเคราะห์ข้อมูลอย่างน้อยหนึ่ง
อย่าง เช่น Business Intelligence, Data Visualization, Statistic Analysis, Advance Excel,
Advance Analytic หรือ Predictive Model จำนวนกี่ท่าน

- a. ไม่มีเลย
- b. มีจำนวน 1-2 ท่าน
- c. มีจำนวน 3-4 ท่าน
- d. มีจำนวน 5-6 ท่าน
- e. มีมากกว่า 6 ท่าน

3. องค์กรของท่านสนับสนุนให้พนักงานอบรมด้านทักษะทางการวิเคราะห์ข้อมูลบิกดาต้า หรือ Business
Intelligence หรือ Data Visualization หรือ Data Mining หรือ Predictive Model ในรอบ 1 ปีที่
ผ่านมา

- a. ยังไม่มีพนักงานไปฝึกอบรม
- b. มีพนักงานไปฝึกอบรมเฉลี่ย 1-4 วันต่อคน
- c. มีพนักงานไปฝึกอบรมเฉลี่ย 5-8 วันต่อคน
- d. มีพนักงานไปฝึกอบรมเฉลี่ย 9-12 วันต่อคน
- e. มีพนักงานไปฝึกอบรมเฉลี่ย 13-16 วันต่อคน
- f. มีพนักงานไปฝึกอบรมเฉลี่ยมากกว่า 16 วันต่อคน

4. พนักงานของท่านมีการเข้าเรียน Course Online เมื่อต้องการเรียนรู้ความรู้ใหม่ๆ เช่น การวิเคราะห์

ข้อมูลบิกดาต้า

- ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- ไม่เห็นด้วย
- ปานกลาง
- เห็นด้วย
- เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ตอนที่ 4 ข้อเสนอแนะ: ท่านมีความคิดเห็น หรือมีปัญหาและอุปสรรคต่อการวิเคราะห์ข้อมูลในองค์กรท่าน
อย่างไรบ้าง

ระบุอีเมลของท่าน.....เพื่อลุ้นรับบัตรกาแฟสตาร์บัคมูลค่า 200 บาท จำนวน 15 ท่านต่อเดือน

หากผู้วิจัยต้องการติดต่อสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมในขั้นถัดไปของทางการวิจัย ท่านยินดีให้เราต่อไป
หรือไม่

- ประสงค์จะให้ข้อมูลเพื่อวิจัยในอนาคต และประสงค์เข้าร่วมอบรมฟรีด้านบิกดาต้าสำหรับ SME
- ไม่ประสงค์จะให้ข้อมูลในการทำวิจัยต่อ แต่ประสงค์จะเข้าร่วมการอบรมฟรีด้านบิกดาต้าสำหรับ SME
- ไม่ประสงค์จะให้ข้อมูลเพื่อวิจัยต่อในอนาคต และไม่ประสงค์จะเข้าร่วมการอบรมด้านบิกดาต้าสำหรับ SME

ตอนที่ 5 ข้อมูลส่วนบุคคล ในกรณีที่ท่านยินยอมให้ผู้ทำวิจัยติดต่อสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมในขั้นถัดไป
ของการวิจัย โดยผู้ทำวิจัยจะไม่เปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคลของท่านให้ผู้อื่นทราบ

ชื่อ-นามสกุล.....เบอร์โทรศัพท์มือถือ.....

ชื่อบริษัท.....

ขอขอบพระคุณในความร่วมมือเป็นอย่างสูงยิ่ง

นายสันติสุข ลีมีปิติเจริญโชติ

นิสิตปริญญาเอก จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY



แบบสอบถามการยอมรับการใช้เทคโนโลยี/นวัตกรรม

งานวิจัย เรื่อง นวัตกรรมการประเมินความพร้อมด้านบิกดาต้า สำหรับธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อม

คำชี้แจง

แบบสอบถามฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ประกอบการวิจัย สหสาขาวิชาธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการ นวัตกรรม บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยมีวัตถุประสงค์การวิจัย เพื่อทดสอบการยอมรับการใช้ เทคโนโลยี/นวัตกรรมการประเมินการดำเนินงานข้อมูลเปิดภาครัฐเพื่อต่อยอดสู่เชิงพาณิชย์

การตอบแบบสอบถามของท่านจะไม่มีการเปิดเผยข้อมูล ข้อมูลที่ได้ใช้เพื่อประกอบการศึกษาระดับปริญญา เอกเท่านั้น แบบสอบถามชุดนี้ประกอบไปด้วยคำถามทั้งหมด 5 ตอน ดังนี้

- ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม
- ตอนที่ 2 ด้านประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องมือ
- ตอนที่ 3 การประเมินการยอมรับเทคโนโลยี
- ตอนที่ 4 ความคิดเห็นต่อรูปแบบการนำไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์
- ตอนที่ 5 ข้อเสนอแนะ

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีนี้ มา ณ โอกาสนี้

นายสันติสุข ลิ่มปิติเจริญโชติ

นิสิตปริญญาเอก สหสาขาวิชา ธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการนวัตกรรม

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คำชี้แจง ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน ที่ตรงกับความจริงหรือความคิดเห็นของท่านมากที่สุด หรือเติมข้อความในช่องว่างให้ได้ความสมบูรณ์

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. เพศ

- ชาย หญิง

2. อายุ

- ต่ำกว่า 25 ปี 25-35 ปี 36-45 ปี 46 ปีขึ้นไป

3. ตำแหน่ง

- ผู้อำนวยการหรือเทียบเท่า
 ผู้จัดการหรือเทียบเท่า
 พนักงาน
 อื่น ๆ

4. องค์กรของท่านอยู่ในอุตสาหกรรมใด

- ค้าปลีก ค้าส่ง
 บริการ
 การผลิต

5. ระดับการศึกษา

- ต่ำกว่าปริญญาตรี ปริญญาตรี ปริญญาโท ปริญญาเอก อื่น ๆ



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
 CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตอนที่ 2 ด้านประสิทธิภาพเครื่องมือ

คำชี้แจง ตอนที่ 2-3 ให้ทำ ลงในช่อง รายการประเมินที่ตรงกับความจริงหรือความคิดเห็นของท่านมากที่สุด โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

คะแนน 5	หมายถึง	มากที่สุด
คะแนน 4	หมายถึง	มาก
คะแนน 3	หมายถึง	ปานกลาง
คะแนน 2	หมายถึง	น้อย
คะแนน 1	หมายถึง	น้อยที่สุด

ตัวบ่งชี้	ข้อ	ข้อความ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
			5	4	3	2	1
1. ด้านประสิทธิภาพของระบบ	1	ข้อมูลสามารถนำเข้าสู่ระบบได้อย่างถูกต้อง สะดวก และมีประสิทธิภาพ					
	2	ระบบสามารถ เพิ่ม ลบ แก้ไข และค้นหาข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ					
	3	ลำดับขั้นตอนการทำงานของระบบ มีความชัดเจนและถูกต้อง					
	4	ระบบการประเมินสามารถนำไปพัฒนาต่อยอดใช้งานได้จริง					
	5	การประมวลผลมีความรวดเร็วและถูกต้อง					
	6	ระบบเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาองค์กร					
	7	ระบบการรายงานผลการประเมิน					
2. ด้านรูปแบบการใช้งาน	8	การออกแบบมีความทันสมัย สวยงาม และน่าสนใจ					
	9	รูปแบบง่ายต่อการอ่านและการใช้งาน					
	10	การออกแบบเมนูและปุ่มง่ายต่อการใช้งาน					
	11	ขนาดและรูปแบบตัวอักษรมีความเหมาะสม					
	12	รูปภาพที่ใช้มีความเหมาะสม					
	13	รูปแบบการประเมินมีความเหมาะสมและถูกต้อง					
	14	รูปแบบรายงานมีความเหมาะสมและถูกต้อง					

ตัวบ่งชี้	ข้อ	ข้อความ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
			5	4	3	2	1
	15	การเชื่อมโยงไปหน้าที่ต้องการใช้งานมีความถูกต้อง					
3. ด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล	16	ระบบมีความน่าเชื่อถือ					
	17	การกำหนดรหัสผู้ใช้และรหัสผ่าน (Username, Password) ในการเข้าใช้งาน มีความปลอดภัย					
	18	มีการกำหนดสิทธิ์ก่อนการใช้งาน					
	19	มีการควบคุมให้ใช้งานได้ตามสิทธิ์					
	20	การจัดเก็บข้อมูลมีความถูกต้องและปลอดภัย					

ตอนที่ 3 การประเมินการยอมรับเทคโนโลยี

ตัวบ่งชี้	ข้อ	ข้อความ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
			5	4	3	2	1
1. ด้านการรับรู้ประโยชน์ (Perceive Usefulness)	1	เป็นประโยชน์ต่อการประเมินข้อมูลเปิดภาครัฐ					
	2	สามารถประเมินผลในรูปแบบออนไลน์					
	3	ประหยัดเวลาในการส่งรายงานความคืบหน้าต่อหน่วยงานกำกับ (กพร.)					
	4	ทราบจุดแข็ง จุดอ่อน และศักยภาพได้อย่างเป็นระบบ					
	5	มีฟังก์ชันการทำงานที่ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้					
	6	ช่วยให้การประเมินการดำเนินงานข้อมูลเปิดภาครัฐมีประสิทธิภาพมากขึ้น					
	7	มีความเป็นนวัตกรรมหรือเทคโนโลยีที่สามารถประยุกต์ใช้งานได้จริง					
	8	ผู้บริหารสามารถเห็นภาพรวมในการดำเนินงานขององค์กรได้					

ตัวบ่งชี้	ข้อ	ข้อความ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
			5	4	3	2	1
2. การรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งาน (Perceived Ease of Use)	9	การค้นหาข้อมูลทำได้ง่ายและมีความถูกต้อง					
	10	ระบบการใช้งานมีความชัดเจนและใช้งานง่าย					
	11	ช่วยลดขั้นตอนในการประเมิน					
	12	ช่วยให้การทำงานง่าย สะดวก รวดเร็วขึ้น					
	13	มีความยืดหยุ่นในการใช้งาน					
	14	มีเมนูการทำงานที่ชัดเจน เข้าใจง่าย					
3. ความตั้งใจในการใช้งาน (Intention to use)	15	การใช้งานระบบนวัตกรรมประเมินข้อมูลเปิดภาครัฐได้ผลดีเกินคาด					
	16	คุณภาพของระบบนวัตกรรมประเมินข้อมูลเปิดภาครัฐเกินคาด					
	17	มีความมั่นใจในความถูกต้องในการใช้ระบบนวัตกรรมประเมินข้อมูลเปิดภาครัฐ					
	18	รู้สึกปลอดภัยในการใช้งาน					
	19	ท่าน					

3. จุดที่ควรปรับปรุงคือ



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CHULALONGKORN UNIVERSITY

4. ความสนใจการใช้งานนวัตกรรมการประเมินความพร้อมด้านบิกดาต้าเพื่อธุรกิจขนาดกลางและย่อม

มีความสนใจและอยากใช้งาน เพราะ.....

.....

ไม่สนใจ และไม่อยากใช้งาน เพราะ.....

.....

ตอนที่ 5 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ขอขอบพระคุณในความร่วมมือ
นายสันติสุข ลีมีปีติเจริญโชติ
นิสิตปริญญาเอกสาขาวิชาธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการนวัตกรรม
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เบอร์ติดต่อ 082-704-9888

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY



แบบสอบถามการนำไปใช้เชิงพาณิชย์

งานวิจัย เรื่อง นวัตกรรมการประเมินความพร้อมในการวิเคราะห์ข้อมูลบิ๊กดาต้า สำหรับธุรกิจขนาดกลางและ
ขนาดย่อม

คำชี้แจง

แบบสอบถามฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ประกอบการวิจัย สหสาขาวิชาธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการ
นวัตกรรม บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยมีวัตถุประสงค์การวิจัย เพื่อทดสอบนวัตกรรมการประเมิน
การดำเนินงานระบบนวัตกรรมการประเมินความพร้อมในการวิเคราะห์ข้อมูลบิ๊กดาต้า สำหรับธุรกิจขนาดกลางและ
ขนาดย่อม ภาครัฐเพื่อนำไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์

การตอบแบบสอบถามของท่านจะไม่มีการเปิดเผยข้อมูล ข้อมูลที่ได้ใช้เพื่อประกอบการศึกษาระดับปริญญา
เอกเท่านั้น แบบสอบถามชุดนี้ประกอบไปด้วยคำถามทั้งหมด 3 ตอน ดังนี้

- ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม
- ตอนที่ 2 ความคิดเห็นต่อการนำไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์
- ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดียิ่ง มา ณ โอกาสนี้

นายสันติสุข ลัมปีติเจริญโชติ

นิสิตปริญญาเอก สหสาขาวิชา ธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการนวัตกรรม

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คำชี้แจง ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน ที่ตรงกับความจริงหรือความคิดเห็นของท่านมากที่สุด หรือเติมข้อความในช่องว่างให้ได้ความสมบูรณ์

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. เพศ

- ชาย หญิง

2. อายุ

- ต่ำกว่า 25 ปี 25-35 ปี 36-45 ปี 46 ปีขึ้นไป

3. ตำแหน่ง

- ผู้อำนวยการหรือเทียบเท่า
 ผู้จัดการหรือเทียบเท่า
 พนักงาน
 อื่น ๆ

4. ระดับการศึกษา

- ต่ำกว่าปริญญาตรี
 ปริญญาตรี
 ปริญญาโท
 ปริญญาเอก
 อื่น ๆ



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5. ระยะเวลาในการดำรงตำแหน่ง

- มากกว่า 5 ปี
 0-5 ปี
 อื่น ๆ

SUWALONGKORN UNIVERSITY

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นต่อการนำไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์

1. คำชี้แจง ตอนที่ 1 ให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง รายการประเมินที่ตรงกับความต้องการของท่านมากที่สุดพร้อมทั้งสามารถให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ดังนี้

รูปแบบในการนำไปใช้เชิงพาณิชย์	ระดับราคาที่ท่านพอใจ
จัดทำโครงการจัดซื้อจัดจ้างเพื่อติดตั้งระบบ (Non-exclusive Licensing) ให้แก่หน่วยงานหรือองค์กรที่สนใจซื้อ เพื่อให้หน่วยงานภายใน หรือภายนอกใช้	<input type="checkbox"/> ไม่เกิน 1,000,000 บาท ต่อ 1 สัญญา <input type="checkbox"/> ไม่เกิน 3,000,000 บาท ต่อ 1 สัญญา <input type="checkbox"/> ไม่เกิน 5,000,000 บาท ต่อ 1 สัญญา <input type="checkbox"/> เกิน 5,000,000 บาท ต่อ 1 สัญญา <input type="checkbox"/> อื่น ๆ
ขายสิทธิการใช้งาน โดยขายให้กับหน่วยงานที่ต้องการซื้อ เพื่อให้หน่วยงานภายใน หรือภายนอกใช้ และคิดค่าใช้จ่ายจากจำนวนรายงานที่ใช้	<input type="checkbox"/> หน่วยงานลักษณะใดคือผู้ซื้อ <input type="checkbox"/> หน่วยงานลักษณะใดคือผู้ใช้ <input type="checkbox"/> คุณค่าต่อหน่วย <input type="checkbox"/> งบประมาณต่อ 1 งาน
การขายสิทธิ์ขาดอินเทอร์เน็ตพินทางปัญญา เพื่อให้หน่วยงานที่สนใจ	<input type="checkbox"/> ไม่เกิน 5,000,000 บาท <input type="checkbox"/> ไม่เกิน 10,000,000 บาท <input type="checkbox"/> ไม่เกิน 15,000,000 บาท <input type="checkbox"/> เกิน 15,000,000 บาท <input type="checkbox"/> อื่น ๆ

2. ความสนใจการใช้งานวัตรกรรมระบบประเมิน Maturity Model สำหรับบิกิต้า

ท่านมีความสนใจซื้อ นวัตกรรมระบบข้อมูลเปิดภาครัฐ เพื่อใช้กับกับองค์กรมหาชนหรือไม่ เพราะเหตุใด?

มีความสนใจซื้อ เพราะ.....

มีความสนใจแนะนำให้หน่วยงานอื่นใช้บริการ เพราะ.....

ไม่มีความสนใจซื้อ เพราะ.....

3. ท่านมีความคิดเห็นต่อนวัตกรรมระบบ

จุดที่ควรปรับปรุงคือ.....

.....

.....

.....

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

ผู้ให้ข้อมูลวิจัย

(.....)

...../...../.....

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ขอขอบพระคุณในความร่วมมือ

นายสันติสุข ลิ่มปิติเจริญโชติ

นิสิตปริญญาเอก สาขาวิชา ธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการนวัตกรรม

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	Santisook Limpeeticharoenchot
วัน เดือน ปี เกิด	13 April 1979
สถานที่เกิด	Bangkok
วุฒิการศึกษา	Faculty of Engineering Chulalongkorn University Faculty of Economics Chulalongkorn University
ที่อยู่ปัจจุบัน	1559/38 Pracharad 1 Wongsawang Bangsue Bangkok
ผลงานตีพิมพ์	Innovative Mobile Application for Measuring Big Data Maturity: Case of SMEs in Thailand

