

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการพยากรณ์ความต้องการกำลังคนของตลาดงานในยุคดิจิทัล

Data Analysis for Prediction of Workforce Requirements of the Job Market in the Digital Age

ราชวิทย์ ทิพย์เสนา^{1,*} Rachawit Tipsena^{1,*}

¹ สาขาวิชาสารสนเทศศาสตร์และบรรณารักษศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี ประเทศไทย; Information and Library Sciences, Faculty of Humanities and Social Sciences, Udon Thani Rajabhat University, Thailand.

* Corresponding author email: rachawit.ti@udru.ac.th

บทคัดย่อ

บทความปริทัศน์ฉบับนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอผลการสังเคราะห์วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการพยากรณ์ความต้องการกำลังคนของตลาดงานในยุคดิจิทัล และศึกษาแนวโน้มความต้องการของตลาดงานด้านทักษะของแรงงานในยุคการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัล โดยข้อมูลที่นำมาสังเคราะห์สืบค้นจากฐานข้อมูลออนไลน์ทั้งในประเทศและต่างประเทศ จำนวน 4 แหล่ง คือ ThaiJo, Science Direct, Emerald Insight, และ Springer Link และใช้เครื่องมือสำหรับสืบค้นวรรณกรรมทางวิชาการออนไลน์จำนวน 2 แหล่ง คือ Semantic Scholar และ Google Scholar ดำเนินการสืบค้นโดยการกำหนดคำสำคัญที่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่จะศึกษา เพื่อให้ได้วรรณกรรมที่มีเนื้อหาใกล้เคียงกับหัวข้อของการปริทัศน์ คัดเลือกวรรณกรรมที่ตีพิมพ์ระหว่างปี ค.ศ. 2011 - ค.ศ. 2021 ได้วรรณกรรมเป็นบทความวิจัยและบทความวิชาการจำนวน 10 เรื่อง โดยแบ่งเป็นบทความภาษาไทยจำนวน 2 เรื่อง และบทความภาษาอังกฤษจำนวน 8 เรื่อง ดำเนินการสังเคราะห์เนื้อหาและสรุปองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการพยากรณ์ความต้องการกำลังคนของตลาดงานในยุคดิจิทัล ผลการปริทัศน์ พบว่า ขั้นตอนวิธีวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการพยากรณ์มีจำนวน 15 เทคนิควิธี ประกอบด้วย EDFR, Documentary Analysis, Box-Jenkins, Winters Additive Exponential Smoothing, Combined Forecasting, Naïve Bayes, Decision Tree, Decision Rules, C4.5, Grey Model, Regression Model, Support Vector Machines, k-Nearest Neighbor, Regression Analysis, และ AODE Algorithm นิยมวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม SPSS, Weka, Matlab, SAS, R, และ Visual Basic โดยการวิเคราะห์ข้อมูลจะมีการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเทคนิควิธีที่นำมาใช้ และนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลของเทคนิควิธีที่ดีที่สุดไปสร้างเป็นแบบจำลองการพยากรณ์ เพื่อพยากรณ์แนวโน้มอุปสงค์

และอุปทาน รวมถึงจำนวนอัตรากำลังคนที่เหมาะสมกับขนาดองค์กรหรือขนาดของโครงการที่กำลังดำเนินงาน นอกจากนี้ แนวโน้มความต้องการของตลาดงาน พบว่า ในช่วงปี ค.ศ. 2020 - ค.ศ. 2025 จะมีการนำระบบอัตโนมัติเข้ามาทดแทนการจ้างแรงงานคนมากขึ้น เช่น การใช้ปัญญาประดิษฐ์ในอุตสาหกรรมการผลิต แต่อย่างไรก็ตาม ยังคงมีความต้องการแรงงานคนที่มีทักษะใหม่หลายด้าน เช่น ทักษะการใช้งาน ดูแล และจัดการเทคโนโลยี ดังนั้น แรงงานจึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาทักษะตนเองเพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดงานที่อาจมีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการจ้างงานในยุคดิจิทัล

คำสำคัญ: การวิเคราะห์ข้อมูล การพยากรณ์ กำลังคน ตลาดงาน ยุคดิจิทัล

Abstract

This review article proposes the results of a literature synthesis on data analysis to predict the workforce requirements of the job market in the digital age and the trends in the future demand for manpower and the essential skills of the workforce in an age of digital disruption. The synthesized information was accessed from four Thai and global online databases, namely ThaiJo, Science Direct, Emerald Insight, and Springer Link, and used two search engines for online academic literature, namely Semantic Scholar and Google Scholar. To begin a database search, keywords related to the research were defined to provide academic literature and research papers containing relevant topics of academic review and published between 2011 and 2021. The received literature includes research articles and academic articles. There were 10 titles total, divided into 2 Thai articles and 8 English articles. Conducting content synthesis and summarizing the body of knowledge related to data analysis for predicting workforce requirements of the digital age job market. The results of the review revealed that there were 15 data analysis algorithms for predicting techniques, including EDFR, Documentary Analysis, Box-Jenkins, Winters Additive Exponential Smoothing, Combined Forecasting, Naïve Bayes, Decision Tree, Decision Rules, C4.5, Grey Model, Regression Model, Support Vector Machines, k-Nearest Neighbor, Regression Analysis, and the AODE Algorithm. These techniques are used to analyze data in the programs SPSS, Weka, Matlab, SAS, R, and Visual Basic. Data analysis will compare the effectiveness of each technique to determine the most precise outcome to generate predictive modelling, which is most likely used to estimate supply and demand, as well as calculate the workforce required for the organization or a project in progress. In addition, the future demand of the workforce indicates that automation tends to replace human employment in 2020–2025, such as the use of artificial intelligence

in the manufacturing industry. However, there is still a need for workers with new skills in areas such as skills to operate, maintain, and manage technology. It's therefore critical that the workforce is required to continuously activate new skills to meet the expectations of the workforce market that are subject to change in the form of employment in the digital age.

Keywords: Data Analytics, Prediction, Workforce, Job Market, Digital Age

1. บทนำ

ความเจริญเติบโตของเศรษฐกิจและสังคมส่วนหนึ่งถูกขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยีที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้ภาคธุรกิจอุตสาหกรรมต่างก็ต้องมีการปรับแผนกลยุทธ์ในการดำเนินธุรกิจให้ประสบความสำเร็จท่ามกลางอิทธิพลของกระแสโลกาภิวัตน์ ซึ่งในการพัฒนาและใช้ประโยชน์จากการเติบโตของเศรษฐกิจรูปแบบใหม่นั้น ล้วนเกิดจากการขับเคลื่อนของกำลังแรงงาน ที่ถือเป็นส่วนสำคัญในการผลักดันกระบวนการสร้างการเจริญเติบโตของประเทศ และนำไปสู่การจ้างงานที่เพิ่มมากขึ้น (Nesdc, 2011) ทั้งนี้ มีการคาดการณ์ว่า ในยุคของการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีดิจิทัล (Digital Disruption) จะมีตำแหน่งงานที่ถูกทดแทนด้วยเทคโนโลยี ซึ่งส่งผลให้ความต้องการแรงงานบางสาขาอาชีพลดลง และอาจมีบางอาชีพที่ไม่จำเป็นต้องพึ่งพาแรงงานคนอีกต่อไป แต่อย่างไรก็ตาม การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวยังคงเป็นโอกาสสำคัญให้กับอาชีพใหม่อีกหลายอาชีพที่จะเกิดขึ้นในยุคของการเปลี่ยนแปลงทางดิจิทัล รวมถึงตลาดงานมีความต้องการทักษะที่หลากหลาย โดยเฉพาะทักษะด้านดิจิทัลเพื่อขับเคลื่อนธุรกิจให้สอดคล้องกับรูปแบบการแข่งขันในปัจจุบัน (Thitipattakul, 2021)

จากรายงานของ World Economic Forum (2021) แสดงให้เห็นถึงความต้องการของตลาดงานในอนาคตที่มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงอย่างมาก โดยเฉพาะหลังการระบาดของ Covid-19 รูปแบบการทำงานจะเปลี่ยนไป จะมีการทำงานที่บ้านเพิ่มมากขึ้น (Work from Home) วิธีการดำเนินชีวิตจะอยู่บนโลกออนไลน์ตลอดเวลา มีการทำงานโดยการผสมผสานระหว่างโลกแห่งความจริงและโลกเสมือนเข้าด้วยกัน (Augmented reality: AR) และใช้การจำลองภาพเสมือนจริง (Virtual reality: VR) นำมาเป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติงานในองค์กร นอกจากนี้ การเปลี่ยนแปลงทางดิจิทัลถือเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของรูปแบบการทำงาน โดยระบบอัตโนมัติและปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) จะเข้ามาแทนที่แรงงานคนซึ่งจะทำให้มีผู้ตกงานเพิ่มมากขึ้นและได้รับค่าจ้างที่น้อยลง จึงเป็นความท้าทายของรัฐบาลแต่ละประเทศที่จะต้องดำเนินการหาแนวทางการจ้างงานในรูปแบบใหม่ และยังรวมถึงการเปลี่ยนแปลงทางด้านประชากรศาสตร์ที่มีจำนวนประชากรเกิดใหม่ลดลง สังคมก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุอย่างเต็มตัว ซึ่งจากการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวทำให้จำนวนประชากรลดน้อยลง ส่งผลกระทบต่อตลาดงานในอนาคต เกิดการขาดแคลนแรงงานจำนวนมาก (Onkulna, 2022) แรงงานที่มีทักษะจำเป็นอาจไม่เพียงพอต่อความต้องการของตลาดงานในยุคดิจิทัล ซึ่งหากมีการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงที่ล่าช้า อาจส่งผลกระทบต่อผู้คนจำนวนมาก โดยเฉพาะผู้ที่ขาดทักษะในยุคดิจิทัลจะถูกมองข้ามในโลกของการทำงานที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว (OECD, 2019) อย่างไรก็ตาม ตลาดแรงงานต้องมีการปรับตัวให้สอดคล้องกับรูปแบบการดำเนินงานของธุรกิจยุคใหม่

มีอัตราการแข่งขันสูง บุคคลที่กำลังจะก้าวเข้าสู่ตลาดแรงงานจำเป็นจะต้องมีทักษะความรู้ ที่เน้นทักษะทางด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ทักษะการรู้ดิจิทัล ทักษะเฉพาะทาง ทักษะทางภาษา และทักษะอื่นที่จำเป็นต่อการทำงานในองค์กรสมัยใหม่ ซึ่งปัจจัยสำคัญที่ทำให้การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์มีคุณภาพ คือการให้การศึกษาเพื่อให้แรงงานมีความรู้ความสามารถเพียงพอต่อการก้าวเข้าสู่ตลาดแรงงานยุคดิจิทัล สามารถสร้างสรรค์ผลงานที่สอดคล้องกับบริบทของสังคมและทันต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลก (Arayaphan & Nantasri 2018)

จากการเปลี่ยนแปลงทางดิจิทัลที่ส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจและสังคม ภาคธุรกิจอุตสาหกรรมจึงมีการปรับตัวในด้านการจ้างแรงงาน ส่งผลให้มีการศึกษาวิจัยด้านความต้องการแรงงานเพิ่มมากขึ้น ดังจะเห็นได้จากการนำเทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลมาใช้ในการพยากรณ์เพื่อการวางแผนอัตรากำลังคนให้เหมาะสมกับบริบทขององค์กร โดย Pooknilchai (2014) กล่าวถึงการพยากรณ์อัตรากำลังคนว่า เป็นกระบวนการที่มีความเกี่ยวข้องกับการคาดการณ์อุปสงค์และอุปทาน ทั้งด้านปริมาณและคุณภาพของกำลังคนเพื่อปฏิบัติงานให้บรรลุวัตถุประสงค์ขององค์กร ซึ่งการพยากรณ์กำลังคนจะช่วยให้องค์กรสามารถจัดการทรัพยากรบุคคลที่มีอยู่ในปัจจุบัน และสามารถแสวงหาทรัพยากรบุคคลเพิ่มเติมจากที่มีอยู่ให้เหมาะสมกับการดำเนินงานขององค์กรได้ โดยการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการพยากรณ์มักเป็นการวิจัยเพื่อการพยากรณ์อนาคต ด้วยเหตุผลที่ว่าเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคตมีความสัมพันธ์กับเหตุการณ์ในอดีตและปัจจุบัน ซึ่งสามารถที่จะกำหนดทิศทางหรือควบคุมเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้น จากนั้นจึงนำผลการพยากรณ์มาใช้ประโยชน์ในการตัดสินใจและการกำหนดนโยบายด้านการวางแผนความต้องการกำลังคนในองค์กร ทั้งนี้ จุดมุ่งหมายของการพยากรณ์อาจไม่ใช่ผลการพยากรณ์ที่ถูกต้อง แต่เป็นการศึกษาแนวโน้มที่อาจเป็นไปได้ในทุกมิติ การพยากรณ์จึงเป็นวิธีการที่จะช่วยเพิ่มโอกาสและลดความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต (Thanomboon, 2015) ดังตัวอย่างงานวิจัยของ Piriew, Tanupol, & Sungugsa (2017) ได้วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อกำหนดยุทธศาสตร์ในการพัฒนากำลังคนและสมรรถนะของบุคลากรอุตสาหกรรมโทรคมนาคมดิจิทัลของประเทศไทย โดยใช้การวิเคราะห์เอกสารและใช้เทคนิคการวิจัยแบบอนาคต EDFR ส่วนงานวิจัยของ Alsultanny (2013) ทำการพยากรณ์ตลาดแรงงานโดยใช้วิธีการทำเหมืองข้อมูล ด้วยเทคนิควิธีการจำแนกแบบเบย์อย่างง่าย (Naïve Bayes) การจำแนกด้วยต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) และการใช้เกณฑ์การตัดสินใจ (Decision Rules) ซึ่งเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจให้ผลลัพธ์การพยากรณ์ที่ดีที่สุด จากตัวอย่างงานวิจัยดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการพยากรณ์ความต้องการกำลังคนของตลาดงานในยุคดิจิทัล สามารถใช้วิธีการวิจัยได้ทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ โดยอาศัยการประยุกต์ใช้ทฤษฎีด้านการพยากรณ์รูปแบบต่าง ๆ เพื่อวิเคราะห์ผลลัพธ์การพยากรณ์ และเลือกวิธีการที่ดีที่สุดนำไปใช้ประโยชน์ในการดำเนินงาน ส่วนการสังเคราะห์งานวิจัยอื่น ๆ ผู้เขียนได้สังเคราะห์ไว้ในตารางการสังเคราะห์วรรณกรรมและงานวิจัย

การเปลี่ยนแปลงของเศรษฐกิจและสังคมอันเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี ก่อให้เกิดการปรับตัวของภาคธุรกิจอุตสาหกรรมในด้านต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ด้านความต้องการกำลังแรงงาน ซึ่งอุตสาหกรรมบางประเภทอาจมีการลดจำนวนแรงงานลงและนำเทคโนโลยีเข้ามาแทนที่กำลังคน ในขณะที่อุตสาหกรรมบางประเภทอาจมีความต้องการแรงงานที่มีทักษะในยุคดิจิทัลเพิ่มมากขึ้น

การวิเคราะห์ความต้องการแรงงานจึงเป็นแนวทางการศึกษาที่สำคัญ ที่มีส่วนช่วยให้องค์กรสามารถตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ บทความนี้ จึงดำเนินการสังเคราะห์วรรณกรรมและงานวิจัยที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการพยากรณ์ความต้องการกำลังคนของตลาดงานในยุคดิจิทัลในรูปแบบการปริทัศน์วรรณกรรมอย่างเป็นระบบ (Systematic Review) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอผลการสังเคราะห์วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการพยากรณ์ความต้องการกำลังคนของตลาดงานในยุคดิจิทัล และศึกษาแนวโน้มความต้องการของตลาดงานด้านทักษะของแรงงานในยุคการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัล โดยสามารถนำเทคนิควิธีการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการพยากรณ์และแนวโน้มความต้องการไปใช้เป็นแนวทางในการวิเคราะห์ความต้องการแรงงานหรือกำลังคนของตลาดงานได้ อีกทั้งองค์กรธุรกิจสามารถนำแนวทางจากผลการปริทัศน์ครั้งนี้ไปใช้ประกอบการวางแผนด้านอัตราากำลังคนให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีดิจิทัลในปัจจุบัน

2. กรอบการสังเคราะห์วรรณกรรมและงานวิจัย

การสังเคราะห์วรรณกรรมและงานวิจัยครั้งนี้ ผู้เขียนดำเนินการสืบค้นวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการพยากรณ์ความต้องการกำลังคนของตลาดงานในยุคดิจิทัล จากเว็บไซต์ฐานข้อมูลออนไลน์ประเภทการเข้าถึงแบบเปิด (Open Access Journals) ทั้งในประเทศและต่างประเทศ จำนวน 4 แหล่ง ประกอบด้วย 1) ThaiJo พบบทความจำนวน 5 เรื่อง 2) ScienceDirect พบบทความจำนวน 7 เรื่อง 3) Emerald Insight พบบทความจำนวน 6 เรื่อง และ 4) Springer Link พบบทความจำนวน 2 เรื่อง รวมถึงสืบค้นด้วยเครื่องมือสืบค้นวรรณกรรมทางวิชาการออนไลน์ ประกอบด้วย 1) Semantic Scholar พบบทความจำนวน 3 เรื่อง และ 2) Google Scholar พบบทความจำนวน 3 เรื่อง โดยกำหนดคำสำคัญ (Keyword) สำหรับการสืบค้น ประกอบด้วย "Data Analytics" "Prediction" "Predictive" "Forecasting" "Forces" "Manpower" "Workforce" "Job Market" "Requirements" "Demand" ซึ่งวรรณกรรมและงานวิจัยจะต้องมีคำสำคัญเหล่านี้ปรากฏอยู่ในชื่อเรื่อง บทคัดย่อ หรือส่วนใดส่วนหนึ่งของวรรณกรรม จากนั้นจึงกำหนดเงื่อนไขของการสืบค้น โดยให้แสดงเฉพาะบทความที่ตีพิมพ์ระหว่างปี ค.ศ. 2011 - ค.ศ. 2021 จากการสืบค้นสามารถรวบรวมวรรณกรรมและงานวิจัยได้จำนวนทั้งสิ้น 26 เรื่อง แบ่งเป็นบทความภาษาไทยจำนวน 5 เรื่อง และบทความภาษาอังกฤษจำนวน 21 เรื่อง แต่เนื่องจากประสิทธิภาพของคำค้นและวิธีการสืบค้นจึงส่งผลให้บทความที่ไม่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการพยากรณ์ความต้องการกำลังคนของตลาดงานในยุคดิจิทัล ผู้เขียนจึงคัดเลือกบทความที่เหลือ 10 เรื่อง แบ่งเป็นบทความภาษาไทยจำนวน 2 เรื่อง และบทความภาษาอังกฤษจำนวน 8 เรื่อง โดยคัดเลือกเฉพาะวรรณกรรมและงานวิจัยที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการพยากรณ์กำลังคนของตลาดงานในยุคดิจิทัล และครอบคลุมความต้องการของตลาดงานในยุคดิจิทัลเท่านั้น มีรายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 รายละเอียดของวรรณกรรมที่นำมาวิเคราะห์

ชื่อเรื่อง/ นักวิจัย	เทคนิค การวิเคราะห์ข้อมูล	เครื่องมือ/ โปรแกรม	การเตรียมข้อมูล/ การดำเนินการวิจัย
1. The scenario of Workforce Development for Support Digital Television of Thailand Industrial in the next 5 Years Piriew, Tanupol, & Sungrugsa (2017)	- EDRF (Ethnographic Delphi Futures Research) - Documentary Analysis	แบบสัมภาษณ์, แบบสอบถาม	วิเคราะห์กำลังคนและสมรรถนะในอุตสาหกรรมโทรทัศน์ระบบดิจิทัลในประเทศไทย ข้อมูลได้จากการวิเคราะห์เอกสารและการจัดเสวนาเพื่อรับข้อเสนอเชิงนโยบาย เพื่อนำไปใช้วิเคราะห์ยุทธศาสตร์การพัฒนากำลังคนที่ตรงตามความต้องการของผู้ประกอบการ
2. Forecasting Model for the Number of Employed Person in Thailand Keerativibool (2016)	- Box-Jenkins - Winters Additive Exponential Smoothing - Combined Forecasting	SPSS	พยากรณ์จำนวนผู้ปฏิบัติงานในประเทศไทย ใช้ข้อมูลจากเว็บไซต์ของระบบฐานข้อมูลด้านสังคมและคุณภาพชีวิต โดยแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ชุด ชุดที่ 1 สำหรับสร้างตัวแบบพยากรณ์จาก 3 เทคนิควิธี และชุดที่ 2 สำหรับตรวจสอบความแม่นยำของตัวแบบพยากรณ์ แสดงให้เห็นถึงแนวโน้มของจำนวนผู้ปฏิบัติงานที่เพิ่มขึ้น
3. Labor Market Forecasting by Using Data Mining Alsultanny (2013)	Data Mining - Naïve Bayes - Decision Tree - Decision Rules	Weka	วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อคาดการณ์ความต้องการของตลาดแรงงาน โดยใช้ข้อมูลปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการเป็นพนักงาน นำมาสร้างเป็นตารางความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไขเพื่อทดสอบกรณีตัวอย่าง สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการปรับปรุงกระบวนการตัดสินใจขององค์กร และกำหนดความต้องการแรงงานหรือผู้เชี่ยวชาญ
4. Predictive Analysis of Manpower Requirements in Scrum Projects Using Regression Techniques Vaid & Ghose (2020)	- Regression Model	Matlab	วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อคาดการณ์จำนวนกำลังคนที่ต้องการในทีมโครงการ โดยใช้ข้อมูลจาก 5 โครงการที่มีความแตกต่างกัน ดำเนินงานตามแนวคิด Agile เพื่อให้การดำเนินงานมีประสิทธิภาพ เปรียบเทียบค่า Root Mean Square

ชื่อเรื่อง/ นักวิจัย	เทคนิค การวิเคราะห์ข้อมูล	เครื่องมือ/ โปรแกรม	การเตรียมข้อมูล/ การดำเนินการวิจัย
			Error (RMSE) และค่า R-squared ซึ่งมีปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการคัดเลือกและการพยากรณ์ เช่น ลักษณะของกำลังคนอุปนิสัย ผลงาน เป็นต้น
5. Predicting the Suitability of IT Students' Skills for the Recruitment in Saudi Labor Market Alghamlas & Alabduljabbar (2019)	Machine Learning - Support Vector Machine (SVM) - Naïve Bayes (NB) - k-Nearest Neighbor (k-NN)	Octoparse	พยากรณ์ความต้องการด้านทักษะของนักศึกษา IT สำหรับการรับสมัครงานในตลาดแรงงานซาอุดีอาระเบีย โดยใช้ข้อมูลที่ดึงมาจากเว็บไซต์การหาตำแหน่งงานออนไลน์ นำผลการพยากรณ์ไปใช้พัฒนาเว็บแอปพลิเคชันในรูปแบบระบบทำนายความเหมาะสมทักษะของนักศึกษา และระบบแนะนำข้อมูลเกี่ยวกับทักษะ IT ที่จำเป็นมากที่สุดในตลาดแรงงานซาอุดีอาระเบีย เพื่อแก้ปัญหาการว่างงาน
6. Forecasting the Manpower Requirement in Vietnamese Tertiary Institutions Wang & Nguyen (2013)	Grey Model	Matlab	วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อพยากรณ์แนวโน้มจำนวนคณาจารย์และนักศึกษา และคุณสมบัติของคณาจารย์ที่เหมาะสมกับจำนวนนักศึกษา โดยใช้ข้อมูลสถิติจากกระทรวงศึกษาธิการประเทศเวียดนามเพื่อการวางแผนนโยบายด้านการศึกษาและการจัดสรรทรัพยากรบุคคลในอนาคต
7. Predicting Skill Shortages in Labor Markets: A Machine Learning Approach Dawson, Rizoiu, Johnston, & Williams (2020)	Machine Learning	XGBoost	พยากรณ์ปัญหาการขาดแคลนแรงงานและการเปลี่ยนแปลงของธุรกิจในประเทศออสเตรเลีย โดยใช้ Web Scraping รวบรวมข้อมูลจากเว็บไซต์โฆษณาตำแหน่งงาน และวิเคราะห์ตำแหน่งงานที่มีการโฆษณาจำนวนมาก ซึ่งแสดงถึงการขาดแคลนแรงงาน สามารถใช้เป็นแนวทางในการกำหนดนโยบายตลาดแรงงานของธุรกิจได้ในอนาคต
8. Analysis of Employment Data using Support Vector Machine	Support Vector Machines (SVM)	R	วิเคราะห์ข้อมูลจากการสำรวจครัวเรือนรายไตรมาสทั่วประเทศ เพื่อพยากรณ์ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่ออัตราการจ้างงาน

ชื่อเรื่อง/ นักวิจัย	เทคนิค การวิเคราะห์ข้อมูล	เครื่องมือ/ โปรแกรม	การเตรียมข้อมูล/ การดำเนินการวิจัย
Nachev & Teodosiev (2018)			ของแรงงานชาวไอริช โดยความสามารถในการทำนายของแบบจำลองถูกประเมินจากค่าความแม่นยำ การวิเคราะห์ ROC และ AUC และการทดสอบ Cross-Validation พบปัจจัยที่ส่งผลต่อการจ้างงาน คือ อายุ วุฒิการศึกษา ลักษณะครอบครัว และการสมรส
9. Regression Analysis Based Effective Manpower Planning Methodology: A Case Study Akinnuli & Apolowo (2018)	Regression Analysis	Visual Basic	วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อพยากรณ์กำลังคนที่เหมาะสมในสถาบันการศึกษาประเทศไนจีเรีย เพื่อให้ผู้บริหารของสถาบันกำหนดกรอบอัตรากำลังคนให้สอดคล้องกับจำนวนนักศึกษาในอนาคต โดยใช้ข้อมูลจากสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีแห่งสหพันธรัฐ Akure
10. Employability and Related Context Prediction Framework for University Graduands: A Machine Learning Approach Wijayapala, Premaratne, & Jayamanne (2016)	Machine Learning - Decision Tree - C4.5 - Naïve Bayes - AODE Algorithm	ไม่ระบุ	การพยากรณ์การจ้างงานของผู้สำเร็จการศึกษาในประเทศศรีลังกา ในด้านของสถานะการจ้างงาน เงินเดือน ตำแหน่งงาน และงานที่เกี่ยวข้องกับผู้สำเร็จการศึกษา โดยเก็บรวบรวมข้อมูลการจ้างงานของผู้สำเร็จการศึกษาในมหาวิทยาลัยของรัฐในปี 2014

3. แนวโน้มความต้องการของตลาดงานในยุคดิจิทัล

แนวโน้มความต้องการของตลาดงานในยุคดิจิทัลที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า ตลาดงานส่วนใหญ่มีรูปแบบการจ้างงานที่ยืดหยุ่น มีการนำเทคโนโลยีมาช่วยในขั้นตอนการดำเนินงานในลักษณะอัตโนมัติมากขึ้น มีสัดส่วนแรงงานหลายช่วงอายุในองค์กร โดยเฉพาะในกลุ่มคนรุ่นใหม่จะมีสัดส่วนการจ้างงานเพิ่มมากขึ้น และแรงงานยังแสวงหาทางเลือกอื่น ๆ ตามความถนัดเป็นอาชีพเสริมเพื่อเพิ่มรายได้นอกเหนือจากงานประจำ (Chk, 2021) โดยจากรายงานของ World Economic Forum ได้นำเสนอการคาดการณ์วิวัฒนาการของตลาดแรงงานในยุคของการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีดิจิทัล (Digital Disruption) ที่จะมียุคทองในตลาดงานช่วงปี ค.ศ. 2020 - 2025 ไว้ดังนี้ (World Economic Forum, 2020a)

1) งานด้านระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ (Cloud Computing) เป็นงานที่เกี่ยวข้องกับการดูแลระบบคลาวด์ และการพัฒนาแอปพลิเคชันหรือแพลตฟอร์มที่ใช้บนระบบคลาวด์ ซึ่งจะต้องเป็นผู้ที่มีความสามารถในการพัฒนาระบบ เขียนโปรแกรม เชี่ยวชาญด้านความปลอดภัยของข้อมูล และดูแลในภาพรวมของระบบคลาวด์ ได้เป็นอย่างดี โดยมีตลาดงานที่น่าสนใจ เช่น วิศวกรด้านความน่าเชื่อถือของเว็บไซต์ วิศวกรแพลตฟอร์ม วิศวกรระบบคลาวด์ ที่ปรึกษาระบบคลาวด์ วิศวกร DevOps และ ผู้จัดการ DevOps เป็นต้น

2) งานด้านการสร้างสรรค์เนื้อหา (Content Production) เป็นงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดเตรียมเนื้อหาเพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค์เนื้อหาในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งจะต้องเป็นผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์และมีทักษะในการสร้างเนื้อหาให้ตอบโจทย์ลูกค้า ทั้งการสร้างแบรนด์ การสร้างเนื้อหาสำหรับพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ การสร้างเนื้อหาเพื่อการแนะนำสินค้า ซึ่งจะต้องมีการทำงานเป็นทีม (Ladybee, 2021) โดยมีตลาดงานที่น่าสนใจ เช่น ผู้ช่วยจัดการสื่อสังคมออนไลน์ ผู้ประสานงานสื่อสังคมออนไลน์ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ผู้ผลิตเนื้อหา นักเขียนเนื้อหา และนักสร้างสรรค์บทโฆษณา เป็นต้น

3) งานด้านข้อมูลและปัญญาประดิษฐ์ (Data and Artificial intelligence (AI)) เป็นงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการข้อมูลด้วยเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ ซึ่งจะต้องเป็นผู้ที่มีความเข้าใจในลักษณะของข้อมูล ปริมาณมหาศาล มีหน้าที่ในการคัดกรองและเลือกเฉพาะข้อมูลที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ สามารถวิเคราะห์ข้อมูลโดยอาศัยขั้นตอนวิธี (Algorithm) การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) โดยมีตลาดงานที่น่าสนใจ เช่น ผู้เชี่ยวชาญด้านปัญญาประดิษฐ์ นักวิทยาศาสตร์ข้อมูล วิศวกรข้อมูล นักพัฒนาข้อมูลขนาดใหญ่ นักวิเคราะห์ข้อมูล ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิเคราะห์ข้อมูล ที่ปรึกษาด้านข้อมูล นักวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึก ที่ปรึกษาด้านการวิเคราะห์ และนักพัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะ เป็นต้น (Thitipattakul, 2021)

4) งานด้านวิศวกรรม (Engineering) เป็นงานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาและการดูแลระบบปฏิบัติการ ซึ่งจะต้องเป็นผู้ที่มีความเชี่ยวชาญในการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมเพื่อควบคุมหรือสั่งการอุปกรณ์เครื่องจักรกลต่าง ๆ ทั้งส่วนหลังและส่วนหน้าของระบบ รวมทั้งเป็นผู้ดูแลรักษาความปลอดภัยของระบบ โดยมีตลาดงานที่น่าสนใจ เช่น วิศวกรระบบระดับสูง นักพัฒนาโปรแกรมภาษาไพทอน (Python) นักพัฒนาโปรแกรมภาษาจาวาสคริปต์ (JavaScript) นักพัฒนา Back End นักพัฒนา Front End นักพัฒนาซอฟต์แวร์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนา และนักวิเคราะห์เทคโนโลยี เป็นต้น

5) งานด้านการตลาด (Marketing) เป็นงานที่เกี่ยวข้องกับกลยุทธ์และกิจกรรมส่งเสริมการขาย การประชาสัมพันธ์หรือโฆษณาสินค้าและบริการ ซึ่งจะต้องเป็นผู้ที่มีความสามารถทางด้านการวางแผนการตลาด การสื่อสารองค์กร สามารถสร้างการมีส่วนร่วมระหว่างองค์กรกับลูกค้าผ่านช่องทางต่าง ๆ โดยเฉพาะช่องทางออนไลน์เพื่อให้ลูกค้าเกิดความสนใจในสินค้าและบริการมากที่สุด โดยมีตลาดงานที่น่าสนใจ เช่น นักกลยุทธ์การตลาดด้านการเติบโตของธุรกิจ นักแสวงหาโอกาสเพื่อการเติบโตของธุรกิจ ผู้เชี่ยวชาญด้านดิจิทัล ผู้เชี่ยวชาญด้านการตลาดดิจิทัล ผู้เชี่ยวชาญด้านพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ ผู้จัดการฝ่ายการค้า หัวหน้าฝ่ายดิจิทัล ที่ปรึกษาการตลาดดิจิทัล ผู้จัดการฝ่ายการตลาดดิจิทัล และประธานเจ้าหน้าที่ฝ่ายการตลาด เป็นต้น

6) งานด้านทรัพยากรมนุษย์และวัฒนธรรม (People and Culture) เป็นงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการทรัพยากรบุคคลและวัฒนธรรมภายในองค์กร ซึ่งจะต้องเป็นผู้ที่มีความเข้าใจในลักษณะการดำเนินงานของธุรกิจและทำงานใกล้ชิดกับบุคคลอื่นอยู่ตลอดเวลา ตลอดจนเป็นผู้ที่มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีระหว่างมนุษย์เนื่องจากต้องติดต่อสื่อสารกับบุคคลทั้งภายในและภายนอกองค์กร โดยมีตลาดงานที่น่าสนใจ เช่น เจ้าหน้าที่สรรหาบุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ พันธมิตรด้านทรัพยากรบุคคล ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดหาผู้มีความสามารถพิเศษ พันธมิตรทางธุรกิจ และพันธมิตรทางธุรกิจทรัพยากรบุคคล เป็นต้น

7) งานด้านการพัฒนาผลิตภัณฑ์ (Product Development) เป็นงานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางด้านเทคโนโลยี (Tech Product) ซึ่งจะต้องเป็นผู้ที่มีความเชี่ยวชาญทั้งทางด้านการบริหารจัดการโครงการและการติดต่อประสานกับผู้ที่เกี่ยวข้อง โดยมีตลาดงานที่น่าสนใจ เช่น การเป็นเจ้าของผลิตภัณฑ์ นักทดสอบผลิตภัณฑ์ นักวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ วิศวกรประกันคุณภาพซอฟต์แวร์ ผู้จัดการผลิตภัณฑ์ ดิจิทัล ผู้จัดการส่งผลิตภัณฑ์ Scrum Master และ Agile Coach เป็นต้น

8) งานด้านการขาย (Sales) เป็นงานที่เกี่ยวข้องกับการขายที่เน้นช่องทางดิจิทัลมากขึ้น ซึ่งจะต้องเป็นผู้ที่มีทักษะดิจิทัลและติดตามแนวโน้มของเทคโนโลยีอยู่เสมอ ตลอดจนมีความคิดสร้างสรรค์ในการนำเสนอเนื้อหา (Content) เกี่ยวกับสินค้าทั้งโลกออนไลน์และออฟไลน์ สามารถที่จะหาช่องทางในการเข้าถึงลูกค้าในรูปแบบใหม่ ๆ และเรียนรู้พฤติกรรมของลูกค้าเพื่อสร้างจุดแข็งทางการแข่งขัน โดยมีตลาดงานที่น่าสนใจ เช่น ผู้เชี่ยวชาญด้านความสำเร็จของลูกค้า ตัวแทนฝ่ายพัฒนาการขาย ตัวแทนขายเชิงพาณิชย์ ผู้เชี่ยวชาญด้านลูกค้า ผู้เชี่ยวชาญด้านความร่วมมือ หัวหน้าฝ่ายพาณิชย์ หัวหน้าฝ่ายหุ้นส่วน ผู้บริหารบัญชีองค์กร ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาธุรกิจ หัวหน้าฝ่ายพัฒนาธุรกิจ และหัวหน้าฝ่ายยุทธศาสตร์ เป็นต้น

4. ทักษะสำคัญของแรงงานในยุคการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัล

ทิศทางตลาดแรงงานในยุคดิจิทัลมีความต้องการทักษะและสมรรถนะที่จำเป็นของแรงงานหลายด้าน ซึ่งจากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า ตลาดงานมีความต้องการทักษะที่สำคัญคือ ทักษะทางภาษา ทักษะทางด้านเทคโนโลยี ทักษะในการสื่อสารทางการตลาด ทักษะในการคิดและวิเคราะห์ ทักษะในการสร้างสรรค์นวัตกรรม ทักษะในการถ่ายทอดและให้ความรู้ ทักษะในการปรับตัวและเปิดรับการเรียนรู้สิ่งใหม่ (Hrnate, 2021) ซึ่งหากแรงงานมีทักษะเหล่านี้ ก็จะช่วยทำให้สามารถปรับตัวในการทำงานที่มีความหลากหลายสาขามากขึ้น รวมถึงเป็นที่ต้องการของตลาดแรงงานทั้งในปัจจุบันและอนาคต ทั้งนี้ World Economic Forum (2020b) ได้นำเสนอทักษะการทำงานที่จำเป็นในยุคของการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัลและการเกิดโรคระบาดครั้งใหญ่ เพื่อตอบสนองการทำงานที่ยืดหยุ่น ซึ่งร้อยละ 50 ของแรงงานทั้งหมดจำเป็นต้องมีทักษะใหม่ภายในปี 2025 เพื่อเผชิญกับภาวะ "Double-Disruption" ที่เกิดขึ้นทั่วโลก รวมถึงการนำระบบอัตโนมัติเข้ามาทดแทนการจ้างแรงงานคน ซึ่งจะส่งผลให้ตลาดงานเปลี่ยนแปลงไป และส่งผลให้แรงงานมีโอกาสดกงานเพิ่มขึ้น (Katchwattana, 2021) โดยทักษะที่จำเป็น 10 อันดับ ได้แก่ 1) ทักษะการคิดวิเคราะห์ และทักษะด้านนวัตกรรม (Analytical Thinking and Innovation) 2) ทักษะการเรียนรู้เชิงรุกและกลยุทธ์การเรียนรู้ (Active Learning and Learning Strategies) 3) ทักษะการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน

(Complex Problem-Solving) 4) ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการคิดเชิงวิเคราะห์ (Critical Thinking and Analysis) 5) ทักษะความคิดสร้างสรรค์และการริเริ่มสิ่งใหม่ (Creativity, Originality and Initiative) 6) ทักษะการเป็นผู้นำและการสร้างอิทธิพลทางสังคม (Leadership and Social Influence) 7) ทักษะการใช้งาน ดูแล และจัดการเทคโนโลยี (Technology use, Monitoring and Control) 8) ทักษะการออกแบบเทคโนโลยีและการเขียนโปรแกรม (Technology Design and Programming) 9) ทักษะการรับมือกับปัญหาและอดทนต่อความกดดัน (Resilience, Stress Tolerance and Flexibility) และ 10) ทักษะการใช้เหตุผลแก้ไขปัญหาและทักษะความคิดสร้างสรรค์ (Reasoning, Problem-Solving and Ideation) ซึ่งหากแรงงานมีการเตรียมความพร้อมทั้ง 10 ทักษะ ก็จะมีโอกาสในการถูกคัดเลือกให้เข้าทำงานในองค์กรที่มีการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัลได้อย่างมีคุณภาพ

5. การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการพยากรณ์

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการพยากรณ์ (Predictive Analytics) จากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า เป็นวิธีการนำข้อมูลจากอดีตและปัจจุบันมาวิเคราะห์หาแนวโน้มในอนาคต เพื่อประกอบการตัดสินใจในการวางแผนพัฒนาองค์กรและการวางกลยุทธ์ให้ประสบความสำเร็จ โดยเป็นข้อมูลที่มีโครงสร้างชัดเจนและจัดเก็บอยู่ในรูปแบบของตาราง เช่น ข้อมูลที่เป็นตัวเลข สถิติ เป็นต้น ซึ่งข้อมูลที่จะนำมาวิเคราะห์อาจเป็นได้ทั้งข้อมูลเชิงปริมาณและข้อมูลเชิงคุณภาพ (Shet, Poddar, Samue, & Kwivedi, 2021) ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการพยากรณ์อาจใช้วิธีการหลายรูปแบบ เช่น การใช้หลักสถิติ การเรียนรู้ของเครื่อง การทำเหมืองข้อมูล เป็นต้น (Kingkaew, 2014) ทั้งนี้ การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อพยากรณ์ความต้องการกำลังคนของตลาดงานในยุคดิจิทัล เป็นการพยากรณ์เพื่อประมาณการความต้องการกำลังคน ทั้งในด้านของจำนวนแรงงาน การวางแผน การฝึกอบรม และการเลิกจ้างแรงงานในองค์กร ตลอดจนเป็นแนวทางในการดำเนินงานในอนาคต โดยจากการสังเคราะห์วรรณกรรมและงานวิจัย สามารถสรุปเทคนิควิธีการพยากรณ์ที่นิยมนำมาใช้เพื่อการพยากรณ์ความต้องการกำลังคนของตลาดงาน ดังนี้

1) EDFR (Ethnographic Delphi Futures Research) คือเทคนิคการวิจัยแบบอนาคต โดยใช้การผสมผสานระหว่างเทคนิคการวิจัยแบบ EFR (Ethnographic Futures Research) กับเทคนิคเดลฟาย (Delphi) เป็นการรวมจุดเด่นของทั้ง 2 วิธีเข้าด้วยกันคือ การนำเทคนิคการสื่อสารระหว่างกลุ่มผู้เชี่ยวชาญในเทคนิคเดลฟายมาใช้งานร่วมกับเทคนิคการวิจัยชาติพันธุ์วรรณา (Siririn, 2018) สามารถตอบสนองการวิจัยอนาคตหรือการพยากรณ์อนาคตได้เป็นอย่างดี ซึ่งจากงานวิจัยของ Piriew, Tanupol, & Sungrugs (2017) ได้นำเทคนิค EDFR มาใช้ในกระบวนการร่างยุทธศาสตร์เพื่อพัฒนากำลังคนและสมรรถนะ โดยเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพและการวิเคราะห์เอกสาร นำข้อมูลจากการสัมภาษณ์มาวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสร้างเป็นเครื่องมือโดยหาฉันทามติจากผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นจึงนำคำตอบที่ได้มาวิเคราะห์โดยผู้เชี่ยวชาญเพื่อแนวโน้มที่เป็นไปได้ในอนาคต

2) Box-Jenkins คือเทคนิคการพยากรณ์โดยการกำหนดตัวแบบด้วยการตรวจสอบคุณสมบัติของฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเอง (Autocorrelation Function) และฟังก์ชันสหสัมพันธ์ในตัวเองบางส่วน (Partial

Autocorrelation Function) ซึ่งจะพิจารณาภายใต้อนุกรมเวลาคงที่หรืออนุกรมเวลาที่มีค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนคงที่ ซึ่งจากงานวิจัยของ Keerativibool (2016) ได้นำเทคนิค Box-Jenkins มาใช้พยากรณ์จำนวนผู้ปฏิบัติงานจากข้อมูลอนุกรมเวลาที่มีความผันแปรตามฤดูกาลที่มีค่าไม่เพิ่มขึ้นและไม่ลดลงตามเวลาที่เปลี่ยนแปลงไป ได้ค่าสัมประสิทธิ์ในขอบเขตความเชื่อมั่นร้อยละ 95 สามารถนำเทคนิคไปใช้เป็นตัวแบบพยากรณ์จำนวนผู้ปฏิบัติงานทำได้

3) Naïve Bayes คือเทคนิคหนึ่งในวิธีการทำเหมืองข้อมูล มีกระบวนการทำงานโดยใช้ขั้นตอนวิธีการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) นำมาใช้สำหรับการจำแนก (Classification) ประเภทข้อมูล โดยใช้หลักการคำนวณความน่าจะเป็นของแต่ละเหตุการณ์ที่พบในชุดข้อมูลที่ใช้ฝึกสอน (Training Data) (Pacharawongsakda, 2020; Saraubon, 2020) โดยมีจุดมุ่งหมายคือการสร้างแบบจำลองความน่าจะเป็นสามารถใช้ข้อมูลและความรู้ก่อนหน้าเข้ามาช่วยในการเรียนรู้ได้ (Kamchonkitticoon, 2018) ซึ่งจากงานวิจัยของ Alsultanny (2013) ได้นำเทคนิค Naïve Bayes มาใช้กับการพยากรณ์ตลาดแรงงาน โดยการจำแนกประเภทของกรณีตัวอย่าง (Instance) และทดสอบกรณีตัวอย่างที่ไม่รู้จักในการจำแนกประเภทข้อมูล เพื่ออธิบายเงื่อนไขของงานทรัพยากรบุคคล ทำให้ทราบถึงความน่าจะเป็นในการจ้างแรงงาน

4) Decision Tree และ C4.5 หรือเทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ คือขั้นตอนวิธีพื้นฐานสำคัญของกระบวนการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) เป็นการเรียนรู้แบบมีผู้สอน (Supervised Learning) สำหรับจำแนกประเภทข้อมูล โดยขั้นตอนวิธีการสอนจะทำให้เครื่องเกิดการเรียนรู้ ทำความเข้าใจ และตัดสินใจได้เองจากข้อมูล (Saraubon, 2020) โดยแบบจำลองจะแสดงถึงลำดับขั้นตอนในการตัดสินใจในลักษณะของต้นไม้กลับหัว แบ่งเงื่อนไขย่อยไปเรื่อย ๆ ตามกิ่งของต้นไม้ ซึ่งสามารถพยากรณ์ได้ทั้งแบบ Classification และแบบ Regression (Pasilatasang, 2021) ซึ่งจากงานวิจัยของ Wijayapala, Premaratne, & Jayamanne (2016) ได้นำขั้นตอนวิธี C4.5 ซึ่งเป็นเทคนิค Decision Tree นำมาจำแนกความน่าจะเป็นจากข้อมูลของผู้สำเร็จการศึกษา เพื่อคาดการณ์การจ้างงานและบริษัทที่เกี่ยวข้องกับกรอบการทำงาน

5) Grey Model (GM) คือเทคนิคการหาแนวโน้มของค่าพยากรณ์จากข้อมูลที่ไม่ต่อเนื่อง หรือรูปแบบการแจกแจงข้อมูลที่ไม่แน่นอนหรือข้อมูลที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ การวิเคราะห์โดยใช้เทคนิควิธี GM นั้น ไม่จำเป็นต้องใช้ข้อมูลในปริมาณมาก และสามารถพยากรณ์อนุกรมเวลาได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Amphanthong & Busababodhin, 2014) ซึ่งจากงานวิจัยของ Wang & Nguyen (2013) ได้นำเทคนิค GM มาใช้พยากรณ์แนวโน้มความต้องการกำลังคนในสถาบันอุดมศึกษา ซึ่งเป็นปัญหาด้านทรัพยากรบุคคลในระดับชาติ เกิดจากความผันผวนของจำนวนอาจารย์และนักศึกษาจากเหตุปัจจัยต่าง ๆ เช่น นโยบายการศึกษา สิ่งอำนวยความสะดวกในสถานศึกษา ปัญหาด้านการเงิน เป็นต้น จึงใช้เทคนิควิธีดังกล่าวพยากรณ์จากข้อมูลสถิติของกระทรวงศึกษาธิการ เพื่อหาแนวทางการแก้ไขปัญหาด้านทรัพยากรบุคคล

6) Support Vector Machines (SVM) คือเทคนิคที่นิยมใช้ในการทำ Machine Learning สามารถพยากรณ์ได้ทั้งแบบ Classification และแบบ Regression มีประสิทธิภาพในการจำแนกข้อมูลที่มีหลายมิติ และยังมีฟังก์ชันเคอร์เนล (Kernel Function) สำหรับการแบ่งกลุ่มข้อมูลที่สามารถปรับเปลี่ยนไปตามรูปแบบของข้อมูลที่แตกต่างกันได้ (Pasilatasang, 2021) ซึ่งจากงานวิจัยของ Nachev & Teodosiev (2018) พบว่า

ขั้นตอนวิธี SVM มีความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูลการจ้างงาน โดยสร้างเป็นแบบจำลองการพยากรณ์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่เป็นข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับบทบาทในการจ้างงาน เพื่อหาปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการจ้างงาน

7) Regression Analysis หรือ Regression Model คือเทคนิควิธีที่ใช้แบบจำลองการถดถอย โดยการหาความสัมพันธ์จากปัจจัยที่มีต่อผลลัพธ์ ซึ่งจะศึกษาความสัมพันธ์ของ 2 ตัวแปรขึ้นไป หากมีค่าตัวแปรหนึ่งเพิ่มจะส่งผลให้ค่าตัวแปรอื่นเปลี่ยนแปลงด้วย ทั้งนี้ Regression สามารถนำมาสร้างเป็นแบบจำลองการเรียนรู้ของเครื่องในลักษณะการถดถอยเชิงเส้น (Linear Regression) ทั้งเส้นตรงและเส้นโค้ง (Kulvanitchaiyanunt, 2020; Saraubon, 2020) ซึ่งจากงานวิจัยของ Akinuli & Apolowo (2018) ได้ทำการสร้างแบบจำลองการถดถอยและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อวางแผนอัตราค่าจ้างคนให้เพียงพอต่อการปฏิบัติงานในองค์กร โดยนำแบบจำลองที่ได้ไปวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป และนำผลการศึกษาไปใช้ในการบริหารจัดการองค์กรด้านกำลังคนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีงานวิจัยของ Vaid & Ghose (2020) ใช้เทคนิคการถดถอยในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อพยากรณ์ความต้องการกำลังคน ในการดำเนินโครงการที่มีขนาดโครงการแตกต่างกัน ซึ่งต้องใช้กำลังคนจำนวนที่แตกต่างกันด้วย

จากการศึกษาขั้นตอนวิธีของเทคนิควิธีการพยากรณ์ที่นิยมนำมาใช้ในงานวิจัย ผู้เขียนได้ทำการสรุปประเด็นสำคัญของแต่ละเทคนิควิธีในรูปแบบตารางสังเคราะห์ โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การสังเคราะห์เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการพยากรณ์ความต้องการกำลังคน

เทคนิค	คำอธิบาย
EDFR (Ethnographic Delphi Futures Research)	การพยากรณ์อนาคตที่ผสมผสานจุดเด่นของเทคนิค EFR กับ DER นิยมใช้สำหรับการกำหนดนโยบายและวางแผนอนาคต โดยวิเคราะห์ข้อมูลจากอดีตและปัจจุบันขององค์กรที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจ
Box-Jenkins	การสร้างตัวแบบพยากรณ์สำหรับข้อมูลอนุกรมเวลาตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน พิจารณาจากอนุกรมเวลาที่มีค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนคงที่ โดยการกำหนดตัวแบบด้วยการตรวจสอบคุณสมบัติของฟังก์ชันสหสัมพันธ์ ให้ผลการพยากรณ์ระยะสั้นได้อย่างแม่นยำ
Naïve Bayes	การพยากรณ์โดยการจำแนกข้อมูลเพื่อสร้างแบบจำลองความน่าจะเป็น วิเคราะห์ข้อมูลโดยอาศัยขั้นตอนวิธีการเรียนรู้ของเครื่อง ซึ่งเป็นการเรียนรู้แบบวนซ้ำหลายรอบเพื่อปรับปรุงแบบจำลองการพยากรณ์ให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด
Decision Tree และ C4.5	การพยากรณ์โดยใช้ต้นไม้ตัดสินใจในการจำแนกประเภทข้อมูล มีโครงสร้างแบบลำดับชั้น เป็นการเรียนรู้แบบมีผู้สอน การจำแนกจะแสดงถึงกลุ่มของข้อมูลหรือผลลัพธ์ (Class) ที่ได้จากการพยากรณ์ ซึ่งประสิทธิภาพของตัวแบบพยากรณ์ขึ้นอยู่กับคุณลักษณะของข้อมูล
Grey Model (GM)	การพยากรณ์โดยศึกษาจากข้อมูลอนุกรมเวลาเพื่อหาแนวโน้มของค่าพยากรณ์ พิจารณาจากค่าข้อมูลเริ่มต้นโดยสร้างเป็นเมตริกซ์เพื่อหาตัวประมาณค่าพารามิเตอร์ ซึ่งการวิเคราะห์ไม่จำเป็นต้องใช้ข้อมูลปริมาณมาก

เทคนิค	คำอธิบาย
Support Vector Machines (SVM)	การพยากรณ์โดยใช้การจำแนกหรือการวิเคราะห์การถดถอยกับข้อมูลที่มีความซับซ้อนและมีตัวอย่างจำนวนน้อย โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์ของสมการเพื่อสร้างสมการเส้นตรงสำหรับแบ่งกลุ่มข้อมูล
Regression Analysis หรือ Regression Model	การพยากรณ์โดยใช้แบบจำลองการถดถอย ใช้หลักการทางสถิติโดยอาศัยความสัมพันธ์เชิงเส้น หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามกับตัวแปรอิสระ พยากรณ์ความเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตามที่เกิดจากอิทธิพลของสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรอิสระ

อย่างไรก็ตาม เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการพยากรณ์บางเทคนิค มักเป็นเครื่องมือหรือขั้นตอนวิธีที่มีอยู่ในโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลโดยเฉพาะ เครื่องมือจะช่วยอำนวยความสะดวกในการทำงานด้านวิทยาการข้อมูล (Data Science) สามารถนำข้อมูลเข้าสู่โปรแกรมและเรียกใช้งานเทคนิควิธีที่ต้องการเพื่อการพยากรณ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีการประมวลผลข้อมูลที่รวดเร็วและได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง โดยโปรแกรมที่นิยมใช้วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการพยากรณ์ เช่น KNIME, Rapid Miner, Pentaho, R เป็นต้น (Yongsiriwit & Chaisiriprasert, 2017) ทั้งนี้ จากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยพบว่า โปรแกรมที่นิยมนำมาใช้วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการพยากรณ์ ประกอบด้วยโปรแกรม SPSS, Weka, Matlab, SAS, และ R ซึ่งเป็นโปรแกรมประเภทรหัสเปิด (Open Source) และเป็นโปรแกรมที่ต้องเสียค่าใช้จ่ายด้านลิขสิทธิ์การนำมาใช้งาน

6. บทสรุป

บทความปริทัศน์วรรณกรรมฉบับนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอผลการสังเคราะห์วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการพยากรณ์ความต้องการกำลังคนของตลาดงานในยุคดิจิทัล โดยผลการปริทัศน์พบเทคนิควิธีที่นิยมนำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการพยากรณ์ ได้แก่ EDFR, Documentary Analysis, Box-Jenkins, Winters Additive Exponential Smoothing, Combined Forecasting, Naïve Bayes, Decision Tree, Decision Rules, C4.5, Grey Model, Regression Model, Support Vector Machines, k-Nearest Neighbor, Regression Analysis, และ AODE Algorithm ซึ่งกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการพยากรณ์เป็นการนำเทคนิคการวิจัยแบบอนาคต เทคนิคการทำเหมืองข้อมูล การเรียนรู้ของเครื่อง และเทคนิคการวิเคราะห์การถดถอยมาใช้เป็นขั้นตอนวิธีในการพยากรณ์ โดยหากเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพจะนิยมใช้เทคนิคการวิจัยแบบอนาคต และหากเป็นข้อมูลเชิงปริมาณจะนิยมนำข้อมูลมาวิเคราะห์ในโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับวิเคราะห์ข้อมูลโดยเฉพาะ โดยเป็นโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพสูง ได้แก่ โปรแกรม SPSS, Weka, Matlab, SAS, R และ Visual Basic และดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามเทคนิควิธีที่เป็นฟังก์ชันการทำงานของแต่ละโปรแกรม ซึ่งอาจมีการเปรียบเทียบผลลัพธ์ของแต่ละเทคนิควิธี เพื่อเลือกเทคนิควิธีที่ดีที่สุดนำไปพัฒนาเป็นแบบจำลองการพยากรณ์หรือนำไปพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ รวมถึงการวางแผนกลยุทธ์ขององค์กร ซึ่งในปัจจุบันพบว่ามีหลายองค์กรได้นำกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลมาใช้ในการพยากรณ์

ความต้องการอัตรากำลังคนของตลาดงานในยุคดิจิทัลหรือความต้องการแรงงานในด้านต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นกำลังคนด้านอุตสาหกรรมดิจิทัล กำลังคนด้านการก่อสร้าง กำลังคนด้านการศึกษา และกำลังคนด้านอื่น ๆ ซึ่งเป็นส่วนช่วยในการคาดการณ์อุปสงค์และอุปทาน (Demand & Supply) ขององค์กรได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้ในการวิเคราะห์ข้อมูลมักนำมาใช้พยากรณ์จำนวนแรงงานเพื่อให้มีความเหมาะสมกับขนาดขององค์กรหรือขนาดของโครงการที่กำลังดำเนินงานอยู่ และยังรวมถึงการพยากรณ์สมรรถนะของแรงงานด้วย ส่วนการศึกษาแนวโน้มความต้องการของตลาดงานด้านทักษะของแรงงานในยุคการเปลี่ยนแปลงสู่ดิจิทัล มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงสูง โดยมีการนำปัญญาประดิษฐ์ (Artificial intelligence: AI) เข้ามาแทนที่แรงงานคนมากขึ้น อาจส่งผลให้รูปแบบของอาชีพและการทำงานเปลี่ยนไป แรงงานจำเป็นจะต้องมีการปรับตัวอย่างมาก โดยเฉพาะการพัฒนาทักษะในด้านที่เป็นที่ต้องการของตลาดงานในอนาคต เพื่อที่จะสามารถประกอบอาชีพได้ในยุคที่มีการเปลี่ยนแปลงทางดิจิทัลและการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลก

อย่างไรก็ตาม การพยากรณ์เป็นการศึกษาแนวโน้มเพื่อใช้สำหรับประกอบการตัดสินใจ ดังนั้น ในภาวะที่ข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลงและมีปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง การที่จะได้ผลลัพธ์ของการพยากรณ์ที่ดีที่สุดนั้น กระบวนการพยากรณ์อาจต้องเลือกใช้ข้อมูลที่ครอบคลุมทุกมิติของการดำเนินงานในองค์กรและมีปริมาณเพียงพอ รวมถึงเลือกใช้เทคนิควิธีหลากหลายรูปแบบ เพื่อนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบกับค่าประสิทธิภาพ ค่าความแม่นยำ และค่าความถูกต้อง ซึ่งจะส่งผลให้การพยากรณ์มีประสิทธิภาพและมีความน่าเชื่อถือมากที่สุด

เอกสารอ้างอิง

- Alsultanny, Y.A. (2013). Labor Market Forecasting by Using Data Mining. **Procedia Computer Science**, **18**, 1700-1709.
- Akinnuli, B.O., & Apolowo, R.K. (2018). Regression Analysis Based Effective Manpower Planning Methodology: A Case Study. **Journal of Engineering Research and Reports**, **1**(4), 1-12.
- Alghamlas, M., & Alabduljabbar, R. (2019). Predicting the Suitability of IT Students' Skills for the Recruitment in Saudi Labor Market. **International Conference on Computer Applications & Information Security**. (1-5). Saudi Arabia: Riyadh.
- Amphanthong, P., & Busababodhin, P. (2014). Forecasting PM10 in the Upper Northern Area of Thailand with Grey System Theory. (In Thai). **Burapha Science Journal**, **20**(1), 15-24.
- Arayaphan, W., & Nantasri, C. (2018). Job Market and Social needs for Ph.D. Graduate in Information Studies. (In Thai). **Veridian E-Journal Silpakorn University (Humanities, Social Sciences and arts)**, **11**(2), 1073-1089.
- Chk, P. (2021). **Manpower Group on Thailand Labor Market Trends in 2021**. (In Thai). Retrieved form <https://brandinside.asia/manpower-group-on-thailand-labour-market-trends-in-2021>
- Dawson, N., Rizoiu, M.A., Johnston, B., & Williams, M.A. (2020). Predicting Skill Shortages in Labor Markets: A Machine Learning Approach. **IEEE International Conference on Big Data (Big Data)**, (1-14). Atlanta: GA.

- Hrnote. (2021). **Working Skills for Globalization Era.** (In Thai). Retrieved form <https://th.hnote.asia/tips/190809-skills-for-globalization>
- Katchwattana, P. (2021). **10 Skills World Economic Forum 2025.** (In Thai). Retrieved form <https://www.salika.co/2021/01/23/10-skills-world-economic-forum-2025>
- Kamchonkitticoon, W. (2018). **Electric Usage Classification using Naïve Bayes and Neural Network.** (In Thai) Master thesis in Engineering, Department of Computer and Telecommunication Engineering, Dhurakij Pundit University.
- Keerativibool, W. (2016). Forecasting Model for the Number of Employed Person in Thailand. (In Thai). **Journal of Science and Technology Ubon Ratchathani University, 18(2),** 52-62.
- Kingkaew, C. (2014). Review of Predictive Analytics for Big Data in Business. (In Thai). **Panyapiwat Journal, 5,** 254-217.
- Kulvanitchaiyanunt, A. (2020). **Big Data Series II: Think Like a Data Scientist.** (In Thai) Nonthaburi: Sukhothai Thammathirat University.
- Ladybee. (2021). **Branding Editor's Picks Highlight.** (In Thai). Retrieved form <https://www.thumbsup.in.th/reasons-to-change-your-content-production>
- Nachev, A., & Teodosiev, T. (2018). Analysis of Employment Data using Support Vector Machine. **International Journal of Applied Engineering Research, 13(18),** 13525-13535.
- Nesdc. (2011). New growth. (In Thai). **Competitiveness Newsletter, 3(3),** 1-10.
- OECD. (2019). **Rapid Action Needed for People to Meet Challenges of Changing World of Work.** Retrieved form <https://www.oecd.org/employment/rapid-action-needed-for-people-to-meet-challenges-of-changing-world-of-work.htm>
- Pacharawongsakda, A. (2020). **A Little Book of Dig Data and Machine Learning.** (In Thai). Nonthaburi: IDC Premier.
- Pasilatayang, B. (2021). **AI by Python Machine Learning.** (In Thai). Bangkok: Se-Education.
- Piriew, P., Tanupol, N., & Sungrugsu, N. (2017). The scenario of Workforce Development for Support Digital Television of Thailand Industrial in the next 5 Years. (In Thai). **Veridian E-Journal Silpakorn University, 10(2),**1355-1377.
- Pooknilchai, K. (2014). Workforce Demand Forecasting Model Appropriation with Task: A Case Study of CP ALL Co., Ltd. (Public). (In Thai). **Panyapiwat Journal, 5(2),** 103-119.
- Saraubon, K. (2020). **Data Science and AI: Machine Learning by Python.** (In Thai). Bangkok: Media Network.
- Shet, S.V., Poddar, T., Samuel, W., & Kwivedi, Y.K. (2021). Examining the Determinants of Successful Adoption of Data Analytics in Human Resource Management - A Framework for Implications. **Journal of Business Research, 131,** 311-326.
- Siririn, J. (2018). **Ethnographic Delphi Futures Research.** (In Thai). Retrieved form <https://www.salika.co/2018/10/15/ethnographic-delphi-futures-research>

- Thanomboon, R. (2015). Research for Future. (In Thai). **EAU Heritage Journal Science and Technology**, 9(1), 74-78.
- Thitipattakul, N. (2021). **7 Job of 2022-Job of The Future**. (In Thai). Retrieved 10 October 2021, form <https://www.disruptignite.com/blog/7-jobs-of-2022>
- Vaid, K., & Ghose, U. (2020). Predictive Analysis of Manpower Requirements in Scrum Projects Using Regression Techniques. **International Conference on Smart Sustainable Intelligent Computing and Applications**. (335-344). India: Maharaja Agrasen Institute of Technology.
- Wang, C.N., & Nguyen, N.T. (2013). Forecasting the Manpower Requirement in Vietnamese Tertiary Institutions. **Asian Journal of Empirical Research**, 3(5), 563-575.
- Wijayapala, M.P., Premaratne, L., & Jayamanne, L.T. (2016). Employability and Related Context Prediction Framework for University Graduands: A Machine Learning Approach. **International Journal on Advances in ICT for Emerging Regions**, 2, 1-12.
- World Economic Forum. (2021). **Top 10 Jobs of the Future - for 2030 and Beyond**. Retrieved form <https://www.weforum.org/agenda/2021/05/jobs-of-the-future-year-2030>
- World Economic Forum. (2020a). **The Future of Jobs Report 2020**. Geneva Switzerland: World Economic Forum.
- World Economic Forum. (2020b). **These are the Top 10 Job Skills of Tomorrow - and How Long it takes to Learn Them**. Retrieved form <https://www.weforum.org/agenda/2020/10/top-10-work-skills-of-tomorrow-how-long-it-takes-to-learn-them>
- Yongsiriwit, K., & Chaisirprasert, P. (2017). Big Data Analytics for Forecasting Patient Volumes in Thailand using R Programming Language. (In Thai). **The 5th Academic Science and Technology Conference**. (1-7). Bangkok: ASTC.