ตัวบ่งชี้แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงสู่องค์การดิจิทัลเพื่อก้าวสู่ดิจิทัลไทยแลนด์ 4.0

The Indicators of the Digital Transformation Trends to Digital Thailand 4.0

Received:	*May*	*8, 2019*
Revised:	*July*	*1, 2019*
Accepted:	*July*	*2, 2019*

โกศล จิตวิรัตน์ (Kosol Jitvirat)*

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดและอธิบายตัวบ่งชี้แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงสู่องค์การดิจิทัลเพื่อก้าวสู่ดิจิทัลไทยแลนด์ 4.0 ผู้วิจัยทำการศึกษาในลักษณะเชิงผสมผสานตามแนวคิดของนักวิชาการสมัยใหม่เพื่อให้ได้ผลการวิจัยที่มีความชัดเจนยิ่งขึ้นโดยอาศัยวิธีการวิจัยเชิงปริมาณ และเชิงคุณภาพผสมผสานกับการวิจัยเชิงอนาคตด้วยเทคนิคเดลฟาย โดยอาศัยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 21 ราย ในการแสดงความคิดเห็นเพื่อลงฉันทามติ จำนวน 3 รอบ โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือวิจัย วิธีดำเนินการวิจัยมีการนำผลการวิจัยเชิงคุณภาพมากำหนดเป็นกรอบมโนทัศน์ของการวิจัยเชิงอนาคต และมีการนำข้อมูลที่ได้จากการวิจัยเชิงคุณภาพและการวิจัยเชิงอนาคตมาวิเคราะห์และสังเคราะห์ร่วมกันเพื่อกำหนดเป็นตัวบ่งชี้และอธิบายความหมายตัวบ่งชี้ร่วมกัน ผลการวิจัยพบว่า ในการที่จะผลักดันให้นโยบายรัฐบาลไทยแลนด์ 4.0 ในการปฏิรูปประเทศไทยก้าวผ่านไปสู่ระบบเศรษฐกิจดิจิทัลให้ได้เป็นผลสำเร็จโดยภาพรวมในอนาคตนั้น องค์การธุรกิจจะต้องมีตัวชี้วัดหรือสิ่งที่บ่งชี้อัตโนมัติในการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัลทางด้านการตลาด ด้านโลจิสติกส์ ด้านการจัดการทรัพยากรมนุษย์ ด้านการผลิต และด้านการเงินและบัญชี จำนวน 40 ตัวบ่งชี้ โดยทุกตัวบ่งชี้ต้องอาศัยเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์

คำสำคัญ : เปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัล ปัญญาประดิษฐ์ ระบบอัตโนมัติ ดิจิทัลไทยแลนด์ ไทยแลนด์ 4.0

* รองศาสตราจารย์ ดร. ประจำสาขาวิชาการจัดการ คณะบริหารธุรกิจและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

Associate Professor Dr., Faculty of Business Administration and Information Technology, Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi., Kosol1969@yahoo.com, 08-4758-5855

Abstract

This study aims to define and describe the trend indicators of the change to digital organizations to move to Digital Thailand 4.0. The mixed method of quantitative, qualitative and futures research with the concept of Delphi Technique was used based on the concept of modern academicians to find out the clearer results. In addition, 21 experts were selected for the three consensus rounds by using a questionnaire as a research tool. The qualitative research findings were used as a conceptual framework for future research and then the findings from qualitative research and future research were analyzed and synthesized for defining an indicator and describing the meaning of a common indicators. The results revealed that in order to drive the government policy, Digital Thailand 4.0, into the successful digital economy in the future, business organizations must have indicators to transform into Digital Thailand 4.0 in term of marketing, logistic, human resources management, Manufacturing, and financial and accounting. The total number of the indicators were 40 and all of the indicators require artificial intelligence technology.

Keywords : Digital Transformation, Artificial Intelligence, Automation, Digital Thailand, Thailand 4.0

บทนำ

โลกในวันนี้ กำลังเผชิญกับระบบเศรษฐกิจฐานแห่งความรู้ (Knowledge Based Economy) ทุกกิจกรรมทางเศรษฐกิจต้องแข่งขันกันด้วยความรู้จึงจะทำให้เกิดศักยภาพทางการแข่งขัน ส่งผลกระทบทำให้สภาพแวดล้อมทางเทคโนโลยีได้เปลี่ยนแปลงจากระบบอนาล็อก (Analog) ก้าวเข้าสู่ระบบดิจิทัล (Digital) จากการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวนี้ ได้ส่งผลกระทบอย่างรุนแรงต่อมวลมนุษยชาติในต้นศตวรรษที่ 21 ในลักษณะของการทำลายล้างจากเทคโนโลยีดิจิทัล (Digital Disruption) ทำให้หลายอุตสาหกรรมหลายอาชีพต้องหล่มสลายและหลุดออกจากระบบไปแล้ว เช่น ธุรกิจฟิล์มถ่ายรูป ธุรกิจเทปซีดี เป็นต้น

ตอนนี้ “คลื่นดิจิทัลลูกนี้” กำลังทำลายล้างธุรกิจทีวีและธุรกิจสิ่งพิมพ์ ต่อไปคลื่นลูกนี้กำลังมุ่งหน้าสู่ธุรกิจการเงิน สาขาของธนาคารหลายแห่งกำลังถูกปิดตัวลง หรือควบรวมกิจการ ห้างสรรพสินค้าในอนาคตจะกลายเป็นเสมือนโชว์รูม คือคนไปเดินดูสินค้าแต่ไม่ซื้อ แต่กลับมาซื้อผ่านออนไลน์ที่ราคาถูกกว่าร้อยละ 20-30 และมีธุรกิจอีกมากมายที่รอคิวที่จะถูกทำลายล้างจากคลื่นลูกนี้ภายในอีกไม่กี่ปีข้างหน้า (โกศล จิตวิรัตน์, 2559; ประสิทธิ์ องอาจตระกูล, 2559; มติชนออนไลน์, 2559) แนวโน้มในอนาคตรถยนต์ไฟฟ้าจะกลายเป็นรถยนต์กระแสหลักภายในปี 2020 อุตสาหกรรมรถยนต์จะหล่มสลาย ธุรกิจประกันภัยรถยนต์จะหายไป อสังหาริมทรัพย์จะมีการเปลี่ยนแปลง ราคาค่าไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์จะถูกลงอย่างมาก จนทำให้บริษัทเหมืองแร่ถ่านหินต้องปิดตัวลงในปี 2025 ราคาค่าไฟฟ้าที่ถูกลง จะทำให้มีน้ำราคาถูกและเหลือใช้ปริมาณมากจากการเปลี่ยนน้ำทะเลให้กลายเป็นน้ำจืด โดยการใช้กระแสไฟฟ้าเพียง 2 กิโลวัตต์ชั่วโมง (kWh) ต่อการผลิตน้ำจืดหนึ่งลูกบาศก์เมตร และในอีกไม่กี่ปีข้างหน้า มนุษย์ทุกคนบนโลกนี้ก็จะสามารถเข้าถึงการแพทย์ระดับโลกได้ในราคาที่เกือบฟรี การเกษตรในอนาคตจะมีหุ่นยนต์ที่ใช้สำหรับการเกษตรราคาถูก เนื้อลูกวัวที่ผลิตในจานเพาะเลี้ยงเซลและเริ่มมีการวางขาย

ในขณะนี้จะมีราคาถูกลงกว่าเนื้อลูกวัวจริงภายในปี 2018 ซึ่งตัวอย่างที่เกิดขึ้นนั้น สะท้อนว่าการทำลายล้างจากเทคโนโลยีดิจิทัลกำลังเกิดขึ้นกับทุกองค์การ และมีผลกระทบอย่างแน่นอนกับองค์การที่ไม่ปรับตัว (โกศล จิตวิรัตน์, 2559; ฉัตรชัย ธรรมประเสริฐ, 2560; อาภรณ์ ชีวะเกรียงไกร, 2559; ปิยพร อรุณเกรียงไกร, 2559)

เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) เป็นนวัตกรรมที่พัฒนาขึ้นมาจากระบบเซลล์ประสาทในสมองของมนุษย์ (Neural Network) ซึ่งเกิดขึ้นในช่วงปี 1950 โดยคอมพิวเตอร์สามารถเรียนรู้และเลียนแบบการตัดสินใจของมนุษย์ ผ่านตรรกะหรือกฎที่กำหนดขึ้น และมีส่วนที่ถูกนำไปพัฒนาต่อเป็นระบบการเรียนรู้ของเครื่องจักร (Machine Learning) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่สามารถศึกษาและจดจำรูปแบบ (Pattern Recognition) และทำนายหรือประเมินผลลัพธ์ที่อาจเกิดขึ้น นวัตกรรมปัญญาประดิษฐ์กำลังจะเข้ามาเปลี่ยนแปลงทุกอุตสาหกรรม และสิ่งที่ควรให้ความสนใจเป็นพิเศษในขณะนี้ก็คือ ระบบการเรียนรู้ในเชิงลึก (Deep Learning) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของระบบการเรียนรู้ของเครื่องจักร ที่คอมพิวเตอร์สามารถฝึกฝนตัวเองได้ เช่น เทคโนโลยีในด้านการรู้จำเสียง (Speech Recognition) หรือการรู้จักภาพจำลอง (Image Recognition) รวมถึงแอลฟาโกะ (Alpha Go) ในโครงการดีปไมด์ (Deep Mind) ของกูเกิล (Google) ที่สามารถฝึกฝนตนเองได้จนเอาชนะแชมป์โกะระดับโลกมาแล้วในทุกสนาม เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ได้ถูกนำมาใช้ในอุตสาหกรรมอย่างรวดเร็ว จะสังเกตเห็นได้จากการที่เฟซบุ๊ค (Facebook) ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการแท็กรูปภาพ การเลือกฟีดข่าว (News Feed) และการทำโฆษณาที่กำหนดกลุ่มเป้าหมาย (Targeted Ads) ตลอดจนการที่แอปเปิล (Apple) และไมโครซอฟท์ (Microsoft) ใช้ปัญญาประดิษฐ์กับแพลตฟอร์มผู้ช่วยดิจิทัล (Digital Assistant) เช่น สิริ (Siri) และคอร์ทานา (Cortana) รวมถึงการที่กูเกิลประกาศตัวในงาน ชุมนุมนักพัฒนาระดับโลกของกูเกิล (Google I/O 2017) ว่ากูเกิลได้เปลี่ยนกลยุทธ์จากการมุ่งเป้าไปที่เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่มาเป็นอันดับหนึ่ง (Mobile First) เปลี่ยนเป็นการมุ่งไปที่เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์มาเป็นอันดับหนึ่ง (AI First) อีกด้วย (ฟรอบส์ไทยแลนด์, 2560)

ระบบปัญญาประดิษฐ์ได้เข้ามามีบทบาทในระบบเศรษฐกิจ เริ่มต้นจากอินเทอร์เน็ตเพื่อทุกสิ่ง (Internet of Things: IoT) ซึ่งเป็นระบบอินเทอร์เน็ตที่เชื่อมต่อกัน และใช้เพื่อรวบรวมข้อมูลขนาดใหญ่ของสิ่งต่างๆ เมื่อมีข้อมูลสะสมจนถึงจำนวนหนึ่งก็จะกลายเป็นข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) ซึ่งปัญญาประดิษฐ์จะใช้ข้อมูลในส่วนนี้เพื่อการวิเคราะห์และตีความหมาย เมื่อมีข้อมูลจำนวนมหาศาลจนมนุษย์ไม่สามารถประมวลผลได้เองทั้งหมด ระบบปัญญาประดิษฐ์จึงเป็นทางเลือกเดียวที่มี แต่ว่าตัวระบบปัญญาประดิษฐ์ก็ไม่ได้รู้ไปหมดทุกอย่าง ต้องอาศัยระบบการเรียนรู้ของเครื่องจักร ซึ่งเป็นการป้อนชุดข้อมูล เพื่อให้ปัญญาประดิษฐ์เรียนรู้ในการประมวลผลข้อมูลด้วยตนเองขึ้นมา (สำเร็จดอทคอม, 2560)

ในปี 2017 ที่ผ่านมาบริษัทและโรงงานหลายแห่ง เริ่มทยอยปลดพนักงานออกเป็นจำนวนมาก เพราะมองเห็นถึงประโยชน์และความสามารถในการทำงานของปัญญาประดิษฐ์และหุ่นยนต์ ที่มีต้นทุนในระยะยาวถูกกว่าการจ้างแรงงานมนุษย์ (เดอะสแตนดาร์ด, 2560) งานประจำวันที่ทำซ้ำๆ กันทุกวัน เป็นงานที่ไม่ต้องมีการคิดตัดสินใจ หรือเป็นงานที่ใช้แต่เพียงแรงงานเท่านั้น โอกาสที่งานเหล่านี้จะถูกทดแทนด้วยเทคโนโลยีจะยิ่งสูงขึ้น เพราะแนวโน้มบริษัทต่างๆ จะหันมาใช้เทคโนโลยีช่วยในการทำงานบางอย่างนั้นมีมากขึ้น ถือเป็นการลดต้นทุนระยะยาวจากการจ้างแรงงานที่เป็นมนุษย์ซึ่งมีต้นทุนที่เพิ่มสูงขึ้น งานที่มีความเสี่ยงที่จะถูกปลดในอนาคตโดยการใช้เทคโนโลยีเข้ามาทดแทน เพื่อทำให้เกิดเป็นระบบอัตโนมัติ (Automation) ได้แก่ พนักงานธนาคาร บรรณารักษ์

ห้องสมุด พนักงานเสิร์ฟ เจ้าหน้าที่หลักทรัพย์ นักบิน พนักงานในโรงงาน พนักงานทำความสะอาด พนักงานรับโทรศัพท์ พนักงานต้อนรับ พนักงานเก็บเงิน แผนกลูกค้าสัมพันธ์ แรงงานในโรงงานอุตสาหกรรม เจ้าหน้าที่การตลาด นักวิเคราะห์ทิศทางเศรษฐกิจ ที่ปรึกษาทางธุรกิจ พนักงานรักษาความปลอดภัย พนักงานขาย พนักงานร้านฟาสต์ฟู้ด บาร์เทนเดอร์ นักข่าว ทนายความ ไปจนถึงผู้ให้บริการทางเพศ รวมทั้งนักพัฒนาเว็บไซต์ นักการตลาดออนไลน์ ผู้ดูแลสำนักงาน นักข่าว ฝ่ายทรัพยากรบุคคล บรรณาธิการ นักกฎหมาย แพทย์ จิตแพทย์ เป็นต้น ตำแหน่งงานที่เป็นลักษณะผู้เชี่ยวชาญเฉพาะ (Professional) ที่กำลังถูกคุกคามจากความก้าวหน้าของเทคโนโลยีของข้อมูลขนาดใหญ่และการเรียนรู้ของเครื่องจักร ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 11 อาชีพ ดังนี้ ด้านสุขภาพและการแพทย์ ประกันภัย ด้านสถาปัตยกรรม ผู้สื่อข่าว ด้านอุตสาหกรรมการเงิน ครูและอาจารย์ ด้านการจัดการทรัพยากรมนุษย์ การตลาดและการโฆษณา บัญชี ทนายความ การบังคับใช้กฎหมาย ส่วนงานที่เริ่มถูกแทนที่ด้วยเครื่องจักรกลไปแล้ว ได้แก่ งานพิมพ์วัตถุ 3 มิติ อาชีพทางด้านนาโนเทคโนโลยี และงานบางส่วนในวงการแพทย์ เป็นต้น (โกศล จิตวิรัตน์, 2559; ชานนาวิว, 2560; มันนี่ฮับ, 2560; รุ่งฤทธิ์ เพ็ชรรัตน์, 2559; King, & Baatartogtokh, 2015; Lucas, & Goh, 2009; Netessine, & Yakubovich, 2012)

จากผลกระทบของเทคโนโลยีดิจิทัล ที่กำลังส่งผลกระทบอย่างรุนแรงในวงกว้าง กำลังแผ่ขยายกระจายไปทั่วทุกมุมโลกในขณะนี้ รัฐบาลจำเป็นต้องนำพาประเทศปรับตัวให้สอดคล้องกับกระแสการเปลี่ยนแปลงที่กำลังเกิดขึ้น โดยการวางนโยบายก้าวผ่านคลื่นลูกนี้ ด้วยการนำพาประเทศเปลี่ยนผ่านให้มีความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน ด้วยการปฏิรูปประเทศไทยให้ก้าวผ่านไปสู่ระบบเศรษฐกิจดิจิทัล โดยการขับเคลื่อนด้วยนโยบาย Thailand 4.0 กระตุ้นให้องค์การทุกภาคส่วนปรับตัวให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงที่กำลังเกิดขึ้นอย่างรุนแรง อย่างเร่งด่วน การเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัล (Digital Transformation) เป็นหนึ่งในกลยุทธ์ที่สำคัญที่ทุกองค์การต้องก้าวไป รวมถึงการผลักดันนโยบายเรื่อง Thailand 4.0 ของภาครัฐก็เป็นการส่งสัญญาณว่าภาครัฐบาลเองก็พร้อมที่จะสนับสนุนให้ใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีเป็นส่วนหนึ่งในการกำหนดกลยุทธ์ เพื่อเปลี่ยนแปลงธุรกิจสู่ดิจิทัล การปรับตัวสู่ดิจิทัลเป็นแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นกับทุกภาคธุรกิจ ดังนั้นองค์การธุรกิจต้องตระหนักถึงผลกระทบและเตรียมการปรับตัวสู่ดิจิทัล เพื่อแสวงหาโอกาสใหม่ๆ ในการเตรียมความพร้อมนำพาองค์การสู่ยุคหน้า ทุกองค์การควรจะต้องมีแผนงานที่ชัดเจนในการก้าวสู่ดิจิทัล องค์การที่ไม่พร้อมหรือไม่เปลี่ยนแปลงจะถูกบังคับให้เปลี่ยนแปลงโดยคู่แข่งที่เกิดขึ้นใหม่ (Startup) จำนวนมากมายมาทำลายล้าง (Disruption) จนไม่มีที่ยืนในตลาดเหมือนกับที่กำลังเกิดขึ้นกับหลายๆ ธุรกิจในขณะนี้ ดังนั้นผู้ประกอบการแต่ละราย ควรจะต้องพิจารณาในการนำเทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามาสนับสนุนธุรกิจ เพื่อรักษาความเป็นผู้นำในอุตสาหกรรม (ธนาคารไทยพาณิชย์, 2559; กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม, 2559; กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, 2559)

ฉะนั้น การที่องค์การจะเผชิญหน้ากับผลกระทบจากการทำลายล้างของเทคโนโลยีดิจิทัลให้ได้อย่างรู้เท่าทัน จำเป็นจะต้องเปลี่ยนแปลงองค์การสู่ดิจิทัลให้ได้เป็นผลสำเร็จ บรรลุตามเป้าหมายของนโนบาย Thailand 4.0 ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องการศึกษาตัวบ่งชี้แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงสู่องค์การดิจิทัลเพื่อก้าวสู่ดิจิทัลไทยแลนด์ (Digital Thailand) 4.0 เพื่อต้องการที่จะทราบว่าในอนาคตหากธุรกิจเปลี่ยนแปลงตัวเองสู่องค์การดิจิทัลได้เป็นผลสำเร็จจะมีอะไรเป็นตัวบ่งชี้ โดยผู้วิจัยอาศัยการศึกษาค้นคว้าอย่างเป็นระบบในเชิงลึก เพื่อให้ได้องค์ความรู้ใหม่อันเป็นข้อเท็จจริงเพื่อขยายในวงกว้าง อันเป็นแนวทางในการเปลี่ยนแปลงสู่องค์การดิจิทัลตามนโยบายรัฐบาลอย่างรู้เท่าทัน

ต่อการเปลี่ยนแปลงในศตวรรษที่ 21 อันที่จะนำไปสู่การประยุกต์ใช้ขององค์การธุรกิจ เพื่อเป็นแนวทางในการนำไปปฏิบัติให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงอย่างยั่งยืน (Sustainable) ภายใต้บริบทของการทำลายล้างจากดิจิทัล ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับนโยบายรัฐบาลในการปฏิรูปประเทศไทยเพื่อให้ก้าวผ่านไปสู่ระบบเศรษฐกิจดิจิทัล (Digital Thailand)

วิธีการศึกษา(หรือ)วิธีวิจัย

จากการทบทวนวรรณกรรม พบว่าในยุคที่ทุกอุตสาหกรรมจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงองค์การสู่ดิจิทัล (Berman, & Bell, 2011; Schallmo, Williams, & Boardman, 2017) ธุรกิจสามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) เพื่อทำให้เกิดระบบอัตโนมัติในกระบวนการดำเนินงานโดยภาพรวมได้ในทุกหน้าที่ เพื่อการลดต้นทุนและสร้างนวัตกรรม (Brunn, & Duka, 2018; Makridakis, 2017; Morris, Schlenoff, & Srinivasan, 2017) จึงสามารถสรุปตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยตามขอบเขตหน้าที่ทางธุรกิจ (โกศล จิตวิรัตน์, 2557) ได้ดังนี้ ด้านการตลาด (Marketing) ด้านโลจิสติกส์ (Logistic) ด้านการจัดการทรัพยากรมนุษย์ (Human Resource Management) ด้านการผลิต (Manufacturing) และ (5) ด้านการเงินและบัญชี (Financial and Accounting)

โดยทางด้านการตลาดพบว่าเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์สามารถยกระดับการโฆษณา ปฏิรูปวิธีการขายได้อย่างอัตโนมัติ รับรู้อารมณ์ของตลาดได้อย่างอัตโนมัติ และสามารถสร้างรูปแบบการทำตลาดได้อย่างอัตโนมัติ รวมทั้งสามารถให้คำแนะนำลูกค้าและสนับสนุนลูกค้าสัมพันธ์ได้อย่างอัตโนมัติ (Albert, 2017; Katsov, 2018) ส่วนทางด้านโลจิสติกส์สามารถวิเคราะห์ข้อมูลล่วงหน้า จัดการระบบคลังสินค้าอัตโนมัติ สร้างระบบการกระจายสินค้าอัตโนมัติ ทำให้ระบบการขนส่งใช้ยานพาหนะไร้คนขับ และทำให้เกิดระบบร้านค้าปลีกอัตโนมัติ (Gesing, Peterson, & Michelsen, 2018; Min, 2010) ทางด้านการจัดการทรัพยากรมนุษย์พบว่าเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์สามารถช่วยในกระบวนการสรรหาและคัดเลือกได้อย่างอัตโนมัติ จัดระบบการลงเวลาทำงานประจำวันได้อย่างอัตโนมัติ ช่วยในกระบวนการพัฒนาบุคลากรได้อย่างอัตโนมัติ รับการร้องเรียนเรื่องราวต่างๆ ภายในองค์การได้อย่างโปร่งใสโดยไม่มีอคติอย่างอัตโนมัติ สามารถทำนายแนวโน้มการลาออกของพนักงานได้โดยอัตโนมัติ และระบบประเมินการเลื่อนตำแหน่งได้อย่างอัตโนมัติ เป็นต้น (Netessine, & Yakubovich, 2012; Tambe, Cappelli, & Yakubovich, 2018) ทางด้านการผลิตพบว่าเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์สามารถทำให้ทุกหน้าที่ทางด้านผลิตเกิดเป็นระบบอัตโนมัติได้ตั้งแต่ขั้นตอนก่อนเริ่มการผลิตจนกระทั่งเสร็จสิ้นการผลิตได้อย่างอัตโนมัติ อีกทั้งยังสามารถช่วยในการซ่อมบำรุงเชิงคาดการณ์ได้อย่างอัตโนมัติด้วย (Chaudhry, Khan, & Shami, 2004; Khargonekar, 2018; Vianna, 2017) ทางด้านการเงินอาศัยเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์วิเคราะห์เชิงทำนายได้อย่างอัตโนมัติ ทำให้การลงทุนเป็นระบบได้อย่างอัตโนมัติ ติดตามหนี้ได้อย่างอัตโนมัติ ให้บริการลูกค้า คิดคะแนนเครดิตได้อย่างอัตโนมัติ สามารถป้องกันการทำทุจริตได้อย่างอัตโนมัติ (Choi, & Lee, 2018; The Boston Consulting Group, 2018; Vedapradha, & Hariharan, 2018) รวมทั้งสามารถสร้างระบบทางบัญชีครบวงจรได้อย่างอัตโนมัติ (Learyt, & Keefe, 2014; Odoh, Silas, Ugwuanyi, & Chukwuani, 2018; Vasarhelyi, & Kogan, 2016) เป็นต้น

วิธีดำเนินการวิจัย การศึกษาตัวบ่งชี้แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงสู่องค์การดิจิทัลเพื่อก้าวสู่ดิจิทัลไทยแลนด์ 4.0 เริ่มต้นโดยการศึกษานำร่อง (Pilot Study) จากปรากฏการณ์การเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัลที่อาศัยเทคโนโลยีดิจิทัลสร้างนวัตกรรมขององค์การธุรกิจที่เกิดขึ้นจริงด้วยวิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ แล้วค้นหาความจริงเพื่อพิสูจน์ด้วย

เทคนิคการวิจัยเชิงอนาคต และประเมินตัวบ่งชี้ด้วยวิธีการวิจัยเชิงปริมาณ โดยทำการวิเคราะห์ตีความหมายข้อมูลร่วมกันในขั้นตอนดำเนินการวิจัย เพื่อให้ได้ผลการวิจัยที่มีความชัดเจนยิ่งขึ้น ซึ่งมีขั้นตอนที่สำคัญ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวิจัยเชิงคุณภาพ ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลแบบทุติยภูมิ ที่ได้จากการวิจัยเอกสารและฐานข้อมูลเว็บไซต์ธุรกิจประเภทการผลิต ประเภทบริการ และประเภทการค้าทั้งในประเทศและต่างประเทศ คัดเลือกด้วยวิธีเจาะจงเฉพาะเว็บไซต์ขององค์การที่มีแนวโน้มในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลทำให้เกิดระบบอัตโนมัติในการดำเนินงาน จำนวน 150 เว็บไซต์ รวมทั้งทำการเก็บรวบรวมข้อมูลแบบปฐมภูมิจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้ให้ข้อมูลหลักที่สำคัญ (Key-Informants) ในธุรกิจประเภทการผลิต ธุรกิจประเภทบริการ และธุรกิจการค้าที่มีแนวโน้มในการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัล จำนวนทั้งสิ้น 12 ราย คัดเลือกด้วยวิธีเจาะจงผนวกกับวิธีก้อนหิมะ จากผู้บริหารที่เต็มใจจะให้ข้อมูลในองค์การธุรกิจที่มีแนวโน้มในการนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ให้เกิดเป็นระบบอัตโนมัติในการดำเนินงาน ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการสังเกต การสนทนากลุ่มย่อยและการสัมภาษณ์เดี่ยวแบบเจาะลึก รวมทั้งได้มีการถ่ายทอดเรื่องราวเพื่อตรวจสอบพัฒนาการของความเข้าใจกับผู้เชี่ยวชาญเป็นระยะๆ แล้วทำการวิเคราะห์ข้อมูลแบบสรุปอุปนัยโดยการตีความสร้างข้อสรุปจากสิ่งที่เป็นข้อเท็จจริงซึ่งได้จากการมองเห็นในการบันทึกปรากฏการณ์จริง และการวิเคราะห์สรุปข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์จำแนกชนิดข้อมูลและในการตีความหมายของข้อค้นพบต่างๆ ได้ผ่านการตรวจสอบเป็นระยะๆ โดยผู้ที่เกี่ยวข้องทุกขั้นตอนตั้งแต่ต้นจนจบ รวมทั้งได้ตรวจสอบความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของข้อมูลด้วยวิธีการตรวจสอบสามเส้าจนกระทั่งข้อมูลเป็นไปในทิศทางเดียวกัน

ขั้นตอนที่ 2 การวิจัยเชิงอนาคตด้วยเทคนิคเดลฟาย กำหนดผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 21 ราย ซึ่งเป็นจำนวนที่มีอัตราความคลาดเคลื่อนของข้อมูลที่จะนำมาสรุปเป็นผลการวิจัยลดลงเหลือ 0.02 ซึ่งนับเป็นจำนวนที่มีความน่าเชื่อถือในระดับที่ยอมรับได้ (โกศล จิตวิรัตน์, 2558) โดยคัดเลือกจากความเต็มใจที่จะให้ข้อมูลด้วยวิธีแบบเจาะจงเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือวิจัย ทำการเก็บรวบข้อมูลโดยอาศัยหลักความระมัดระวังด้วยระบบออนไลน์เป็นหลัก ผนวกกับการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีอื่นหลากหลายวิธี ได้แก่ ทางไปรษณีย์ ทางโทรศัพท์ รวมทั้งเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง จำนวน 3 รอบ คัดเลือกตัวบ่งชี้ที่มีความเหมาะสมกำหนดเป็นตัวบ่งชี้แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงสู่องค์การดิจิทัลเพื่อก้าวสู่ดิจิทัลไทยแลนด์ 4.0 โดยพิจารณาคัดเลือกจากตัวบ่งชี้ที่มีค่ามัธยฐานตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ที่มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1.5 ลงมา โดยความคิดเห็นจากแบบสอบถามที่ได้รับกลับคืนมาจากผู้เชี่ยวชาญในรอบที่ 3 พบว่าความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญโดยส่วนใหญ่เป็นไปในทิศทางเดียวกัน ผู้วิจัยจึงทำการสรุปผลการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟายในรอบที่ 3 นี้

อนึ่ง การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยทำการศึกษาในลักษณะเชิงผสมผสานตามแนวคิดของนักวิชาการสมัยใหม่ เพื่อให้ได้ผลการวิจัยที่มีความชัดเจนยิ่งขึ้น โดยการผสมผสานและตีความหมายร่วมกันในขั้นตอนระหว่างดำเนินการวิจัย ดังนี้ (1) นำผลการวิจัยเชิงคุณภาพมากำหนดเป็นกรอบมโนทัศน์ของการวิจัยเชิงอนาคต โดยการนำกรอบมโนทัศน์จากการวิจัยเชิงคุณภาพมาสร้างเป็นแบบสอบถามฉบับแรกสำหรับให้ผู้เชี่ยวชาญแสดงความคิดเห็นเพื่อลงฉันทามติในรอบที่ 1 ด้วยวิธีการวิจัยเชิงอนาคต (2) การกำหนดตัวบ่งชี้ โดยนำผลของคำตอบที่ค้นหาได้ทั้งการวิจัยเชิงคุณภาพและการวิจัยเชิงอนาคตด้วยเทคนิคเดลฟายจากการลงฉันทามติของผู้เชี่ยวชาญในรอบที่ 1 มาสรุปตีความเพื่อสร้างเป็นตัวบ่งชี้ร่วมกัน แล้วสร้างเป็นแบบสอบถามเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญแสดงความ

คิดเห็นในรอบที่ 2 และ 3 ด้วยเทคนิคเดลฟาย (3) อธิบายความหมายตัวบ่งชี้ร่วมกัน โดยการนำตัวบ่งชี้จากผลการวิจัยด้วยวิธีการวิจัยเชิงอนาคตในรอบที่ 3 ที่ค้นหาได้มาอธิบายและตีความหมายร่วมกันกับการวิจัยเชิงคุณภาพที่สามารถค้นหาข้อมูลได้ทั้งข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมแบบปฐมภูมิและข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้แบบทุติยภูมิจากการวิจัยเอกสารและฐานข้อมูลเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ได้ผลการวิจัยที่มีความชัดเจนยิ่งขึ้น

ขั้นตอนที่ 3 ประเมินตัวบ่งชี้ โดยการนำตัวบ่งชี้ที่มีความเหมาะสมทั้งหมดมาสร้างเป็นแบบสอบถามชนิดมาตรวัดประเมินค่า 5 ระดับ ทำการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย ด้วยการประเมินความตรงเชิงเนื้อหากำหนดค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ไม่ต่ำกว่า 0.50 ทำการประเมินความเที่ยงด้วยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟ่าของครอนบัค โดยการนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ จำนวน 30 ราย พิจารณาความเที่ยงจากค่าสัมประสิทธิ์แอลฟ่าที่มีค่ามากกว่า 0.7 (โกศล จิตวิรัตน์, 2558) ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของเครื่องมือวิจัยทั้งฉบับมีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟ่าเท่ากับ 0.9552 ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่มีการจดทะเบียนพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์และได้รับเครื่องหมายเพื่อยืนยันการมีตัวตนของผู้ประกอบการพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ (DBD Registered) ถูกต้องแล้ว จากกรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์ จำนวน 330 ราย ซึ่งได้จากการสุ่มแบบแบ่งช่วงชั้นอย่างมีสัดส่วนตามชนิดแห่งพาณิชยกิจและประเภทธุรกิจ โดยในแต่ละช่วงชั้นใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยระบบออนไลน์เป็นหลักโดยอาศัยหลักความระมัดระวัง ผู้วิจัยกำหนดให้ผู้บริหารจำนวน 1 ท่านในแต่ละองค์การเป็นผู้ให้ข้อมูล ทำการวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานแล้วแปลผลการประเมินตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ผลการวิจัย

1. การกำหนดตัวบ่งชี้ จากผลการวิจัยตัวบ่งชี้แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัลเพื่อก้าวสู่ดิจิทัลไทยแลนด์ 4.0 พบว่าเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ได้ทำให้ทุกหน้าที่ทางธุรกิจเกิดเป็นระบบอัตโนมัติซึ่งปรากฏเป็นตัวบ่งชี้ที่มีความเหมาะสมสามารถนำมากำหนดเป็นตัวบ่งชี้แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงสู่องค์การดิจิทัล เพื่อก้าวสู่ดิจิทัลไทยแลนด์ 4.0 ประกอบด้วย ตัวบ่งชี้หน้าที่ทางธุรกิจ 5 ด้าน จำนวน 40 ตัวบ่งชี้ ดังนี้

ตัวบ่งชี้ที่ 1 แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัลทางด้านการตลาด ประกอบด้วย 10 ตัวบ่งชี้ ดังนี้ (1) สามารถพัฒนาสื่อทางโซเชียลมีเดียให้มีประสิทธิภาพได้อย่างอัตโนมัติ (2) สามารถเพิ่มทางเลือกในการสื่อสารทางการตลาดให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นได้อย่างอัตโนมัติ (3) สามารถยกระดับการโฆษณาให้มีประสิทธิภาพสูงสุดได้อย่างอัตโนมัติ (4) สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการทำการตลาดกับกลุ่มลูกค้าที่มีศักยภาพได้อย่างอัตโนมัติ (5) สามารถสร้างวิธีการขายที่มีประสิทธิภาพได้อย่างอัตโนมัติ (6) สามารถรับรู้อารมณ์ของตลาดได้อย่างอัตโนมัติ (7) สามารถสร้างรูปแบบการทำตลาดได้อย่างอัตโนมัติ (8) บริการสอบถามให้คำแนะนำลูกค้าและสนับสนุนลูกค้าสัมพันธ์ได้อย่างอัตโนมัติ (9) สามารถสร้างแบรนด์ด้วยภาพลักษณ์ที่ทันสมัยได้อย่างอัตโนมัติ และ (10) สามารถสร้างรูปแบบการทำตลาดเนื้อหาได้อย่างอัตโนมัติ

ตัวบ่งชี้ที่ 2 แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัลทางด้านโลจิสติกส์ ประกอบด้วย 8 ตัวบ่งชี้ ดังนี้ (1) สามารถวิเคราะห์ข้อมูลล่วงหน้าได้อย่างอัตโนมัติ (2) สามารถทำหน้าที่เป็นตลาดกลางในการซื้อขายสินค้าหรือบริการได้อย่างอัตโนมัติ (3) สามารถสร้างระบบจัดการคลังสินค้าได้อย่างอัตโนมัติ (4) สามารถสร้างระบบคัดแยกและเลือกสิ่งของได้อย่างอัตโนมัติ (5) สามารถจัดการเส้นทางการขนส่งได้อย่างอัตโนมัติ (6) สามารถสร้างระบบการขนส่งสินค้าให้มี

ประสิทธิภาพและปลอดภัยได้อย่างอัตโนมัติ (7) สามารถสร้างยานพาหนะไร้คนขับและระบบขับขี่อัตโนมัติได้ และ (8) สามารถสร้างระบบร้านค้าปลีกอัตโนมัติได้

ตัวบ่งชี้ที่ 3 แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัลทางด้านการจัดการทรัพยากรมนุษย์ ประกอบด้วย 8 ตัวบ่งชี้ ดังนี้ (1) สามารถสร้างระบบการสรรหาและคัดเลือกได้อย่างอัตโนมัติ (2) สามารถจัดระบบการลงเวลาทำงานประจำวันได้อย่างอัตโนมัติ (3) สามารถจัดการระบบเงินเดือนได้อย่างอัตโนมัติ (4) สามารถสร้างระบบการพัฒนาบุคลากรได้อย่างอัตโนมัติ (5) สามารถช่วยสื่อสารสิทธิประโยชน์ต่างๆ ของพนักงาน และจัดการส่งเอกสารต่างๆ มายังฝ่ายทรัพยากรมนุษย์ได้อย่างอัตโนมัติ (6) สามารถรับการร้องเรียนเรื่องราวต่างๆ ภายในองค์การอย่างโปร่งใสโดยไม่มีอคติได้อย่างอัตโนมัติ (7) สามารถทำนายแนวโน้มการลาออกของพนักงานได้อย่างอัตโนมัติ และ (8) สามารถสร้างระบบประเมินผลการเลื่อนตำแหน่งได้อย่างอัตโนมัติ

ตัวบ่งชี้ที่ 4 แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัลทางด้านการผลิต ประกอบด้วย 6 ตัวบ่งชี้ ดังนี้ (1) สามารถวิเคราะห์ข้อมูลอุตสาหกรรมได้อย่างอัตโนมัติ (2) สามารถวิเคราะห์และควบคุมการประเมินต้นทุนการผลิตได้อย่างอัตโนมัติ (3) สามารถวางแผนการผลิตได้อย่างอัตโนมัติ (4) สามารถใช้หุ่นยนต์นับสนุนกระบวนการผลิตได้อย่างอัตโนมัติ (5) สามารถทำการผลิตตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งเสร็จสิ้นกระบวนการผลิตได้ด้วยระบบอัตโนมัติ และ (6) สามารถซ่อมบำรุงเชิงคาดการณ์อย่างมีประสิทธิภาพได้อย่างอัตโนมัติ

ตัวบ่งชี้ที่ 5 แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัลทางด้านการเงินและบัญชี ประกอบด้วย 8 ตัวบ่งชี้ ดังนี้ (1) สามารถวิเคราะห์เชิงทำนายได้อย่างอัตโนมัติ (2) สามารถค้นหาข้อมูลทางด้านการเงินได้อย่างอัตโนมัติ (3) สามารถทำการลงทุนอย่างเป็นระบบได้อย่างอัตโนมัติ (4) สามารถติดตามหนี้ได้อย่างอัตโนมัติ (5) สามารถให้บริการลูกค้าได้อย่างอัตโนมัติ (6) สามารถให้คะแนนเครดิตได้อย่างอัตโนมัติ (7) สามารถป้องกันการทำทุจริตได้อย่างอัตโนมัติ และ (8) สามารถสร้างระบบทางบัญชีแบบครบวงจรได้อย่างอัตโนมัติ

2. การอธิบายตัวบ่งชี้ แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัลเพื่อก้าวสู่ดิจิทัลไทยแลนด์ 4.0 พบว่าในการที่จะผลักดันให้นโยบายรัฐบาล Thailand 4.0 ในการปฏิรูปประเทศไทยเพื่อก้าวผ่านไปสู่ระบบเศรษฐกิจดิจิทัลให้ได้เป็นผลสำเร็จโดยภาพรวมในอนาคตนั้น องค์การธุรกิจจำเป็นจะต้องเปลี่ยนแปลงตัวเองสู่ดิจิทัล และการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัลขององค์การธุรกิจนั้น จำเป็นจะต้องมีตัวชี้วัดหรือสิ่งบ่งชี้ที่ทำให้เกิดเป็นระบบอัตโนมัติในทุกหน้าที่ทางธุรกิจโดยอาศัยเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ในการทำให้ทุกหน้าที่ทางธุรกิจเกิดเป็นระบบอัตโนมัติ ได้แก่ หน้าที่ทางด้านการตลาด ด้านโลจิสติกส์ ด้านการจัดการทรัพยากรมนุษย์ ด้านการผลิต ด้านการเงินและบัญชี

3. ผลการประเมินตัวบ่งชี้ พบว่าตัวบ่งชี้มีผลการประเมินอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุดทุกด้าน โดยผลการประเมินตัวบ่งชี้ที่ 1 ด้านการตลาด ตัวบ่งชี้ที่มีระดับผลการประเมินอยู่ในระดับมากที่สุด คือสามารถสร้างวิธีการขายที่มีประสิทธิภาพได้อย่างอัตโนมัติ และตัวบ่งชี้ที่มีระดับผลการประเมินในระดับต่ำที่สุด คือสามารถสร้างรูปแบบการทำตลาดเนื้อหาได้อย่างอัตโนมัติ ผลการประเมินตัวบ่งชี้ที่ 2 ด้านโลจิสติกส์ ตัวบ่งชี้ที่มีระดับผลการประเมินอยู่ในระดับมากที่สุด คือสามารสร้างระบบจัดการคลังสินค้าได้อย่างอัตโนมัติ และตัวบ่งชี้ที่มีระดับผลการประเมินในระดับต่ำที่สุด คือสามารถทำหน้าที่เป็นตลาดกลางในการซื้อขายสินค้าหรือบริการได้อย่างอัตโนมัติ ผลการประเมินตัวบ่งชี้ที่ 3 ด้านการจัดการทรัพยากรมนุษย์ ตัวบ่งชี้ที่มีระดับผลการประเมินอยู่ในระดับมากที่สุด คือสามารถสร้างระบบการสรรหาและคัดเลือกได้อย่างอัตโนมัติ และตัวบ่งชี้ที่มีระดับผลการประเมินในระดับต่ำที่สุด คือสามารถสร้างระบบ

การพัฒนาบุคลากรได้อย่างอัตโนมัติ ผลการประเมินตัวบ่งชี้ที่ 4 ด้านการผลิต ตัวบ่งชี้ที่มีระดับผลการประเมินอยู่ในระดับมากที่สุด คือสามารถใช้หุ่นยนต์สนับสนุนกระบวนการผลิตได้อย่างอัตโนมัติ และตัวบ่งชี้ที่มีระดับผลการประเมินในระดับต่ำที่สุด คือสามารถวิเคราะห์ข้อมูลอุตสาหกรรมได้อย่างอัตโนมัติ และผลการประเมินตัวบ่งชี้ที่ 5 ด้านการเงินและบัญชี ตัวบ่งชี้ที่มีระดับผลการประเมินอยู่ในระดับมากที่สุด คือสามารถทำการลงทุนอย่างเป็นระบบได้อย่างอัตโนมัติ และตัวบ่งชี้ที่มีระดับผลการประเมินในระดับต่ำที่สุด คือสามารถป้องกันการทำทุจริตได้อย่างอัตโนมัติ

สรุปและอภิปรายผล

สรุปผลการวิจัย ในการผลักดันให้นโยบายรัฐบาล Thailand 4.0 เพื่อการปฏิรูปประเทศไทยให้ก้าวผ่านไปสู่ระบบเศรษฐกิจดิจิทัลให้ได้เป็นผลสำเร็จโดยภาพรวมในอนาคตนั้น องค์การธุรกิจจำเป็นจะต้องเปลี่ยนแปลงตัวเองสู่ดิจิทัล และการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัลขององค์การธุรกิจนั้น จำเป็นจะต้องมีตัวชี้วัดหรือสิ่งบ่งชี้ที่ทำให้เกิดเป็นระบบอัตโนมัติในทุกหน้าที่ทางธุรกิจ โดยทุกหน้าที่ทางธุรกิจไม่ว่าจะเป็นทางด้านการตลาด ด้านโลจิสติกส์ ด้านการจัดการทรัพยากรมนุษย์ ด้านการผลิต ด้านการเงินและบัญชี จะเกิดเป็นระบบอัตโนมัติได้นั้นต้องอาศัยเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ในการทำให้เกิดเป็นระบบอัตโนมัติ ส่วนการประเมินตัวบ่งชี้ พบว่าตัวบ่งชี้มีผลการประเมินอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุดทุกด้าน

อภิปรายผลการวิจัย แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงสู่องค์การดิจิทัลตามนโยบายรัฐบาลในการปฏิรูปประเทศไทยเพื่อก้าวผ่านไปสู่ระบบเศรษฐกิจดิจิทัลให้ได้เป็นผลสำเร็จนั้น องค์การธุรกิจจะต้องปรับตัว โดยการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลทำให้เกิดระบบอัตโนมัติในทุกหน้าที่ทางธุรกิจ เพื่อช่วยในการลดต้นทุนและปรับปรุงประสิทธิภาพในการดำเนินงานให้ดียิ่งขึ้นอย่างก้าวกระโดด ในปัจจุบันนี้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์และหุ่นยนต์ถูกพัฒนาให้มีความก้าวหน้าเพื่อทำงานแทนมนุษย์ได้อย่างสมบูรณ์แบบในหลายอุตสาหกรรมแล้ว ศักยภาพของปัญญาประดิษฐ์ในปัจจุบันนี้ถูกพัฒนามาถึงจุดที่มีความสามารถในการเรียนรู้ได้ด้วยตัวเองโดยไม่ต้องใช้โค้ดแล้ว เพื่อให้มีความชาญฉลาดสามารถทำงานหรือใช้เหตุผลในการแก้ไขปัญหาให้ได้ดีกว่ามนุษย์ ยิ่งเทคโนโลยีได้รับการพัฒนาให้ฉลาดและมีความคิดวิเคราะห์ที่ซับซ้อนมากยิ่งขึ้น ธุรกิจก็จะต้องสามารถประยุกต์ใช้เพื่อสร้างประโยชน์ในทางธุรกิจให้ได้มากยิ่งขึ้นด้วย โดยในปัจจุบันนี้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ ได้เข้ามาอยู่รอบตัวเราแล้ว ผ่านระบบบริการต่างๆ ที่เราใช้กันอยู่โดยรู้ตัวหรืออาจจะไม่รู้ตัวบ้าง และกำลังมีบทบาทกับตัวเรามากยิ่งขึ้นเรื่อยๆ หลายๆ การสำรวจจากต่างประเทศพบว่าเกินกว่าครึ่งหนึ่งได้ใช้เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับปัญญาประดิษฐ์ในชีวิตประจำวันอยู่แล้ว แต่พวกเขายังไม่ทราบว่านั่นคือปัญญาประดิษฐ์ ธุรกิจควรปรับตัวโดยการนำปัญญาประดิษฐ์มาทดแทนการทำงานบางอย่าง เพื่อให้การดำเนินงานมีประสิทธิภาพดียิ่งๆ ขึ้น หากยังคงดำเนินงานในรูปแบบเดิมๆ โดยไม่ปรับตัวก็จะต้องถูกบรรดาธุรกิจสตาร์ทอัพที่เกิดขึ้นใหม่จำนวนมากมาย มาทำลายล้างจนไม่มีที่ยืนในตลาดเหมือนกับที่กำลังเกิดขึ้นกับหลายๆ อุตสาหกรรมในขณะนี้ ที่ประมาทกับการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีอย่างเฉียบพลันมาแล้วนั่นเอง (โกศล จิตวิรัตน์, 2561; Makridakis, 2017; McKinsey Global Institute, 2017; The Royal Society, 2017) ผู้วิจัยอภิปรายผลการวิจัยเรียงตามลำดับตัวบ่งชี้ ดังนี้

1. แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัลทางด้านการตลาด สอดคล้องกับเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ สามารถช่วยงานการตลาดได้อย่างอัตโนมัติ โดยปัญญาประดิษฐ์กำลังเป็นที่สนใจของธุรกิจขนาดใหญ่อย่างมาก เพราะสามารถช่วยงานบริการลูกค้าจำนวนมหาศาลได้อย่างดี และทำงานตลอด 24 ชั่วโมง โดยไม่มีการพักผ่อน ทำให้หลายบริษัทเริ่มหันมาลงทุนในปัญญาประดิษฐ์เพื่อมาช่วยงานมากขึ้น (Albert, 2017; Kidwell, Hardesty, Murtha, & Sheng, 2011) สอดคล้องกับผลการวิจัยแบรนด์แฟชั่นในประเทศไทยควรทำการสื่อสารทางการตลาดดิจิทัลผ่านทางสื่อสังคมออนไลน์ เนื่องจากเป็นสื่อที่ผู้บริโภคมีการรับรู้มากที่สุด และควรให้ความสำคัญกับการสื่อสารแบบ 2 ทาง เพื่อสร้างประสบการณ์ร่วมกับลูกค้า โดยควรนำเสนอข้อมูลข่าวสารที่เน้นรูปภาพที่ทำให้จดจำง่าย มีข้อมูลที่เพียงพอและกระชับ (นิติศาสตร์ เดชกุล, 2558) และสอดคล้องกับหัวใจสำคัญแห่งความสำเร็จของโรงแรม 3 ดาว ยุคประเทศไทย 4.0 ต้องทำการตลาดดิจิทัลและมีความสามารถในการลดต้นทุนโดยการตัดสิ่งที่ไม่สามารถสร้างมูลค่าเพิ่มออกไป และควรลดต้นทุนจากการลดค่าใช้จ่าย (อนุรักษ์ ไกรยุทธ และประชา ตันเสนีย์, 2561) และยังสอดคล้องกับแนวทางการตลาดสำหรับรูปแบบธุรกิจร้านกาแฟสดสำหรับ GEN Y ในเขต อ.เมือง จ.เชียงราย กลุ่มคน Gen Y นั้นมีพฤติกรรมชื่นชอบการเล่นอินเทอร์เน็ตหรือสื่อสังคมออนไลน์ เพราะฉะนั้นหากต้องการโปรโมทร้านหรือสร้างความสัมพันธ์กับคนกลุ่มนี้ ควรทำการโปรโมทผ่านสื่อออนไลน์ เช่น เฟซบุ๊ค หรือทางอินสตาแกรม เป็นต้น (ปฏิญญา ศรีสายเชื้อ, 2561) และสอดคล้องกับแนวทางการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์สนทนาบนระบบส่งข้อความของเฟซบุ๊ค เพื่อช่วยในการบริหารงานขายสำหรับวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมยุค 4.0 สามารถใช้เป็นเครื่องมือทำธุรกิจ เพื่อเป็นเครื่องทุ่นแรง ลดต้นทุนทางด้านแรงงานและเวลา สามารถสื่อสารและตอบสนองกับลูกค้าได้อย่างทันท่วงทีตลอดเวลา ซึ่งถือเป็นการบริหารลูกค้าสัมพันธ์ และยังเป็นเครื่องมือในการทำตลาดแบบดิจิทัลที่อยู่ในกระแสปี 2560 ซึ่งสอดคล้องกับนโยบายของรัฐบาล Thailand 4.0 ที่ให้มีการขับเคลื่อนแผนพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมในประเทศไทยให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยนำการเรียนรู้ของเครื่องจักร ซึ่งเป็นสาขาหนึ่งของเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์มาใช้เพื่อพยากรณ์ในแต่ละประโยคว่าลูกค้าต้องการที่จะสื่อสารอะไร และควรมีการตอบกลับและดำเนินการอย่างไร จากผลการทดสอบโมเดลมีประสิทธิภาพการทำนายที่ค่าความแม่นยำร้อยละ 96.61 (ชัชชิษณุ โพธิสาขา และจีระศักดิ์ นำประดิษฐ์, 2561)

2. แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัลทางด้านโลจิสติกส์ ในอุตสาหกรรมการขนส่งและกระจายสินค้านั้นมีการนำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์มาใช้เพื่อจัดการเรื่องต่างๆ เช่น การวางเส้นทาง จัดการคลังสินค้า กำหนดเวลาซ่อมบำรุงยานพาหนะ รวมถึงประสานงานกับหุ้นส่วนเพื่อทำให้ตัวบริการนั้นมีประสิทธิภาพมากที่สุด (Gesing, Peterson, & Michelsen, 2018; Min, 2010) ซึ่งสอดคล้องกับวิธีการและขั้นตอนในการหาเส้นทางที่เหมาะสมโดยใช้ปัจจัยในแต่ละพื้นที่มาประกอบการคำนวณโดยใช้คอมพิวเตอร์คำนวณหาสัมประสิทธิ์ในการเคลื่อนที่ผ่านของยานพาหนะในแต่ละพื้นที่และใช้แขนงความรู้ทางด้านปัญญาประดิษฐ์ ในการพิจารณาหาเส้นทางที่เหมาะสมในเขตต่างๆ ของแผนที่ทั้งบนถนนและในภูมิประเทศ โดยการเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์ในการเคลื่อนที่ผ่านของยานพาหนะในแต่ละพื้นที่ และเวลาที่ใช้ในการเดินทางไปยังเป้าหมายผลปรากฏว่าโปรแกรมสามารถหาเส้นทางที่เหมาะสมในภูมิประเทศได้ พร้อมแสดงระยะทาง เส้นทางและเวลาที่ใช้ในการเดินทางได้อย่างถูกต้อง (กฤษฎา วราทร, 2545) และสอดคล้องกับระบบระบุตำแหน่งตนเองโดยใช้ความแรงของคลื่นด้วยเทคนิคปัญญาประดิษฐ์ โดยการพัฒนาระบบนำทางโดยวิธีการระบุตำแหน่งตนเองบนแผนที่ วิธีการคือวัดระยะของจุดทดสอบเทียบกับตำแหน่งอ้างอิงที่กำหนด

ไว้ก่อนแล้วทำการประมวลผล ผลปรากฏว่าสามารถระบุได้ถูกต้องในระยะ 1 เมตร ได้ร้อยละ 91.39 บนพื้นที่ทดสอบขนาด 20x25 เมตร (วิชัย ศรีสุรักษ์, 2550)

3. แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัลทางด้านการจัดการทรัพยากรมนุษย์ การจ้างบุคลากรได้รับภัยคุกคามแล้วจากเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ เพราะปัญญาประดิษฐ์สามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานร่วมกันและช่วยในการสรรหาและคัดเลือกอย่างมีประสิทธิภาพ สามารถจัดระบบการลงเวลาทำงานประจำวัน และการขาดลา มาสายได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งจัดการระบบเงินเดือนและช่วยสร้างหลักสูตรฝึกอบรมในกระบวนการพัฒนาบุคลากรได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Ahmed, 2018, Buzko, Dyachenko, Petrova, Nenkov, Tuleninova, & Koeva, 2018) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยเว็บปัญญาประดิษฐ์ ซึ่งมีข้อดีในการประมวลผล คิดได้เหมือนมนุษย์ อัลกอริทึ่มเหล่านี้หากถูกพัฒนาเป็นเว็บแอพลิเคชั่นจะมีประโยชน์อย่างมหาศาล เพราะเว็บสามารถทำงานและเข้าถึงได้ทุกสถานที่ทุกเวลา ผ่านอุปกรณ์ที่หลากหลาย ที่มีเว็บเบราวเซอร์ ซึ่งจะช่วยให้แก้ไขปัญหาต่างๆ ได้อย่างสิ้นเชิง จากความไม่เข้าใจในการบริหารจัดการหลักสูตร การจัดทำเอกสาร ภายใต้ชื่อเว็บปัญญาประดิษฐ์เพื่อบริหารจัดการหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาบนเทคโนโลยีคลาวด์คอมพิวติ้ง (มณีรัตน์ ภารนันท์ และพัลลภ พิริยะสุรวงศ์, 2557) และสอดคล้องกับการพัฒนานวัตกรรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอัจฉริยะด้านการออกแบบการเรียนการสอนสำหรับครูอาชีวศึกษาโดยใช้หลักการปัญญาประดิษฐ์สร้างความอัจฉริยะให้กับนวัตกรรมบทเรียน และสำหรับโอกาสในการนำนวัตกรรมไปใช้เผยแพร่เชิงพาณิชย์มีความเป็นไปได้ 3 รูปแบบ ได้แก่ (1) ธุรกิจบริการฝึกอบรมโดยตรง (2) ขายสิทธิ์ให้หน่วยงานกำกับดูแล และ (3) ธุรกิจรับจ้างผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์อัจฉริยะตามความต้องการของลูกค้า โดยกำหนดตำแหน่งผลิตภัณฑ์นวัตกรรมในรูปแบบของโปรแกรมฝึกอบรมออนไลน์ ตลาดเป้าหมายที่มีศักยภาพในการนำนวัตกรรมไปใช้งาน คือส่วนตลาดการศึกษาในระดับสายวิชาชีพ (นัชชา เทียมพิทักษ์, 2556)

4. แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัลทางด้านการผลิต ผลการวิจัยเชิงประจักษ์สามารถใช้ปัญญาประดิษฐ์วางแผนในการผลิตและสามารถควบคุมกระบวนการผลิตตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งเสร็จสิ้นกระบวนการได้อย่างอัตโนมัติ ตอนนี้มีโรงงานหลายแห่งแล้วไม่ใช้แรงงานมนุษย์เลย แต่ใช้หุ่นยนต์และเครื่องจักรกลเดินสายการผลิตทั้งหมด (Chaudhry, Khan, & Shami, 2004; Khargonekar, 2018; Vianna, 2017) ซึ่งสอดคล้องกับการผลิตฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ในขั้นตอนการประกอบชุดรวมหัวอ่านเขียน ซึ่งถือว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญมาก เพราะจำเป็นต้องใช้หัวหยิบจับทำการหยิบจับหัวอ่านเขียนจากถาดขนส่งจากกระบวนการประกอบหัวอ่านเขียน มาประกอบเข้ากับแขนจับเป็นชุดรวมหัวอ่านเขียน การประกอบชุดรวมหัวอ่านเขียนและชุดแผ่นเก็บข้อมูลค่อนข้างซับซ้อนมาก เพราะหากไม่สามารถจัดวางให้ตรงตำแหน่งตามที่กำหนด จะส่งผลเสียอย่างมากต่อการทำให้เกิดการลดลงของผลผลิตสุทธิ ดังนั้นเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว งานวิจัยนี้ได้นำเทคโนโลยีจักรกลวิทัศน์มาผนวกกับเทคโนโลยี ปัญญาประดิษฐ์สร้างเป็นเครื่องมือสำหรับตรวจสอบ และจัดวางหัวอ่านเขียนข้อมูลให้อยู่ในตำแหน่งที่พร้อมหยิบจับได้อย่างถูกต้อง (นเรศ โภคทรัพย์, 2556) และสอดคล้องกับการออกแบบวงจรกรองชนิดแอลซีสำหรับ อินเวอร์เตอร์หนึ่งเฟส และวงจรกรองแอลซีแอลสำหรับวงจรเรียงกระแสชนิด 3 เฟส แต่เนื่องจากความซับซ้อนในการออกแบบ จึงนำปัญญาประดิษฐ์มาใช้ในการแก้ปัญหา โดยปัญญาประดิษฐ์ที่นำมาใช้มีอยู่ 3 ชนิด ได้แก่ วิธีเชิงพันธุกรรม เทคนิคการหาค่าความเหมาะสมแบบกลุ่มอนุภาค และวิธีเชิงพันธุกรรมแบบกระชับ ซึ่งผลการจำลองที่แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของแต่ละเทคนิค แบบวิธีขั้นตอนเชิงพันธุกรรมแบบกระชับที่มีความรวดเร็วกว่า และลู่เข้าคำตอบได้ง่ายกว่า (ภูริวัฒน์ สาร

ถ้อย, 2557) และสอดคล้องกับการพัฒนาเทคนิคใหม่สำหรับการประมวลผลภาพในระบบวิทัศน์อัตโนมัติ ประยุกต์ใช้กับกระบวนการตรวจสอบคุณภาพงานในอุตสาหกรรมและงานตรวจสอบทางวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง ด้านการวัดกระบวนการตรวจสอบคุณภาพ เช่น การวัดขนาดของรอยเชื่อมบัดกรีซึ่งถ่ายด้วยเครื่องเอ็กซเรย์ความละเอียดสูง การระบุตำแหน่งของชิ้นส่วนประกอบโดยวิเคราะห์จากภาพถ่าย การอ่านข้อความตัวอักษรจากชิ้นงานที่เคลื่อนที่เพื่อทำการบันทึกลงในฐานข้อมูลการผลิต ฯลฯ เป็นการใช้เทคนิคทางปัญญาประดิษฐ์ มาออกแบบฟิลเตอร์หาขอบเขตที่เหมาะสมที่สุด ที่ทำให้ผลต่างระหว่างค่าที่วัดจริงกับค่าจริงมีค่าน้อยที่สุด (อนรรฆพล แสนทน, 2554)

5. แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัลทางด้านการเงินและการบัญชี ปัญญาประดิษฐ์มีความสามารถที่หลากหลายมาก (Choi, & Lee, 2018; Greenman, 2017; Vedapradha, & Hariharan, 2018) สอดคล้องกับการศึกษาตัวแบบพยากรณ์หุ้นไทยด้วยการวิเคราะห์หุ้นทางเทคนิคและโครงข่ายประสาทเทียม เพื่อประเมินความสามารถของตัวแบบว่ามีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้จริงหรือไม่ เพื่อนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์หุ้นในอนาคต ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ใช้โครงข่ายประสาทเทียมแบบป้อนไปหน้า (Free-forward) โดยใช้อัลกอริทึมแบบการส่งค่าย้อนกลับ (Back-propagation) ซึ่งเน้นแนวคิดของการวิเคราะห์หุ้นทางเทคนิค โดยใช้ 5 ตัวแปร คือ ราคาเปิด ราคาปิด ราคาสูงสุด ราคาต่ำสุดและปริมาณการซื้อขายเป็นจำนวน 1 ช่วงระยะเวลาย้อนหลัง และมีกลุ่มเป้าหมาย 6 กลุ่ม คือราคาลงมาก ราคาลงปานกลาง ราคาไม่ลงหรือลงน้อย ราคาขึ้นน้อย ราคาขึ้นปานกลาง และราคาขึ้นมาก ซึ่งจากการวิจัยพบว่าช่วงระยะเวลาย้อนหลังที่เหมาะสมได้แก่ 25 วัน จาก 14-75 วัน ส่วนจำนวนโนด (Node) ในแต่ละชั้นของชั้นซ่อนตัว (Hidden Layer) ที่เหมาะสมได้แก่ 30 โนดจาก 10-100 บัพฮิดเดน (Hidden Nodes) (พัสกร วรเดชจำเริญ, 2547) อีกทั้งยังสอดคล้องกับการผสานการวิเคราะห์เชิงเทคนิคและซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีนสำหรับการซื้อขายหลักทรัพย์ โดยใช้แขนงความรู้ทางปัญญาประดิษฐ์ ที่กำลังได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย ก็คือการเรียนรู้ของเครื่องจักร ผลจากการทดลองพบว่าการซื้อขายหลักทรัพย์ด้วยขั้นตอนวิธีการซื้อขายแบบใหม่นี้ ให้ผลตอบแทนการลงทุนโดยเฉลี่ยดีกว่าการซื้อแล้วถือและตัวบ่งชี้แบบดั้งเดิม (พิตติพล คันธวัฒน์, 2551) และเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับการประยุกต์ใช้การเรียนรู้ของเครื่องกับการอนุมัติสินเชื่อ ทดสอบความเป็นไปได้ในการประยุกต์ใช้กับข้อมูลตัวอย่างการพิจารณาสินเชื่อของธนาคารไทยพาณิชย์ จำนวน 4,000 ตัวอย่าง (กำพล ปัญญาเวชมานิด, 2540)

References

Ahmed, O. (2018). Artificial intelligence in Human Resources. *International Journal of Research and Analytical Reviews, 5*(4), 971-978.

Albert. (2017). *Albert Artificial Intelligence Marketing*. Retrieved May 5, 2017 from https://albert.ai/wp-content/uploads/2017/03/AlbertWhitepaper_3.pdf

Areeruk, K. (2014). kān ʻǭkbǣp tūa khūapkhum bǣp mo̜ thīsut samrap rabop khapkhlūan mo̜tœ̄ hē nī yawanāmsām fēt dūai withīkān thāng panyā pradit. [Optimal controller design for three-phase induction motordrive system using artificial intelligence techniques]. Institute of Engineering, Suranaree University.

Arunkriangkrai, P. (2016). sip theknōlōyī mai thī čha phlik lōk thang bai : mūa AI khro̜ng lōk ʻawaiyawa to̜ ʻinthœ̄net dai læ thanākhān čha hāi pai?. [10 new technologies that will change the wholeworld: The organs can connect to the internet and the bank will disappear?]. Retrieved January 5,2017 from http://themomentum.co/successful-innovation-design-0emergingtechs [in Thai]

Berman, J. S & Bell, R. (2011). *Digital transformation: creating new business models where digital Meets physical*. New York, USA: IBM Global Services.

Blognone. (2018). nak banchī nāo mūa Smacc sāng rabop tham banchī dōi mī AI čhatkān thangmot. [Accountants fear when SMACC is AI who can create all accounting systems]. Retrieved December 25, 2018 from https://www.blognone.com/node/82812 [in Thai]

Brunn, P. G., & Duka, A. (2018). *Artificial intelligence, jobs and the future of work: racing with themachines*.RetrievedDecember8,2018fromhttps://www.researchgate.net/publication/329025467_Artificial_Intelligence_Jobs_and_the_Future_of_Work_Racing_with_the_Machines/download/Bruun_Duka_ArtificialIntelligenceJobsandtheFutureofWorkRacingwiththeMachines.pdf

Buzko, I., Dyachenko, Y., Petrova, M., Nenkov, N., Tuleninova, D., & Koeva, K. (2016). Artificial intelligencetechnologies in human resource development. *Computer Modelling & New Technologies,20*(2), 26-29.

Chaudhry, A. I., Khan, A. A., & Shami, M. (2004). Manufacturing applications of artificialintelligence. *Journal engineering and applied Sciences, 23*(2), 29-33.

Chiwakringkri, A. (2016). theknōlōyī thī plīan lōk. [Technology that changed the world]. Retrieved January 12, 2017 from http://www.bangkokbiznews.com/blog/detail/636900 [in Thai]

Choi, D., & Lee, K. (2018). An artificial intelligence approach to financial fraud detection under IoT environment: a survey and implementation. *Security and Communication Networks*, *2018,* 5483472-86.

Dechkul, N. (2015). kānsuksā kānsusān kāntalāt dichithan khǭng brænd fæchan nai prathēt Thai. [The study ofdigital marketing communication of fashion brands in Thailand]. The study for master businessadministration, Mae Fah Luang University.

Dharmprasert, C. (2017). This is a kū. [This is a me]. Bangkok: Yuhoo.company limited. [in Thai]

Forbes Thailand. (2017). manut hunyon læ AI. [Human, Robot and AI]. Retrieved May 15, 2017 from http://forbesthailand.com/th/commentaries-detail.php?did=2241 [in Thai]

Gesing, B., Peterson, J, S., & Michelsen, D. (2018). *Artificial intelligence in logistics*. Retrieved May 8, 2018fromhttps://www.logistics.dhl/content/dam/dhl/global/core/documents/pdf/glo-ai-in-logistics-white-paper.pdf

Greenman, C. (2017). Exploring the impact of artificial intelligence on the accounting profession. *Journal of Research in Business, Economics and Management 8*(3), 1451-1454.

Jitvirat, K. (2014). kānchatkān rawāng prathēt. [International management]. Nonthaburi, Thailand: Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi. [in Thai]

_____ . (2018). mō dē lakān prap tūa khǭng ʻongkān thurakit thī dai rap phonkrathop chākkānthamlāilāng khǭng theknōlōyī dichithan nai satawat thī 21. [Adaptation model of business organization from the digital disruption impact in the 21st century]. Journal of the Association of Research,23(2), 74-88. [in Thai]

_____ . (2015). wichai thurakit. [Business research]. Bangkok, Thailand: Triple Education. [in Thai]

_____ . (2016). kānchatkān plīanplæng. [Change management]. Nonthaburi, Thailand: Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi. [in Thai]

Kantavat, P. (2008). kān phasān kān wikhro̜ choēng theknik læ sap pho̜to̜wektoēmǣtchīn samrap kān sū̄ khāilaksap. [Combining technical analysis and Support Vector Machines for stock trading]. A thesis for thedegree of master of engineering program in computer engineering, Department of computer engineering, Chulalongkorn University.

Katsov, I. (2018). *Introduction to algorithmic marketing artificial intelligence for marketing operations*. Retrieved December 8, 2018 from https://algorithmicweb.files.wordpress.com/2018/07/algorithmic-marketing-ai-for-marketing-operations-r1-7g.pdf

Khargonekar, P. P. (2018). *Artificial intelligence, automation, and manufacturing*. RetrievedSeptember 25, 2018 from http://faculty.sites.uci.edu/khargonekar/files/2018/06/Smart_MFG_CNMI.pdf

Kidwell, B., Hardesty, D. M., Murtha, B. R., & Sheng, S. (2011). Emotional intelligence in marketing exchanges. *Journal of Marketing, 75*(1), 78-95.

King, A. A., & Baatartogtokh, B. (2015). How useful is the theory of disruptive innovation?.*MIT Sloan Management Review, 57*(1), 77-91.

Kriyuth, A., & Tansaene, P. (2018). kānsāng mūnlakhā phoēm thurakit rongrǣm sām dāo nai yuk prathētThai 4.0. [The value added creation of hotel 3 star business in Thailand 4.0]. Journal of TechnicalEducation Development King Monkut's University Of Technology North Bangkok, 30(106), 37-45.

Kumlungphaet, V. (2018). kāntalāt ʻo̜nlai kap phūbo̜riphōk yuk XYZ. [Online marketing to generation XYZ consumers]. The Journal of King Mongkut's University of Technology North Bangkok, 1(2), 1-17.

Learyt, E. D., & Keefe, M. R. (2014). The impact of artificial intelligence in accounting work:expert systems use in auditing and tax. *AI & Society, 11*(1), 36-47.

Lucas, H. C., & Goh, J. M. (2009). Disruptive technology: how Kodak missed the digital photography revolution. *Journal Strategic Information System, 18*(1), 46–55.

Makridakis, S. (2017). The forth coming artificial intelligence revolution: Its impact on society and firms. *Futures, 90*(1), 46–60.

McKinsey Global Institute, (2017). *A future that works: automation, employment, and productivity*. San Francisco: McKinsey & Company.

Min, H. (2010). Artificial intelligence in supply chain management: theory and applications. *International Journal of Logistics Research and Applications, 13*(1), 13-39.

Ministry of Digital Economy and Society. (2017). krasūang ʻai sī thī phoēi sapha nitibanyat hǣng chāt mi botbātsamkhan rūam phlakdan kotmāi dichithan rongrap kān plianplǣng khong theknōloyi. [ICT has revealedNIA plays an important role Digital Law Supports Technology Change]. Retrieved March 10, 2017 fromhttp://www.mict.go.th/view/1/ [in Thai]

Ministry of Information and Communication Technology. (2016). Digital Thailand phǣn phatthana dichithanphūa sētthakit læ sangkhom. [Digital Thailand: Digital Development for Economic and Social Development]. Bangkok: Ministry of Information and Communication Technology. [in Thai]

Moneyhub. (2017). phrom rū yang thī cha thūk plot ngān thī siang to kān thūk thotthǣn dūai theknōloyi nai anākhot. [Be prepared to be removed from the job: Jobs at risk of being replaced with technology in the future]. Retrieved May 15, 2017 from https://moneyhub.in.th/article/is-technology-putting-your-job-at-risk/ [in Thai]

Morris, K. C., Schlenoff, C., & Srinivasan, V. (2017). A remarkable resurgence of artificial intelligence and its impact on automation and autonomy. *IEEE Transactions on Automation Science and Engineering, 14*(1), 407–409.

Netessine, S., & Yakubovich, V. (2012). The darwinian workplace. *Harvard Business Review, 90*(5), 25-28.
Odoh, L. C., Silas, C. E., Ugwuanyi, U, B., & Chukwuani, N. (2018). Effect of artificial intelligence on theperformance of accounting operations among accounting firms in South East Nigeria.*Asian Journal of Economics, Business and Accounting, 7*(2), 1-11.

Ongarttrakul, P. (2016). sūp nūangchāk kān pit tūa khong nangsūphim banmūang. [Due to the closure of theBanMuangnewspaper].RetrievedJanuary5,2017fromhttp://thaitribune.org/contents/detail/314?content_id=24358&rand=1480853382 [in Thai]

Panyawechmanit, K. (1997). kān prayukchai kān rīanrū khǭng khrūang kap kān ʻanumat sinchū̆a. [An application of machine learning to credit approval]. A thesis for the degree of master of science in computer science, Chulalongkorn University.

Paranan, M., & Piriyasurawong, P. (2014). wep panyā pradit boṛihān laksūt tām krǭp mātrathān khunnawuthi Radap ʻudomsuksā hǣng chāt bon theknōlōyī khlā khǭmphioting. [Web intelligence for curriculummanagement according with Thai qualification framework on cloud computing]. TechnicalEducation Journal King Mongkut's University of Technology North Bangkok, 5(2), 199-207.

Petcharat, R. (2016). lōk manut khǭng hunyon. [The human world of robots]. Retrieved January 10, 2017 from https://waymagazine.org/robot_ai/ [in Thai]

Pokasap, N. (2013). kānphatthanā rabop čhak kon withat samrap ngān yip čhap hūa ʻān khīan khǭmūn doīchai rabop panyā pradit. [Development of machine vision system for the pick and place HGA taskby using artificial intelligence]. A thesis for the degree of master of engineering in mechanicalengineering, Khon Kaen University.

Pongwitthipanu, P. (2017). sip ʻāchīp dōn hunyon (AI) thǣn thī. [10 occupations that robots replace].Retrieved March 25, 2017 from http://www.bangkokbiznews.com/blog/detail/642157 [in Thai]

Pothisakha, C., & Numpradit, J. (2018). kānprayukchai panyā pradit kap hunyon sonthanā bon rabop songkhǭkhwām khǭng fēbuk phūa chūai nai kānboṛihān ngān khāi samrap wisāhakit khanāt klāng lækhanāt yǭm yuk 4.0. [Applied an artificial intelligence (AI) with Chatbot's Facebook messenger to help salesmanagement for SME 4.0]. Conference on Computing and Information Technology, 14, 450-455.

Saenthon, A. (2011). kānphatthanā theknik kān pramūan phon phāp ngān nai ʻutsāhakam læ ngān trūat sop̣ thāng witsawakam faifā. [Development of image processing techniques for industrial and electrical power engineering applications]. A thesis for the degree of doctor of engineering in electricalengineering faculty of engineering, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang.

Sakukritteenun, K., & Weerakit, N. (2018). The usage of social media for marketing of 4-5 star independent hotels in Changwat Phuket, Thailand. *Veridian E-Journal, Silpakorn University, 11*(3), 345-362.

Sarnthoy, P. (2014). kān ʻokbæp wongčhǫn krǫng ʻænsi læ ʻænsi ænd dūai theknik withī khantǫn choengPhanthukam bæp krachap. [Compact genetic algorithm for designing LC and LCL filters]. A thesis forthe degree of master of engineering in electrical engineering faculty of engineering, King Mongkut'sInstitute of Technology Ladkrabang.

Schallmo, D., Williams, A, C., & Boardman, L. (2017). Digital transformation of business model-bestpractice, enablers, and roadmap. *International Journal of Innovation Management*, *21*(8),1740014-30.

Srisaichuae, P. (2018). nǣothāng kāntalāt samrap rūpbæp thurakit rān kāfæ sot samrap GEN Y nai khet ʻamphoe mūang čhangwat chiang rai. [The marketing guideline for coffee cafe business model forgeneration Y in Amphoe Muang, Chiang Rai province]. A thesis for master business administration,Mae Fah Luang University.

Srisuruk, W. (2007). rabop rabu tamnæng ton ʻeng doi chai khwām ræng khǫng khǫlūna dūai theknik withī choeng panyā pradit . [A field strength based local positioning system using AI techniques]. A thesisfor the degree of master of engineering in electrical engineering, Suranaree University of Technology.

Sumrej.Com. (2017). hā ʻutsāhakam thī čha thūk panyā pradit (AI) khao mā thæn thī nai ʻik sip pī khāng nā. [Five industries will be "Artificial Intelligence (AI)" replaces the next 10 years]. Retrieved October 5,2027 from https://www.sumrej.com/5-industries-ai-will-disrupt-in-the-next-10-years-9-2017/ [in Thai]

Tambe, P.,Cappelli, P., & Yakubovich, V. (2018). *Artificial intelligence in human resources management: challenges and a path forward*. Retrieved July 8, 2018 from https://www.researchgate.net/publication/328798021_Artificial_Intelligence_in_Human_Resources_Management_Challenges_and_a_Path_Forward/download/AIinHRM.pdf

The Boston Consulting Group. (2018). *The impact of artificial intelligence on the financial job market.* Retrieved October 2, 2018 from http://image-src.bcg.com/Images/BCG-CDRF-The-Impact-of-AI-on-the-Financial-Job-Market_Mar%202018_ENG_tcm9-187843.pdf

The Eleader. (2017). t khọ dai prīap nai kānborihān sapphayākọn manut doi chai theknoloyi dichithan (DigitalHR). [7 advantages in human resource management using digital technology (Digital HR)]. RetrievedMarch 2, 2017 from http://www.theeleader.com/iot/7-advantage-touse-digital-hr/ [in Thai]

The Royal Society. (2017). *Machine learning: the power and promise of computers that learn by example*. London: The Royal Society.

Tiempitak, N. (2013). nawattakam botrian khọmphiutoe chuai sọn ʻatchariya dan kan ʻọkbæp kan rian kansọnSamrap khru ʻachiwasuksa. [Innovation of intelligent computer-assisted instruction on instructionaldesign for vocational education teachers]. A dissertation for the degree of doctor of philosophyprogram in technopreneuship and innovation management, Chulalongkorn University.

Tweeterview. (2016). theknoloyi nai ʻanakhot hunyon cha ma khao ma tham ngan thæn manut khwampenching rư phiang khæ chintanakan?. [Future technologies robots will come to work instead ofhumans. Is it true or just a fantasy?]. Retrieved May 15, 2016 from http://tweeterview.com/2016/04/01/ [in Thai]

Varathon, K. (2002). kan ha senthang thi mọsom nai phumiprathet doi chai panya pradit. [Find the best routin terrain using artificial intelligence]. A thesis for the degree of master of Science program incomputer science and information technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang.

Vasarhelyi, A. M., & Kogan, A. (2016). *Artificial intelligence in accounting and auditing: towards newparadigms.* Retrieved February 8, 2017 from http://raw.rutgers.edu/MiklosVasarhelyi /Resume% 20Articles/BOOKS/B13.%20artificial%20intelligence.pdf

Vedapradha, R., & Hariharan, R. (2018). Application of artificial intelligence in investment banks. *Review of Economic and Business Studies*, *11*(2), 131-136.

Vianna, F. (2017). *AI in manufacturing*. Retrieved March 25, 2017 from http://ktiml.mff.cuni.cz/~bartak/ui_seminar/talks/2017ZS/FelipeVianna_AIManufacturing.pdf

Voradechjumroen, P. (2004). tūa bǣp phayākoṇ hun Thai dūai kān wikhroṛ hun thāng theknik læ khrongkhāi prasāt thīam. [Hybrid technical analysis and neural network forecasting model for Thai stock]. A thesis for master of science in computer science, Rangsit University.

Wigraisakda, K., & Kittisaknawin, C. (2019). The importance of customer experience in service business:building competitive advantage in future global marketing trend. *Veridian E-Journal,Silpakorn University, 12*(2), 537-555.