

ปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จในการดำเนินโครงการ implement ข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้าง
โดยการใช้ตัวแบบเอนโทรปี (Based on Shannon's Entropy)
Factors Affected Successful Implementation of Unstructured Data by
Entropy Model (Based on Shannon's Entropy)

ณัฐก ตั้งเลิศลอย¹ และวรภัทร ไพรีเกรง¹

Chasupa Tung-lersloy¹ and Worapat Paireekreng¹

¹วิทยาลัยนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต

¹College of Innovative Technology and Engineering, Dhurakij Pundit University

Received: March 1, 2023

Revised: April 16, 2023

Accepted: April 21, 2023

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มุ่งปรับปรุงกรอบการทำงาน (framework) สำหรับดิจิทัลทรานส์ฟอร์เมชัน (digital transformation) เพื่อประเมินและจัดการโครงการเกี่ยวกับข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้าง (unstructured data) โดยใช้ตัวแบบเอนโทรปี (Entropy) ค้นหาความแน่นอนเพื่อระบุปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความสำเร็จ (key success factor) เนื่องจากดิจิทัลทรานส์ฟอร์เมชันเป็นกระบวนการสำคัญในยุคปัจจุบัน และข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้างนั้นยากต่อการวิเคราะห์ ผลสัมฤทธิ์จากกระบวนการในงานวิจัยครั้งนี้ คือ การปรับปรุง ดัดแปลง และประยุกต์ใช้แบบจำลองที่ยืดหยุ่นในการประเมินความพร้อมก่อนเริ่มโครงการเกี่ยวกับข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้าง ทำให้องค์กรมีแนวทางในการบริหารโครงการดิจิทัลทรานส์ฟอร์เมชันที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น และนำเสนอแบบจำลองใหม่ที่ปรับปรุงด้วยตัวแบบเอนโทรปีเพื่อเพิ่มปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความสำเร็จ การทดสอบพบว่าสามารถนำไปใช้งานได้มีประสิทธิภาพ มีความพร้อมในการสนับสนุนองค์กรในการสร้างความสำเร็จในยุคดิจิทัล

คำสำคัญ: ข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้าง การบริหารโครงการข้อมูลไม่มีโครงสร้าง ตัวแบบ Entropy

Abstract

This study aims to refine the modeling approach for digital transformation projects, specifically addressing the assessment and management of unstructured data. By employing the entropy model, the research seeks to identify crucial success factors associated with such projects. Digital transformation constitutes a vital process in the contemporary era, and the analysis of unstructured data presents considerable challenges. The research methodology encompasses the enhancement and adaptation of flexible models to assess project readiness concerning unstructured data. This approach facilitates the formulation of effective strategies for managing digital transformation projects within organizations. Furthermore, the study introduces a novel model, improved by incorporating the entropy model, which offers both practical benefits and a readiness framework for organizations striving for success in the digital era.

Keywords: unstructured data, unstructured data project, unstructured data entropy factor



บทนำ

ในยุคปัจจุบันที่องค์กรมุ่งหวังการนำข้อมูลมาเป็นแนวทางในการดำเนินงาน (data-driven organization) จึงเกิดโครงการที่ดิจิทัลทรานส์ฟอร์เมชันขึ้นเป็นจำนวนมาก ทำให้ต้องคำนึงถึงประเด็นความซับซ้อนในการประเมินผลความสำเร็จหรือความล้มเหลวของโครงการ ซึ่งสิ่งที่สำคัญแต่ถูกนำมาวิเคราะห์ไม่มากนัก คือ ความแตกต่างของประเภทข้อมูลต้นทางที่ใช้ในการพัฒนาโครงการ ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลที่มีโครงสร้าง (structure data) หรือข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้าง (unstructured data) ซึ่งส่งผลกระทบต่อความสำเร็จของโครงการพอ ๆ กับความรู้พื้นฐานของทีมงานในการประเมินศักยภาพและความสำเร็จของโครงการ

จากผลการศึกษาพบว่า ในปัจจุบันข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้างคิดเป็น 80% ของข้อมูลทั้งหมด และมีแนวโน้มจะเพิ่มขึ้นในอนาคต (Wieringa, 2016) ซึ่งข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้างนี้จำเป็นต้องปรับปรุงให้สามารถประมวลผลได้ โดยต้องใช้ความรู้จากนักพัฒนาและผู้เชี่ยวชาญเป็นอย่างมาก และเพื่อให้โครงการสามารถดำเนินการได้อย่างยั่งยืน ต้องมีเครื่องมือเพื่อนำความรู้ของผู้เชี่ยวชาญปรับเข้ามาเป็นความรู้ที่อยู่ในโครงการ (Geronazzo, 2021) อย่างไร

ก็ตามการจัดการข้อมูลแบบไม่มีโครงสร้างมักมีความซับซ้อนและยากต่อการควบคุม ทำให้โครงการมีความเสี่ยงสูงในการล้มเหลว (Bissacco, Netzer & Neven, 2013)

งานวิจัยนี้จึงตั้งใจที่จะสำรวจและเสนอกรอบการทำงานเพื่อระบุปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความสำเร็จในการพัฒนาโครงการที่มีข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้าง และประเมินอิทธิพลของความไม่แน่นอนที่ไม่สามารถคาดการณ์ได้หรือค่าเอนโทรปีต่อความล้มเหลวของโครงการ โดยคาดว่าจะช่วยเสริมสร้างความรู้และความเข้าใจในปัจจัยสำคัญและความไม่แน่นอนที่มีและเพื่อตอบคำถามหลักของวิจัยนี้ ผลลัพธ์ที่คาดหวัง คือ การสร้างกรอบการทำงานที่จะช่วยในการระบุปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความสำเร็จของโครงการที่ใช้ข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้างเป็นสำคัญ และการค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างความไม่แน่นอนที่ไม่สามารถคาดการณ์ได้หรือค่าเอนโทรปีช่วยให้ผู้ที่เกี่ยวข้องในการดำเนินโครงการมีความรู้ความเข้าใจที่สำคัญเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จของโครงการ และความไม่แน่นอนที่อาจเกิดขึ้นในโครงการที่มีข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้าง ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการวางแผนปรับปรุง และประเมินโครงการให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น มีอัตราความสำเร็จของโครงการมากขึ้น หรือทราบได้ก่อน

เริ่มโครงการว่า โครงการมีแนวโน้มจะสำเร็จหรือไม่ และมีความเสี่ยงที่ปัจจัยอะไร

วัตถุประสงค์การวิจัย

งานวิจัยชุดนี้มุ่งหมายในการนำเครื่องมือที่ใช้ประเมินความสำเร็จของโครงการที่ดำเนินงานกับโครงการข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้างที่มีความยืดหยุ่นแต่สามารถวัดผลเชิงสถิติได้ มาเพื่อต่อยอดพัฒนาหาปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความสำเร็จและอิทธิพลของสิ่งที่ไม่อาจจะคาดเดาได้ผ่านตัวแบบเอนโทรปี ที่มีความเกี่ยวข้องต่อสิ่งที่อาจจะเกิดขึ้นได้กับโครงการ และสร้างเครื่องมือใหม่ในรูปแบบกรอบการทำงาน เพื่อใช้ประเมินสิ่งต่าง ๆ ก่อนเริ่มพัฒนาโครงการที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้างโดยสามารถระบุได้ว่าปัจจัยอะไรที่สำคัญและมีผลต่อความสำเร็จของโครงการ

ทบทวนวรรณกรรมและกรอบแนวคิดการวิจัย

ดังที่ได้กล่าวมาแล้วว่างานวิจัยชุดนี้มีเป้าหมายในการนำเสนอเครื่องมือที่มีความยืดหยุ่นสำหรับการประเมินความสำเร็จของโครงการที่มีข้อมูลไม่มีโครงสร้าง ซึ่งสามารถวัดผลเชิงสถิติ ด้วยการพัฒนาต่อยอดเพื่อค้นหาปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความสำเร็จ และความสัมพันธ์ของความไม่แน่นอนที่ไม่สามารถคาดคะเนได้หรือค่าเอนโทรปี กับสิ่งที่อาจจะเกิดขึ้นในโครงการ หรืออาจแบ่งได้เป็นด้านต่าง ๆ ดังนี้:

- ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความสำเร็จ (key success factor)
- กรอบการพัฒนาที่ใช้สำหรับการจัดการข้อมูลไม่มีโครงสร้าง (unstructured data framework)
- ทฤษฎีของความสับสนทางข้อมูล (shannon entropy) จากทฤษฎีความรู้ (information theory) ข้อมูลเชิงรายละเอียดของแต่ละด้านสามารถสรุปได้ ดังนี้:

1) ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความสำเร็จ (key success factor)

ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความสำเร็จ หมายถึง ปัจจัยที่สำคัญสำหรับความสำเร็จของโครงการ โดยปัจจัยเหล่านี้ อาจมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับประเภทและบริบทของโครงการ ในงานวิจัยที่มีชื่อว่า “Key Success Factors for the Implementation of Digital Technologies in the Context of Industry 4.0” (Stocker, Rosenberger, Schmeja & Schneider, 2021) ซึ่งเน้นถึงบริบทของอุตสาหกรรม 4.0 ที่มีเน้นในการลดเอกสาร และใช้ข้อมูลเป็นแนวทางในการขับเคลื่อนกระบวนการ

งานวิจัยนี้ได้สรุปและเสนอชุดข้อมูลที่เป็นข้อมูลอ้างอิงที่ว่าในโครงการที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรม 4.0 นั้น มีปัจจัยสำคัญสำหรับความสำเร็จในด้านใดบ้าง พร้อมทั้งรายละเอียดย่อยเพื่อส่งเสริมความสามารถในการดำเนินโครงการอย่างมีประสิทธิภาพ สามารถสรุปเป็นภาพได้ดังภาพ 1

Culture

- Foster openness in communication.
- Facilitate openness in cooperation.
- Living innovation-friendliness.
- Create a participatory culture.

Management

- Have and communicate a digitalization strategy
- Build-up digitalization capabilities
- Shape the digitalization culture
- Support change and persuade stakeholders

Workforce

- Involvement in development and operation.
- Build digitalization competencies.
- Anticipate new ways of working.
- Acquire and use multipliers.

Process

- Identify, investigate and understand problems
- Joint elaboration of as-is and to-be situation
- Understand working practices
- Align digital processes with work practices

ภาพ 1 ภาพการแบ่งปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความสำเร็จเป็นกลุ่มต่าง ๆ

Note. From “Key success factors for the implementation of digital technologies in the context of industry 4.0” by A. Schneider, 2021, *RAIRO-Operations Research*, 53(4), 1357–1384 Copyright by EDP Sciences

2) กรอบการพัฒนาที่ใช้สำหรับการจัดการข้อมูลไม่มีโครงสร้าง (unstructured data framework)

ในการวิเคราะห์และศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาสำหรับข้อมูลไม่มีโครงสร้าง ทางผู้วิจัยได้ตรวจสอบและสำรวจงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจำนวน 4 งานวิจัย ซึ่งประกอบไปด้วย:

1. “Application of Text Mining Technology to Solve Project Management Problems” Goryachev (2022) เป็นงานวิจัยที่ตั้งคำถามเกี่ยวกับการสร้างกรอบการทำงานเพื่อจัดการข้อมูลไม่มีโครงสร้างในรูปแบบข้อความ โดยมุ่งเน้นการปรับปรุงปัญหาการจัดการโครงการ ผลที่ได้รับจากงานวิจัยนี้ คือ คำแนะนำและวิธีการเพื่อวินิจฉัยและแก้ไขปัญหาในโครงการที่ใช้การพัฒนาข้อมูลไม่มีโครงสร้างเชิงข้อความ

2. “Analysis of Computer Information Processing Technology Based on Unstructured Data” Peng (2021) คือ งานวิจัยที่สำรวจเกี่ยวกับวิธีการประมวลผลข้อมูลไม่มีโครงสร้างจากรูปแบบต่าง ๆ และวิธีการที่นำไปสู่ผลสำเร็จในโครงการ ผลการวิจัยนี้ประกอบด้วยการสร้างตารางข้อมูลที่เข้าใจง่ายและเปิดโอกาสให้ผู้ที่สนใจนำข้อมูลที่หลากหลายและไม่มีโครงสร้างมาใช้พัฒนาในโครงการต่าง ๆ ด้วยวิธีการที่ช่วยในการตรวจสอบความพร้อมของข้อมูล

3. “A Unified Multidimensional Data Model from Social Networks for Unstructured Data Analysis” Dabbèchi, Haddar, Ben-Abdallah and Haddar (2017) เป็นงานวิจัยที่มุ่งเน้นในการรวมข้อมูลไม่มีโครงสร้างจากแหล่งต่าง ๆ บนเครือข่ายสังคมออนไลน์เพื่อประมวลผลข้อมูลร่วมกัน ผลลัพธ์ของงานวิจัยนี้ คือ การสร้างกรอบที่ช่วยในการประมวลผลข้อมูลไม่มีโครงสร้างที่มาจากแหล่งสื่อสังคมออนไลน์ โดยนำเสนอมิติต่าง ๆ ที่สามารถทำให้ผู้ที่ต้องการพัฒนาโครงการที่เกี่ยวข้องกันสามารถนำไปปรับปรุงและปฏิบัติตามอย่างมีประสิทธิภาพ

4. “The Framework of Extracting Unstructured Usage for Big Data Platform” Chasupa (2021) เป็นงานวิจัยที่มุ่งเน้นในการแยกวิเคราะห์และเข้าใจข้อมูลไม่มีโครงสร้างเพื่อนำไปใช้ในโครงการข้อมูลขนาดใหญ่ให้สามารถบรรลุเป้าหมายและความสำเร็จได้ งานวิจัยนี้นำเสนอกรอบการทำงานที่มีลำดับขั้นตอนชัดเจนเพื่อให้

ผู้ที่สนใจพัฒนาโครงการที่มีข้อมูลไม่มีโครงสร้างสามารถปฏิบัติตามและประยุกต์ใช้ได้ ซึ่งสามารถนำไปประเมินและทำนายความสำเร็จของโครงการ และในทางกลับกันยังช่วยในการค้นหาและปิดช่องโหว่ที่อาจจะส่งผลกระทบต่อความสำเร็จของโครงการก่อนที่จะเริ่มดำเนินการ

โดยเมื่อนำจุดมุ่งเน้นของกรอบการทำงานต่าง ๆ มาเปรียบเทียบกับตาราง ตามมุมมองของปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความสำเร็จ ตามงานวิจัย “Key Success Factors for the Implementation of Digital Technologies in the Context of Industry 4.0” (Stocker, Rosenberger, Schmeja & Schneider, 2021) ก็สามารถแสดงได้ออกมาดังภาพ 2

ซึ่งพบว่าในงานวิจัย “The Framework of Extracting Unstructured Usage for Big Data Platform” มีความพร้อมครบสำหรับปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความสำเร็จ นำเสนอกรอบความคิดเรื่องปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความสำเร็จ ที่มุ่งเน้นการสกัดความรู้จากข้อมูลไม่มีโครงสร้างในกรอบการทำงานข้อมูลขนาดใหญ่ ภายในกรอบความคิดนี้ ทีมงานควรมีการประเมินความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับข้อมูลไม่มีโครงสร้าง ซึ่งประกอบด้วยการประเมินความรู้ในเชิงลักษณะการเติมเต็มข้อมูลในแต่ละช่องข้อมูลว่าทีมงาน “มีความรู้” หรือ “ไม่มีความรู้” จากนั้น จะทำการแบ่งข้อมูลและแนวความคิดเกี่ยวกับความรู้ใน 16 ปัจจัยที่สำคัญ

แม้กรอบการทำงานนี้อาจมีความยืดหยุ่นในการปรับปรุงคำถาม แต่ยังคงความสำคัญหลักของกรอบการทำงาน ในบริบทของ “The Framework of Extracting Unstructured Usage for Big Data Platform” กรอบการทำงานนี้เปิดโอกาสในการพิจารณาปัจจัยที่สำคัญต่าง ๆ จาก 16 ประเด็นที่ต้องเตรียมตัว ดังแสดงในภาพ 3

	Culture	Management	Workforce	Process
Application of Text Mining Technology to Solve Project Management Problems		✓	✓	✓
Analysis of Computer Information Processing Technology Based on Unstructured Data	✓			✓
A Unified Multidimensional Data Model from Social Networks for Unstructured Data Analysis	✓	✓		✓
The Framework of Extracting Unstructured Usage for Big Data Platform	✓	✓	✓	✓

ภาพ 2 เปรียบเทียบกรอบการพัฒนาที่นำมาใช้ในการศึกษา

UNSTRUCTURED DATA FORM					
UNSTRUCTURED DATA ACTIVITY					
	Object	Event	Command	Outcome	
		1	5	9	13
		2	6	10	14
		3	7	11	15
	4	8	12	16	

ภาพ 3 กรอบการทำงานเพื่อประเมินความพร้อมโครงการจาก The Framework of Extracting Unstructured Usage for Big Data Platform

ในปัจจุบันหรือเมทริกซ์ที่นำเสนอในงานวิจัยแต่ละช่อง คือ แนวคิดหรือมิติที่ควรได้รับความสนใจและความรู้ก่อนเริ่มต้นโครงการที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลไม่มีโครงสร้างภายในเมทริกซ์นี้สามารถสร้างคำถามหรือเสนอแนวคิดในรูปแบบที่หลากหลาย โดยยังคงความสำคัญของจุดประสงค์หลักในการวิเคราะห์และวางแผนโครงการ ดังนี้:

หมวดต้นฉบับ (object) ที่จะเข้ามาทำการประมวลผลข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้าง

1. ข้อมูลดิบมีคุณลักษณะอย่างไรบ้าง (property x object)
2. ทำไมต้องนำข้อมูลดิบมาทำการยกระดับทางดิจิทัล (cause x object)
3. รูปแบบสุดท้ายเมื่อข้อมูลพร้อมประมวลผลแล้ว จะเป็นอย่างไร (truth x object)
4. วิธีการที่ทำให้ข้อมูลดิบพร้อมประมวลผลมีอะไรบ้าง (journey x object)

หมวดเหตุการณ์ที่ (event) ที่จะเกิดขึ้นในโครงการ

5. กิจกรรมที่จะต้องทำในโครงการมีอะไรบ้าง (property x event)
6. ทำไมถึงมีกิจกรรมนั้น ๆ (cause x event)

7. สุดท้ายเมื่อกิจกรรมนั้น ๆ สมบูรณ์จะมีลักษณะอย่างไร (truth x event)

8. วิธีการทำให้กิจกรรมเหล่านั้นสมบูรณ์มีลำดับเส้นทางอย่างไร (journey x event)

หมวดคำสั่งหรือการประมวลผล (command) ที่ใช้

9. ข้อกำหนดและวิธีประมวลผลในโครงการมีอะไรบ้าง (property x command)

10. ทำไมถึงเลือกใช้วิธีประมวลผลด้วยคำสั่งนั้น ๆ (cause x command)

11. สุดท้ายเมื่อประมวลผลสมบูรณ์จะเป็นอย่างไร (truth x command)

12. ลำดับการประมวลผลคำสั่งเป็นอย่างไร (journey x command)

หมวดผลลัพธ์ (outcome) ที่จะได้จากโครงการ

13. ผลลัพธ์ที่จะได้จากโครงการมีลักษณะอย่างไร (property x outcome)

14. ผลลัพธ์ที่ได้มาใช้เพื่ออะไร (cause x outcome)

15. สุดท้ายผลลัพธ์ที่สมบูรณ์คืออะไร (truth x outcome)

16. ลำดับหรือข้อพิจารณาว่าผลลัพธ์สมบูรณ์แล้วมีอะไรบ้าง (journey x outcome)

ซึ่งหากได้ทำการสอบถามตามกรอบการทำงานแล้ว จะเป็นแนวทางของทีมงานได้อย่างดีว่ามีความรู้เพียงพอต่อการดำเนินงานหรือไม่ ขาดองค์ความรู้หรือไม่เคลียร์ในประเด็นอะไรบ้าง

3) ทฤษฎีของความสับสนทางข้อมูล (shannon entropy) จากทฤษฎีความรู้ (information theory)

ในกระบวนการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ไม่ว่าจะเป็นการสร้างผลิตภัณฑ์ การจัดการโครงการ หรือดำเนินงานวิจัย ความไม่แน่นอน (uncertainty) เป็นปัจจัยที่ต้องพิจารณาอย่างต่อเนื่อง และอาจถือว่าเป็นความเสี่ยงในการดำเนินการ ดังนั้นการคาดการณ์และประเมินความไม่แน่นอนที่อาจเกิดขึ้นกลายเป็นกระบวนการที่สำคัญ หนึ่งในเครื่องมือที่นิยมใช้ในการประเมินความไม่แน่นอน คือ ทฤษฎี Shannon

Entropy ในวิชาทฤษฎีสารสนเทศ ซึ่งเสนอครั้งแรกในปี ค.ศ. 1947 ทฤษฎีนี้เปิดวิถีในการวิเคราะห์ความไม่แน่นอน และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสาขาวิชาต่าง ๆ ซึ่งปกติทฤษฎีนี้ใช้ในการวัด “ความไม่มีระเบียบ” “ความไม่สม่ำเสมอ” “ความซับซ้อนของระบบ” และสิ่งที่ “เราไม่รู้ว่าเราไม่มีความรู้” โดยอาศัยสูตรที่นำเสนอในสมการ 1 (Wang & Yu, 2011) สูตรการคำนวณหาความไม่แน่นอน ความวุ่นวายหรือเอนโทรปี

$$H(X) = -\sum_{i=1}^n P(x_i) \log P(x_i) \quad (1)$$

ในหลากหลายกรณีจะมีจุดร่วมและจุดต่างในการศึกษาวิจัย และหากจะแบ่งจุดที่มุ่งศึกษาของงานวิจัยต่าง ๆ อาจแบ่งการวัดความวุ่นวายหรือเอนโทรปี เพื่อประกอบความมั่นใจได้ 2 กลุ่มหลัก ๆ คือ วัดเอนโทรปีในแง่ของความพร้อมด้านกิจกรรม (activity) และในงานของความพร้อมด้านลักษณะ (form) เช่น

1. งานวิจัย “Application on Entropy Fuzzy Comprehensive Evaluation for Risks of Project Management” Xiao-rong (2010) เป็นการนำเอนโทรปีมาใช้ศึกษาด้านกิจกรรมการตัดสินใจใน 5 กิจกรรม คือ (1) กิจกรรมด้านการบริหารต้นทุน (2) กิจกรรมด้านความเสี่ยงของโครงการ (3) กิจกรรมการประเมินเวลาและใช้เวลา (4) รูปลักษณะของคุณภาพสิ่งที้นำมาเป็นองค์ประกอบตั้งต้นของโครงการ และ (5) กิจกรรมการวางแผนตามความรู้ความเข้าใจ

2. งานวิจัย “Project Risk Assessment Model Based on Entropy Theory” Xiongjin (2021) เป็นงานวิจัยที่มุ่งไปทางใช้ความเอนโทรปี เพื่อประเมินกิจกรรมต่าง ๆ แยกเป็น 3 กิจกรรม (1) กิจกรรมการชี้บ่ง (identification) (2) กิจกรรมหาและรับมือความเสี่ยง (assessment & response) (3) กิจกรรมการบำรุงรักษาความเสี่ยง (treatment)

3. งานวิจัย “Information entropy method for project portfolio selection” Wang and Yu (2011) งานวิจัยนี้เน้นการนำความเอนโทรปีไปตอบการลงทุนโดยมีโมเดลที่มุ่งเน้นในการหาเอนโทรปีใน 5 ประเด็น คือ (1) แนวทางยุทธศาสตร์ (2) ความสามารถในการทำกำไร (ใช้ NPV เป็นเกณฑ์) (3) แนวทางทรัพยากร (4) ความยากลำบากในการจัดการ (5) ระดับความเสี่ยง ซึ่งในข้อ 1 และ 3 เป็นกลุ่มของลักษณะ และ 2 4 5 เป็นกลุ่มของกิจกรรม

ซึ่งเมื่อสรุปทั้ง 3 ข้อออกมาเป็นตารางจะเห็นได้ว่าความวุ่นวายหรือเอนโทรปี ถูกใช้ได้ทั้งกรณีหาค่าของความไม่แน่นอนและสิ่งที่ “เราไม่รู้ว่าเราไม่มีความรู้” ได้ดังภาพ 4

	Activity	Form
Application on Entropy Fuzzy Comprehensive Evaluation for Risks of Project Management	✓	✓
Project Risk Assessment Model Based on Entropy Theory	✓	
Information entropy method for project portfolio selection	✓	✓

ภาพ 4 เปรียบเทียบงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับเอนโทรปี

สมมติฐานการวิจัย

สมมติฐานในการวิจัยครั้งนี้เกิดจากประสบการณ์ของผู้วิจัยในงานที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้าง ซึ่งพบว่าโครงการเหล่านี้มักไม่สามารถบรรลุเป้าหมายอย่างครบถ้วน แม้ว่าโครงการเหล่านั้นมีการนำเครื่องมือในการบริหารโครงการต่าง ๆ มาใช้

ดังนั้นสมมติฐานของวิจัย คือ โครงการที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้างน่าจะมี ความซับซ้อนที่แตกต่างจากโครงการทางด้านสารสนเทศทั่วไป และจำเป็นต้องพัฒนาด้านแบบหรือกรอบการทำงานที่เหมาะสม เพื่อสามารถระบุความรู้ที่สำคัญในการพัฒนาโครงการข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้าง นอกจากนี้ ต้องมีการประเมินความเสี่ยงและปัจจัยที่สำคัญ เพื่อเพิ่มความสำเร็จในโครงการประเภทนี้

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเสนอการออกแบบโดยตั้งสมมติฐานว่าหากสามารถยืนยันความถูกต้องของต้นแบบหรือกรอบการทำงาน จาก “Framework of Extracting Unstructured Usage for Big Data Platform” ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทางสถิติจะต้องมีค่า KMO สูงกว่า 70% และค่าระดับนัยสำคัญทางสถิติ (Significance--Sig) ต่ำกว่า .05 นอกจากนี้ ผู้วิจัยยังมองหาความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับปัจจัยต่าง ๆ ที่เมื่อคำตอบในเชิงของความรู้และความเข้าใจที่ดีถึงดีมากในโครงการที่สำเร็จ จะมีค่าความไม่แน่นอนต่ำ หรือค่าเอนโทรปีที่ใกล้เคียงศูนย์ เพื่อค้นหาปัจจัยสำคัญที่จำเป็นต้องทราบก่อนเริ่มทำโครงการข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้างเพื่อให้สำเร็จตามเป้าหมาย ดังภาพ 5

วิธีดำเนินการวิจัย

ในกรอบงานวิจัยครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายในการตรวจสอบและพิสูจน์ความถูกต้องของต้นแบบในวิจัย “The Framework of Extracting Unstructured Usage for Big Data Platform” และนำมาพัฒนาต่อยอดโดยมีเน้นที่ความถูกต้องและความแม่นยำ นอกจากนี้ต่อยอดด้วยการหาปัจจัยที่สามารถส่งผลต่อความสำเร็จของโครงการในหลากหลายด้านอย่างมีนัยสำคัญและความเสถียร ซึ่งสามารถวัดความเสถียรนั้นผ่านค่าเอนโทรปี

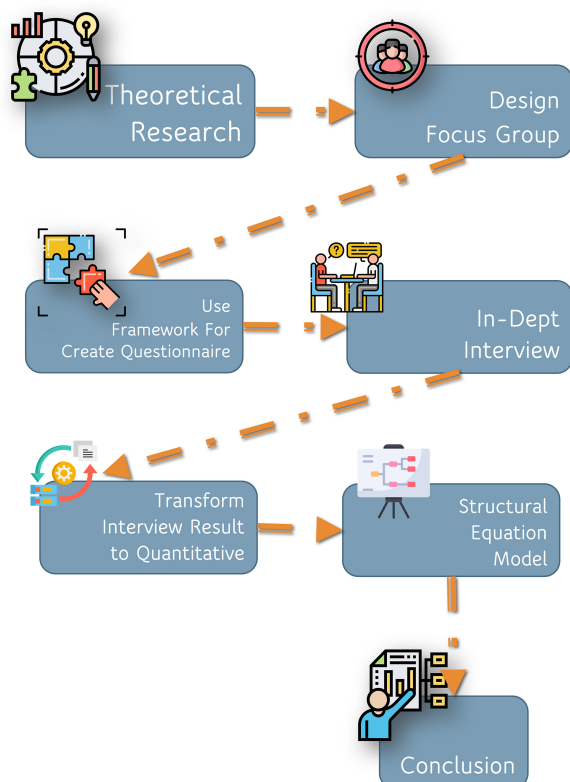
วิจัยนี้เริ่มจากการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พร้อมทั้งหาวิธีการที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางเพื่อนำไปใช้ในการพิสูจน์ทฤษฎี ดังแสดงในภาพ 6 และสามารถอธิบายวิธีการดำเนินการวิจัยเป็นขั้นตอน ดังนี้

$$H(X) = -\sum_{i=1}^n P(x_i) \log P(x_i)$$

		Key Success Factor XXX1				Key Success Factor XXX2			
		Count	P	LogP	P*LogP	Count	P	LogP	P*LogP
Project Success	Score >= 4	40	100%	0.00	0.00	40	100%	0.00	0.00
	Score < 4	0	0%	0.00	0.00	0	0%	0.00	0.00
Entropy					0.00				0.00

		Key Success Factor XXX3				Key Success Factor XXX4			
		Count	P	LogP	P*LogP	Count	P	LogP	P*LogP
Project Success	Score >= 4	40	100%	0.00	0.00	40	100%	0.00	0.00
	Score < 4	0	0%	0.00	0.00	0	0%	0.00	0.00
Entropy					0.00				0.00

ภาพ 5 สมมติฐานว่าค่าเอนโทรปีเมื่อมองจากทุกปัจจัยจะมีค่าเอนโทรปีต่ำจำนวน 4 ปัจจัย



ภาพ 6 แผนผังและขั้นตอนวิธีการดำเนินการวิจัย

1) Theoretical Research

ขั้นตอนการทำการค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวกับข้อมูลไม่มีโครงสร้าง และการประเมินความสามารถของทีมก่อนทำโครงการและจัดทำเป็นเครื่องมือ และค้นคว้ากระบวนการในการพิสูจน์ทราบศักยภาพของเครื่องมือว่ามีเพียงพอหรือไม่

2) Design Focus Group

ขั้นตอนการทำการ ออกแบบกลุ่มเป้าหมายที่จะทำการสำรวจข้อมูลทั้งหมด 42 ตัวอย่าง มุ่งเน้นไปที่

2.1) กลุ่มผู้เคยดำเนินงานแปลงข้อมูล ที่ไม่มีโครงสร้าง และมีการใช้งานจริงมาแล้ว ด้วยการสแกนเอกสารและทำดัชนี

2.2) กลุ่มผู้เคยดำเนินงานแปลงข้อมูลจากกล้อง

2.3) กลุ่มผู้เคยดำเนินการแปลงข้อมูลจากเสียงเป็นข้อความ

3) Use Framework for Create Questionnaire

ขั้นตอนการสร้างคำถามเชิงลึกตามเครื่องมือ The Framework of Extracting Unstructured Usage for Big Data Platform ซึ่งจะมีความเป็นคำถามปลายเปิดที่มีการถามเป็นขั้นเป็นตอน ทำให้ต้องใช้ทักษะและความเข้าใจในการสอบถาม เพื่อจำแนกข้อเท็จจริง หรือเจาะให้ลึกแต่ยังคงมีแนวทางในการถามได้

4) In-dept Interview

ในขั้นตอนการสอบถามกลุ่มเป้าหมายตามกรอบคำถามของกรอบการทำงาน อ้างอิงจากงานวิจัย “The Framework of Extracting Unstructured Usage for Big Data Platform” ที่ได้คิดสรรมา ผู้วิจัยได้ดำเนินการบันทึกข้อมูลด้วยวิธีการบันทึกเสียงในกรณีที่ผู้สอบถามยินยอมให้ทำการบันทึก หากในกรณีที่กลุ่มเป้าหมายไม่สามารถให้ทำการบันทึกเสียงได้ ผู้วิจัยจะทำการจดบันทึกข้อมูลเพื่อนำไปวิเคราะห์ต่อไป

5) Transform interview result to Quantitative

ทำการปรับชุดข้อมูลที่ได้การสัมภาษณ์เชิงลึก สู่ข้อมูลเชิงปริมาณ โดยพิจารณาจากการตอบคำถามว่าเป็นไปในทางใดในรูปแบบ 5 น้ำหนัก (scale) คือ

- 5.1 ตอบไม่ได้
- 5.2 คิดว่าไม่จำเป็นต้องมี
- 5.3 มีความรู้ความเข้าใจแต่เข้าใจผิด
- 5.4 มีความรู้ความเข้าใจ
- 5.5 มีความรู้ความเข้าใจอย่างสมบูรณ์

6) Factor Analysis

เป็นกระบวนการในการใช้เครื่องมือทางสถิติมาทำการตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดล และทำการเชื่อมโยงข้อมูลที่ได้จากชุดข้อมูลที่ได้เก็บมา (Kaiwan, 2021)

7) Entropy Calculate & Conclusion

หาค่าปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความสำเร็จของต้นแบบกรอบการทำงานผ่านการคำนวณค่าเอนโทรปีของปัจจัย ที่มีแนวโน้มมีความรู้ในโครงการที่สำเร็จ ทดสอบในการนำองค์ความรู้ที่ได้ไปใช้ในการทำงานจริง

ผลการวิจัย

ผลลัพธ์จากการวิจัยนี้ได้ใช้กลุ่มตัวอย่างที่ประกอบด้วย 42 ชุดข้อมูล โดยใช้เครื่องมือสถิติสำหรับสังคมศาสตร์และวิทยาศาสตร์ (Statistics Package for Social Sciences--SPSS) ในการประมวลผล วิธีการที่ใช้ในการวิจัย คือ การลดมิติของข้อมูลเพื่อให้ง่ายต่อการวิเคราะห์ และการหมุนแกนเพื่อตรวจสอบคุณภาพของชุดข้อมูลและต้นแบบ (model) ที่เหมาะสม

จากนั้นผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ผ่านมาการทำความสะอาด (data cleansing) มาคำนวณหาเอนโทรปีของโครงการที่สำเร็จ เพื่อหาปัจจัยมีความเสถียรและสูงในกรณีที่โครงการสำเร็จ โดยมีขั้นตอนการวิจัย ดังนี้:

- สร้างตัวแปรข้อมูลที่เหมาะสมกับการประมวลผลทางสถิติ
- ทำการวิเคราะห์ปัจจัยเบื้องต้น
- ทำการวิเคราะห์ปัจจัยหลังตัด Cross Loading
- ทำการวิเคราะห์หาค่าความไม่แน่นอนของ ปัจจัย

1) สร้างตัวแปรข้อมูลที่เหมาะสมกับการประมวลผลทางสถิติ

โดยทำการสร้างตารางเพื่อมารับชุดข้อมูลตามภาพ 7 ที่ได้มาจากแบบสอบถาม โดยตัวชี้วัดต่าง ๆ เป็นประเภท Ordinal เพื่อเก็บข้อมูลตามแต่ละปัจจัยว่าในการทำโครงการนั้นมีความรู้ของเข้าใจในแต่ละปัจจัยอย่างไร โดยแบ่งเป็น 5 น้ำหนัก (scale) คือ

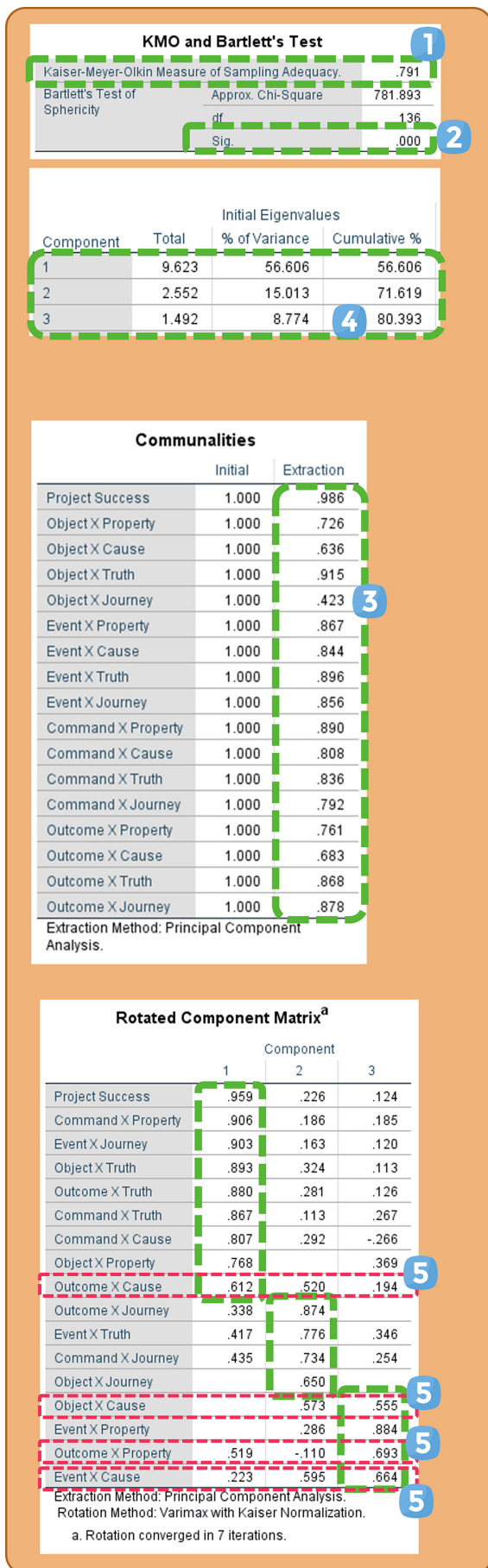
- 1.1 ตอบไม่ได้
- 1.2 คิดว่าไม่จำเป็นต้องมี
- 1.3 มีความรู้ความเข้าใจแต่เข้าใจผิด
- 1.4 มีความรู้ความเข้าใจ
- 1.5 มีความรู้ความเข้าใจอย่างสมบูรณ์

2) ทำการวิเคราะห์ปัจจัยเบื้องต้น

โดยเมื่อทำการใช้เครื่องมือ SPSS วิเคราะห์ต้นแบบและปัจจัยเบื้องต้น ตามภาพ 8 จะมีข้อสรุปตามเลขต่าง ๆ คือ (1) ชุดข้อมูลมีคุณภาพสามารถอธิบายได้ 79% ซึ่งถือว่าใช้ได้ (2) มีค่า Sig ไม่เกิน .05 ในกรณีนี้ คือ .00 คือต้นแบบใช้ได้ดี (3) เปอร์เซ็นต์ความแปรปรวนของตัวแปรแต่ละตัวกับองค์ประกอบมีเพียง Object x Journey ที่ค่าสหสัมพันธ์ต่ำกว่า 60% (4) ข้อมูลมีการจัดโดยโปรแกรมได้ 3 องค์ประกอบ (eigenvalue) อธิบายข้อมูลได้ 80.4 (5) พบองค์ประกอบที่มีความสัมพันธ์ตรงกัน (cross loading) อยู่ 4 ตัวทั้งนี้อาจจะเป็นความบังเอิญแต่เพื่อเป็นไปตามหลักวิชาการจึงตัดออกเพื่อทำความสะอาดข้อมูล

Name	Type	Width	Decimals	Label	Values
SUCCESS	Numeric	8	0	Project Success	None
OP	Numeric	8	0	Object X Property	None
OC	Numeric	8	0	Object X Cause	None
OT	Numeric	8	0	Object X Truth	None
OJ	Numeric	8	0	Object X Journey	None
EP	Numeric	8	0	Event X Property	None
EC	Numeric	8	0	Event X Cause	None
ET	Numeric	8	0	Event X Truth	None
EJ	Numeric	8	0	Event X Journey	None
CP	Numeric	8	0	Command X Pr...	None
CC	Numeric	8	0	Command X Ca...	None
CT	Numeric	8	0	Command X Truth	None
CJ	Numeric	8	0	Command X Jo...	None
TP	Numeric	8	0	Outcome X Pro...	None
TC	Numeric	8	0	Outcome X Cau...	None
TT	Numeric	8	0	Outcome X Truth	None
TJ	Numeric	8	0	Outcome X Jou...	None

ภาพ 7 การตั้งค่าในเครื่องมือวิจัยเพื่อรับค่าการเก็บข้อมูลนำไปประมวลผล



ภาพ 8 ทำการวิเคราะห์ปัจจัยเบื้องต้น

3) ทำการวิเคราะห์ปัจจัยหลังตัด Cross Loading

เมื่อทำการทำความสะอาดข้อมูลแล้ว เมื่อทำการวิเคราะห์ใหม่จะได้ผลตามภาพ 9 และอธิบายตามแต่ละหมายเลขได้ ดังนี้ (1) ชุดข้อมูลมีคุณภาพมากขึ้นสูงถึง 84% (2) ไม่พบเปอร์เซ็นต์ความแปรปรวนของตัวแปรแต่ละตัวกับองค์ประกอบ (3) จัดกลุ่มตัวแปรเหลือ 2 กลุ่มอธิบายข้อมูลได้ถึง 80% (4) การจัดตัวแปรชุดที่ 1 (5) การจัดตัวแปรชุดที่ 2

โดยเมื่อดูภาพรวมแล้วจะเห็นว่า ทั้งข้อมูลและต้นแบบมีคุณภาพตั้งแต่ขั้นต้น และเมื่อทำความสะอาดแล้วจะได้ Factor ที่มีคุณภาพในการนำมาใช้งานต่อไป

4) ทำการวิเคราะห์หาค่าความไม่แน่นอนของปัจจัย

เมื่อได้ทำการทำความสะอาดข้อมูลเรียบร้อยแล้ว จึงนำข้อมูลเหล่านั้นมาหาต่อว่าปัจจัยอะไรที่มีค่าเอนโทรปีต่ำ โดยเมื่อทำการคำนวณค่าแล้ว พบข้อสรุปได้ดังภาพ 10

เลขที่ 1) สูตรเอนโทรปีที่ใช้คำนวณเพื่อหาค่าความสับสนที่ต่ำของปัจจัย

เลขที่ 2) องค์ความรู้เกี่ยวกับคุณสมบัติของเอกสารหรือวัตถุดิบหรือข้อมูลดิบก่อนนำมาประมวลผลจะต้องชัดเจน ๑ ระดับที่ดีและมีความเข้าใจค่อนข้างแน่นอน ซึ่งจากการหาค่าเอนโทรปีพบว่า มีความสับสนน้อย

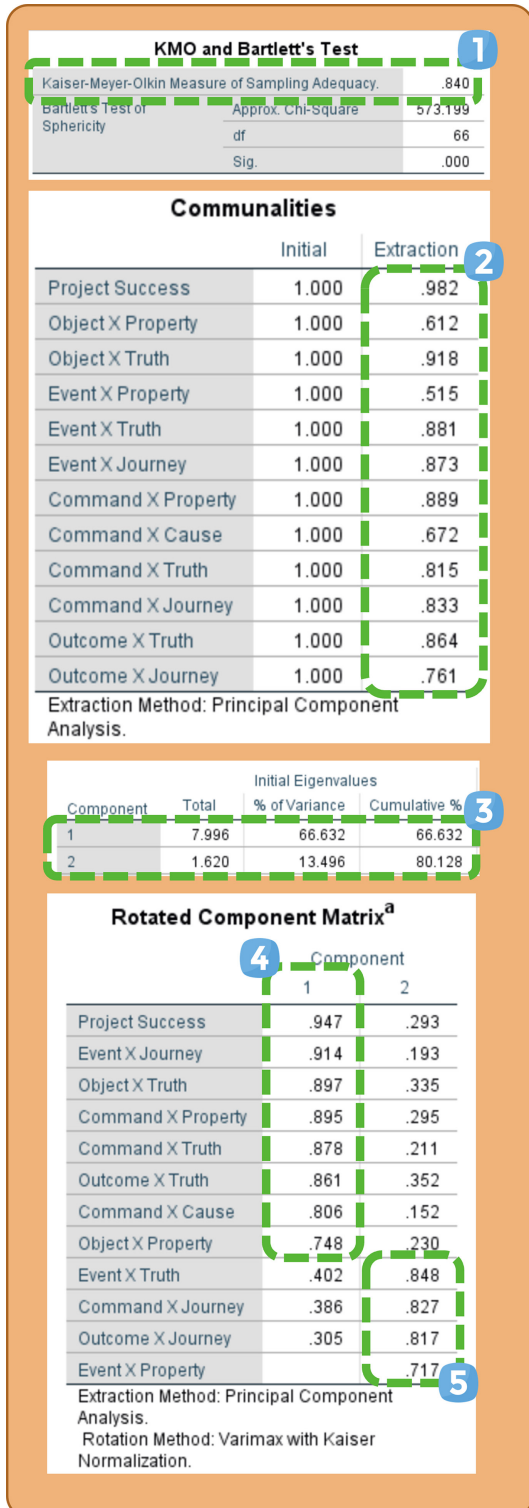
เลขที่ 3) องค์ความรู้เกี่ยวกับวัตถุดิบหรือข้อมูลดิบว่าเมื่อผ่านขั้นตอนต่าง ๆ และพร้อมประมวลผล ก่อนนำไปประมวลผลจะต้องชัดเจน ๑ ระดับที่ดีและมีความเข้าใจแน่นอน ซึ่งจากการหาค่าเอนโทรปีพบว่า ไม่มีค่าความสับสน

เลขที่ 4) องค์ความรู้เกี่ยวกับลำดับการของเหตุการณ์การเตรียมวัตถุดิบหรือข้อมูลดิบก่อนนำมาประมวลผลจะต้องชัดเจน ๑ ระดับที่ดีและมีความเข้าใจค่อนข้างแน่นอน ซึ่งจากการหาค่าเอนโทรปีพบว่า มีความสับสนน้อย

เลขที่ 5) องค์ความรู้เกี่ยวกับคำสั่งหรือข้อกำหนดในการนำวัตถุดิบหรือข้อมูลดิบมาประมวลผลจะต้องชัดเจน ๑ ระดับที่ดีและมีความเข้าใจค่อนข้างแน่นอน ซึ่งจากการหาค่าเอนโทรปีพบว่ามีความสับสนน้อย

เลขที่ 6) องค์ความรู้ความเข้าใจผลลัพธ์คำสั่งหรือข้อกำหนดในการนำวัตถุดิบหรือข้อมูลดิบมาประมวลผลจะต้องชัดเจน ๑ ระดับที่ดีและมีความเข้าใจค่อนข้างแน่นอน ซึ่งจากการหาค่าเอนโทรปีพบว่า มีความสับสนน้อย

เลขที่ 7) องค์ความรู้ความเข้าใจถึงผลลัพธ์ที่แท้จริงว่าต้องการอะไรอย่างแท้จริงจะต้องสูงและตอบได้แน่นอนอย่างที่สุด ซึ่งจากการหาค่าเอนโทรปีพบว่าไม่มีค่าความสับสนเลย



ภาพ 9 ทำการวิเคราะห์ปัจจัยหลังตัด Cross Loading

$$H(X) = -\sum_{i=1}^n P(x_i) \log P(x_i)$$

2 Property x Object					3 Truth x Object				
	Count	P	LogP	P*LogP		Count	P	LogP	P*LogP
Project Success	27	93%	-0.10	-0.10		29	100%	0.00	0.00
Score >= 4	2	7%	-3.86	-0.27		0	0%	0.00	0.00
Score < 4									
Entropy				0.36					0.00

4 Journey x Event					5 Property x Command				
	Count	P	LogP	P*LogP		Count	P	LogP	P*LogP
Project Success	27	93%	-0.10	-0.10		28	97%	-0.05	-0.05
Score >= 4	2	7%	-3.86	-0.27		1	3%	-4.86	-0.17
Score < 4									
Entropy				0.36					0.22

6 Truth x Command					7 Truth x Outcome				
	Count	P	LogP	P*LogP		Count	P	LogP	P*LogP
Project Success	27	93%	-0.10	-0.10		29	100%	0.00	0.00
Score >= 4	2	7%	-3.86	-0.27		0	0%	0.00	0.00
Score < 4									
Entropy				0.36					0.00

ภาพ 10 การวิเคราะห์เอนโทรปีโดยแสดงเฉพาะปัจจัยที่มีค่าเอนโทรปีต่ำซึ่งแสดงถึงความเสถียรของค่าที่ระบุในปัจจัยนั้น

ผลการวิจัยที่นำกรอบการทำงาน “The Framework of Extracting Unstructured Usage for Big Data Platform” มาปรับปรุงและพัฒนาเป็นกรอบการทำงานใหม่ พบว่า มีเพียง 6 ปัจจัยที่มีความสำคัญและจำเป็นในการพัฒนาโครงการเกี่ยวกับข้อมูลไม่มีโครงสร้าง อย่างไรก็ตาม ผลการวิจัยยังเสนอ 10 ปัจจัยอื่น ๆ ที่สามารถนำมาประเมินความสำเร็จของโครงการ ซึ่งได้นำเสนอและเปรียบเทียบความสำคัญของแต่ละปัจจัยจากแต่ละกรอบการทำงานในตาราง 1

อภิปรายผล

จากการวิจัยเพื่อหาปัจจัยสำคัญสำหรับความสำเร็จของโครงการข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้าง ผลการวิจัยสามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อช่วยให้ทีมงานและองค์กรนิยามและค้นหาความต้องการที่แท้จริง ด้วยแนวคิดจาก “The Framework of Extracting Unstructured Usage for Big Data Platform” โดยเน้นให้ทำความเข้าใจกลุ่ม “Great Key Success Factor” และ “Key Success Factor” ตามภาพ 11 อย่างชัดเจนและละเอียด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่ม “Great Key Success Factor” ที่ต้องมีความเข้าใจอย่างเป็นพิเศษ

สรุป คือ ในโครงการข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้างนั้น ความเข้าใจในลักษณะของข้อมูลที่พร้อมใช้งานและผลลัพธ์ของโครงการมีความสำคัญยิ่ง นั่นคือ “ต้องเข้าใจถึงความพร้อมของวัตถุดิบและผลลัพธ์ของโครงการอย่างละเอียด” นอกจากนี้ยังต้องมีความรู้และความเข้าใจในกลุ่ม “Key Success Factor” ก่อนเริ่มโครงการ ส่วนปัจจัยที่เป็น “Nice to Have” หากสามารถรวบรวมข้อมูลครบถ้วนก่อนตัดสินใจทำโครงการ จะช่วยสร้างความพร้อมในการดำเนินโครงการอย่างมีประสิทธิภาพ

ตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานสามารถแสดงให้เห็นถึงสองกรณี คือ:

กรณีที่ 1 เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์ในการสร้างระบบตอบคำถามอัตโนมัติจากภาพถ่ายหน้าจอข้อผิดพลาด (error) ซึ่งภาพที่ได้เป็นข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้าง ในโครงการนี้ทีมงานในการพัฒนาสามารถตอบคำถามตามต้นแบบได้อย่างครบถ้วน และเมื่อดำเนินโครงการก็สามารถส่งมอบโครงการให้สำเร็จได้ ซึ่งทีมงานได้ตอบคำถามในต้นแบบตามตัวอย่างภาพ 12

กรณีที่ 2 เป็นโครงการที่มีเป้าหมายในการลดข้อผิดพลาดของการทำงานในโรงงานด้วยการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ แต่ทีมงานพัฒนาไม่สามารถตอบคำถามได้ดีเท่าที่ควร ดังที่แสดงในภาพ 13 จึงมีความน่าจะเป็นว่าโครงการจะไม่สามารถสำเร็จหรืออาจจะต้องหาข้อมูลเพิ่มเติมให้ครบถ้วน โดยเฉพาะเมื่อพิจารณาปัจจัยสำคัญในความสำเร็จและผลลัพธ์เมื่อตัดสินใจดำเนินโครงการปรากฏว่าโครงการไม่สามารถดำเนินการได้

ตาราง 1

เปรียบเทียบกรอบการทำงานเดิมและกรอบการทำงานใหม่

	ต้นแบบ การทำงาน เดิม	ต้นแบบ ที่พัฒนา ขึ้นใหม่
ข้อมูลดิบมีคุณลักษณะอย่างไรบ้าง (property x object)	✓	✓
ทำไมต้องนำข้อมูลดิบมาทำการยกระดับทางดิจิทัล (cause x object)	✓	
รูปแบบสุดท้ายเมื่อข้อมูลพร้อมประมวลผลแล้ว จะเป็นอย่างไร (truth x object)	✓	✓
วิธีการที่ทำให้ข้อมูลดิบพร้อมประมวลผลมีอะไรบ้าง (journey x object)	✓	
กิจกรรมที่จะต้องทำในการโครงการมีอะไรบ้าง (property x event)	✓	
ทำไมถึงมีกิจกรรมนั้น ๆ (cause x event)	✓	
สุดท้ายเมื่อกิจกรรมนั้น ๆ สมบูรณ์จะมีลักษณะอย่างไร (truth x event)	✓	

ตาราง 1 (ต่อ)

	ต้นแบบ การทำงาน เดิม	ต้นแบบ ที่พัฒนา ขึ้นใหม่
วิธีการทำให้กิจกรรมเหล่านั้นสมบูรณ์มีลำดับเส้นทางอย่างไร (journey x event)	✓	✓
ข้อกำหนดและวิธีประมวลผลในโครงการมีอะไรบ้าง (property x command)	✓	✓
ทำไมถึงเลือกใช้วิธีประมวลผลด้วยคำสั่งนั้น ๆ (cause x command)	✓	
สุดท้ายเมื่อประมวลผลสมบูรณ์จะเป็นอย่างไร (truth x command)	✓	
ลำดับการประมวลผลคำสั่งเป็นอย่างไร (journey x command)	✓	✓
ผลลัพธ์ที่จะได้จากโครงการมีลักษณะอย่างไร (property x outcome)	✓	
ผลลัพธ์ที่ได้มาใช้เพื่ออะไร (cause x outcome)	✓	
สุดท้ายผลลัพธ์ที่สมบูรณ์คืออะไร (truth x outcome)	✓	✓
ลำดับหรือข้อพิจารณาว่าผลลัพธ์สมบูรณ์แล้วมีอะไรบ้าง (journey x outcome)	✓	

UNSTRUCTURED DATA FORM				
	Object	Event	Command	Outcome
Property	Key Success Factor	Nice To Have	Key Success Factor	Nice To Have
Cause	Nice To Have	Nice To Have	Nice To Have	Nice To Have
Truth	Great Key Success Factor	Nice To Have	Nice To Have	Great Key Success Factor
Journey	Nice To Have	Key Success Factor	Key Success Factor	Nice To Have

ภาพ 11 การนำต้นแบบไปใช้งานอย่างมีปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความสำเร็จ

UNSTRUCTURED DATA FORM				
	Object	Event	Command	Outcome
Property	 Bug Notifications - more than 10 words - Where did it happen?		Generate Bug Answers - OCR the image to find the screen ID. - Text Clustering to find related words - Reply with previous answer	Auto Bug Answers - Ask a Bug and you can reply - A system that can develop accurate responses
Cause	 Bug Notifications - Who is the user, what system does it use?			
Truth	 Bug Notifications - clear - Understanding what to answer	Notify via Bug Tracking - More than 10 words - There is a picture of a bug		Auto Bug Answers clear, fast
Journey	 Bug Notifications - clear - Understanding what to answer	Notify via Bug Tracking - When interactions occur, questions and permissions must be checked before being processed.	Generate Bug Answers - Must understand Text Clustering or Text Mining - Must have previous bug response information to reference.	Auto Bug Answers - Find a system that is available in the market Or find developers in OCR processing, Text Clustering.

ภาพ 12 กรณีโครงการที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้างที่ประสบผลสำเร็จ

UNSTRUCTURED DATA FORM				
	Object	Event	Command	Outcome
Property	 work process information - Who did what? - how to do	work happens - have workers - have a job - There is a way to work		Malfunction information and error reduction
Cause				
Truth		work happens - will not damage		
Journey				

ภาพ 13 กรณีโครงการที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้างที่ไม่ประสบผลสำเร็จ

โดยคำถามตัวอย่างในแต่ละช่องนั้นเป็นการย่อให้เข้าใจง่าย ซึ่งในการปฏิบัติงานจริงอาจจะต้องใช้ระเบียบวิธีหรือขยายความหลายหน้ากระดาษ

ข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยครั้งนี้ได้นำเสนอเครื่องมือใหม่ในการประเมินความสำเร็จของโครงการที่ต้องนำข้อมูลรูปแบบอื่น ๆ มาแปลงเป็นข้อมูลที่สามารถประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์ โดยเฉพาะข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้างซึ่งมีปริมาณมากและซับซ้อนกว่าข้อมูลที่มีโครงสร้าง หลังจากการประเมินความสำเร็จของโครงการ ความสนใจของงานวิจัยต่อไปที่เกี่ยวข้องกับโครงการนี้อาจประกอบด้วย ดังนี้:

1) การวิเคราะห์ความคุ้มค่าของโครงการที่มีข้อมูลไม่มีโครงสร้างเพื่อคำนวณประโยชน์ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากการดำเนินโครงการ

2) การค้นหาค่าพหุสัมพันธ์ของปัจจัยต่าง ๆ ในโครงการและการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ที่ส่งเสริมกันโดยตรงในกรอบของการนำข้อมูลไม่มีโครงสร้างมาประยุกต์ใช้

3) การศึกษาและหาปริมาณของวิธีการวิเคราะห์ที่เหมาะสม ตามปริมาณข้อมูลที่สกัดได้จากข้อมูลไม่มีโครงสร้าง เพื่อให้การวิเคราะห์เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

ผลของงานวิจัยนี้จะช่วยเสริมสร้างความรู้ใหม่ในด้านการจัดการข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้าง และขยายแนวทางในการประยุกต์ใช้ข้อมูลนี้ในสถานการณ์และโครงการที่หลากหลาย นอกจากนี้ ผลการวิจัยยังสามารถนำไปปรับปรุงวิธีการประเมินความสำเร็จของโครงการ และเสนอแนวทางใหม่ ๆ ในการวิเคราะห์และจัดการข้อมูลที่ซับซ้อน ซึ่งนำไปสู่การพัฒนาและปรับปรุงโครงการให้สามารถให้ประสิทธิภาพสูงสุด



References

- Bissacco, M. C. A., Netzer, Y., & Neven, H. (2013). PhotoOCR: Reading text in uncontrolled conditions, California. USA: Google Corp.
- Chasupa, T., & Paireekreng, W. (2021). The framework of extracting unstructured usage for big data platform. *Proceeding of 2021 2nd International Conference on Big Data Analytics and Practices (IBDAP) (Online)*. Bangkok: IEEE. <https://doi.org/10.1109/ibdap52511.2021.9552131>

- Dabbèchi, H., Haddar, N.Z., Ben-Abdallah, M., & Haddar, K. (2017). A unified multidimensional data model from social networks for unstructured data analysis. *2017 IEEE/ACS 14th International Conference on Computer Systems and Applications (AICCSA)* (pp. 415-422). Tunisia: IEEE. doi: 10.1109/AICCSA.2017.70.
- Geronazzo, M. Z. A. (2021). *QMLEx: Data driven digital transformation in marketing analytics*. New York, USA: Sciencegate.
- Goryachev, A. (2022). Application of text mining technology to solve project management problems. *Information and Control*, 8(3), 338–353. doi: 10.1016/j.jjime.2021.100008
- Kaiwan, Y. (2021). *Structural equation model analysis with AMOS*. Bangkok: (in Thai)
- Peng, R. (2021). Analysis of computer information processing technology based on unstructured data. *IEEE Asia-Pacific Conference on Image Processing, Electronics and Computers (IPEC) Dalian, China* (pp. 1222-1225). Dalian, China: IEEE. doi: 10.1109/IPEC51340.2021.9421190.
- Qu, Y., & Yang, T. (2016). Research on occurrence frequency of IT projects risk based on fuzzy influence diagram. *2016 International Conference on Machine Learning and Cybernetics (ICMLC), Jeju, Korea (South)* (pp. 166-171). Jeju, Korea (South): IEEE. doi: 10.1109/ICMLC.2016.7860895.
- Stocker, A., Rosenberger, M., Schmeja, M., & Schneider, G. (2021). Key success factors for the implementation of digital technologies in the context of industry 4.0. *IFIP/IEEE International Symposium on Integrated Network Management (IM), Bordeaux, France* (pp. 920-925). Bordeaux, France: IFIP/IEEE
- Tang, Y., Wang, L., Yang, L., & Wang, X. (2014). Information security risk assessment method based on cloud model. *25th IET Irish Signals & Systems Conference 2014 and 2014 China-Ireland International Conference on Information and Communications Technologies (ISSC 2014/CICT 2014), Limerick* (pp. 258-262). Limerick: IEEE. doi: 10.1049/cp.2014.0695.
- Wieringa, J. E. (2016). *Unstructured data Can its power be unleashed?*. Groningen, Netherlands: University of Groningen.
- Xue, X., & Li, J. (2010). Application on entropy fuzzy comprehensive evaluation for risks of project management. *2010 International Conference on Future Information Technology and Management Engineering, Changzhou, China* (pp. 533-537). Changzhou, China: IEEE. doi: 10.1109/FITME.2010.5656707.
- Xiongjin, W. (2021). Project risk assessment model based on entropy theory. *2021 International Conference on Intelligent Transportation, Big Data & Smart City (ICITBS), Xi'an, China* (pp. 854-857). Xi'an, China: IEEE. doi: 10.1109/ICITBS53129.2021.00212.
- Wang, Z., & Yu, Y. (2011). Information entropy method for project portfolio selection. *2011 Eighth International Conference on Fuzzy Systems and Knowledge Discovery (FSKD), Shanghai, China, 2011* (pp. 2618-2622). Shanghai, China: IEEE. doi: 10.1109/FSKD.2011.6020005

