

2

การประเมินการทำงานแอไจล์

ในบริบทอุตสาหกรรม 4.0

กรณีศึกษาอุตสาหกรรมการผลิต

Assessment of agile in industry 4.0:
case study of manufacturing industry

▶ กฤษณ์ ปัทมะโรจน์ *

Krit Pattamaroj

▶ นพดล ร่มโพธิ์

Nopadol Rompho

รับบทความ 26 มิถุนายน 2566
แก้ไขบทความ 28 พฤศจิกายน 2566
ตอบรับบทความ 4 ธันวาคม 2566

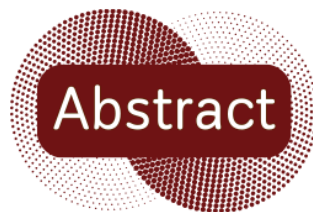
คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
เลขที่ 2 ถนนพระจันทร์ แขวงพระบรมมหาราชวัง เขตพระนคร กรุงเทพมหานคร 10200

* Corresponding author, e-mail: krit@tbs.tu.ac.th



งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาลักษณะวุฒิภาวะแฉใจลในบริบทอุตสาหกรรม 4.0 ของกลุ่มผู้ให้ข้อมูล และ 2) ศึกษาอุปสรรคการพัฒนาแฉใจลในบริบทอุตสาหกรรม 4.0 ของกลุ่มผู้ให้ข้อมูล ด้วยเครื่องมือตัวแบบประเมินวุฒิภาวะแฉใจลในบริบทอุตสาหกรรม 4.0 ที่ถูกพัฒนาขึ้นโดยผู้วิจัยจากการทบทวนวรรณกรรมและสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญโดยการสัมภาษณ์กลุ่ม กลุ่มผู้ให้ข้อมูลคือกลุ่มทำงานแฉใจลในบริษัทที่อยู่ในบริบทอุตสาหกรรม 4.0 โดยผู้วิจัยเลือกกลุ่มผู้ให้ข้อมูลแบบเจาะจงตามเกณฑ์การคัดเลือกคุณสมบัติที่เหมาะสม จากการประเมินผล พบว่าลักษณะวุฒิภาวะแฉใจลทั้ง 3 กลุ่มแฉใจลมีความแตกต่างกัน และพบอุปสรรคในการพัฒนาแฉใจลในเรื่อง การขาดการสนับสนุนจากองค์กร การขาดการติดตามงาน การขาดการใช้เทคโนโลยีบางประเภท และอุปสรรคการสร้างความสัมพันธ์กับผู้มีส่วนได้เสีย

คำสำคัญ: แฉใจล อุตสาหกรรม 4.0 ตัวแบบประเมินวุฒิภาวะ อุปสรรคแฉใจล แบบประเมิน



This research aimed to study the maturity level for agile methodologies for agile group in the context of industry 4.0 and examine the challenges they face in improving agility approaches. The research methodology used an agile maturity framework specifically developed for industry 4.0. This was developed utilizing a literature review that was then refined through a focus group discussion with industry experts. The informants were selected based on qualification criteria. The findings revealed distinct agile maturity characteristics within each agile group and identified challenges related to the lack of organizational support, monitoring and evaluation, the use of certain technologies, and establishing relationships with stakeholders.

Keywords: Agile, Industry 4.0, Maturity Model, Agile Challenges, Assessment

บทนำ

ในโลกปกติใหม่ ผู้คนในสังคมรวมไปถึงผู้บริโภคในภาคธุรกิจมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา และเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วทำให้องค์กรธุรกิจต้องมีการปรับตัวในการผลิตสินค้าหรือสร้างบริการเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคได้ ผู้นำธุรกิจพยายามแสวงหาแนวทางและริเริ่มการเปลี่ยนแปลง แสวงหาแนวคิด และวิธีการทำงานแบบใหม่ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานและส่งมอบสินค้าและบริการที่ใช้งานได้จริงอย่างรวดเร็ว แนวคิดนั้นคือแนวคิดการทำงานแบบแอกไจล์ (Agile)

แนวคิดการทำงานแบบแอกไจล์นี้เกิดขึ้นในอุตสาหกรรมการพัฒนาซอฟต์แวร์ ซึ่งแต่เดิมแล้วการพัฒนาซอฟต์แวร์จะใช้วิธีการดำเนินโครงการแบบที่เรียกว่ารูปแบบน้ำตก (Waterfall model) ที่มีกระบวนการเป็นขั้นเป็นตอนเปรียบเทียบได้เหมือนกับการน้ำตก โดยจะเริ่มจากการทำเอกสารความต้องการของลูกค้า ตามด้วยการออกแบบ การพัฒนาและสิ้นสุดที่การตรวจสอบ การทำงานด้วยวิธีการดังกล่าวนี้ ถูกมองว่ายุ่งยากและไม่ได้ก่อให้เกิดผลลัพธ์ที่ลูกค้านำไปใช้งานได้จริง เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงความต้องการของลูกค้าก็ไม่สามารถตอบสนองได้ดี โดยเฉพาะในอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ที่ลูกค้าและนักพัฒนาเองต่างก็ไม่ทราบรายละเอียดทั้งหมดของความต้องการลูกค้าตั้งแต่ต้น จึงทำให้การเปลี่ยนแปลงหรือการเพิ่มเติมรายละเอียดความต้องการลูกค้าในภายหลังเป็นเรื่องที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ ดังนั้นในปี ค.ศ. 2001 จึงได้เกิดแนวคิดแอกไจล์ขึ้นมาอย่างเป็นทางการ และได้มีคำประกาศแอกไจล์ (Agile manifesto) อันถือเป็นคุณค่าหลักในการทำงาน ซึ่งแนวคิดแอกไจล์นี้ในปัจจุบันได้ถูกพัฒนาและกำหนดให้มีแนวปฏิบัติในการทำงานที่ชัดเจนมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการทำงานแบบสครัม (Scrum) หรือการทำงานแบบคังบัน (Kanban) และในภายหลังยังได้มีการนำแนวทางการทำงานแบบแอกไจล์ไปขยายเพื่อใช้กับกลุ่มพัฒนาโครงการที่มีโครงสร้างขนาดใหญ่และซับซ้อนมากขึ้น จึงเกิดเป็นรูปแบบการทำงานแอกไจล์ในองค์กรขนาดใหญ่ (Scale Agile) เช่น การพัฒนาโครงการแบบ SAFe (Scaled agile framework) (Scaled Agile Inc., 2023)

ในขณะเดียวกันการเปลี่ยนแปลงทางธุรกิจไม่ได้เกิดแค่ด้านการพัฒนาซอฟต์แวร์เท่านั้น แต่ยังเกิดขึ้นในระดับอุตสาหกรรมอื่นเป็นวงกว้างในรูปแบบของการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 หรืออุตสาหกรรม 4.0 ซึ่งถูกประกาศอย่างเป็นทางการครั้งแรกในประเทศเยอรมนีเมื่อปี ค.ศ. 2013 เพื่อเป็นกลยุทธ์สำหรับการปรับเปลี่ยนอุตสาหกรรมและปฏิวัติงานการผลิต โดยได้รวมเอาหลักการของเทคโนโลยีต่าง ๆ เข้าไปประยุกต์ใช้ในการผลิต ทำให้ในปัจจุบันได้มีการเริ่มประยุกต์ใช้อุตสาหกรรม 4.0 อย่างแพร่หลาย

ในอดีตที่ผ่านมา ทั้งสองแนวคิดการทำงานได้ถูกนำมาศึกษาและประยุกต์ใช้งานอย่างแพร่หลาย อีกทั้งยังมีเครื่องมือในการช่วยเหลือการพัฒนาการทำงานผ่านการใช้ตัวแบบประเมินวุฒิภาวะ (Agile maturity model) ซึ่งจะทำให้ผู้ใช้งานทราบได้ว่าองค์กรหรือทีมงานมีระดับวุฒิภาวะในการทำงานแอกไจล์สำหรับอุตสาหกรรม 4.0 ในระดับใดและควรพัฒนาปรับปรุงในประเด็นใด ส่งผลให้ผู้ใช้งานสามารถกำหนดเป้าหมายในการพัฒนาการทำงานต่อไปได้ จากการที่แนวคิดของแอกไจล์นั้นมีความยืดหยุ่นตามผู้ใช้งาน เหมาะแก่การเปลี่ยนแปลง ไม่มีกฎการใช้งานตายตัว สามารถนำไปประยุกต์กับการทำงานได้อย่างหลากหลาย จึงทำให้กลายเป็นรากฐานสำคัญสำหรับการบริหารโครงการที่มีความไม่แน่นอนสูงและสภาพแวดล้อมโครงการมีการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง การทำงานแบบแอกไจล์นั้นจึงเป็นส่วนสำคัญในการช่วยบริหารโครงการขององค์กรในอุตสาหกรรม 4.0 ที่มีจุดประสงค์ในการปรับตัวตามผู้ใช้งานด้วยเช่นกัน อย่างไรก็ตามแม้ว่าในยุคปัจจุบันจะมีการทำงานแอกไจล์ในอุตสาหกรรม 4.0 อย่างแพร่หลาย แต่กลับไม่มีงานศึกษาที่กล่าวถึงผลการทำงานแอกไจล์ในบริบทอุตสาหกรรม 4.0 ซึ่งถือเป็นความท้าทายในการทำงานที่ไม่สามารถเลี่ยงได้จากการได้รับความนิยมนของแอกไจล์และอุตสาหกรรม 4.0 ที่จะต้องมาบรรจบกันในที่สุด เนื่องจากการทำงานแอกไจล์นั้นก็มีความจำกัด นั่นคือ

ไม่สามารถใช้ได้กับทุกสถานการณ์ และเหมาะสมที่สุดที่จะนำไปใช้ในระดับกลุ่มทำงานขนาดเล็ก (Bagaskara & Sampe, 2021) ซึ่งไม่สอดคล้องกับธรรมชาติของแนวคิดรูปแบบการทำงานของอุตสาหกรรม 4.0 ที่มีจะอยู่ในองค์กรขนาดใหญ่ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงถูกจัดทำขึ้นเพื่อศึกษาถึงระดับวุฒิภาวะการทำงานแอไจล์ของกลุ่มหรือทีมแอไจล์ในองค์กรผู้ให้ข้อมูล รวมถึงอุปสรรคในการทำงานแอไจล์ในบริบทอุตสาหกรรม 4.0 ซึ่งจะนำไปสู่แนวทางการพัฒนาการทำงานแอไจล์ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาลักษณะวุฒิภาวะแอไจล์ในบริบทอุตสาหกรรม 4.0 ของกลุ่มผู้ให้ข้อมูล
2. เพื่อศึกษาอุปสรรคการพัฒนาแอไจล์ในบริบทอุตสาหกรรม 4.0 ของกลุ่มผู้ให้ข้อมูล

แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

● การทำงานแบบแอไจล์ (Agile)

แอไจล์เป็นแนวคิดที่เน้นการส่งมอบผลงานอย่างรวดเร็ว และให้ความสำคัญกับการสื่อสารและความร่วมมือกับผู้มีส่วนได้เสีย รวมไปถึงการยอมรับการเปลี่ยนแปลงเพื่อตอบสนองต่อความต้องการสามารถส่งมอบผลลัพธ์ที่มีคุณภาพสูงที่สุดให้แก่ลูกค้า ซึ่งประกอบด้วยหลักการแอไจล์ 4 ข้อหลักด้วยกันคือ 1) การมุ่งเน้นความสามารถของปัจเจกบุคคลในทีมและการทำงานร่วมกัน (Individual and interaction) 2) การมุ่งเน้นผลลัพธ์การทำงานมากกว่าการทำงานเอกสาร (Working software) 3) การเปิดให้ลูกค้าเข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาโครงการ (Customer collaboration) และ 4) ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลง (Respond to change) (Fowler & Highsmith, 2001)

ในปัจจุบันการทำงานแบบแอไจล์นี้ถูกขยายในขอบเขตที่กว้างมากขึ้นนอกเหนือจากบริบทการพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยได้ถูกนำไปประยุกต์ใช้และพัฒนาเป็นรูปแบบต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นรูปแบบการทำงานแบบสครัม (Scrum) ซึ่งเป็นการพัฒนาโครงการแบบเป็นรอบ ๆ โดยแต่ละรอบจะถูกเรียกว่าสปรินท์ (Sprint) ซึ่งมักจะมีระยะเวลาอยู่ที่ 2-4 สัปดาห์ ขณะที่ในแต่ละวันจะมีการพูดคุยสั้น ๆ ประจำวัน และในแต่ละสปรินท์จะเริ่มต้นด้วยการวางแผนการทำงานโดยละเอียดของรอบนั้น ๆ และเมื่อจบรอบ หรือจบสปรินท์ จะมีการทบทวนการทำงานทั้งในด้านสิ่งส่งมอบที่พัฒนา (Sprint review) และทบทวนกระบวนการทำงานของทั้งรอบ (Sprint retrospective) (Schwaber, 1997) หลักการส่งมอบเป็นรอบสปรินท์นี้เพื่อให้เกิดการส่งมอบที่รวดเร็ว ลูกค้าได้รับคุณค่าตั้งแต่ต้น ขณะเดียวกันก็สามารถรองรับการเปลี่ยนแปลงความต้องการลูกค้าได้อย่างคล่องตัว โดยการทำงานแบบกลุ่มสครัมนี้จะมีโครงสร้างของคณะทำงานที่แตกต่างจากรูปแบบปกติและไม่ใช้การจัดตำแหน่งในรูปแบบดั้งเดิมที่มีหัวหน้าหรือผู้จัดการโครงการเป็นแกนนำ แต่กลุ่มสครัมจะถูกนำกลุ่มโดยหัวหน้าสครัม (Scrum master) ซึ่งถือเป็นผู้นำหลักและมีหน้าที่ดูแลจัดการสิ่งที่ต้องทำ รวมถึงปรับเปลี่ยนรูปแบบการทำงานให้คล่องตัว และจะมีตำแหน่งเจ้าของผลิตภัณฑ์ (Product owner) เป็นผู้คอยดูแลเรื่องคุณสมบัติเฉพาะของสิ่งส่งมอบให้ตอบโจทย์ความต้องการของลูกค้า ซึ่งด้วยวิธีการแบบนี้จะเป็นการแยกตำแหน่งของผู้ดูแลด้านกระบวนการ และผู้ดูแลด้านผลิตภัณฑ์ออกจากกันอย่างชัดเจน

นอกจากนี้ยังมีรูปแบบการทำงานแอไจล์ที่นิยมอีกรูปแบบหนึ่ง คือการทำงานแอไจล์แบบคังบัน (Kanban) โดยมีจุดประสงค์เพื่อทำงานแบบทันเวลา (Just in time: JIT) เพื่อลดปัญหาการทำงานที่สูญเปล่าและการเกิดคอขวด นำไปสู่การเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานให้ดีที่สุด (Alaidaros et al., 2021) ซึ่ง

จะใช้กระดานคังบันเป็นเครื่องมือหลักในการบริหารการทำงานสำหรับการช่วยนำเสนอสิ่งที่ต้องทำสิ่งที่กำลังทำ และรายการสิ่งที่ทำเสร็จแล้วให้แก่ทั้งกลุ่มบริหารโครงการทราบรวมทั้งช่วยให้สามารถติดตามและความคุมการดำเนินงานได้โดยง่าย

ผลจากความสำเร็จของการประยุกต์ใช้แอสไจล์ในระดับกลุ่มเล็ก ๆ สามารถนำไปสู่การประยุกต์ใช้การทำงานแบบแอสไจล์ในระดับกลุ่มที่ใหญ่ขึ้นและมีโครงสร้างที่ซับซ้อนมากขึ้น โดยมีสิ่งสำคัญที่สร้างความแตกต่างระหว่างกลุ่มขนาดเล็กและขนาดใหญ่นั้นคือ ยิ่งกลุ่มขนาดใหญ่ขึ้น ความจำเป็นในการพึ่งพากันระหว่างทีมยิ่งมีมากขึ้นเรื่อย ๆ และทำให้แต่ละกลุ่มขาดความเป็นเอกเทศ จนต้องมีขั้นตอนที่เพิ่มมากขึ้นไม่ว่าจะเป็นขั้นตอนการทำเอกสารต่าง ๆ เป็นผลให้ความคล่องตัวลดลง ยิ่งไปกว่านั้น การประยุกต์การทำงานแบบแอสไจล์กับองค์กรขนาดใหญ่ที่มีคนจำนวนมาก มักจะเผชิญความท้าทายในการต่อต้านการเปลี่ยนแปลงของคนในองค์กร ความข้อใจในการทำงานแบบใหม่ ดังนั้นในการที่จะก้าวข้ามความท้าทายเหล่านี้ได้จึงมักจะต้องมีการเปลี่ยนแปลงพร้อมกันทั้งองค์กร จากความพยายามในการนำแนวคิดการทำงานแอสไจล์ไปปรับใช้ในองค์กรจึงเกิดเป็นรูปแบบและกรอบแนวคิดของแอสไจล์สำหรับกลุ่มขนาดใหญ่ (Scaled agile) ที่ใช้กันอย่างแพร่หลายคือแนวทางปฏิบัติแอสไจล์แบบ SAFe (Scaled agile framework) ซึ่งเป็นรูปแบบของการทำงานแบบแอสไจล์ที่ถูกออกแบบมาเพื่อการทำงานในองค์กรขนาดใหญ่ ช่วยให้เกิดความคล่องตัวของการทำธุรกิจโดยใช้หลักการแอสไจล์ สีน (Lean agile) และเดฟอ็อป (DevOps) รวมไปถึงมีการระบุหลักการที่เป็นกรอบการดำเนินงานสำหรับองค์กรขนาดใหญ่โดยเฉพาะ (Scaled Agile Inc., 2023)

● อุตสาหกรรม 4.0 (Industry 4.0)

ปัจจุบันโลกได้เข้าสู่การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 หรือเรียกว่าอุตสาหกรรม 4.0 ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมแห่งการนำแนวคิดการเปลี่ยนแปลงทางดิจิทัล (Digital transformation) จากต้นน้ำไปยังปลายน้ำ ตั้งแต่การใช้ระบบผลิตอัจฉริยะ (Smart manufacturing) ไปจนถึงการใช้ช่องทางการจัดส่งคุณค่าของสินค้าและบริการแบบดิจิทัล ซึ่งถึงแม้ว่าในปัจจุบันจะมีการพูดคุยและเปลี่ยนแปลงแนวคิดอยู่บ่อยครั้ง แต่มีความเห็นตรงกันจากนักวิชาการ นักธุรกิจและองค์กรภาครัฐว่า อุตสาหกรรม 4.0 คือการสร้างการเปลี่ยนแปลงทางดิจิทัลและบูรณาการในทุกกระบวนการในห่วงโซ่คุณค่า (Value chain) (Ghobakhloo, 2020) จากการศึกษาด้านอุตสาหกรรม 4.0 ทำให้สามารถระบุกลุ่มเทคโนโลยีสำคัญในการเข้าสู่อุตสาหกรรม 4.0 ได้ทั้งหมด 9 เทคโนโลยี ได้แก่ 1) ข้อมูลขนาดใหญ่และการวิเคราะห์ข้อมูล (Big data & data analytics) 2) การใช้หุ่นยนต์อัตโนมัติ (Autonomous robots) 3) การจำลอง (Simulation) 4) การบูรณาการระบบ (System integration) 5) การใช้อินเทอร์เน็ตในทุกสิ่ง (Internet of things) 6) ความปลอดภัยทางไซเบอร์ (Cybersecurity) 7) การผลิตเพิ่มเนื้อวัสดุ (Additive manufacturing) 8) การใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented reality: AR) และ 9) การใช้คลาวด์ (Cloud) (Saucedo-Martínez et al., 2018)

● ตัวแบบประเมินวุฒิภาวะ (Maturity Model)

ตัวแบบประเมินวุฒิภาวะเป็นเครื่องมือที่มีวัตถุประสงค์ในการทำความเข้าใจการทำงานและระบุวุฒิภาวะการเติบโตขององค์กรบนสมมติฐานว่าองค์กรมีการพัฒนาในแบบที่คาดการณ์ได้ ซึ่งตัวแบบประเมินวุฒิภาวะนี้จะมักจะนำเสนอทฤษฎีว่าด้วยการทำอย่างไรให้องค์กรสามารถพัฒนาการแบบเป็นขั้นเป็นตอนได้ การพัฒนาตัวแบบประเมินวุฒิภาวะนี้ได้รับความสนใจอย่างแพร่หลาย ในการศึกษาการทำงานแอสไจล์ก็มีการศึกษาของ Sidky et al. (2007) ที่ได้พัฒนาตัวแบบประเมินวุฒิภาวะแอสไจล์ SAMI ที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในการศึกษา ประกอบด้วยระดับวุฒิภาวะ 5 ระดับและมีมิติการวัดผล 5 มิติซึ่งอ้างอิงโดยตรงกับหลักการแอสไจล์

4 ข้อจากคำประกาศแอไจล์ (Agile manifesto) โดยตัวแบบ SAMI (Sidky et al., 2007) นี้เองได้รับการยกย่องและมองว่ามีความเหมาะสมกับการเป็นต้นแบบที่สามารถนำไปใช้ประยุกต์ร่วมกับแนวคิดอื่น ๆ ได้ดี (Ozcan-Top & Demirörs, 2013) โดยในภายหลังได้มีงานศึกษาของ Stojanov et al. (2015) และ Bagaskara & Sampe (2021) ที่ได้นำตัวแบบ SAMI ไปพัฒนาต่อโดยการผสมผสานองค์ประกอบแนวปฏิบัติแอไจล์แบบ SAFe เข้าไปต้นแบบ ทำให้ขยายขอบเขตการใช้งานของ SAMI มากขึ้นอีก

ในขณะเดียวกัน แม้ว่าด้านตัวแบบประเมินวุฒิภาวะอุตสาหกรรม 4.0 เองได้มีการศึกษาพัฒนาตัวแบบอย่างแพร่หลาย แต่ทว่าตัวแบบประเมินวุฒิภาวะอุตสาหกรรม 4.0 ส่วนใหญ่ยังคงเป็นตัวแบบประเมินเชิงพาณิชย์และไม่เปิดเผยข้อมูล หรือไม่ก็เน้นไปที่เทคโนโลยีการผลิตโดยเฉพาะเป็นส่วนใหญ่ ไม่เหมาะสมกับการนำมาประยุกต์ใช้กับแนวคิดอื่น ๆ ยกเว้นงานตัวแบบประเมินวุฒิภาวะอุตสาหกรรม 4.0 ของ Schumacher (2019) ที่วัดผลในภาพกว้าง และจะคำนึงถึงมิติต่าง ๆ นอกเหนือจากเทคโนโลยีอุตสาหกรรม 4.0 ด้วย เช่น ด้านลูกค้า ด้านพนักงาน ด้านกลยุทธ์ขององค์กร เป็นต้น

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative research) ซึ่งมีรายละเอียดการดำเนินงานดังนี้

● กลุ่มผู้ให้ข้อมูล

ผู้วิจัยกำหนดขอบเขตของกลุ่มผู้ให้ข้อมูลเพื่อที่จะตอบคำถามงานวิจัย คือกลุ่มทำงานแอไจล์ในองค์กรที่ประกอบกิจการผลิตสินค้าในประเทศไทยที่อยู่ใน 9 กลุ่มเทคโนโลยีในบริบทของอุตสาหกรรม 4.0 ตามงานศึกษาของ Saucedo-Martínez et al. (2018) และธุรกิจยังคงดำเนินการอยู่ถึงปัจจุบัน โดยผู้วิจัยได้เลือกกลุ่มผู้ให้ข้อมูลจากการเจาะจงตามเกณฑ์การคัดเลือกคุณสมบัติที่เหมาะสม ทำให้ได้กลุ่มผู้ให้ข้อมูลทั้งหมด 3 กลุ่ม ดังตารางที่ 1 นี้

ตารางที่ 1 กลุ่มผู้ให้ข้อมูล

กลุ่ม	ลักษณะประกอบธุรกิจ	คุณสมบัติของบริษัทผู้ให้ข้อมูล
กลุ่ม A	ผลิตเหล็กโครงสร้าง	เป็นกลุ่มแอไจล์พัฒนาโครงการในรูปแบบสครัม (Scrum) พร้อมทั้งมีการใช้เทคโนโลยีอุตสาหกรรม 4.0
กลุ่ม B	ผลิตและออกแบบบรรจุภัณฑ์	เป็นกลุ่มแอไจล์พัฒนาโครงการในรูปแบบสครัมประยุกต์ (Applied Scrum) พร้อมทั้งมีการใช้เทคโนโลยีอุตสาหกรรม 4.0
กลุ่ม C	ผลิตพลังงาน	เป็นกลุ่มแอไจล์พัฒนาโครงการในรูปแบบสครัมประยุกต์ (Applied Scrum) พร้อมทั้งมีการใช้เทคโนโลยีอุตสาหกรรม 4.0

● เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

งานวิจัยนี้ใช้ตัวแบบประเมินวุฒิภาวะแอดโจลในบริบทอุตสาหกรรม 4.0 เป็นเครื่องมือในการวิจัย เพื่อที่จะตอบวัตถุประสงค์ในการศึกษาระดับวุฒิภาวะของกลุ่มผู้ให้ข้อมูลและศึกษาถึงอุปสรรคในการพัฒนาการทำงานแอดโจล ซึ่งตัวแบบประเมินวุฒิภาวะแอดโจลในบริบทอุตสาหกรรม 4.0 นี้ถูกพัฒนาขึ้นจากการทบทวนวรรณกรรมโดยใช้โครงสร้างระดับและมิติจากแบบประเมิน SAMI (Sidky et al., 2007) และพัฒนาตัวชี้วัดโดยรวมจากตัวแบบประเมินของ Stojanov et al. (2015), Bagaskara & Sampe (2021) และ Schumacher (2019) ประกอบเข้าด้วยกัน โดยในระดับต้น ๆ อย่างระดับที่ 1 และระดับที่ 2 จะเป็นการสะท้อนพื้นฐานการทำงานแอดโจล ในขณะที่ระดับที่ 3 4 และ 5 จะเป็นระดับที่มีความซับซ้อนและท้าทายในการปฏิบัติมากขึ้น อย่างไรก็ตามการประเมินด้วยโครงสร้างแบบประเมินนี้เองจะไม่ใช้การประเมินระดับแบบเป็นเส้นตรง แต่จะมีลักษณะเป็นรายการตรวจสอบ (Checklist) เสียมากกว่า ซึ่งสามารถปฏิบัติข้ามระดับได้ กล่าวอีกมุมหนึ่งคือ เป็นไปได้อย่างยิ่งที่กลุ่มแอดโจลอาจมีการปฏิบัติในระดับที่ 5 บางข้อ แต่ยังไม่ได้เริ่มปฏิบัติในระดับที่ 2 บางข้อ อาจสะท้อนให้เห็นถึงความแข็งแกร่งขั้นพื้นฐานของการทำงานแอดโจลได้

แบบประเมินนี้มีหน่วยในการประเมิน (Unit of analysis) ในระดับกลุ่ม (Team) เมื่อพัฒนาสำเร็จแล้วจึงนำไปวัดผลกับกลุ่มแอดโจลของบริษัทที่อยู่ในบริบทอุตสาหกรรม 4.0 จำนวนทั้งหมด 4 กลุ่ม ผู้ประเมิน ทำให้ได้ตัวแบบประเมินวุฒิภาวะแอดโจลในบริบทอุตสาหกรรม 4.0 ดังตารางที่ 2 ตัวชี้วัดในตัวแบบประเมินวุฒิภาวะแอดโจลในบริบทอุตสาหกรรม 4.0 จะถูกแยกออกมาเป็นรายชื่อในรูปแบบแบบสอบถามออนไลน์ ซึ่งผู้วิจัยได้จัดส่งให้แก่กลุ่มผู้ให้ข้อมูลผ่านระบบออนไลน์

● การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการประเมินระดับวุฒิภาวะตามตัวแบบ SAMI ของ Sidky (2007) โดยให้ผู้ประเมินให้คะแนนแต่ละตัวชี้วัดตามมาตรวัดลิเคิร์ต (Likert scale) 5 ระดับ จากกิจกรรมตัวชี้วัดทั้งหมด จำนวน 45 ตัว โดยระดับ 1 คือไม่มีการปฏิบัติตัวชี้วัดใดเลย และระดับ 5 คือมีการปฏิบัติเป็นประจำเมื่อผู้ประเมินให้คะแนน การประเมินครบทุกตัวชี้วัดในทุกระดับและมิติแล้ว จะนำคะแนนลิเคิร์ตมาเฉลี่ยกันในกลุ่มที่ถูกประเมินและสรุปผล โดยผู้วิจัยได้เปรียบเทียบจากงานศึกษาอื่น ๆ ในอดีตและการทบทวนวรรณกรรม การแปลงผลคะแนนแบ่งเป็น 4 เกณฑ์ตามผลการปฏิบัติ ดังนี้

ระดับค่าคะแนนเฉลี่ย

4.00 – 5.00
3.00 – 3.99
2.00 – 2.99
1.00 – 1.99

ผลการประเมินตัวชี้วัด

บรรลุทั้งหมด (Fully Achieved: FA)
บรรลุส่วนใหญ่ (Largely Achieved: LA)
บรรลุบางส่วน (Partially Achieved: PA)
ไม่บรรลุ (Not Achieved: NA)

ตารางที่ 2 ตัวแบบประเมินวุฒิภาวะแอจิลีในบริบทอุตสาหกรรม 4.0

	P1 รับมือการเปลี่ยนแปลง เพื่อการส่งมอบคุณค่าแก่ผู้มีส่วนได้เสีย (Embrace Change to Deliver Stakeholder Value)	P2 การวางแผนและส่งมอบด้วยความถี่ (Plan and Deliver Frequently)	P3 ให้คนเป็นศูนย์กลางการทำงาน (Human Centric)	P4 ความเชี่ยวชาญในการพัฒนาโครงการ (Technical Excellence)	P5 สร้างความร่วมมือกับลูกค้า และผู้มีส่วนได้เสีย (Customer and Stakeholder Collaboration)
M5 Ambient เกิดสภาพแวดล้อมและวัฒนธรรมของ Agile ในองค์กรอย่างยั่งยืน	เมื่อมีปัญหาหรือเหตุการณ์ที่ต้องตัดสินใจ องค์กรสามารถทำได้อย่างรวดเร็ว	หน่วยงานองค์กรและทีมแอจิลีมีการดำเนินงานมุ่งเป้าหมายสู่กลยุทธ์เดียวกันกับทั้งองค์กร	- ผู้นำองค์กรสนับสนุนการทำงานแบบ Agile - องค์กรมีสภาพแวดล้อมทางกายภาพและเครื่องมือที่สนับสนุนกับการทำงาน Agile	ใช้แนวทางการพัฒนาโครงการหนึ่งแบบคู่ขนานกัน (Concurrent Development)	เกิดชุมชนการทำงานระหว่างทีมแอจิลีและผู้มีส่วนได้เสียอื่น ๆ (Community of Practice)
M4 Adaptive ทีมพัฒนามีศักยภาพในการปรับตัว รับมือ ต่อข้อเสนอและความต้องการของลูกค้าที่ เพิ่มขึ้น	- ลูกค้าสามารถกำหนดสิ่งส่งมอบในแต่ละรอบการทำงาน - ลูกค้าหรือผู้ใช้งานมีการให้ข้อเสนอแนะอย่างต่อเนื่อง	- ปฏิบัติตามรอบความถี่การส่งมอบที่เลือกที่สุดตามเหมาะสมขององค์กร - มีการปรับแผนทำงานหลังได้รับ Feedback เสมอ - ใช้ข้อมูลที่มีในระบบมาประยุกต์ใช้ในโครงการ	บริหารการทำงานร่วมกันระหว่างหน่วยงานองค์กร และทีม Agile และมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลกันอย่างมีประสิทธิภาพ	- มีการติดตามงานเป็นแบบรายวัน - มีการทดสอบสิ่งส่งมอบที่ได้พัฒนาจากโครงการ (Usability Testing) - มีการติดตามข้อมูลผู้ใช้งาน - มีการสร้างตัวต้นแบบโครงการ โดยอาจใช้เทคโนโลยีหรือเครื่องมือเข้ามาช่วย	ลูกค้ามุ่งเน้นทำข้อตกลงโครงการเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ สิ่งส่งมอบมีความยืดหยุ่น
M3 Effective การพัฒนาโครงการมุ่งเน้นเกิดผลลัพธ์ ที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล สิ่งส่งมอบมีคุณภาพและใช้งานได้จริง	มีการประเมินการทำงานแต่ละรอบโดยใช้ตัววัดที่วัดผลได้	- ระบุความเสี่ยงก่อนการพัฒนาทุกครั้ง - ใส่ใจต่องาน มีการวางแผนสอดคล้องตามสิ่งที่ลูกค้าต้องการ	- บุคลากรมีทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศสมัยใหม่ (Modern ICT) - ทีม Agile มีอำนาจในการตัดสินใจด้วยตนเอง - มีการทำงานแบบเจอหน้ากันเป็นประจำ - สมาชิกในทีมมีการใช้ความรู้ผสมผสานหลายแขนง	มีการปรับปรุงระบบการทำงานอย่างต่อเนื่อง (Continuous Improvement)	- มีการนิยามวิสัยทัศน์ของโครงการ - มีการระบุคำนิยามของความสำเร็จไว้ชัดเจน (Definition of done)
M2 Evolutionary เกิดการส่งมอบโครงการที่ละส่วนเป็น รอบระยะเวลาสั้น ๆ พร้อมเปลี่ยนแปลงใน แต่ละรอบ	- มีการส่งมอบความถี่เป็นประจำ และมีความยืดหยุ่น - มีการทยอยเก็บความต้องการของลูกค้าเพิ่มเติมเป็นประจำ	- มีการประมาณเวลาทำงานแต่ละงาน (Agile Estimation) - มีการวางแผนงานแยกเป็นแผนรอบทำงานระยะสั้นและแผนระยะยาวตลอดโครงการ	- สมาชิกในทีมมีความสามารถในการออกแบบ, พัฒนาแนวทาง, และทดสอบอนุมัติโครงการ - สมาชิกในทีมมีความเต็มใจที่จะปรับเปลี่ยนรูปแบบการทำงาน - สมาชิกในทีมมีการพูดคุยกันสั้น ๆ เป็นประจำทุกวันหรือบ่อยครั้ง	มีระบบในการติดตามการทำงาน และติดตามเป็นประจำ	ข้อตกลงที่ทำร่วมกับลูกค้าสะท้อนภาพของการทำงานเป็นส่วน ๆ และมีการเปลี่ยนแปลงได้เสมอ
M1 Collaborative เกิดการร่วมมือกันในการทำงาน Agile สนับสนุนการสื่อสารระหว่างผู้มีส่วนได้เสีย	มีการระดมการในการทบทวนการทำงานของทีม (Reflect and tune process)	มีการร่วมมือกันวางแผนระหว่างทุกกลุ่มผู้มีส่วนได้เสียโครงการ (Collaborative Planning)	มีทีม Agile ที่มีความสามารถ และสนใจรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมายได้	- แต่ละทีมมีแบบแผนในการทำงานเป็นมาตรฐาน (SOP) - มีการทดสอบความเป็นไปได้ก่อนเริ่มโครงการ (Feasibility) - มีการใช้เครื่องมือแลกเปลี่ยนความรู้การทำงานในทีมแอจิลี	- มีการเขียนความต้องการของลูกค้าออกเป็นเรื่องราวสั้น ๆ รวบรวมเป็นรายการ (User story) - ลูกค้ามีความตกลงและตั้งมั่นในการร่วมมือ - ใช้ระบบดิจิทัลเพื่อร่วมมือกับลูกค้า

ผลการวิจัย

ผลจากการประเมินคุณภาพนั้นจะไม่ได้แบ่งตามมิติการวัดผล แต่จะถูกรเรียงตามตัวชี้วัดที่ดีที่สุดก่อน และนำเสนอในภาพของแผนภูมิความร้อน (Heat diagram) ซึ่งตามวัตถุประสงค์ของตัวแบบ SAMI ในตัวแบบประเมินนี้จะไม่สามารถกล่าวเป็นค่าได้ชัดเจนว่าแต่ละกลุ่มนั้นมีระดับคุณภาพเท่าใด แต่จะเน้นการแสดงจุดอ่อนและจุดแข็งเพื่อให้กลุ่มแอไจล์รับรู้และสามารถนำไปพัฒนาต่อได้ โดยอาจไม่จำเป็นต้องพัฒนาตามระดับคุณภาพก็ได้หากกลุ่มแอไจล์นั้นมองว่าองค์ประกอบดังกล่าวเหมาะสมกับรูปแบบการดำเนินธุรกิจและเป้าหมายของกลุ่ม

● การประเมินคุณภาพกลุ่มแอไจล์ของบริษัท A

กลุ่มแอไจล์ในบริษัท A นี้ เป็นกลุ่มแอไจล์ที่เป็นระดับปฏิบัติการในโรงงานผลิต โดยทีมนี้จัดตั้งขึ้นเป็นเวลาประมาณหนึ่งปีเพื่อพัฒนาโครงการในการสร้างนวัตกรรมกระบวนการ โดยใช้ข้อมูลในระบบอุตสาหกรรม 4.0 มาสร้างเป็นแดชบอร์ด (Dashboard) และใช้แนวทางการทำงานแอไจล์ในรูปแบบสครัม (Scrum) สมาชิกทุกคนในกลุ่มแอไจล์ได้ทำการประเมินและได้ผลการประเมินคุณภาพ 4.0 ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการประเมินคุณภาพแอไจล์ในบริบทอุตสาหกรรม 4.0 ของกลุ่มแอไจล์บริษัท A

M5 Ambient	M5P1.1		M5P5.1		M5P2.1		M5P3.1		M5P3.2		M5P4.1
M4 Adaptive	M4P1.2	M4P1.1	M4P2.1	M4P2.2	M4P2.3	M4P3.1	M4P4.1	M4P4.2	M4P4.3	M4P4.4	M4P5.1
M3 Effective	M3P2.2	M3P3.2	M3P3.4	M3P4.1	M3P5.1	M3P1.1	M3P2.1	M3P3.1	M3P3.3	M3P5.2	
M2 Evolutionary	M2P1.2	M2P3.1	M2P3.2	M2P5.1	M2P1.1	M2P2.1	M2P2.2	M2P3.3	M2P4.1		
M1 Collaborative	M1P1.1	M1P2.1	M1P3.1	M1P4.2	M1P5.1	M1P5.2	M1P4.1	M1P4.3	M1P5.3		

	จำนวนกิจกรรมตัวชี้วัด	สัดส่วนจากทั้งหมด (%)
บรรลุทั้งหมด (FA)	0	0.00
บรรลุส่วนใหญ่ (LA)	18	40.00
บรรลุบางส่วน (PA)	26	57.77
ไม่บรรลุตัวชี้วัด (NA)	1	2.23
รวม	45	100.00

ในการประเมินคุณภาพแอไจล์ในบริบทอุตสาหกรรม 4.0 ของกลุ่มแอไจล์ในบริษัท A ตามกิจกรรมตัวชี้วัด พบว่า ผลลัพธ์ส่วนใหญ่ คือ “การบรรลุบางส่วน (Partially achieved: PA)” คิดเป็นสัดส่วน 57.77% รองลงมาคือ “บรรลุส่วนใหญ่ (Largely achieved: LA)” คิดเป็นสัดส่วน 40% ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการปฏิบัติตามตัวชี้วัดหลายข้อแต่ยังไม่มี ความคงที่ในการปฏิบัติ เมื่อนำมาวิเคราะห์ประกอบกับข้อมูลอื่น ๆ สามารถอธิบายอุปสรรคในการพัฒนาแอไจล์ได้ดังนี้

การประยุกต์ใช้แอไจล์เริ่มจากระดับปฏิบัติการ

กลุ่มแอไจล์บริษัท A มีการปฏิบัติกิจกรรมพื้นฐานได้ดี โดยเฉพาะในระดับ M1 เช่น การมีกระบวนการทบทวนการทำงานของกลุ่ม (M1P1.1) มีกลุ่มแอไจล์ที่มีความสามารถและสนใจ รับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย (M1P3.1) อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาในระดับที่สูงขึ้นโดยเฉพาะในระดับ M4 กลุ่มแอไจล์บริษัท A นี้มีตัวชี้วัดที่บรรลุบางส่วน (Partially achieved: PA) มากขึ้นเรื่อย ๆ ซึ่งสะท้อนให้เห็นจากภาพของการประยุกต์แอไจล์จากระดับปฏิบัติการขึ้นไป (Bottom-up) สำหรับการทำงานแบบแอไจล์ การเริ่มจากระดับปฏิบัติการก่อนนั้นถือเป็นเรื่องที่เหมาะสมเพราะจะสามารถสร้างรากฐานของการทำงานได้ดี เนื่องจากการทำงานแอไจล์จะต้องมาจากความเต็มใจและความสนุกในการทำงาน (Fowler & Highsmith, 2001) อย่างไรก็ตามการเริ่มต้นแอไจล์จากระดับปฏิบัติการ มักพบว่าบุคลากรในระดับที่สูงขึ้นไปจะไม่สามารถปรับตัวให้สอดคล้องกันได้ทัน (Bagaskara & Sampe, 2021) ส่งผลให้การพัฒนาการทำงานในระดับวุฒิภาวะที่สูงมีความยากขึ้นจากความไม่สอดคล้องดังกล่าว และอาจทำให้กลุ่มแอไจล์นี้ปฏิบัติงานได้ผลลัพธ์ต่ำกว่าที่คาดหวัง

นอกจากนี้การประยุกต์แอไจล์จากระดับปฏิบัติการก่อน มักจะพบปัญหาด้านผู้นำองค์กร และการขาดการสนับสนุนการทำงานแอไจล์ ไม่ว่าจะเป็นการบริหารทรัพยากรระหว่างหน่วยงานและกลุ่มแอไจล์ (M4P3.1) การสนับสนุนจากผู้นำองค์กร (M5P3.1) การขาดสภาพแวดล้อมทางกายภาพ (M5P3.2) เป็นต้น

ขาดการวางระบบการทำงาน

การประเมินวุฒิภาวะของกลุ่มแอไจล์บริษัท A นี้ พบว่าขาดการวางระบบการทำงาน ซึ่งอาจเป็นระบบการทำงานทั่วไปหรือระบบเทคโนโลยีดิจิทัล ไม่ว่าจะเป็นการขาดแบบแผนในการทำงานให้เป็นมาตรฐาน (Standard operations procedure: SOP) (M1P4.1) การนำเครื่องมือมาช่วยแลกเปลี่ยนความรู้การทำงานในทีม (M1P4.3) การใช้ระบบดิจิทัลเพื่อร่วมมือกับลูกค้า (M1P5.3) การมีระบบในการติดตามการทำงาน (M2P4.1) การขาดการใช้ระบบข้อมูลรวมไปถึงการติดตามข้อมูลผู้ใช้งาน (M4P2.3, MM4P4.3) ปัญหาดังกล่าวนี้นำไปสู่เกิดปัญหาอื่น ๆ ตามมาเป็นลูกโซ่ ซึ่งถ้าหากแก้ไขได้ จะช่วยให้กลุ่มแอไจล์บริษัท A นี้พัฒนาได้ในหลายตัวชี้วัดพร้อมกันจากการมีรากฐานระบบการทำงานที่ดี

ขาดการติดตามงานด้วยความถี่ที่เหมาะสม

กลุ่มแอไจล์บริษัท A ขาดการติดตามงานด้วยกรอบความถี่ที่เหมาะสม ทำให้กลุ่มแอไจล์นี้ไม่สามารถส่งมอบด้วยความถี่ได้เป็นประจำเท่าที่ควร (M2P1.1, M4P2.1) รวมไปถึงทำให้สมาชิกในทีมไม่ได้มีการสื่อสารงานด้วยกันเป็นประจำ (M2P3.1, M3P3.3) ซึ่งจะทำให้กลุ่มแอไจล์ของบริษัท A นี้ไม่สามารถบรรลุในระดับที่ 2 และระดับ 3 ได้

เมื่อวิเคราะห์ในภาพรวม จะพบว่าตั้งแต่ระดับที่ 2 และ 3 โดยเฉพาะในระดับที่ 4 นี้ กลุ่มแอไจล์มีการปฏิบัติตามตัวชี้วัดได้ไม่เพียงพอ ในการที่กลุ่มแอไจล์นี้จะพัฒนาการทำงานแอไจล์ให้ดีขึ้น จึงควรเริ่มตั้งแต่การวางระบบเพื่อแก้ปัญหาที่อยู่ในระดับที่ 1 ปรับความถี่ในการทำงานและรายงานผลเพื่อสร้างการนำไปใช้ในขั้นที่ 2 แล้วค่อยให้ความสำคัญในรายละเอียดในระดับขั้นที่ 3 4 และ 5 ต่อไป

● การประเมินภาวะกลุ่มแอไจล์ของบริษัท B

กลุ่มแอไจล์ในบริษัท B นี้ เป็นกลุ่มแอไจล์ที่เป็นระดับปฏิบัติการด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยมีการผสมผสานระหว่างการออกแบบและการใช้ซอฟต์แวร์ประยุกต์ มีแนวทางการทำงานแอไจล์ในรูปแบบสครัม สมาชิกทุกคนในกลุ่มแอไจล์ได้ทำการประเมินและได้ผลการประเมินภาวะแอไจล์ในบริษัทอุตสาหกรรม 4.0 ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการประเมินภาวะแอไจล์ในบริบทอุตสาหกรรม 4.0 ของกลุ่มแอไจล์บริษัท B

M5 Ambient	M5P1.1		M5P2.1		M5P3.1		M5P3.2		M5P4.1		M5P5.1				
M4 Adaptive	M4P2.2	M4P2.3	M4P1.1	M4P1.2	M4P2.1	M4P3.1	M4P4.1	M4P4.2	M4P4.3	M4P4.4	M4P5.1				
M3 Effective	M3P3.1	M3P2.1	M3P2.2	M3P3.2	M3P3.3	M3P3.4	M3P4.1	M3P5.1	M3P5.2		M3P1.1				
M2 Evolutionary	M2P3.3		M2P4.1		M2P1.1		M2P1.2		M2P2.1		M2P2.2		M2P3.1	M2P3.2	M2P5.1
M1 Collaborative	M1P1.1	M1P2.1	M1P3.1		M1P4.1		M1P4.2		M1P4.3		M1P5.1		M1P5.3		M1P5.2

	จำนวนกิจกรรมตัวชี้วัด	สัดส่วนจากทั้งหมด (%)
บรรลุทั้งหมด (FA)	5	11.00
บรรลุส่วนใหญ่ (LA)	33	73.00
บรรลุบางส่วน (PA)	7	16.00
ไม่บรรลุตัวชี้วัด (NA)	0	0.00
รวม	45	100.00

ในการประเมินภาวะแอไจล์ในบริบทอุตสาหกรรม 4.0 ของกลุ่มแอไจล์ในบริษัท B นี้มีผลลัพธ์ที่เห็นได้มาก คือ “การบรรลุส่วนใหญ่ (Largely achieved: LA)” คิดเป็นสัดส่วน 73% ซึ่งแสดงให้เห็นว่ามีการปฏิบัติตามตัวชี้วัดหลายข้อในระดับค่อนข้างดี กลุ่มแอไจล์บริษัท B ถือเป็นกลุ่มแอไจล์ที่มีภาวะที่ค่อนข้างดี หากประเมินจากจำนวนข้อที่ได้บรรลุส่วนใหญ่ (LA) เป็นต้นไป อย่างไรก็ตาม ยังมีประเด็นที่กลุ่มแอไจล์บริษัท B สามารถพัฒนาได้ดังนี้

ขาดการใช้เทคโนโลยีบางประเภท

ผลการประเมินของกลุ่มแอไจล์ในบริษัท B สะท้อนให้เห็นว่าอาจมีการขาดการใช้เทคโนโลยีเพื่อติดตามข้อมูลผู้ใช้งาน (M4P4.3) ซึ่งอาจเป็นรูปแบบของสินค้าอัจฉริยะ (Smart product) หรืออื่น ๆ รวมไปถึงขาดการสร้างต้นแบบ (Prototype) ในโครงการซึ่งอาจใช้เทคโนโลยีหรือเครื่องมือเข้ามาช่วย (M4P4.4) ซึ่งสามารถพัฒนาเป็นโครงการทดลองที่นำเทคโนโลยีต่าง ๆ เข้ามาเพื่อช่วยพัฒนาการปฏิบัติในตัวชี้วัดเหล่านี้ได้

การสร้างสัมพันธ์กับผู้มีส่วนได้เสีย

กลุ่มแอไจล์บริษัท B ยังมีการปฏิบัติตามตัวชี้วัดในมิติด้านการสร้างความร่วมมือกับลูกค้าและผู้มีส่วนได้เสีย ในระดับบรรลุบางส่วน (PA) หลายตัวชี้วัด ได้แก่ การเขียนอธิบายความต้องการลูกค้าเป็นเรื่องสั้น ๆ (User story) (M1P5.1) ลูกค้ามุ่งเน้นทำข้อตกลงโครงการเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ (M4P5.1)

และเกิดชุมชนการทำงานระหว่างทีมแอไจล์และผู้มีส่วนได้เสียอื่น (M5P5.1) ซึ่งจะช่วยเพิ่มศักยภาพการทำงานแอไจล์ต่อไปได้

ในการพัฒนาการทำงานแอไจล์ กลุ่มแอไจล์บริษัท B ไม่จำเป็นต้องพัฒนาปรับแก้จากระดับต่ำที่สุดก่อน เนื่องจากกลุ่มแอไจล์บริษัท B มีพื้นฐานที่ค่อนข้างดี เห็นได้จากตัวชี้วัดส่วนใหญ่ในระดับ 1-3 ที่มีการบรรลุส่วนใหญ่ (Largely achieved) และกลุ่มแอไจล์บริษัท B สามารถให้ความสำคัญกับการพัฒนาที่ระดับ 4 และ 5 ได้เลย

● การประเมินวุฒิภาวะกลุ่มแอไจล์ของบริษัท C

กลุ่มแอไจล์ในบริษัท C นี้ เป็นกลุ่มแอไจล์ที่เป็นระดับปฏิบัติการพัฒนาโครงการเชิงกลยุทธ์ขององค์กรด้านการเปลี่ยนแปลงดิจิทัล (Digital transformation) ซึ่งมีส่วนประกอบจากหลายสายงานจากทั้งองค์กร มีการใช้แอไจล์สำหรับองค์กรขนาดใหญ่ (Scale agile) ซึ่งประกอบด้วยกลุ่มแอไจล์รูปแบบสครัมผสมผสานขนาดย่อย โดยทีมที่ได้รับการประเมินนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงสร้างดังกล่าวและมีลักษณะเป็นกลุ่มแอไจล์สครัมแบบผสมผสาน สมาชิกทุกคนในกลุ่มแอไจล์ได้ทำการประเมินและได้ผลการประเมินวุฒิภาวะแอไจล์ในบริบทอุตสาหกรรม 4.0 ดังตารางที่ 5 ดังนี้

ตารางที่ 5 ผลการประเมินวุฒิภาวะแอไจล์ในบริบทอุตสาหกรรม 4.0 ของกลุ่มแอไจล์บริษัท C

M5 Ambient	M5P1.1		M5P2.1		M5P3.1		M5P3.2		M5P4.1		M5P5.1	
M4 Adaptive	M4P1.1	M4P1.2	M4P2.2	M4P2.3	M4P3.1	M4P4.1	M4P4.2	M4P2.1	M4P4.3	M4P4.4	M4P5.1	
M3 Effective	M3P3.1	M3P2.2	M3P3.4	M3P4.1	M3P5.1	M3P5.2	M3P1.1	M3P2.1	M3P3.2	M3P3.3		
M2 Evolutionary	M2P1.1	M2P1.2	M2P2.2	M2P3.1	M2P3.2	M2P3.3	M2P4.1	M2P2.1	M2P5.1			
M1 Collaborative	M1P2.1	M1P4.1	M1P4.3	M1P5.3	M1P1.1	M1P3.1	M1P4.2	M1P5.1	M1P5.2			

	จำนวนกิจกรรมตัวชี้วัด	สัดส่วนจากทั้งหมด (%)
บรรลุทั้งหมด (FA)	5	11.00
บรรลุส่วนใหญ่ (LA)	24	53.00
บรรลุบางส่วน (PA)	16	36.00
ไม่บรรลุตัวชี้วัด (NA)	0	0.00
รวม	45	100.00

ในการประเมินวุฒิภาวะแอไจล์ในบริบทอุตสาหกรรม 4.0 ของกลุ่มแอไจล์ในบริษัท C นี้มีผลลัพธ์ที่เห็นได้มากคือ “การบรรลุส่วนใหญ่ (Largely achieved: LA)” คิดเป็นสัดส่วน 53% ซึ่งแสดงให้เห็นว่ามีการปฏิบัติตามตัวชี้วัดหลายข้อในระดับค่อนข้างดี เมื่อนำมาวิเคราะห์ประกอบกับข้อมูลอื่น ๆ สามารถอธิบายอุปสรรคในการพัฒนาแอไจล์ได้ดังนี้

การประยุกต์ใช้แอไจล์เริ่มจากปฏิบัติการ

กลุ่มแอไจล์บริษัท C นี้มีการปฏิบัติในระดับที่ 1 ได้ค่อนข้างดี เนื่องจากทุกข้อตัวชี้วัดสามารถทำได้ในระดับบรรลุส่วนใหญ่ (LA) ไปจนถึงบรรลุทั้งหมด (FA) และเมื่อระดับวุฒิภาวะสูงขึ้น ตัวชี้วัดที่บรรลุบางส่วน (PA) ก็เริ่มมีมากขึ้น โดยแนวโน้มดังกล่าวมาจากการที่กลุ่มแอไจล์บริษัท C นี้เริ่มประยุกต์ใช้แอไจล์

จากระดับปฏิบัติการขึ้นไป และเมื่อขึ้นสู่ระดับบนที่มีความยากและมีภาพที่กว้างมากขึ้น ทำให้กลุ่มแอไจล์นี้ปฏิบัติได้น้อยกว่าที่คาดหวัง

จากผลการประเมินกลุ่มแอไจล์บริษัท C นี้สามารถระบุตัวชี้วัดที่สามารถปรับปรุงได้หลายข้อ ซึ่งสะท้อนมาจากการขาดการสนับสนุนจากองค์กร อาทิเช่น เมื่อมีปัญหาหรือเหตุการณ์ที่ต้องตัดสินใจองค์กรมีกลไกที่สามารถทำได้อย่างรวดเร็ว (M5P1.1) การสนับสนุนจากผู้นำองค์กร (M5P3.1), การขาดสภาพแวดล้อมทางกายภาพ (M5P3.2) เป็นต้น

อย่างไรก็ดี ในการพัฒนาระดับวุฒิภาวะแอไจล์ของกลุ่มแอไจล์บริษัท C นี้ควรพัฒนาเป็นขั้นตามระดับวุฒิภาวะ โดยเริ่มแก้ไขระดับ 2 จากตัวชี้วัดที่บรรลุบางส่วน (PA) เนื่องจากกลุ่มแอไจล์บริษัท C นี้มีพื้นฐานการทำงานแอไจล์ในระดับ 1 ที่ดีแล้ว

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาวุฒิภาวะการทำงานแอไจล์ในบริบทอุตสาหกรรม 4.0 และอุปสรรคในการทำงาน ผ่านการประเมินวุฒิภาวะจากตัวแบบที่ได้พัฒนาขึ้น ทำให้ได้ลักษณะวุฒิภาวะการทำงานแอไจล์ในบริบทอุตสาหกรรม 4.0 ของกลุ่มผู้ให้ข้อมูลดังตารางที่ 3 4 และ 5 และแสดงให้เห็นว่าแต่ละกลุ่มมีแนวทางในการพัฒนาการทำงานที่แตกต่างกันไป โดยกลุ่มแอไจล์บริษัท A ควรจะเริ่มแก้ไขตั้งแต่ระดับ 1 และเน้นเรื่องของการวางระบบในการทำงานและการติดตามงาน กลุ่มแอไจล์บริษัท B สามารถเริ่มแก้ไขในระดับ 4 และ 5 ได้เลย ในขณะที่กลุ่มแอไจล์บริษัท C มีพื้นฐานการทำงานแอไจล์ที่ดี จึงสามารถพัฒนาต่อในระดับ 2 และ 3 ต่อได้ นอกจากนี้ผู้วิจัยได้พบประเด็นอุปสรรคในกลุ่มผู้ให้ข้อมูลดังนี้

● อุปสรรคจากการขาดการสนับสนุนจากองค์กร

กลุ่มผู้ให้ข้อมูลทั้งสามกลุ่มมีการประยุกต์แอไจล์เริ่มจากระดับปฏิบัติการ ซึ่งสะท้อนให้เห็นจากการที่ตัวชี้วัดในแบบประเมินวุฒิภาวะมีผลที่ค่อนข้างดีในระดับเริ่มต้น ซึ่งล้วนเป็นตัวชี้วัดกิจกรรมระดับพื้นฐานการทำงานแอไจล์ และมีแนวโน้มที่ทำได้น้อยลงในระดับวุฒิภาวะที่สูงขึ้น ดังนั้นในการทำงานแอไจล์ที่มีวุฒิภาวะระดับสูง ควรจะมีการสนับสนุนการทำงานแอไจล์ในทุกระดับ และในทุกระดับควรมีภาพการทำงานแอไจล์ที่สอดคล้องกันเรียงร้อยตั้งแต่ ผู้บริหารระดับกลางไปจนถึงระดับสูง

● อุปสรรคจากการขาดการติดตามงาน

การทำงานแบบแอไจล์หากขาดการติดตามงานด้วยกรอบความถี่ที่เหมาะสม และการทำงานในแต่ละรอบมีความยืดหยุ่นมากเกินไป จะส่งผลให้ขาดความต่อเนื่องในการพัฒนาการทำงานแบบแอไจล์ และไม่สามารถส่งมอบงานได้ตามความถี่ที่ต้องการดังที่เห็นได้จากผลลัพธ์ของกลุ่มแอไจล์บริษัท A การขาดการติดตามงานด้วยความถี่ที่เหมาะสมได้ส่งผลต่อเนื่องไปสู่คุณภาพของผลลัพธ์ในการทำงาน และไม่สะท้อนให้เห็นการปฏิบัติตามตัวชี้วัดระดับ 3 และ 4 ซึ่งให้ความสำคัญกับการเกิดผลลัพธ์และปรับเปลี่ยนตามความต้องการของลูกค้า

● อุปสรรคการขาดการใช้เทคโนโลยีบางประเภท

กลุ่มผู้ให้ข้อมูลบางกลุ่มไม่สามารถพัฒนาการทำงานแอโจล์ได้ เนื่องจากการขาดระบบในการทำงานหรือเทคโนโลยีบางประเภท เช่น การขาดระบบเทคโนโลยีในการติดตามงาน การขาดการใช้เครื่องมือการสร้างแบบจำลอง ซึ่งการขาดเทคโนโลยีเหล่านี้ทำให้ไม่สามารถพัฒนาการทำงานแอโจล์ที่ต่อเนื่องเชื่อมโยงกันในส่วนงานต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

● อุปสรรคด้านการสร้างความสัมพันธ์ผู้มีส่วนได้เสีย

การประเมินผล พบว่าการที่จะบรรลุตัวชี้วัดด้านการเกิดชุมชนการทำงานระหว่างกลุ่มแอโจล์กับผู้มีส่วนได้เสียอื่นนี้ จะต้องมาจากการสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับผู้มีส่วนได้เสีย และเปิดโอกาสให้ผู้มีส่วนได้เสียเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาโครงการตั้งแต่ต้น พร้อมทั้งสามารถบรรลุตัวชี้วัดด้านความร่วมมือกับผู้มีส่วนได้เสียในระดับคุณภาพอื่น ๆ มาก่อน

ข้อจำกัดและข้อเสนอแนะงานวิจัย

งานวิจัยนี้มีข้อจำกัดซึ่งนำไปสู่ข้อเสนอการศึกษาต่อในอนาคตอยู่ทั้งหมด 3 ประการดังนี้

1. กลุ่มผู้ให้ข้อมูลในงานวิจัยนี้มีขอบเขตที่จำกัด เนื่องจากผู้วิจัยได้เลือกใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจงตามเกณฑ์การคัดเลือกคุณสมบัติที่เหมาะสม ซึ่งทำให้ได้กลุ่มทำงานแบบแอโจล์จำนวน 3 กลุ่มจาก 3 บริษัท ซึ่งอาจมีความจำกัดด้านสภาพแวดล้อมทางธุรกิจและปัจจัยอื่น ๆ ที่อาจส่งผลกระทบต่อผลการศึกษาโดยผู้วิจัยไม่อาจคำนึงถึง ผู้วิจัยต่อยอดสามารถนำงานศึกษานี้ไปศึกษาต่อในกลุ่มผู้ให้ข้อมูลอื่นที่ประกอบธุรกิจที่แตกต่างกันไปเพื่อขยายขอบเขตของงานวิจัยนี้ให้มากขึ้น หรืออาจจำกัดขอบเขตงานวิจัยในวงที่มีความเฉพาะเจาะจงมากขึ้นและกำหนดลักษณะธุรกิจเฉพาะ เพื่อศึกษาถึงองค์ประกอบเฉพาะของลักษณะธุรกิจนั้น ๆ

2. งานวิจัยนี้มีขอบเขตที่อุตสาหกรรมการผลิต เนื่องจากผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของอุตสาหกรรม 4.0 ตามกลุ่มเทคโนโลยีซึ่งเน้นใช้ในการผลิตเป็นหลัก ผู้วิจัยต่อยอดสามารถนำเอาตัวแบบประเมินคุณภาพนี้ไปขยายขอบเขตในการใช้กับอุตสาหกรรมอื่น เช่น ธุรกิจบริการที่ใช้เทคโนโลยีในอุตสาหกรรม 4.0 เป็นต้น

3. งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative research) ซึ่งทำให้ได้ข้อมูลในเชิงลึก อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยต่อยอดสามารถนำงานวิจัยนี้ไปศึกษาต่อโดยมุ่งเน้นการศึกษาในเชิงปริมาณ (Quantitative research) เพื่อขยายขอบเขตงานศึกษาเพื่อให้ตัวแบบประเมินมีความเที่ยงและความตรงมากขึ้น โดยอาจนำตัวชี้วัดแต่ละระดับไปศึกษาในเชิงสถิติเพิ่มเติมได้

4. ผลจากงานวิจัยนี้เกิดจากการสังเกต วิเคราะห์และประมวลผลจากการประเมินตัวแบบประเมินคุณภาพแอโจล์ในบริบทอุตสาหกรรม 4.0 โดยผู้วิจัย และนำการทบทวนวรรณกรรมมาสนับสนุน จึงทำให้ขอบเขตของการวิเคราะห์ทำได้จำกัด งานวิจัยต่อยอดสามารถขยายวิธีการวิจัยเพิ่มเติม เช่น นำข้อมูลผลลัพธ์จากการวิจัยไปสัมภาษณ์กับผู้ให้ข้อมูลเชิงลึกอีกครั้งหนึ่ง หรืออาจพัฒนารอบในการวิเคราะห์ที่ชัดเจนมากขึ้น เพื่อนำมาสนับสนุนการวิเคราะห์ทสรุปให้ละเอียดมากยิ่งขึ้นได้

5. งานวิจัยนี้ ได้อ้างอิงจากงานวิจัยเดิมในการแสดงผลออกเป็นแผนภูมิความร้อน (Heat diagram) จึงอาจไม่ได้มีการศึกษารูปแบบการแสดงผลการประเมินที่เหมาะสมที่สุดกับผู้ใช้งาน ผู้วิจัยต่อยอดในอนาคตสามารถพิจารณาการแสดงผลในรูปแบบอื่นที่เหมาะสมกับผู้ใช้งานมากขึ้นได้ รวมถึงการแสดงผลสัดส่วนของการบรรลุแต่ละระดับ รวมทั้งอาจแสดงผลจากการคำนวณรูปแบบอื่นเพื่อผลลัพธ์ที่เหมาะสมที่สุดได้

เอกสารอ้างอิง

- Alaidaros, H., Omar, M., & Romli, R. (2021). The state of the art of agile kanban method: Challenges and opportunities. *Independent Journal of Management & Production*, 12(8), 2535–2550. <https://doi.org/10.14807/ijmp.v12i8.1482>
- Bagaskara, R. M., & Sampe, V. (2021). *A Study at Volvo Car Corporation*.
- Fowler, M., & Highsmith, J. (2001). The agile manifesto. *Software Development*, 9(8), 28–35.
- Ghobakhloo, M. (2020). Industry 4.0, digitization, and opportunities for sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 252, 119869. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119869>
- Ozcan-Top, O., & Demirörs, O. (2013). Assessment of agile maturity models: A multiple case study. *Software Process Improvement and Capability Determination: 13th International Conference, SPICE 2013, Bremen, Germany, June 4-6, 2013. Proceedings 13*, 130–141.
- Saucedo-Martínez, J. A., Pérez-Lara, M., Marmolejo-Saucedo, J. A., Salais-Fierro, T. E., & Vasant, P. (2018). Industry 4.0 framework for management and operations: A review. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing*, 9(3), 789–801. <https://doi.org/10.1007/s12652-017-0533-1>
- Scaled Agile Inc. (2023). *SAFe 6.0 Framework*. Scaled Agile Framework. Retrieved from <https://scaledagileframework.com/>
- Schumacher, A., Nemeth, T., & Sihn, W. (2019). Roadmapping towards industrial digitalization based on an Industry 4.0 maturity model for manufacturing enterprises. *Procedia Cirp*, 79, 409–414.
- Schwaber, K. (1997). SCRUM Development Process. In J. Sutherland, C. Casanave, J. Miller, P. Patel, & G. Hollowell (Eds.), *Business Object Design and Implementation* (pp. 117–134). London: Springer. Retrieved from https://doi.org/10.1007/978-1-4471-0947-1_11
- Sidky, A., Arthur, J., & Bohner, S. (2007). A disciplined approach to adopting agile practices: The agile adoption framework. *Innovations in Systems and Software Engineering*, 3(3), 203–216. Retrieved from <https://doi.org/10.1007/s11334-007-0026-z>
- Stojanov, I., Turetken, O., & Trienekens, J. J. M. (2015). A Maturity Model for Scaling Agile Development. *2015 41st Euromicro Conference on Software Engineering and Advanced Applications*, (pp. 446–453). Retrieved from <https://doi.org/10.1109/SEAA.2015.29>