

การศึกษาศถานการณ์ดิสรัปชันทางเทคโนโลยีและนวัตกรรม
ของอุตสาหกรรมก่อสร้างไทย

**A Situation Study of Disruptive Technology and Innovation
of Thai Construction Industry**

เทวัญ ศรีदारานนท์¹ จิดาภา เบ้าบัวเงิน¹ ชูศักดิ์ พรสิงห์¹ ทองแท่ง ทองลิ้ม² และ
ภัทรเวช ธาราเวชรักษ์^{3*}

¹หน่วยวิจัยการจัดการงานวิศวกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรมและการจัดการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร 73000

²สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง 70150

^{3*}งานวิชาศึกษาทั่วไป สำนักส่งเสริมการเรียนรู้และบริการวิชาการ
มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ 12120

*E-mail: patrawet@vru.ac.th

**Tawan Sridaranon¹, Jidapa Baobuangoen², Choosak Pornsing¹, Tongtang Tonglim² and
Patrawet Tharawetcharak^{3*}**

¹Engineering Management Research Unit, Department of Industrial Engineering and Management,
Faculty of Engineering and Industrial Technology, Silpakorn University, 73000

²Industrial Technology Management Program, Faculty of Industrial Technology,
Muban Chombueng Rajabhat University, 70150

^{3*}General Education, Office of Learning Support and Academic Services,
Valaya Alongkorn Rajabhat University under the Royal Patronage, 12120

*E-mail: patrawet@vru.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาศถานการณ์ดิสรัปชันทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมสมัยใหม่ของอุตสาหกรรม
ก่อสร้างไทย เริ่มจากการสำรวจภาคสนามแบบเจาะจงไปที่กลุ่มตัวอย่างจากสถานประกอบการในอุตสาหกรรม
ก่อสร้างที่ขึ้นทะเบียนเป็นสมาชิกของสมาคมอุตสาหกรรมก่อสร้างไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ จำนวน 86 แห่ง
เมื่อคำนวณระดับความเชื่อมั่นตามทาโร ยามาเน่ พบว่ามีระดับความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 90 จากสถานประกอบการ
ทั้งหมด 580 แห่ง ผลการวิจัยพบว่า สถานประกอบการขนาดใหญ่และขนาดกลางกว่าร้อยละ 32.5 มีนโยบายการ

ปรับตัวทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมภายใต้การปฏิวัติอุตสาหกรรมไทย 4.0 และพร้อมแข่งขันกับสถานประกอบการต่างชาติได้อย่างมีประสิทธิภาพกว่าสถานประกอบการขนาดกลางและขนาดย่อม นอกจากนี้ การสังเคราะห์แนวทางการยกระดับขีดความสามารถของอุตสาหกรรมก่อสร้างไทย พบว่า อุตสาหกรรมก่อสร้างไทยควรพัฒนาลัทธิและพัฒนาร่างงานฝีมือให้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมสมัยใหม่ คือ เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง การใช้เทคโนโลยีช่วยวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ และแบบจำลองสารสนเทศอาคาร ในรูปแบบของการแชร์ริ่งเทคโนโลยีและนวัตกรรมอย่างมีส่วนร่วมในการผลักดันอุตสาหกรรมก่อสร้างไทยให้สามารถปรับตัวตามสถานการณ์ดิจิทัลขั้นทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: ดิจิทัลขั้น; เทคโนโลยีและนวัตกรรมสมัยใหม่; อุตสาหกรรมก่อสร้างไทย; การยกระดับขีดความสามารถ

Abstract

This research aims to study the situation of modern technology and innovation disruption in Thai construction industries. The article started from conducting a specific field survey to a sample of 86 establishments of Thai construction industries registered as a member of Thai Contractors Association under H.M. The King's Patronage. The sample of research is calculated by using Taro Yamane formula, it was found that there was a 90 percent confidence level from 580 establishments. The result of the research showed that, 32.5% of large and medium enterprises have an adjustment of technology and innovation policy under Thai industrial revolution 4.0, and are ready to compete with foreign enterprises more efficiently than small and medium enterprises. In addition, a synthesis of guidelines for competitiveness of Thai construction industries, it is found that Thai construction industries should develop a cluster, and skilled workers to be expert in modern technology and innovation, such as Internet of Thing (IoT), Big Data Technology, and Building Information Modeling (BIM). In the form of sharing technology and innovation with participation in driving the Thai construction industry to be able to adapt according to the situation of technology and innovation disruption with potential.

Keywords: Disruption; Modern Technology and Innovation; Thai construction industries; Competitiveness

1. บทนำ

อุตสาหกรรมก่อสร้างเป็นปัจจัยหลักต่อการพัฒนาประเทศ ทั้งในด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม เนื่องจากเป็นอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญในการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน ระบบสาธารณูปโภค และสนับสนุนสมรรถนะให้กับอุตสาหกรรมต่าง ๆ ของประเทศไทย เช่น การสร้างสะพานและทางยกระดับ การสร้างระบบชลประทาน การสร้างระบบบำบัดน้ำ การสร้างอาคารในอุตสาหกรรม และการสร้างอุปกรณ์เครื่องจักรกลในอุตสาหกรรม เป็นต้น อุตสาหกรรมก่อสร้างจึงเข้ามามีบทบาทในการยกระดับคุณภาพชีวิตของประชากร และการเพิ่มขีดความสามารถในอุตสาหกรรมยุคใหม่จนทำให้เกิดการจ้างแรงงานในประเทศเป็นจำนวนมาก ซึ่งในช่วงปี พ.ศ. 2526 ถึง พ.ศ. 2564 ธุรกิจรับเหมาก่อสร้างในประเทศไทยมีแนวโน้มเติบโตไปในทิศทางที่ดีขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 7.5 ถึง 9.5 ต่อปี [1] ซึ่งเป็นผลมาจากการขยายฐานการลงทุนของภาครัฐและเอกชนของประเทศไทยไปสู่ประเทศเพื่อนบ้าน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง กลุ่มประเทศ CLMV (Cambodia-Laos- Myanmar-Vietnam) [2]

อัตราการเติบโตในภาพรวมทางเศรษฐกิจของอุตสาหกรรมก่อสร้างไทยที่สูงขึ้น แต่ในทางกลับกันนั้น อุตสาหกรรมก่อสร้างไทยยังประสบปัญหาด้านผลิตภาพ (Productivity) ของการปฏิบัติงานอย่างรุนแรงเมื่อเปรียบเทียบกับอุตสาหกรรมอื่น [3] ยิ่งไปกว่านั้น ยังพบว่าอุตสาหกรรมก่อสร้างยังประสบกับอุปสรรคที่เป็นความท้าทายของผู้ประกอบการ คือปัญหาการขาดแคลนแรงงานไทย ที่เป็นแรงงานฝีมือ (Skilled Labor) แรงงานกึ่งฝีมือ (Semi-skilled Labor) และแรงงานไร้ฝีมือ (Unskilled Labor) จึงทำให้เกิดแรงงานต่างด้าวไหลเข้าประเทศ อีกสาเหตุหลักที่สำคัญ คือผู้ประกอบการขนาดย่อมที่อยู่ในกลุ่มวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (Small and Medium Enterprises: SMEs) เสี่ยงเปรียบในเชิงการแข่งขันจากกลุ่มผู้ประกอบการขนาดใหญ่ เนื่องจากการดิ้นรนทางเทคโนโลยีและนวัตกรรม (Disruptive Technology and Innovation) เช่น นวัตกรรมการพิมพ์สามมิติ วิทยาการหุ่นยนต์ก่อสร้าง เทคโนโลยีเสมือนจริง และกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ ที่เข้ามามีบทบาทในการบริหารจัดการโครงการก่อสร้างที่มีความซับซ้อน ก่อปรกับการใช้งบประมาณการจัดสรรลงทุน และขาดองค์ความรู้ทางด้านการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่แท้จริง ยิ่งไปกว่านั้น ยังมีปัจจัยที่ส่งผลกระทบในเชิงลบกับอุตสาหกรรมก่อสร้างไทย [4] ได้แก่ 1) ค่าจ้างแรงงานขั้นต่ำ ซึ่งมีผลโดยตรงต่อต้นทุนการก่อสร้าง และการปรับขึ้นทุกครั้งส่งผลกระทบต่อต้นทุนการก่อสร้างที่ปรับขึ้นอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ 2) การขาดแคลนแรงงาน ซึ่งเป็นอีกหนึ่งอุปสรรคในการดำเนินธุรกิจเนื่องจากกฎระเบียบที่เข้มงวดด้านแรงงานต่างด้าว ด้านการพิสูจน์สัญชาติ ด้านพิธีการเข้าออกของแรงงานต่างด้าว 3) ราคาวัสดุก่อสร้าง ซึ่งเป็นต้นทุนหลักในการก่อสร้างที่หนีไม่พ้นวัสดุสำคัญคือเหล็กก่อสร้างและซีเมนต์ โดยขึ้นลงตามภาวะอุปสงค์และอุปทาน 4) การคุกคามของกลุ่มผู้ประกอบการขนาดใหญ่ ซึ่งมีเงินทุน ทรัพยากรบุคคลที่มีทักษะ และความสามารถในการทำงานสูง เทคโนโลยีการก่อสร้างที่มีอยู่และที่สามารถจัดหาได้ ทำให้ผู้ประกอบการขนาดใหญ่ก้าวข้ามเข้ามาเป็นคู่แข่งกับผู้ประกอบการขนาดเล็กได้ไม่ยาก และ 5) ความเข้มงวดของกฎหมาย ซึ่งทำให้การดำเนินธุรกิจติดขัดและเกิดความล่าช้าได้ เช่น พระราชบัญญัติจัดซื้อจัดจ้างฯ พ.ศ. 2560 ฉบับใหม่ [5] เนื่องจากกฎหมายฉบับนี้ก่อให้เกิดกระบวนการจัดซื้อจัดจ้างที่ซับซ้อน

ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมีเป้าหมายในการศึกษาสถานการณ์การดิสรรับชั้นทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมของอุตสาหกรรมก่อสร้างไทย ในประเด็นเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่ใช้ในปัจจุบัน สมรรถนะการปฏิบัติงานในภาคอุตสาหกรรมก่อสร้าง และแนวทางการยกระดับขีดความสามารถทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมก่อสร้างสมัยใหม่เข้ามาประยุกต์ใช้กับงานก่อสร้างตลอดห่วงโซ่อุตสาหกรรมก่อสร้างไทย

2. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจเจาะลึกไปที่สถานการณ์การดิสรรับชั้นทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมของอุตสาหกรรมก่อสร้างไทย โดยใช้เครื่องมือแบบสอบถาม (Questionnaire) และการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth interview) เพื่อเก็บข้อมูลกลุ่มประชากรของสถานประกอบการในอุตสาหกรรมก่อสร้างที่ขึ้นทะเบียนเป็นสมาชิกของสมาคมอุตสาหกรรมก่อสร้างไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ ตามหนังสือรายงานของสมาคมประจำปี พ.ศ. 2558 รวมทั้งสิ้น 580 แห่ง โดยจำแนกอุตสาหกรรมก่อสร้างออกเป็น 10 กลุ่ม ดังนี้ 1) งานอาคารที่อยู่อาศัย 2) งานอาคารสูง 3) งานอาคารโรงงานอุตสาหกรรม 4) งานเขื่อนและชลประทาน 5) งานสะพานและทางยกระดับ 6) งานทางและถนน 7) งานระบบไฟฟ้า เครื่องกล ปรับอากาศ สุขาภิบาล 8) งานประปาและบำบัดน้ำเสีย 9) งานที่ปรึกษาและ 10) งานก่อสร้างทั่วไป สำหรับการคำนวณกลุ่มตัวอย่างของงานวิจัยนี้ได้ประยุกต์ใช้วิธีทาโร ยามาเน่ (Taro Yamane) ดังแสดงในสมการที่ 1 [6] ซึ่งกำหนดระดับความเชื่อมั่นที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ 0.10 คิดเป็นระดับความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 90 จากการคำนวณพบว่าต้องเก็บข้อมูลกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาของการวิจัยนี้จำนวน 86 แห่ง

$$n = \frac{N}{1+N(e)^2} \quad (1)$$

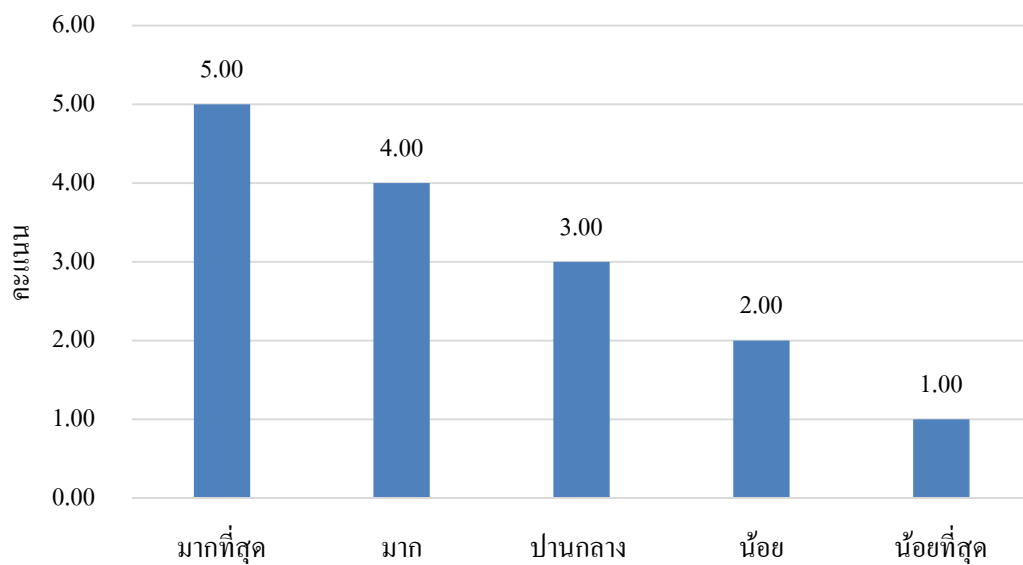
เมื่อ N คือ ขนาดของประชากร n คือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง และ e คือ ความคลาดเคลื่อนมากที่สุดที่ยอมรับได้

การสร้างแบบสอบถามและการสัมภาษณ์เชิงลึกของการวิจัยนี้ ได้สร้างจากการวิจัยเอกสาร (Desktop research) [7] และข้อมูลการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมก่อสร้างไทยในเบื้องต้น ซึ่งแบบสอบถามและการสัมภาษณ์มีข้อคำถามรวมทั้งหมด 40 ข้อ แบ่งออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล เป็นข้อมูลเกี่ยวกับ เพศ อายุ การศึกษา อายุงาน ตำแหน่งงาน และความเชี่ยวชาญของผู้ตอบแบบสอบถาม ในส่วนนี้จะใช้ประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล

ส่วนที่ 2 ข้อมูลบริษัทกลุ่มอุตสาหกรรมก่อสร้างไทย เป็นส่วนที่ระบุถึงความถนัดของงานก่อสร้างประเภทกิจการ ขนาดของกิจการ สัดส่วนลูกค้า การเพิ่มขึ้นหรือลดลงของรายได้ การประมาณผลกำไร อัตราการลงทุนในเทคโนโลยีและนวัตกรรมการก่อสร้าง เทคโนโลยีและนวัตกรรมการก่อสร้างที่บริษัทใช้อยู่ในปัจจุบัน และสถานะของแรงงานฝีมือ

ส่วนที่ 3 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการดิสรปชั้นทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมในอุตสาหกรรมก่อสร้างไทย เป็นส่วนที่ให้ผู้ตอบคำถามได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสถานการณ์ดิสรปชั้นทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมในอุตสาหกรรมก่อสร้างไทย โดยระบุความคิดเห็นในด้านสถานการณ์ แนวทางการกำหนดนโยบายการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมในการก่อสร้าง ผลกระทบของการดิสรปชั้นทางเทคโนโลยีและนวัตกรรม การเพิ่มสมรรถนะจากการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรม ซึ่งการตอบคำถามในส่วนนี้ใช้วิธีการวิเคราะห์ห้มาตรวัดแบบลิเคิร์ต (Likert Scale) 5 ระดับ [8] ดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 มาตรวัดแบบลิเคิร์ต (Likert Scale) 5 ระดับ

มาตรวัดแบบลิเคิร์ตทั้ง 5 ระดับ จะทำการแปลความหมายของข้อคำตอบผ่านการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์การแปรผันของกลุ่มตัวอย่าง และผลปรากฏว่าผ่านระดับการวัดข้อมูลแบบอันตรภาคชั้น (Interval Scale) ซึ่งการวิจัยนี้ได้กำหนดความกว้างของอันตรภาคชั้นเท่ากับ 0.80 และสามารถสรุปเกณฑ์ในการแปลความหมายได้ดังต่อไปนี้

คะแนนเฉลี่ย	แปลผล
4.21 – 5.00	มากที่สุด
3.41 – 4.20	มาก
2.61 – 3.40	ปานกลาง
1.81 – 2.60	น้อย
1.00 – 1.80	น้อยที่สุด

ส่วนที่ 4 แบบสัมภาษณ์เชิงลึกเกี่ยวกับสถานการณ์ดิจิทัลขั้นทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมในอุตสาหกรรมก่อสร้างไทย เป็นการสัมภาษณ์เกี่ยวกับปัจจัยและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมในการก่อสร้าง

แต่ละส่วนของแบบสอบถามและการสัมภาษณ์จะได้ข้อมูลครบถ้วนสามารถนำไปสังเคราะห์สถานการณ์ดิจิทัลขั้นทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมในอุตสาหกรรมก่อสร้างไทย ได้อย่างเรียลไทม์ (Realtime) กอปรกับการประยุกต์ใช้สถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistics) เข้ามาช่วยสนับสนุนความถูกต้องในการวิเคราะห์ข้อมูล และทดสอบสมมติฐาน ผ่านโปรแกรมประมวลผลสำเร็จรูปมินิแท็บ (Minitab) เวอร์ชัน 16.2.1.0 ยิ่งไปกว่านั้นแบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัยทั้ง 4 ส่วน ได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพด้วยวิธีการคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of congruence; IOC) [9] เพื่อให้ตรงกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย และทดสอบความเชื่อมั่นกับกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการทดสอบสัมประสิทธิ์แอลฟา (Cronbach's alpha coefficient; α) [10] โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน ที่มีความเชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมก่อสร้างไทย จากการตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถามและการสัมภาษณ์เชิงลึก ด้วยวิธีการคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง พบว่า คะแนนค่าเฉลี่ยของข้อคำถามทั้ง 40 ข้อ ทุกข้อมีค่าดัชนีความสอดคล้อง มีค่ามากกว่า 0.50 ทุกข้อ สำหรับการตรวจสอบความเชื่อมั่นของกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีทดสอบสัมประสิทธิ์แอลฟา (Cronbach's alpha coefficient; α) เพื่อเป็นการยืนยันว่ากลุ่มตัวอย่างมีความเข้าใจในข้อคำถามและคำตอบที่ได้รับตรงตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยได้ทำการตรวจสอบค่าเกี่ยวกับความคิดเห็นสถานะปัจจุบันเกี่ยวกับเทคโนโลยีและนวัตกรรมในอุตสาหกรรมก่อสร้างไทย พบว่ามีค่าเฉลี่ยรวมของสัมประสิทธิ์แอลฟาเท่ากับ 0.875 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.60 จากการคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง และการทดสอบสัมประสิทธิ์แอลฟาการ แสดงให้เห็นได้ว่าแบบสอบถามนี้มีความน่าเชื่อถือ และสามารถนำไปใช้ในการสำรวจข้อมูลภาคสนามได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. ผลการวิจัย

จากการเก็บผลข้อมูลบริษัทในอุตสาหกรรมก่อสร้างไทย จำนวน 86 แห่ง สามารถนำข้อมูลมาวิเคราะห์สถานการณ์การดิจิทัลขั้นทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมของอุตสาหกรรมก่อสร้างไทย ได้ดังนี้

1) ผลวิเคราะห์ข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถาม

ผลวิเคราะห์ข้อมูลด้านอายุของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่อยู่ในช่วงอายุ 46 ถึง 55 ปี โดยคิดเป็นร้อยละ 36.51 รองลงมาคือช่วงอายุ 36 ถึง 45 ปี คิดเป็นร้อยละ 31.75 ลำดับที่สามคือช่วงอายุ 56 ถึง 62 ปี คิดเป็นร้อยละ 23.80 โดยการประเมินข้อมูลช่วงอายุนั้นจะช่วยให้สามารถแยกประเด็นความคิดเห็นทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมได้แตกต่างกันตามช่วงอายุ ที่ส่งผลต่อการเลือกตัดสินใจในเรื่องการลงทุน และเลือกใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรม

ด้านวุฒิการศึกษาของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า อยู่ในช่วงระดับปริญญาตรีมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 84.12 และ รองลงมาคือระดับปริญญาโท คิดเป็นร้อยละ 15.88 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถามสามารถให้ข้อมูลเชิงลึก ในอุตสาหกรรมก่อสร้างไทยได้อย่างแท้จริง

ด้านอายุการปฏิบัติงานของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามอยู่ในช่วงกลุ่มที่มีอายุงานมากกว่า 20 ปี คิดเป็นร้อยละ 63.50 รองลงมาเป็นกลุ่มที่มีอายุงาน 16 ถึง 20 ปี คิดเป็นร้อยละ 15.84 ซึ่งประสบการณ์ใน อุตสาหกรรมก่อสร้างของผู้ตอบแบบสอบถามเป็นสิ่งสำคัญในการยืนยันความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่ได้รับมาจากการ ประสพการณ์ทำงานตรง

ด้านหน้าที่ความรับผิดชอบของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า สามลำดับแรกในหน้าที่รับผิดชอบของผู้ตอบ แบบสอบถามคือ ด้านบริหารจัดการองค์กร คิดเป็นร้อยละ 23.81 รองลงมาคือด้านออกแบบ คิดเป็นร้อยละ 19.05 และลำดับที่สามคือด้านทรัพยากรมนุษย์ คิดเป็นร้อยละ 17.46 ซึ่งหน้าที่ความรับผิดชอบด้านทรัพยากรมนุษย์เป็น ผู้เกี่ยวข้องในการให้ข้อมูล ด้านผลิตภาพแรงงาน ความปลอดภัยในการทำงาน และความต้องการพัฒนาทักษะของ แรงงานฝีมือที่เกี่ยวข้องกับการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมในการก่อสร้างอย่างเร่งด่วน ดังนั้น หน้าที่รับผิดชอบ ของผู้ตอบแบบสอบถามที่ปฏิบัติงานด้านทรัพยากรมนุษย์ถือเป็นข้อมูลที่สำคัญ

2) ผลวิเคราะห์ข้อมูลบริษัทกลุ่มอุตสาหกรรมก่อสร้างไทย

การจำแนกกลุ่มปฏิบัติงานในอุตสาหกรรมก่อสร้างไทย พบว่า บริษัทผู้ตอบแบบสอบถามอยู่ในกลุ่มงาน อาคารที่อยู่อาศัยมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 15.33 รองลงมาคืออาคาร โรงงานอุตสาหกรรม คิดเป็นร้อยละ 14.11 และ งานอาคารสูง คิดเป็นร้อยละ 11.04

ผลการสำรวจรูปแบบประเภทกิจการของสถานประกอบการของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า กลุ่มตัวอย่างได้ขึ้น ทะเบียนเป็นบริษัทจำกัดมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 60.32 รองลงมาคือห้างหุ้นส่วนจำกัด คิดเป็นร้อยละ 25.39 และ ลำดับท้ายสุดคือบริษัทจำกัดมหาชน คิดเป็นร้อยละ 14.29 โดยข้อมูลส่วนนี้ถูกนำไปใช้วิเคราะห์เกี่ยวกับการ เลือกใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมการก่อสร้าง เนื่องมาจากการเลือกใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมการก่อสร้างใน ปัจจุบันมีผลกระทบจากเงินทุนและความมั่นคงของบริษัท ซึ่งแต่ละสถานประกอบการจะมีขีดความสามารถใน การเลือกใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมที่แตกต่างกันตามขนาดของการลงทุน

สำหรับผลการวิเคราะห์กลุ่มคู่ค้าในประเทศไทยของสถานประกอบการ พบว่า เป็นคู่ค้าที่มาจาก ภาครัฐบาล คิดเป็นร้อยละ 58.75 และกลุ่มลูกค้าภาคเอกชน คิดเป็นร้อยละ 41.25 นอกจากนี้ ยังมีกลุ่มคู่ค้าจากกลุ่ม ประเทศ CLMV ที่มีปริมาณมากที่สุด และคู่ค้าสำคัญอย่างประเทศจีน โดยประเทศกัมพูชาและเมียนมา คิดเป็นร้อย ละ 14.93 เท่ากัน รองลงมาคือลาวร้อยละ 11.94 เท่ากับประเทศจีน ร้อยละ 11.94 แต่ลักษณะจะแตกต่างกันคือ ลาว เป็นลักษณะเข้าไปก่อสร้างในเขตฐานการผลิตที่ลาว แต่กลุ่มลูกค้าจีนจะเป็นประเทศก่อสร้างอาคาร โรงงาน อุตสาหกรรมในประเทศไทย ซึ่งการที่ประเทศไทยมีคู่ค้าจากต่างประเทศ เนื่องมาจากความก้าวหน้าและความ เข้มแข็งของธุรกิจก่อสร้างของไทย ทำให้หลายบริษัทได้ขยายกิจการก่อสร้างไปยังต่างประเทศ อาจเป็นลักษณะ เข้าไปตั้งสาขาหรือเข้าไปปรับ โครงการก่อสร้างเป็นครั้งคราว นอกจากนั้นยังมีบริษัทข้ามชาติจากหลากหลาย

ประเทศเข้ามาตั้งฐานการผลิตในประเทศไทย ทำให้ต้องมีการก่อสร้างอาคารโรงงานอุตสาหกรรมตามแบบของบริษัทแม่ บริษัทก่อสร้างของไทยจึงได้มีโอกาสรับงานก่อสร้างในกลุ่มลูกค้าต่างประเทศด้วย

ในด้านรายได้ของสถานประกอบการกลุ่มตัวอย่าง พบว่า รายได้ประมาณการในรอบปีบัญชีที่ผ่านมาของบริษัทผู้ตอบแบบสอบถามในรอบปีบัญชี 2562 จำนวน 68 บริษัทจาก 86 บริษัท มีผลประกอบการดีขึ้น ซึ่งคำนวณค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงของผลประกอบการในส่วนที่เพิ่มขึ้นที่ร้อยละ 79.07 ส่วนบริษัทที่มีผลประกอบการลดลงมีจำนวน 18 บริษัทมีค่าเฉลี่ยของการเปลี่ยนแปลงลดลงร้อยละ 20.93 ซึ่งข้อมูลส่วนนี้สามารถวิเคราะห์เกี่ยวกับการลงทุนด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมในสถานประกอบการได้

ในด้านสัดส่วนการลงทุนทางด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมการก่อสร้างทั้งเทคโนโลยีและนวัตกรรมก่อสร้างปัจจุบันและอนาคตในสถานประกอบการ พบว่า ค่าร้อยละของเงินลงทุนในด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมกับงบประมาณของบริษัทในรอบปีบัญชีโดยเฉลี่ย อยู่ที่ร้อยละ 9.08 และด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมการก่อสร้างที่ถูกนำไปใช้ในสถานประกอบการทั้ง 86 บริษัท ดังแสดงในตารางที่ 1

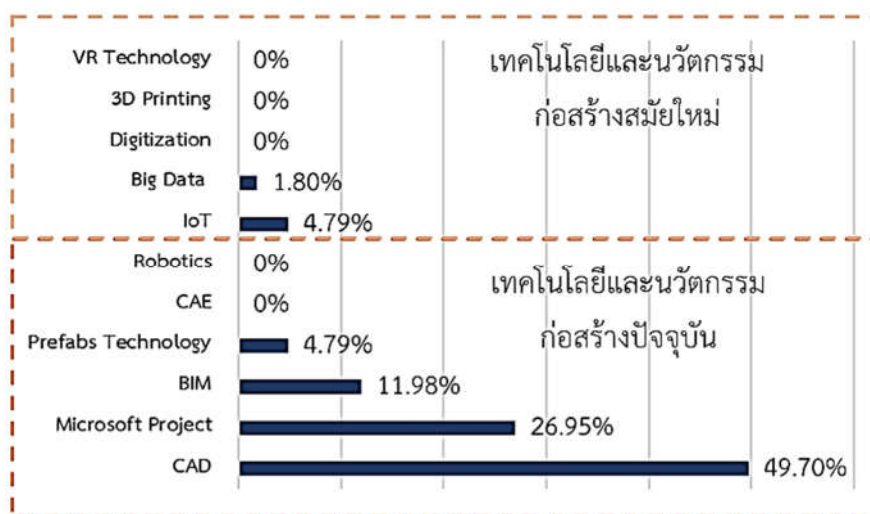
ตารางที่ 1 เทคโนโลยีการก่อสร้างที่ใช้ในปัจจุบันของบริษัทผู้ตอบแบบสอบถาม

เทคโนโลยีการก่อสร้าง		จำนวนการใช้เทคโนโลยี (ครั้ง)	ร้อยละ
เทคโนโลยีและนวัตกรรม ก่อสร้างปัจจุบัน	CAD	83	49.70
	Microsoft Project	45	26.95
	BIM	20	11.98
	Prefabs Technology	8	4.79
	CAE	0	0.00
	Robotics	0	0.00
เทคโนโลยีและนวัตกรรม ก่อสร้างสมัยใหม่	IoT	8	4.79
	Big Data	3	1.80
	Digitization	0	0.00
	3D Printing	0	0.00
	VR Technology	0	0.00
รวม		167	100.00

จากตารางที่ 1 พบว่า กลุ่มเทคโนโลยีและนวัตกรรมก่อสร้างปัจจุบัน โดยมีคอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบ (Computer Aided Design; CAD) ได้ถูกนำไปประยุกต์ใช้มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 49.7 ซึ่งเทคโนโลยีดังกล่าวได้ถูกนำมาใช้เป็นระยะเวลานาน หากเทียบกับเทคโนโลยีการก่อสร้างอื่น ๆ นับว่าเป็นเทคโนโลยียุคแรกเริ่ม ใน

อุตสาหกรรมก่อสร้าง รองลงมาคือ โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการวางแผนและจัดการโครงการ (Microsoft Project) คิดเป็นร้อยละ 26.95 ซึ่งเป็นเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยในการบริหารโครงการ นอกจากนี้ ยังมีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (Building Information Management; BIM) ซึ่งถูกใช้สำหรับจำลองการออกแบบอาคารด้วยรูปแบบดิจิทัล มีการใช้สูงถึงร้อยละ 11.98 และคาดว่าจะสูงขึ้นเรื่อย ๆ ตามการลดลงของราคาเทคโนโลยี และลำดับสุดท้าย ได้แก่ การใช้เทคโนโลยีการก่อสร้างสำเร็จรูป (Prefabs) คิดเป็นร้อยละ 4.79 ซึ่งเทคโนโลยีการก่อสร้างสำเร็จรูปนั้นส่วนใหญ่ถูกใช้ในการก่อสร้างสะพานหรือถนนยกระดับ

กลุ่มเทคโนโลยีและนวัตกรรมก่อสร้างสมัยใหม่ พบว่า เทคโนโลยีที่ถูกนำไปประยุกต์ใช้มากที่สุดได้แก่ เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Internet of Things; IoT) คิดเป็นร้อยละ 4.79 ซึ่งเทคโนโลยีดังกล่าวมีการประยุกต์ใช้ในประเทศที่พัฒนาแล้ว หากผู้บริหารมีความเข้าใจในเทคโนโลยีการลงทุนในเทคโนโลยีนี้ นับว่ามีราคาไม่สูงมากนักแต่ต้องใช้ความสามารถในการออกแบบเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด รองลงมาได้แก่ เทคโนโลยีเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) คิดเป็นร้อยละ 1.80 โดยจะใช้ระบบคอมพิวเตอร์ในคลาวด์ (Cloud Computing) สำหรับจัดเก็บเอกสาร และตัวเลขต่าง ๆ แทนกระดาษ ซึ่งมีการใช้ในกลุ่มบริษัทขนาดใหญ่ ดังแสดงในรูปที่ 2 ดังนั้น ในอนาคตอาจจะมีการใช้งานมากขึ้นหากมีต้นทุนของเทคโนโลยีที่ถูกลง



รูปที่ 2 สัดส่วนการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมการก่อสร้างในปัจจุบัน

ด้านแรงงานฝีมือของสถานประกอบการร้อยละ 58.73 พบว่า สถานประกอบการมีจำนวนแรงงานฝีมือที่เพียงพอ และอีกส่วนหนึ่งลงความเห็นว่ามีความขาดแคลนแรงงานฝีมือไม่เพียงพอคิดเป็นร้อยละ 41.27 ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความพร้อมของสถานประกอบการในอุตสาหกรรมก่อสร้างไทยที่สามารถนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมสมัยใหม่เข้ามาช่วยในงานก่อสร้าง ซึ่งผู้ใช้ต้องมีความชำนาญสูง

3) ผลการวิเคราะห์การสัมภาษณ์เชิงลึกและความคิดเห็นเกี่ยวกับสถานการณ์ดิจิทัลขั้นทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมในอุตสาหกรรมก่อสร้างไทย

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลส่วนของการคิดเห็นเกี่ยวกับการดิสรพ์ชั้นทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมการก่อสร้าง พบว่า สถานประกอบการโดยส่วนใหญ่มีความรู้ความเข้าใจด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมการก่อสร้างสมัยใหม่ และมีการวางแผนทางส่งเสริมให้นำเทคโนโลยีและนวัตกรรมมาช่วยในงานก่อสร้างในอนาคต เนื่องจากบริษัทเหล่านี้อยู่ในสมาคมอุตสาหกรรมก่อสร้างไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ ที่มักมีกิจกรรมการประชุมและถ่ายทอดองค์ความรู้ระหว่างกันอยู่เป็นระยะ ส่งผลให้บริษัทที่เป็นสมาชิกได้รับรู้ข่าวสารด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมการก่อสร้างตามไปด้วย แต่ในด้านงบประมาณที่จัดสรรสำหรับเทคโนโลยีการก่อสร้างกลับมีความเห็นในระดับปานกลาง เนื่องจากเทคโนโลยีดังกล่าวอาจจะต้องมีการลงทุนที่สูง

สำหรับด้านผลกระทบที่เกิดขึ้นหลังจากนำเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาใช้ในงานก่อสร้าง พบว่าผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมก่อสร้างจะรู้และตระหนักถึงความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีก่อสร้างสมัยใหม่ แต่กลับยังไม่มีสัญญาณของผลกระทบต่ออุตสาหกรรมก่อสร้างไทยอย่างชัดเจน ทั้งหมดยังอยู่ในขั้นการพัฒนาและเจริญเติบโตของเทคโนโลยี ขั้นการใช้งานจนเห็นผลนั้นอาจยังไม่ชัดเจนนัก ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าสถานประกอบการส่วนใหญ่มีความเข้าใจในเทคโนโลยีการก่อสร้างสมัยใหม่ แต่การเลือกใช้เทคโนโลยียังพิจารณาถึงต้นทุนเทคโนโลยีเป็นหลัก นอกจากนี้สถานประกอบการกลุ่มตัวอย่างต่างมีความเห็นว่าการใช้เทคโนโลยีการก่อสร้างจะสามารถช่วยเพิ่มความสามารถในการก่อสร้างจนสามารถเพิ่มช่องทางในการรับงานก่อสร้างได้มากขึ้น

ในด้านการวัดผลกระทบของการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมเชิงลึก เป็นการวิเคราะห์ผลกระทบจากการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมก่อสร้างสมัยใหม่ของบริษัทก่อสร้างขนาดใหญ่ว่ามีผลกระทบอย่างไรต่อบริษัท ซึ่งผลการสำรวจ พบว่า อยู่ในระดับปานกลาง และเมื่อวิเคราะห์โครงสร้างการดำเนินธุรกิจการก่อสร้าง เนื่องจากในอุตสาหกรรมก่อสร้างมีการดำเนินธุรกิจในลักษณะจ้างเหมาอย่างเป็นรูปแบบ กล่าวคือบริษัทผู้ประมูลงานก่อสร้างขนาดใหญ่จะมีการจัดจ้างบริษัทขนาดกลางในการดำเนินการก่อสร้างในแต่ละส่วน และบริษัทก่อสร้างขนาดกลางก็จะจัดจ้าง บริษัทขนาดเล็กดำเนินการก่อสร้างเฉพาะเจาะจง ตามความชำนาญของบริษัทผู้รับเหมา และมีการบริหารจัดการความสัมพันธ์ระหว่างบริษัทเหล่านี้มาอย่างยาวนาน ดังนั้นความคิดของผลกระทบอันเนื่องมาจากการแข่งขันระหว่างบริษัทขนาดใหญ่และบริษัทขนาดรองลงมาจึงมีความคลุมเครือ

ในด้านการวางแผนในอนาคต พบว่า บริษัทก่อสร้างจะมีแผนในการนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมการก่อสร้างสมัยใหม่เข้ามาใช้เพื่อลดความต้องการแรงงาน และแก้ปัญหาผลิตภาพแรงงานต่ำ รวมถึงยังต้องการผลักดันให้บริษัทสามารถแข่งขันกับอุตสาหกรรมก่อสร้างในต่างประเทศได้ โดยเฉพาะกลุ่มประเทศ CLMV ซึ่งพบว่าหลายบริษัท ให้ความเห็นในระดับมาก เนื่องจากปัจจุบันอุตสาหกรรมก่อสร้างของไทยโดยส่วนใหญ่ประสบปัญหาการขาดแคลนแรงงาน โดยเฉพาะแรงงานในระดับล่าง และแรงงานเหล่านี้สามารถทดแทนด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรมการก่อสร้างที่สามารถจัดหาได้ นอกจากนั้น บริษัทก่อสร้างยังมีองค์ความรู้ว่าประสิทธิภาพของงานก่อสร้างจะสูงขึ้นเมื่อใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมก่อสร้างสมัยใหม่เข้ามาช่วย ทั้งนี้ประสิทธิภาพไม่ได้จำกัดอยู่เฉพาะประสิทธิภาพแรงงานเท่านั้น ยังรวมไปถึงประสิทธิภาพการใช้วัสดุ เครื่องมือ และเครื่องจักร อีกด้วย

ส่วนสุดท้ายเป็นด้านการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีก่อสร้างสมัยใหม่ เช่น เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง ข้อมูลขนาดใหญ่ อากาศยานไร้คนขับ โดยเฉพาะในประเด็นการประยุกต์ใช้นั้น พบว่ามีสถานประกอบการกลุ่มตัวอย่างยังไม่มีให้นำเทคโนโลยีขั้นสูงเหล่านี้มาประยุกต์ใช้และยังคงให้ความสนใจในการนำมาประยุกต์ใช้ก็อยู่ในระดับน้อย ซึ่งเทคโนโลยีที่บริษัทก่อสร้างของไทยให้ความสนใจน้อยที่สุดคือ เทคโนโลยีการระบุเอกลักษณ์ด้วยคลื่นวิทยุ (Radio Frequency Identification; RFID) ทั้งนี้เพราะอาจยัง ไม่มีความเข้าใจในเทคโนโลยีนี้ดีพอ

4) ผลการวิเคราะห์สถิติเชิงอนุมาน

การวิจัยนี้ยังมีการวิเคราะห์เชิงสถิติเพื่อตอบสนองมติฐานของการวิจัยโดยใช้วิธีการวิเคราะห์แบบที (t-Test) และการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance; ANOVA) อย่างไรก็ตาม ถ้าหากข้อมูลเกิดความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติก็จะดำเนินการวิเคราะห์กลุ่มความแตกต่างแบบทูกีย์ (Tukey Test) ซึ่งมีการตั้งสมมติฐานในงานวิจัยทั้งหมด 4 ข้อ และได้แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติดังนี้

สมมติฐานที่ 1 สถานประกอบการขนาดใหญ่ สถานประกอบการขนาดกลางและขนาดย่อมมีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมในการก่อสร้างแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยแบ่งการทดสอบออกเป็นสองลักษณะตามขนาดของบริษัทในอุตสาหกรรมก่อสร้างไทย

ลักษณะที่ 1 แบ่งตามประเภทกิจการ ผลการวิจัยพบว่า มีค่า P-value เท่ากับ 0.000 ซึ่งมีระดับนัยสำคัญ 0.05 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.228 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.786 ดังนั้น สถานประกอบการที่มีขนาดแตกต่างกันจึงมีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมในการก่อสร้างที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ลักษณะที่ 2 แบ่งตามจำนวนบุคลากรของสถานประกอบการ ผลการวิจัย พบว่า มีค่า P-value มีค่า 0.005 ซึ่งมีระดับนัยสำคัญ 0.05 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.104 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.699 ดังนั้น สถานประกอบการที่มีจำนวนบุคลากรแตกต่างกันจึงมีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมในการก่อสร้างและการบริหารจัดการที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

นอกจากนี้ ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของขนาดสถานประกอบการ พบว่า สถานประกอบการขนาดกลางและขนาดใหญ่ที่มีงบประมาณในการบริหารจัดการบุคลากรในองค์กรได้มีความเห็นไปในทิศทางเดียวกัน คือ การผลักดันนโยบายสำหรับการส่งเสริมเทคโนโลยีและนวัตกรรมในการก่อสร้างเข้ามาใช้ในการดำเนินกิจการของสถานประกอบการเพื่อเพิ่มผลกำไรและสมรรถนะให้สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในทิศทางตรงกันข้ามพบว่า สถานประกอบการขนาดเล็กยังไม่ให้ความสำคัญกับการผลักดันนโยบายสำหรับการส่งเสริมเทคโนโลยีและนวัตกรรมมาใช้ในการกระบวนการก่อสร้างมากนัก

สมมติฐานที่ 2 ผลของการดิสรุปชั้นทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมส่งผลให้สมรรถนะในการก่อสร้างสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการทดสอบทางสถิติได้แบ่งตัวแปรตามประเภทของงานก่อสร้างตามหลักการของสมาคมอุตสาหกรรมก่อสร้างไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ ทั้งหมด 10 กลุ่ม ผลจากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า มีค่า P-value เท่ากับ 0.000 ซึ่งน้อยกว่าระดับนัยสำคัญที่ 0.05 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.843 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

เท่ากับ 0.9879 ดังนั้น สามารถวิเคราะห์ได้ว่า การดิสริปชั่นทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมในอุตสาหกรรมก่อสร้าง มีผลกระทบต่อสมรรถนะและประสิทธิภาพแตกต่างกันตามขนาดของสถานประกอบการ ซึ่งสามารถอธิบายได้ตามจำนวนตัวแปรที่มีมากถึง 10 ตัวแปร การแบ่งกลุ่มจึงแบ่งตามการดำเนินธุรกิจมากที่สุดและน้อยที่สุด ได้แก่ งานก่อสร้างอาคารสูง และงานระบบ ตามลำดับ สำหรับงานก่อสร้างอาคารสูงที่มีการนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมมาใช้ในการก่อสร้างสามารถเพิ่มสมรรถนะในการก่อสร้างมากกว่าการใช้แรงงานฝีมือ ต่างจากกลุ่มงานระบบที่มีความคิดเห็นว่าการนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมมาใช้ในการก่อสร้างไม่สามารถเพิ่มสมรรถนะและประสิทธิภาพของงานได้ เนื่องจาก งานระบบส่วนใหญ่ เป็นงานเกี่ยวข้องกับไฟฟ้า เครื่องปรับอากาศ และระบบสุขาภิบาลต่าง ๆ จำเป็นต้องใช้แรงงานฝีมือขึ้นสูงในการออกแบบ ดำเนินการติดตั้ง และตรวจสอบคุณภาพ เพียงแต่ในปัจจุบันในงานระบบมีการนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมมาใช้ในการก่อสร้างเข้ามาเป็นส่วนช่วยเสริมประสิทธิภาพและลดความต้องการแรงงานระดับล่าง เท่านั้น

สมมติฐานที่ 3 ผู้ประกอบการขนาดใหญ่ ผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดย่อมมีการรับรู้เรื่องเทคโนโลยีและนวัตกรรมในการก่อสร้างสมัยใหม่ที่แตกต่างกัน โดยแบ่งการทดสอบเป็น 2 ลักษณะ คือ ตามประเภทกิจการ และจำนวนบุคลากร

ลักษณะที่ 1 แบ่งตามประเภทกิจการ ผลการวิจัยพบว่า มีค่า P-value เท่ากับ 0.0114 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.294 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.886 ดังนั้น สถานประกอบการที่มีขนาดแตกต่างกันจึงมีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมสมัยใหม่ในการก่อสร้างที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ลักษณะที่ 2 แบ่งตามจำนวนบุคลากรของสถานประกอบการ ผลการวิจัย พบว่า มีค่า P-value เท่ากับ 0.805 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.425 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.670 ดังนั้น สถานประกอบการที่มีจำนวนบุคลากรแตกต่างกันจึงมีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมสมัยใหม่ในการก่อสร้างและการบริหารกิจการ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การวิเคราะห์ความหมายจากการทดสอบทางสถิติ พบว่า ขนาดของสถานประกอบการไม่ส่งผลต่อการรับรู้ด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมในการก่อสร้างสมัยใหม่ เนื่องจาก กลุ่มสถานประกอบการตัวอย่างของการวิจัยนี้เป็นบริษัทก่อสร้างที่ขึ้นทะเบียนสมาชิกกับสมาคมอุตสาหกรรมก่อสร้างไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ ซึ่งกลุ่มตัวอย่างมีการสื่อสารกันภายในสมาคมทั้งในองค์ความรู้ด้านการบริหารจัดการ เทคโนโลยี และนวัตกรรมในการก่อสร้างสมัยใหม่ อย่างต่อเนื่อง

สมมติฐานที่ 4 สถานประกอบการขนาดใหญ่ สถานประกอบการขนาดกลางและขนาดย่อมมีแนวโน้มในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมในการก่อสร้างสมัยใหม่ที่แตกต่างกัน โดยแบ่งการทดสอบทางสถิติ ออกเป็น 2 ลักษณะ คือ ตามประเภทกิจการ และจำนวนบุคลากร

ลักษณะที่ 1 แบ่งตามประเภทกิจการ ผลการวิจัยพบว่า มีค่า P-value เท่ากับ 0.005 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.356 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.656 ดังนั้น สถานประกอบการขนาดใหญ่ สถาน

ประกอบการขนาดกลางและขนาดย่อมจึงมีแนวโน้มในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมสมัยใหม่ในการก่อสร้างแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ลักษณะที่ 2 แบ่งตามจำนวนบุคลากรของสถานประกอบการ ผลการวิจัยพบว่า มีค่า P-value เท่ากับ 0.043 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.943 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.723 ดังนั้น สถานประกอบการที่มีจำนวนบุคลากรแตกต่างกันจึงมีแนวโน้มในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมสมัยใหม่ในการก่อสร้างและการบริหารกิจการที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การวิเคราะห์ความหมายจากทดสอบทางสถิติ พบว่า สถานประกอบการขนาดใหญ่มีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมในการก่อสร้างสมัยใหม่ ตามปัจจัยที่เหมาะสมกับขนาดของสถานประกอบการ เช่น เงินทุน จำนวนบุคลากร และจำนวนแรงงาน

4. วิจัยผลการวิจัย

จากการศึกษาสถานการณ์การเติบโตของเทคโนโลยีและนวัตกรรมของอุตสาหกรรมก่อสร้างไทยโดยการสำรวจภาคสนามในเชิงลึกนั้น สามารถสังเคราะห์แนวทางการยกระดับขีดความสามารถของผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดย่อมในอุตสาหกรรมก่อสร้างไทยภายใต้ยุคของการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่ยั่งยืนได้ดังต่อไปนี้

แนวทางที่ 1 สถานประกอบการขนาดกลางและขนาดย่อมในอุตสาหกรรมก่อสร้างไทยควรสร้างแรงงานฝีมือที่มีความเชี่ยวชาญในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมเข้ามาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ ลดเวลา และเพิ่มกำไรในการก่อสร้างได้มากขึ้นเพื่อรับเศรษฐกิจยุคไทยแลนด์ 4.0

แนวทางที่ 2 สถานประกอบการขนาดกลางและขนาดย่อมในอุตสาหกรรมก่อสร้างไทยควรศึกษาวิจัยเพื่อให้ได้ปัจจัยที่แท้จริงในการนำแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (Building Information Modeling; BIM) เข้ามาประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมก่อสร้าง รวมถึงปัจจัยที่สามารถสร้างการแข่งขันทางการผลิต

แนวทางที่ 3 สถานประกอบการขนาดกลางและขนาดย่อมในอุตสาหกรรมก่อสร้างไทยควรพัฒนาการบูรณาการคลัสเตอร์ทั้งภาครัฐและเอกชนในลักษณะของการแชร์ริ่งเทคโนโลยีและนวัตกรรมให้เป็นมาตรฐานเดียวกันเพื่อการปฏิวัติระบบอุตสาหกรรมก่อสร้างไทยในรูปแบบใหม่ที่สามารถแข่งขันกับต่างชาติได้ในทุกรูปแบบ และก้าวทันกระแสการพัฒนาอุตสาหกรรมของโลก

แนวทางที่ 4 สถานประกอบการขนาดกลางและขนาดย่อมในอุตสาหกรรมก่อสร้างไทยควรมีการบูรณาการเทคโนโลยีและนวัตกรรมแบบผสมผสานเพื่อให้สามารถทราบถึงผลกระทบเครือข่าย (Network Effects) ซึ่งเป็นปัจจัยหลักที่สามารถยกระดับให้แนวโน้มอัตราการเติบโตของแพลตฟอร์มดิจิทัล (Digital Platform) ในอุตสาหกรรมก่อสร้างไทยไปในทิศทางที่ดีขึ้น และสามารถสร้างความได้เปรียบกับบริษัทคู่ค้าในต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. สรุปผลการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาสถานการณ์ดิจิทัลระดับทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมของอุตสาหกรรมก่อสร้างไทย โดยใช้เครื่องมือแบบสอบถามและการสัมภาษณ์เชิงลึก เพื่อทำการวิจัยเชิงสำรวจ สถานประกอบการที่ขึ้นทะเบียนเป็นสมาชิกของสมาคมอุตสาหกรรมก่อสร้างไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ นอกจากนี้ ยังมีการทดสอบสมมติฐานทางสถิติเพื่อยืนยันผลของการวิจัยอีกด้วย โดยสามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

สถานประกอบการในอุตสาหกรรมก่อสร้างไทยส่วนใหญ่มีความเชี่ยวชาญในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมช่วยในการบริหารโครงการก่อสร้างในรูปแบบเดิม คือ คอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบ (Computer Aided Design; CAD) และ โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการวางแผนและจัดการ โครงการ (Microsoft Project) นอกจากนั้น ยังมีสถานประกอบการจำนวนมากที่ไม่มีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมอื่น ๆ ในกลุ่มอุตสาหกรรมเดียวกัน เช่น หุ่นยนต์ก่อสร้างที่สามารถช่วยทดแทนจำนวนแรงงานได้ หรือเทคโนโลยีการออกแบบการก่อสร้างสมัยใหม่อย่างแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (Building Information Modeling; BIM) ดังนั้นผู้ประกอบการควรมีพัฒนาการเทคโนโลยีและนวัตกรรมในกลุ่มนี้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการก่อสร้างในทิศทางเดียวกันความสามารถทางเทคโนโลยีก่อสร้างในปัจจุบัน ยังไม่เพียงพอต่อการแก้ไขปัญหาด้านสมรรถนะ และด้านแรงงานฝีมือ ที่ขึ้นอยู่กับต้นทุนการจ้างแรงงาน และจำนวนแรงงานที่ลดลงเพราะการไหลออกจากระบบแรงงานฝีมือไทย ด้วยเหตุนี้จึงทำให้การพัฒนาองค์ความรู้ทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมก่อสร้างสมัยใหม่มีความสำคัญมากต่อการอยู่รอดของอุตสาหกรรมก่อสร้างไทยในอนาคต

อย่างไรก็ตาม สถานประกอบการขนาดใหญ่และขนาดกลางกว่าร้อยละ 32.5 ได้ปรับตัวตามสถานการณ์ดิจิทัลระดับทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมก่อสร้างสมัยใหม่ได้อย่างมีศักยภาพ และในอนาคตสถานประกอบการเหล่านี้มีแนวโน้มที่จะขยายกิจการไปยังกลุ่มประเทศ CLMV มากขึ้น ซึ่งเทคโนโลยีและนวัตกรรมก่อสร้างสมัยใหม่ที่ได้รับคามนิยมนมากที่สุด คือ เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Internet of Things) การใช้เทคโนโลยีช่วยวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) ผ่านระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ (Cloud Computing) และเทคโนโลยีออกแบบการก่อสร้างโดยใช้แบบจำลองสารสนเทศอาคาร (Building Information Modeling; BIM) ส่วนใหญ่เทคโนโลยีและนวัตกรรมเหล่านี้นิยมใช้กับสถานประกอบการในกลุ่มงานก่อสร้างอาคาร สำหรับสถานประกอบการขนาดย่อมนั้น การปรับตัวภายใต้สถานการณ์ดิจิทัลระดับทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมทำได้ยากเนื่องจากมีข้อจำกัดหลายอย่าง เช่น งบประมาณลงทุน ความพร้อมของแรงงานฝีมือ และรอการถ่ายโอนเทคโนโลยีและนวัตกรรมจากผู้ประกอบการต่างชาติ

ดังนั้น สถานการณ์ดิจิทัลระดับทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมในอุตสาหกรรมก่อสร้างไทย ปัจจัยหลักเกิดจากความเหลื่อมล้ำทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่ไม่มีความครอบคลุมทุกสายงาน สำหรับแนวทางการผลักดันอุตสาหกรรมก่อสร้างไทย ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในสายโซ่อุตสาหกรรมก่อสร้างไทยควรร่วมมือกันส่งเสริมและสนับสนุนองค์ความรู้ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติเกี่ยวกับเทคโนโลยีและนวัตกรรมก่อสร้างสมัยใหม่ เพื่อกำหนดเป็นทิศทางการพัฒนาที่ชัดเจน สมาคมอุตสาหกรรมก่อสร้างไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ ควรเป็นแกนนำหลักใน

การจัดตั้งศูนย์คลัสเตอร์คลังปัญญาที่ให้การช่วยเหลือในด้านขององค์ความรู้แก่สถานประกอบการที่มีปัญหาด้านต้นทุนการพัฒนาบุคลากร เพื่อฝึกให้สถานประกอบการสร้างกลยุทธ์ในการดำเนินธุรกิจไปในทิศทางเดียวกัน รวมถึงสนับสนุนในด้านการงบประมาณในลักษณะของเงินกู้สำหรับการลงทุนทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมก่อสร้างสมัยใหม่ เพื่อยกระดับขีดความสามารถให้สถานประกอบการในอุตสาหกรรมก่อสร้างไทยให้ก้าวข้ามสถานะการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่ยังขาด

เอกสารอ้างอิง

- [1] วิจัยกรุงศรี, แนวโน้มธุรกิจ อุตสาหกรรม ปี 2564-2566 ธุรกิจรับเหมาก่อสร้าง [Online], Available: <https://www.krungsri.com/th/research/industry/industry-outlook/Construction-Construction-Materials/Construction-Contractors/IO/ioConstruction-Contractors-21> [9 พฤศจิกายน 2564].
- [2] V. C. Nguyen, “Economic Restructuring, Promotion of Science-Technology and Growth Model Renovation–The case of Vietnam”, Thu Dau Mot University, 2020, pp. 1-10.
- [3] บริษัท บาเนีย (ประเทศไทย), เทคโนโลยี ทางรอดอุตสาหกรรมก่อสร้างไทย [Online], Available: https://www.baania.com/article/เทคโนโลยี-ทางรอดอุตสาหกรรมก่อสร้างไทย-article_3722 [12 เมษายน 2563].
- [4] S. Gupta, S. Modgil, A. Gunasekaran, and S. Bag, “Dynamic capabilities and institutional theories for Industry 4.0 and digital supply chain,” In Supply Chain Forum: An International Journal, Taylor & Francis, 2020, pp. 1-19.
- [5] ราชกิจจานุเบกษา, ระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้าง 2560 [Online], pp. 13-54, Available: <http://www.thaitobacco.or.th/th/wp-content/uploads/2017/08/1A8.-2560.pdf> [14 เมษายน 2563].
- [6] T. Yamane, Statistics: An introductory analysis, 2nd edition, A Harper International, Harper and Row, New York, Evanston & London and John Weatherhill, Inc., Tokyo, 1973, pp. 474-488,
- [7] P.L. Rice, and D. Ezzy, “Qualitative research methods: A health focus,” Chronic Diseases in Canada, Vol. 21, No. 3, 2000, pp. 137-139.
- [8] G. Albaum, “The Likert scale revisited,” Market Research Society Journal, Vol. 39, No. 2, 1997, pp. 1-21.
- [9] R.J. Rovinelli, and R.K. Hambleton, “The use of content specialists in the assessment of criterion-referenced test item validity,” 1977, Dutch J Edu Res.
- [10] A. Christmann, and S. Van Aelst, “Robust estimation of Cronbach's alpha,” Journal of Multivariate Analysis, Vol. 97, No. 7, 2006, pp. 1660-1674.