วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (The Journal of Industrial Technology)
ISSN (Print): 1686-9869, ISSN (online): 2697-5548
DOI: 10.14416/j.ind.tech.2022.04.003

บทความวิจัย

การวิเคราะห์เชิงปริมาณและเชิงคุณภาพของปัจจัยด้านประสิทธิภาพโลจิสติกส์สำหรับภาคการเกษตรของประเทศไทย

อภิชญา สมศรี[1*] ยศสุดา บูรณะสิงห์[1] นันทกฤษณ์ ยอดพิจิตร[1] และ มนัสชนก จงประสิทธิ์พร[2]

[1] ศูนย์นวัตกรรมสำหรับวิศวกรรมปัจจัยมนุษย์และการยศาสตร์, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
[2] ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ, คณะวิศวกรรมศาสตร์, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
* ผู้ประสานงานเผยแพร่ (Corresponding Author), E-mail: apitchayapalm@gmail.com

วันที่รับบทความ: 17 กันยายน 2564; วันที่ทบทวนบทความ: 17 มกราคม 2565; วันที่ตอบรับบทความ: 17 มกราคม 2565
วันที่เผยแพร่ออนไลน์: 10 เมษายน 2565

บทคัดย่อ: สถานการณ์ของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่ (โรคโควิด-19) ทำให้ส่งผลต่อพฤติกรรมลูกค้าโดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาคการเกษตร ลูกค้าส่วนใหญ่ซื้อสินค้าผ่านช่องทางพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ การเปลี่ยนแปลงของพฤติกรรมลูกค้าส่งผลต่อการปรับตัวทางธุรกิจ ดังนั้นการจัดการโลจิสติกส์ถือเป็นปัจจัยหลักในการตอบสนองความต้องการของลูกค้า งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยด้านประสิทธิภาพโลจิสติกส์เพื่อยกระดับคุณภาพของการให้บริการด้านโลจิสติกส์ในภาคการเกษตรของประเทศไทย ซึ่งประกอบด้วย ด้านเวลาในการทำงาน ด้านการจัดการในระบบโลจิสติกส์ ด้านการอัพเดทสถานะของข้อมูลการขนส่ง และด้านการบริการลูกค้าสำหรับภาคการเกษตรของประเทศไทย งานวิจัยนี้เสนอการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับปัจจัยด้านประสิทธิภาพโลจิสติกส์และอุตสาหกรรม 4.0 ในระบบโลจิสติกส์ภาคการเกษตร และวิเคราะห์เชิงปริมาณและเชิงคุณภาพของปัจจัยด้านประสิทธิภาพโลจิสติกส์ในภาคการเกษตรประเทศไทย การจัดเก็บข้อมูลทำโดยใช้แบบสอบถามและการสัมภาษณ์เชิงลึก การวิเคราะห์ข้อมูลดำเนินการโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา สถิติไร้พารามิเตอร์ และการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา จากการศึกษาพบว่าปัจจัยด้านประสิทธิภาพโลจิสติกส์ทุกปัจจัยมีความสำคัญเป็นอย่างมากในระบบโลจิสติกส์ภาคการเกษตรของประเทศไทยซึ่งผลการศึกษาเวลาในการทำงานได้ลดลงร้อยละ 56.45 มากไปกว่านั้นผลการศึกษายังช่วยให้องค์กรมีความเข้าใจในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในระบบโลจิสติกส์เพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขันทางธุรกิจในภาคการเกษตรและธุรกิจอื่นๆ

คำสำคัญ: ระบบโลจิสติกส์; ภาคการเกษตรประเทศไทย; โควิด-19; อุตสาหกรรม 4.0

วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (The Journal of Industrial Technology)
ISSN (Print): 1686-9869, ISSN (online): 2697-5548
DOI: 10.14416/j.ind.tech.2022.04.003

บทความวิจัย

The Quantitative and Qualitative Analysis of Logistics Performance Factors for Thailand's Agriculture

Apitchaya Somsri[1*], Yotsuda Buranasing[1], Nantakrit Yodpijit[1] and Manutchanok Jongprasithporn[2]

[1] Center for Innovation in Human Factors Engineering and Ergonomics, Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, King Mongkut's University of Technology North Bangkok

[2] Department of Industrial Engineering, School of Engineering, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

[*] Corresponding author, E-mail: apitchayapalm@gmail.com

Received: 17 September 2021; Revised: 17 January 2022; Accepted: 17 January 2022
Online Published: 10 April 2022

Abstract: The Coronavirus 2019 situation (COVID-19) has affected customer behavior, especially in agriculture. Most customers buy products via an e-commerce platform. The change in customer behavior results in business adaptation. Thus, the logistics system is the main key to meeting customer needs. This research aims to analyze logistics performance factors in order to enhance the quality of logistics service in Thailand's agriculture that consists of working time, information management in the logistics system, provision of ongoing shipment status, and customer service for Thailand's agriculture. The research presents the literature review of logistics performance factors and Industry 4.0 in the agricultural logistics system and the quantitative and qualitative analysis of logistics performance factors in Thailand's agriculture. The data collection was carried out using questionnaires and in-depth interviews. The data analysis was conducted using descriptive statistics, nonparametric statistics and content analysis. Results from the study show that all logistics performance factors are very important in the agricultural logistics system as the result, there was processing time decreased by 56.45%. Moreover, the finding assists the organizations in order to gain a better understanding of technology implementation in logistics systems for enhancing business competitiveness in Thailand's agriculture and other businesses.

Keywords: Logistics system; Thailand's agriculture; COVID-19; Industry 4.0

วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (The Journal of Industrial Technology)
ISSN (Print): 1686-9869, ISSN (online): 2697-5548
DOI: 10.14416/j.ind.tech.2022.04.003

1. บทนำ

โลจิสติกส์เป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนการค้าของประเทศไทยโดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงที่ไทยได้รับผลกระทบจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่ (โรคโควิด-19) ยังได้สร้างความเสียหายต่อภาคธุรกิจในวงกว้างโดยเฉพาะในภาคการเกษตรและรูปแบบตลาดสินค้าการเกษตรในปัจจุบันที่เปลี่ยนแปลงไปสู่ตลาดแบบออนไลน์มากขึ้น ทำให้พฤติกรรมการใช้ชีวิตของลูกค้าเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ดังนั้นการจัดการระบบโลจิสติกส์จึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะสร้างความมั่นใจให้กับผู้บริโภค และสร้างความมั่นคงทางด้านรายได้แก่เกษตรกร [1] กลยุทธ์การจัดการด้านโลจิสติกส์ในภาคการเกษตรถือเป็นสิ่งสำคัญ เนื่องจากปัจจุบันการให้บริการการเข้าถึงข้อมูลด้านโลจิสติกส์ขาดการรวมข้อมูลที่ดีทำให้เรียกใช้ข้อมูลล่าช้าไม่ทันต่อสถานการณ์จึงทำให้การขนส่งสินค้าการเกษตรล่าช้าส่งผลให้สินค้าการเกษตรเกิดเน่าเสียก่อนสินค้าจะถึงมือของลูกค้า จากปัญหาที่กล่าวข้างต้นจำเป็นต้องมีการปรับใช้เทคโนโลยีเพื่อสนับสนุนการทำงานในด้านการเกษตร เช่น ลดขั้นตอนการทำงาน ติดตามการขนส่ง การบริหารจัดการการขนส่งให้เกิดความรวดเร็ว แม่นยำและตรงต่อเวลาในการให้บริการในช่วงวิกฤตโรคโควิด-19 นี้ เพื่อช่วยให้ผู้ประกอบการด้านการเกษตรสามารถเพิ่มศักยภาพธุรกิจและรองรับความเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง [2]

นอกจากนี้แนวความคิดอุตสาหกรรม 4.0 โดยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเข้ากับอุตสาหกรรมเดิมเพื่อพัฒนาการผลิต การบริหารจัดการระบบต่างๆให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ดังนั้นการพัฒนาด้านโลจิสติกส์พาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์เป็นอีกหนึ่งสิ่งสำคัญที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการระบบโลจิสติกส์เพื่อปรับตัวให้พร้อมกับตลาดที่มีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว ทั้งนี้การใช้เทคโนโลยีในการพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศโดยการประยุกต์ใช้คลาวด์เพื่อสนับสนุนการทำงานและอำนวยความสะดวกในการดำเนินงานที่มีความซับซ้อนเช่น การประยุกต์ใช้คลาวด์ในการจัดเก็บข้อมูล รวบรวมข้อมูล ประมวลผลข้อมูลและการเชื่อมโยงข้อมูลในการดำเนินงานของระบบการวางแผนการผลิต ระบบการให้บริการลูกค้าและระบบการบริหารจัดการด้านโลจิสติกส์ ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะส่งผลต่อคุณภาพการให้บริการด้านโลจิสติกส์ [3] ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการประเมินและวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อด้านประสิทธิภาพโลจิสติกส์เพื่อยกระดับคุณภาพการให้บริการด้านโลจิสติกส์ในภาคการเกษตรให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บริการ [4] โดยการประยุกต์คลาวด์ซึ่งเป็นหนึ่งในเทคโนโลยีในอุตสาหกรรม 4.0 ในระบบการบริหารจัดการระบบโลจิสติกส์และงานวิจัยนี้ได้ทำการประเมินและวิเคราะห์ปัจจัยด้านประสิทธิภาพโลจิสติกส์ในภาคการเกษตรประเทศไทยเพื่อส่งเสริมให้เกิดความรู้ความเข้าใจในระบบโลจิสติกส์ภาคการเกษตรปัจจุบันและนำไปสู่การพัฒนาและการประยุกต์ใช้อุตสาหกรรม 4.0 รวมถึงเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตของเกษตรกรและผู้บริโภคในช่วงวิกฤตโรคโควิด-19

2. วิธีการดำเนินงานวิจัย

งานวิจัยนี้กำหนดกรอบในการศึกษาปัจจัยด้านประสิทธิภาพโลจิสติกส์โดยการทบทวนวรรณกรรม การวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) และการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) เพื่อประเมินและวิเคราะห์ปัจจัยด้านประสิทธิภาพโลจิสติกส์ใน

วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (The Journal of Industrial Technology)
ISSN (Print): 1686-9869, ISSN (online): 2697-5548
DOI: 10.14416/j.ind.tech.2022.04.003

ภาคการเกษตรของประเทศไทยโดยกำหนดขั้นตอนการดำเนินงานและระเบียบวิธีการวิจัยต่อไปนี้

2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.1.1 การวิจัยเชิงปริมาณ

การวิจัยเชิงปริมาณ เป็นการวิจัยที่มุ่งเน้นหาข้อเท็จจริงและข้อสรุปเชิงปริมาณ เน้นการใช้ข้อมูลที่เป็นตัวเลขและมีการใช้เครื่องมือที่มีความปรนัยในการเก็บรวบรวมข้อมูล เช่น แบบสอบถาม การสัมภาษณ์ เป็นต้น โดยที่ลักษณะงานวิจัยเชิงปริมาณจะเป็นการกำหนดหัวข้อปัญหา การสร้างสมมติฐาน การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล และการศึกษากลุ่มตัวอย่างโดยใช้การสุ่มมาจากประชากรที่กำหนด [5] ซึ่งประชากรที่ใช้ในการศึกษานี้คือ การดำเนินการส่งแบบสอบถามผ่านอีเมล์ (E-mail) ไปยังกลุ่มอุตสาหกรรมที่มีบัญชีรายชื่อของกรมโรงงานอุตสาหกรรมจำนวน 130 แห่งและกำหนดให้ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นผู้บริหารระดับกลางขึ้นไป [2] เพื่อประเมินความสำคัญของปัจจัยด้านประสิทธิภาพโลจิสติกส์และระดับประสิทธิภาพโลจิสติกส์ตามการประยุกต์ใช้คลาวด์ โดยเกณฑ์การให้คะแนนของแบบสอบถามเป็นแบบมาตรวัดของลิเคิร์ท (Likert Scale) [6] และมาตรนามบัญญัติ (Nominal)

2.1.2 การวิจัยเชิงคุณภาพ

การวิจัยเชิงคุณภาพ เป็นรูปแบบการวิจัยซึ่งนักวิจัยสนใจศึกษามุมมองของผู้ให้ข้อมูลในสภาพการณ์ตามธรรมชาติของเขา นักวิจัยใช้คำถามทั่วไปอย่างกว้างๆ ในการรวบรวมข้อมูลประสบการณ์ของบุคคล ความคิดเห็นซึ่งส่วนใหญ่ข้อมูลเป็นคำพูดและนำข้อมูลมาตีความ เพื่อบรรยายและวิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์เนื้อหาและลักษณะเด่นของการวิจัยเชิงคุณภาพคือ การพรรณนารายละเอียดของสิ่งที่ศึกษาและมุ่งเน้นการตีความ [5] โดยที่งานวิจัยนี้มีผู้ให้ข้อมูลสำหรับการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพเป็นผู้บริหารระดับกลางขึ้นไปจากบริษัทผู้ให้บริการด้าน โลจิสติกส์ จำนวน 20 ท่านโดยการสัมภาษณ์เชิงลึกผ่านการประชุมออนไลน์แบบวิดีโอคอล (Video call)

2.2 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

2.2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบสอบถามการประเมินและวิเคราะห์ปัจจัยด้านประสิทธิภาพโลจิสติกส์ แบ่งออกเป็น 2 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 เป็นแบบสอบถามที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่สำคัญด้านประสิทธิภาพโลจิสติกส์โดยเกณฑ์การให้คะแนนแบบมาตรวัดของลิเคิร์ท [6] โดยระดับของข้อมูลเป็นแบบมาตรวัดอันดับ (Ordinal Scale) ในแบบสอบถามส่วนที่ 1 ซึ่งแบ่งเป็น 5 ระดับดังนี้ 5 เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญมากที่สุด 4 เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญมาก 3 เป็นปัจจัยที่มีความปานกลาง 2 เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญน้อย 1 เป็นปัจจัยที่มีความ สำคัญน้อยที่สุด

ส่วนที่ 2 เป็นแบบสอบถามที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้คลาวด์ในองค์กร ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนในแบบสอบถามส่วนที่ 2 ข้อมูลที่ได้จากการทำแบบสอบถามเป็นข้อมูลแบบมาตรนามบัญญัติ (Nominal) ซึ่งข้อมูลแบบมาตรนามบัญญัติเป็นข้อมูลที่แสดงคุณลักษณะของข้อมูล หรือคุณสมบัติอย่างใดอย่างหนึ่งว่าข้อมูลนั้นหมายถึงสิ่งใด เช่น เพศ คน ไทย นักเรียน เป็นต้น โดยระดับของข้อมูลเป็นแบบแบบมาตรนามบัญญัติในแบบสอบถามส่วนที่ 2 ซึ่งแบ่งเป็น 2 อย่างดังนี้ (1) การประยุกต์ใช้คลาวด์ส่งผลต่อระดับประสิทธิภาพโลจิสติกส์ (2) การประยุกต์ใช้คลาวด์ไม่ส่งผลต่อระดับประสิทธิภาพโลจิสติกส์

วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (The Journal of Industrial Technology)
ISSN (Print): 1686-9869, ISSN (online): 2697-5548
DOI: 10.14416/j.ind.tech.2022.04.003

การสัมภาษณ์เชิงลึกเป็นการสัมภาษณ์เกี่ยวกับปัจจัยที่สำคัญที่มีผลต่อด้านประสิทธิภาพโลจิสติกส์และการประยุกต์ใช้คลาวด์ในระบบโลจิสติกส์ปัจจุบัน โดยสัมภาษณ์ผู้บริหารระดับกลางขึ้นไปผ่านการประชุมออนไลน์แบบวิดีโอคอล

2.2.2 การสร้างและการพิจารณาคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาทบทวนวรรณกรรมและข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้บริหารระดับกลางขึ้นไปสร้างแบบสอบถาม (Questionnaire) และตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ซึ่งผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในการบริหารจัดการในระบบโลจิสติกส์ และวัดหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถาม (IOC: Index of Item Objective Congruence) โดยใช้สมการที่ 1 [6]

$$IOC = \frac{\sum R}{N} \quad (1)$$

เมื่อ IOC = ค่าดัชนีความสอดคล้อง

R = ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ โดยที่

ค่า +1 = ข้อคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

ค่า 0 = ไม่แน่ใจ

ค่า –1 = ข้อคำถามไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

N = จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ทั้งนี้ผู้วิจัยเลือกคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถาม (IOC) มากกว่า 0.5 [7] มาใช้เป็นคำถามก่อนนำไปทดสอบใช้กับกลุ่มที่ต้องการศึกษาจำนวน 30 คน เพื่อให้ตรงวัตถุประสงค์ ซึ่งผู้ตอบแบบสอบถามเป็นผู้บริหารที่มีตำแหน่งระดับกลางขึ้นไป จากนั้นข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามให้นำไปตรวจสอบหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามโดยใช้วิธีการสัมประสิทธิ์ครอนบาคแอลฟา (Cronbach's Alpha Coefficient) [7] ซึ่งจะใช้ในการตรวจสอบแต่ละส่วนของแบบสอบถามโดยใช้สมการที่ 2 ก่อนนำไปใช้ทดสอบจริงกับกลุ่มบริษัทตัวอย่างจำนวน 130 แห่ง

$$\propto = \frac{n}{n-1}\left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2}\right] \quad (2)$$

เมื่อ α = สัมประสิทธิ์แอลฟา

K = ข้อคำถาม

$\sum S_i^2$ = ผลรวมความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ

S_t^2 = ผลรวมความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ

n = จำนวนข้อคำถาม

2.2.3 การเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล

2.2.3.1 การเก็บข้อมูลเชิงปริมาณ

ผู้วิจัยดำเนินการส่งแบบสอบถามไปยังผู้บริหารระดับกลางขึ้นไปในกลุ่มอุตสาหกรรมตามรายชื่อของกรมโรงงานอุตสาหกรรมจำนวน 130 แห่ง โดยการส่งแบบสอบถามผ่านอีเมล์ จากนั้นตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ได้จากการตอบแบบสอบถามด้วยการวิเคราะห์ผลทางสถิติ

2.2.3.2 การเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพ

ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์ผู้บริหารระดับกลางขึ้นไปซึ่งอยู่ในบริษัทผู้ให้บริการด้านโลจิสติกส์จำนวน 20 ท่านเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อด้านประสิทธิภาพโลจิสติกส์โดยการประยุกต์ใช้คลาวด์ในระบบโลจิสติกส์ภาคการเกษตรผ่านการประชุมออนไลน์แบบวิดีโอคอล เพื่อศึกษาระบบโลจิสติกส์ภาคการเกษตรและปัจจัยที่จะส่งเสริมด้านประสิทธิภาพโลจิสติกส์ในภาคการเกษตร

วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (The Journal of Industrial Technology)
ISSN (Print): 1686-9869, ISSN (online): 2697-5548
DOI: 10.14416/j.ind.tech.2022.04.003

2.2.3.3 การวิเคราะห์ข้อมูลและการคำนวณทางสถิติ

วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปทางสถิติ (Minitab) ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการทดสอบความเป็นการแจกแจงแบบปกติ (Normality Test) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาปัจจัยที่มีความสำคัญต่อด้านประสิทธิภาพโลจิสติกส์ด้วยการหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ดังสมการที่ 3, และ 4 โดยเกณฑ์การวิเคราะห์ข้อมูลจะใช้ในการแปลความหมายของค่าเฉลี่ย [8] ซึ่งผู้วิจัยกำหนดช่วงค่าเฉลี่ยตามแนวทางของเบสท์ [7] ในการประเมินซึ่งมีเกณฑ์การประเมินดังนี้ ค่าเฉลี่ย 4.21-5.00 เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ย 3.41- 4.20 เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญระดับมาก ค่าเฉลี่ย 2.61-3.40 เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญระดับปานกลาง ค่าเฉลี่ย1.81-2.60 เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญระดับน้อย ค่าเฉลี่ย 1.00-1.80 เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญระดับน้อยที่สุด จากแบบสอบถามส่วนที่ 2 ข้อมูลที่ได้มาเป็นข้อมูลแบบนามบัญญัติ จึงทำการวิเคราะห์โดยการหาร้อยละการประยุกต์ใช้คลาวด์ในบริษัท

วิเคราะห์ระดับประสิทธิภาพโลจิสติกส์ทั้ง 4 ปัจจัยตามการประยุกต์ใช้คลาวด์ เนื่องจากระดับของข้อมูลเป็นแบบมาตรอันดับและข้อมูลมีการแจกแจงไม่เป็นแบบปกติจึงใช้การวิเคราะห์ทางสถิติด้วยวิธี Mann-Whitney U Test [8] ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ในการทดสอบ ดังสมการที่ 5 และ 6

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพทำโดยการนำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์เชิงลึกมาวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis) เป็นกระบวนการจัดหมวดหมู่ของข้อมูลหรือการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสื่อสารของมนุษย์ ข้อมูลที่เป็นความคิดเห็นสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N} \tag{3}$$

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(x - \bar{x})^2}{n - 1}} \tag{4}$$

เมื่อ

$\bar{x}$ = ค่าเฉลี่ย
$\sum x$ = ผลรวมของข้อมูล
N = จำนวนข้อมูลทั้งหมด
$S.D.$ = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
X = ข้อมูลแต่ละค่า

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - \sum R_1 \tag{5}$$

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - \sum R_2 \tag{6}$$

เมื่อ

U_1 = Mann-Whitney U Test ของประชากรกลุ่มที่ 1
U_2 = Mann-Whitney U Test ของประชากรกลุ่มที่ 2
n_1 = กลุ่มตัวอย่างที่สุ่มมาจากประชากรกลุ่มที่ 1
n_2 = กลุ่มตัวอย่างที่สุ่มมาจากประชากรกลุ่มที่ 2
$\sum R_1$ = ผลรวมของอันดับของข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่ 1
$\sum R_2$ = ผลรวมของอันดับของข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่ 2

3. ผลการศึกษาวิจัย

3.1 ปัจจัยด้านประสิทธิภาพโลจิสติกส์

ผลจากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยด้านประสิทธิภาพโลจิสติกส์เพื่อส่งเสริมการให้บริการด้านโลจิสติกส์ [3] ประกอบด้วยรายละเอียดดังต่อไปนี้

วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (The Journal of Industrial Technology)
ISSN (Print): 1686-9869, ISSN (online): 2697-5548
DOI: 10.14416/j.ind.tech.2022.04.003

ปัจจัยที่ 1 เวลาในการทำงาน เป็นระยะเวลาในการดำเนินงานโดยนับตั้งแต่ยืนยันรับคำสั่งซื้อจากลูกค้า ผลิต จัดเก็บ จนส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้า [9, 10] ดังนั้นการลดระยะเวลาในการทำงานในภาคการ เกษตรมีความสำคัญต่อการเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการโลจิสติกส์ซึ่งส่งผลให้สินค้าการเกษตรไม่เน่าเสียขณะจัดส่ง ส่งสินค้าได้ตรงเวลาและลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานของระบบ [11]

ปัจจัยที่ 2 การจัดการในระบบโลจิสติกส์ เป็นการจัดการข้อมูลการขนส่งหรือวางแผนการขนส่งสินค้าให้ถูกต้องตามคำสั่งซื้อสินค้า [12] โดยมีการให้ข้อมูลที่ถูกต้องตั้งแต่การจัดส่งสินค้าขึ้นรถ และขนส่งสินค้าไปยังสถานที่ของลูกค้า [13] และลูกค้าจะต้องได้สินค้าที่อยู่ในสภาพดีสินค้าไม่ได้รับความเสียหาย ครบตามจำนวนและมีความถูกต้องตามคำสั่งซื้อของลูกค้า [14]

ปัจจัยที่ 3 การอัพเดทสถานะของข้อมูลการขนส่ง เป็นการให้ข้อมูลสถานะการติดตามและตรวจสอบสินค้าแก่ลูกค้าในระหว่างการดำเนินการขนส่ง [9] ตั้งแต่การจัดส่งสินค้าขึ้นรถ ศูนย์กระจายสินค้า และขนส่งสินค้าไปยังลูกค้า [13] เป็นการสร้างความเชื่อมั่นในคุณภาพการให้บริการด้านโลจิสติกส์แก่ลูกค้า

ปัจจัยที่ 4 การบริการลูกค้า เป็นการให้บริการช่วยเหลือแก่ลูกค้าตามความต้องการของลูกค้า [14] ตั้งแต่การให้ข้อมูลการสั่งซื้อ การตรวจสอบสินค้า และการให้บริการหลังการขาย [15] รวมทั้งปรับปรุงการให้บริการตามความต้องการของลูกค้าซึ่งเป็นปัจจัยที่ช่วยส่งเสริมประสิทธิภาพการให้บริการด้านโลจิสติกส์

3.2 อุตสาหกรรม 4.0 ในระบบโลจิสติกส์ภาคการเกษตร

อุตสาหกรรม 4.0 เป็นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเข้าร่วมกับอุตสาหกรรมเดิมทำให้งานทุกอย่างสามารถดำเนินไปได้ง่ายขึ้นด้วยเทคโนโลยี

ผลที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีในอุตสาหกรรม 4.0 ในระบบโลจิสติกส์พบว่าเทคโนโลยีในอุตสาหกรรม 4.0 จะสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพด้านโลจิสติกส์ [3] ในการดำเนินงานซึ่งจะก่อให้เกิดประโยชน์ต่างๆ ได้แก่ การเงิน คน อุปกรณ์หรือเครื่องจักรและระบบโลจิสติกส์ที่จะช่วยบริหารจัดการให้มีความคล่องตัวกับตลาดที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว จากการศึกษาพบว่าคลาวด์ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพที่จะก่อให้เกิดประโยชน์ในด้านต่างๆของระบบโลจิสติกส์ [16] ได้แก่ ด้านการขนส่ง การปฏิบัติงาน การลดต้นทุน การลดเวลา การแบ่งปันข้อมูลด้านโลจิสติกส์ การเก็บข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ ลดการจ้างพนักงานไอที เพิ่มการทำกำไรให้แก่ธุรกิจ ลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาซอฟท์แวร์ [17] รวมถึงการติดตามข้อมูลและตรวจสอบสถานะของสินค้าได้ [18] จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้คลาวด์ในระบบโลจิสติกส์ภาคการเกษตรพบว่าคลาวด์ได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้ในระบบภาคการเกษตรหลายส่วนได้แก่ ระบบการแลกเปลี่ยนข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์เพื่อการเชื่อมโยงข้อมูลของทุกฝ่ายเข้าด้วยกัน [11] ทำให้ลูกค้าหรือผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการดำเนินงานสามารถแบ่งปันข้อมูลได้ อีกทั้งคลาวด์ประยุกต์ใช้เพื่อการจัดการข้อมูลในระบบโลจิสติกส์ ตั้งแต่ข้อมูลการรับคำสั่งซื้อ

วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (The Journal of Industrial Technology)
ISSN (Print): 1686-9869, ISSN (online): 2697-5548
DOI: 10.14416/j.ind.tech.2022.04.003

การจัดการผลิต การจัดเก็บสินค้า การตรวจสอบและการติดตามสินค้าผ่านทางระบบคิวอาร์โค้ด [20] และการจัดส่งสินค้า ซึ่งการพัฒนาระบบด้วยคลาวด์ช่วยเปลี่ยนแปลงระบบการบริหารจัดการโซ่อุปทานในภาคการเกษตรและเป็นปัจจัยที่เอื้ออำนวยในการพัฒนาประสิทธิภาพโลจิสติกส์ด้านการเกษตรให้ดีขึ้น [4] เนื่องจากเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านโลจิสติกส์มีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว ดังนั้นจึงต้องเร่งให้เกิดการพัฒนาและการใช้เทคโนโลยีในระบบโลจิสติกส์ภาคการเกษตรในการเติมเต็มตามความต้องการของลูกค้าเพื่อปรับเปลี่ยนวิธีการดำเนินงานให้มีความยืดหยุ่นและสร้างความได้เปรียบสำหรับการแข่งขันที่เหนือกว่าคู่แข่ง [21]

3.3 การทดสอบคุณภาพของแบบสอบถาม

การทดสอบค่าความน่าเชื่อถือของแบบสอบถาม ผู้วิจัยนำแบบสอบถามที่ได้ผ่านการทดสอบด้วยเครื่องมือวิจัยจากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่านซึ่งมีค่า IOC มากกว่า 0.5 [7] และนำแบบสอบถามไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คนเพื่อทดสอบค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามด้วยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์ครอนบาคแอลฟ่า [7] พบว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามในส่วนที่ 1 ปัจจัยด้านประสิทธิภาพโลจิสติกส์มีค่า IOC เท่ากับ 0.75 และค่าสัมประสิทธิ์ครอนบาคแอลฟ่าเท่ากับ 0.86 ดังตารางที่ 1 และ 2

จากการวิเคราะห์แบบสอบถามพบว่าค่าสัมประสิทธิ์ครอนบาคแอลฟ่ามีค่าอยู่ระหว่าง 0-1.00 และมีค่าสูงเข้าใกล้ 1 แสดงถึงความน่าเชื่อถือของแบบสอบถาม [7]

ส่วนที่ 2 ระดับประสิทธิภาพโลจิสติกส์ทั้ง 4 ปัจจัยตามการประยุกต์ใช้คลาวด์มีค่า IOC เท่ากับ 1.00 และแบบสอบถามส่วนนี้ไม่สามารถนำมาคิดค่าสัมประสิทธิ์ครอนบาคแอลฟ่าเนื่องจากคำตอบของแบบสอบถามเป็นมาตรวัดแบบนามบัญญัติ ดังตารางที่ 3 และจากการวิเคราะห์แบบสอบถาม พบว่าแต่ละส่วนของแบบสอบถามมีค่า IOC และค่าสัมประสิทธิ์ครอนบาคแอลฟ่าสูงเข้าใกล้ 1.00 [7] ซึ่งแสดงความน่าเชื่อถือของแบบสอบถาม ดังนั้นจึงทำแบบสอบถามเพื่อไปใช้กับกลุ่มอุตสาหกรรมตัวอย่างจำนวน 130 แห่งต่อไป

ตารางที่ 1 ค่า IOC ของแบบสอบถามส่วนที่ 1

แบบสอบถามส่วนที่ 1	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	IOC
คำถามที่ 1	1	1	1	1	1	1.00
คำถามที่ 2	1	0	0	1	1	0.60
คำถามที่ 3	1	1	0	0	1	0.60
คำถามที่ 4	1	0	1	1	1	0.80
		$\bar{X}$				**0.75**

ตารางที่ 2 ค่าสัมประสิทธิ์ของครอนบาคแอลฟ่าแบบสอบถาม

แบบสอบถาม	ค่าสัมประสิทธิ์ครอนบาคแอลฟ่า
ส่วนที่ 1 ปัจจัยด้านประสิทธิภาพโลจิสติกส์	0.86

ตารางที่ 3 ค่า IOC ของแบบสอบถามส่วนที่ 2

แบบสอบถามส่วนที่ 2	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	IOC
คำถามที่ 1	1	1	1	1	1	1.00
		$\bar{X}$				**1.00**

วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (The Journal of Industrial Technology)
ISSN (Print): 1686-9869, ISSN (online): 2697-5548
DOI: 10.14416/j.ind.tech.2022.04.003

3.4 ผลการวิจัยเชิงปริมาณ

งานวิจัยนี้ประเมินความสำคัญของปัจจัยด้านประสิทธิภาพโลจิสติกส์โดยการใช้สถิติเชิงพรรณนาด้วยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยระดับประสิทธิภาพโลจิสติกส์ของแต่ละปัจจัยซึ่งประกอบด้วยปัจจัยที่ 1 ด้านเวลาในการทำงาน ปัจจัยที่ 2 การจัดการในระบบโลจิสติกส์ ปัจจัยที่ 3 การอัพเดทสถานะของข้อมูลการขนส่งและปัจจัยที่ 4 การบริการลูกค้า ตามการประยุกต์ใช้คลาวด์โดยการใช้สถิติไร้พารามิเตอร์ และด้วยการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยการทดสอบการแจกแจงของข้อมูล พบว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบไม่ปกติเนื่องจากค่า P-value น้อยกว่า 0.05 ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และระดับของข้อมูลเป็นแบบมาตรวัดอันดับ แสดงว่าข้อมูลมีการกระจายตัวแบบไม่สมมาตร ข้อมูลมีการกระจุกตัวที่ตำแหน่งใดตำแหน่งหนึ่ง ซึ่งกราฟที่ได้จะเป็นรูประฆังคว่ำที่ไม่มีความสมมาตรกันทั้งสองด้านและกราฟที่ได้จะเบ้ด้านใดด้านหนึ่งโดยที่ค่าเฉลี่ยไม่อยู่ในตำแหน่งแกนกึ่งกลาง ดังรูปที่ 1, 2, 3, และ 4

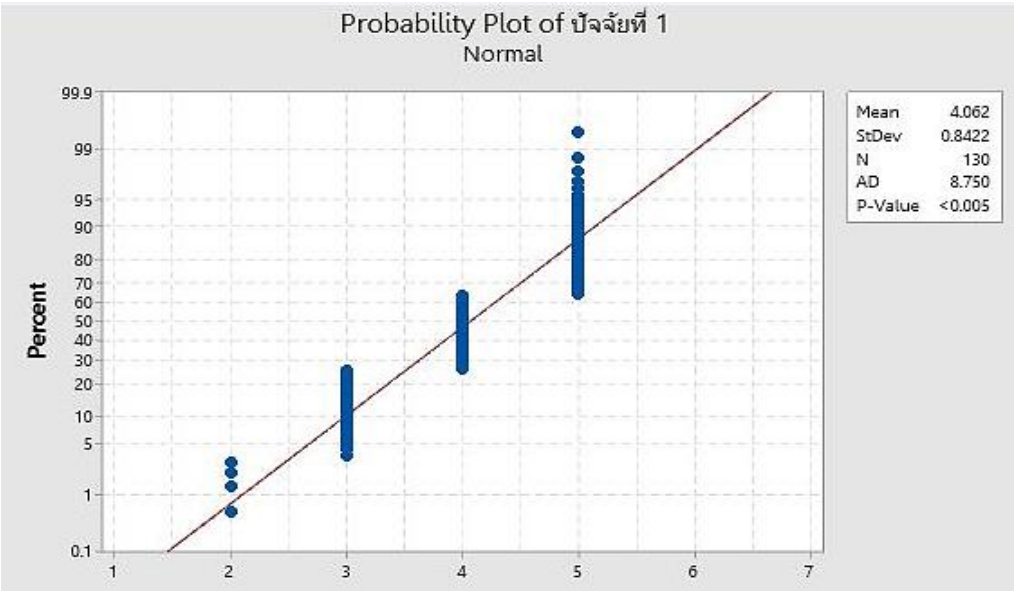
3.4.1 การประเมินปัจจัยด้านประสิทธิภาพโลจิสติกส์

จากการศึกษาข้อมูลด้วยแบบสอบถามจำนวน 130 แห่ง การวิเคราะห์ข้อมูลโดยการใช้สถิติเชิงพรรณนาด้วยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน พบว่าปัจจัยด้านเวลาในการทำงานมีค่าเฉลี่ย 4.06 และ S.D. เท่ากับ 0.84 แสดงให้เห็นว่าเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญระดับมาก การจัดการในระบบโลจิสติกส์มีค่าเฉลี่ย 3.95 และ S.D. เท่ากับ 0.86 แสดงว่าเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญระดับมาก การอัพเดทสถานะของข้อมูลการขนส่งมีค่าเฉลี่ย 3.98 และ S.D. เท่ากับ 0.77 แสดงว่าเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญระดับมาก การบริการลูกค้ามีค่าเฉลี่ย 4.01 และ S.D. เท่ากับ 0.73 แสดงว่าเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญระดับมาก จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพบว่าทุกปัจจัยเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญมากต่อประสิทธิภาพโลจิสติกส์ตามเกณฑ์การประเมินของเบสท์ [7] และจากการวิเคราะห์ร้อยละการประยุกต์ใช้คลาวด์ พบว่ามีการประยุกต์ใช้คลาวด์ในบริษัทคิดเป็นร้อยละ 70.00 และไม่ได้มีการประยุกต์ใช้คลาวด์คิดเป็นร้อยละ 30.00 ดังตารางที่ 4

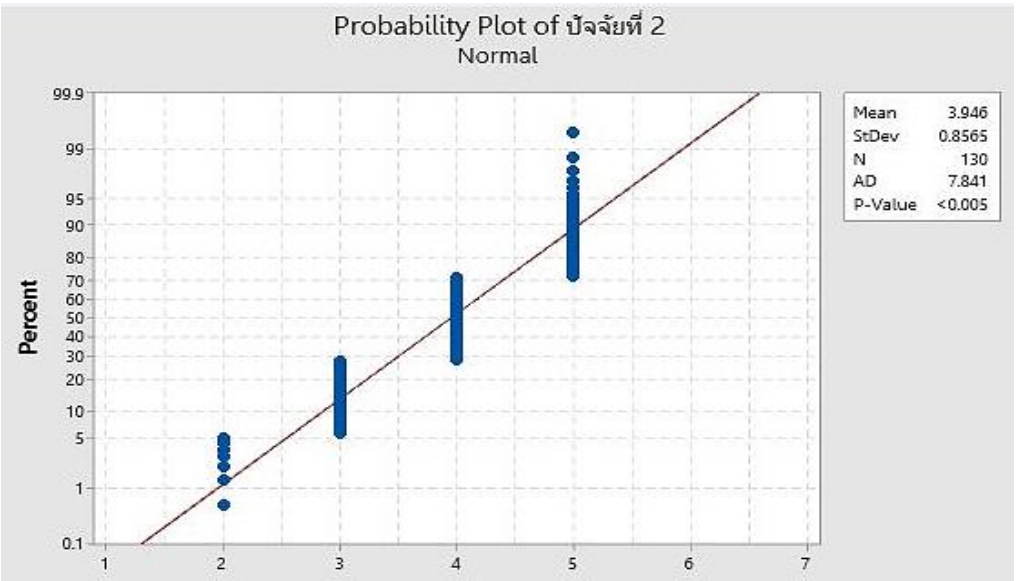
ตารางที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเชิงพรรณนา

ข้อมูล	เวลาในการทำงาน	การจัดการ โลจิส ติกส์	สถานะของข้อมูลการขนส่ง	บริการลูกค้า
$\bar{X}$	4.06	3.95	3.98	4.01
S.D.	0.84	0.86	0.77	0.73
Median (Implement)	4	4	4	4
Median (Not Implement)	4	3	4	4
N	130.00	130.00	130.00	130.00
ระดับความสำคัญด้านประสิทธิภาพ โลจิสติกส์	มาก	มาก	มาก	มาก
การประยุกต์ใช้คลาวด์ในบริษัท	ใช้คลาวด์ในบริษัท (N=91) 70.00%		ไม่ใช้คลาวด์ในบริษัท(N=39) 30.00%	

วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (The Journal of Industrial Technology)
ISSN (Print): 1686-9869, ISSN (online): 2697-5548
DOI: 10.14416/j.ind.tech.2022.04.003

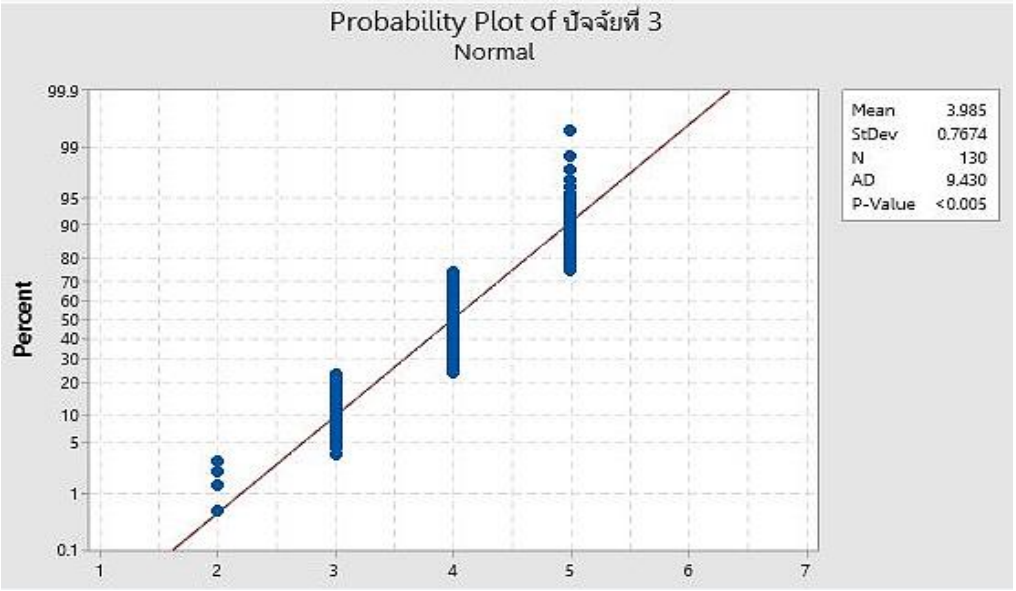


รูปที่ 1 ปัจจัยที่ 1 ข้อมูลมีการแจกแจงแบบไม่ปกติ

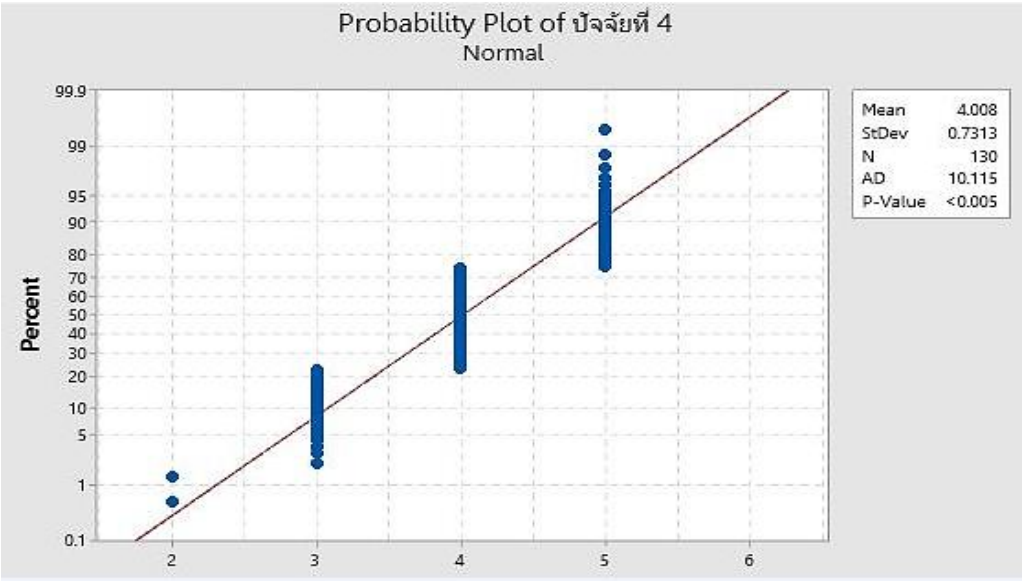


รูปที่ 2 ปัจจัยที่ 2 ข้อมูลมีการแจกแจงแบบไม่ปกติ

วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (The Journal of Industrial Technology)
ISSN (Print): 1686-9869, ISSN (online): 2697-5548
DOI: 10.14416/j.ind.tech.2022.04.003



รูปที่ 3 ปัจจัยที่ 3 ข้อมูลมีการแจกแจงแบบไม่ปกติ



รูปที่ 4 ปัจจัยที่ 4 ข้อมูลมีการแจกแจงแบบไม่ปกติ

วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (The Journal of Industrial Technology)
ISSN (Print): 1686-9869, ISSN (online): 2697-5548
DOI: 10.14416/j.ind.tech.2022.04.003

3.4.2 การประเมินระดับประสิทธิภาพโลจิสติกส์ตามการประยุกต์ใช้คลาวด์

จากข้อมูลตามแบบสอบถามจำนวน 130 แห่ง มีระดับข้อมูลเป็นแบบมาตรวัดอันดับและข้อมูลมีการแจกแจงแบบไม่ปกติ ผู้วิจัยจึงเลือกสถิติไร้พารามิเตอร์ (Nonparametric Statistics) ในการทดสอบ คือ Mann-Whitney U Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% [8] จากการทดสอบพบว่า ระดับประสิทธิภาพโลจิสติกส์มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญตามการประยุกต์ใช้คลาวด์ในองค์กรโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ระดับของประสิทธิภาพโลจิสติกส์ด้านเวลาในการทำงานมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญตามการประยุกต์ใช้คลาวด์

2. ระดับของประสิทธิภาพโลจิสติกส์ด้านการจัดการในระบบโลจิสติกส์มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญตามการประยุกต์ใช้คลาวด์

3. ระดับของประสิทธิภาพโลจิสติกส์ด้านการอัพเดทสถานะของข้อมูลการขนส่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญตามการประยุกต์ใช้คลาวด์

4. ระดับของประสิทธิภาพโลจิสติกส์ด้านการให้บริการมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญตามการประยุกต์ใช้คลาวด์

จากผลการศึกษาพบว่า แต่ละปัจจัยมีค่า P-value น้อยกว่า 0.05 แสดงว่าการประยุกต์ใช้คลาวด์ในองค์กรมีผลต่อระดับประสิทธิภาพโลจิสติกส์ ดังตารางที่ 5 และรูปที่ 5, 6, 7, และ 8

3.5 ผลการวิจัยเชิงคุณภาพ

จากการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพจากการสัมภาษณ์เชิงลึกกับผู้บริหารระดับกลางขึ้นไปในบริษัทผู้ให้บริการโลจิสติกส์จำนวน 20 ท่าน เกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อด้านประสิทธิภาพโลจิสติกส์และการประยุกต์ใช้คลาวด์ในระบบโลจิสติกส์ภาคการเกษตร มีรายละเอียดดังนี้

1. เวลาในการทำงาน การจัดการในระบบโลจิสติกส์ การอัพเดทสถานะของข้อมูลการขนส่ง และการบริการลูกค้ามีความสำคัญต่อด้านประสิทธิภาพโลจิสติกส์เพราะปัจจุบันการดำเนินกิจกรรมภายในบริษัทมีความล่าช้า เนื่องจากไม่มีการจัดการข้อมูลที่ดี ข้อมูลมีความซับซ้อนและมีการจดข้อมูลด้วยกระดาษ ทำให้ค้นหาข้อมูลต่างๆยากเพราะพนักงานต้องค้นหาข้อมูลจากกระดาษซึ่งส่งผลให้มีการทำงานที่ไม่ก่อให้เกิดประสิทธิภาพ ดังรูปที่ 9 ซึ่งระยะเวลาในการดำเนินงานตั้งแต่การรับคำสั่งซื้อจากลูกค้าจนถึงส่งสินค้าให้แก่ลูกค้าใช้เวลา 76.56 นาที ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 5 การวิเคราะห์ระดับประสิทธิภาพด้านโลจิสติกส์ตามการประยุกต์ใช้คลาวด์โดยใช้ Mann-Whitney U Test

ข้อมูล	เวลาในการทำงาน	การจัดการ โลจิสติกส์	สถานะของข้อมูลการขนส่ง	บริการลูกค้า
Asymp. Sig. ของการประยุกต์ใช้คลาวด์	0.007	0.000	0.012	0.024

วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (The Journal of Industrial Technology)
ISSN (Print): 1686-9869, ISSN (online): 2697-5548
DOI: 10.14416/j.ind.tech.2022.04.003

Sample	N	Median
Implement1	91	4
Not implement1	39	4

Estimation for Difference

Difference	CI for Difference	Achieved Confidence
-0.0000000	(0.0000000, 1)	95.01%

Test

Null hypothesis	H_0: $\eta_1 - \eta_2 = 0$
Alternative hypothesis	H_1: $\eta_1 - \eta_2 \neq 0$

Method	W-Value	P-Value
Not adjusted for ties	6462.50	0.011
Adjusted for ties	6462.50	0.007

รูปที่ 5 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพด้านระยะเวลาตามการประยุกต์ใช้คลาวด์

Sample	N	Median
Implement2	91	4
Not implement2	39	3

Estimation for Difference

Difference	CI for Difference	Achieved Confidence
1	(1, 1)	95.01%

Test

Null hypothesis	H_0: $\eta_1 - \eta_2 = 0$
Alternative hypothesis	H_1: $\eta_1 - \eta_2 \neq 0$

Method	W-Value	P-Value
Not adjusted for ties	6893.00	0.000
Adjusted for ties	6893.00	0.000

รูปที่ 6 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพด้านการจัดการโลจิสติกส์ตามการประยุกต์ใช้คลาวด์

Sample	N	Median
Implement3	91	4
Not implement3	39	4

Estimation for Difference

Difference	CI for Difference	Achieved Confidence
-0.0000000	(-0.0000000, 1)	95.01%

Test

Null hypothesis	H_0: $\eta_1 - \eta_2 = 0$
Alternative hypothesis	H_1: $\eta_1 - \eta_2 \neq 0$

Method	W-Value	P-Value
Not adjusted for ties	6415.50	0.021
Adjusted for ties	6415.50	0.012

รูปที่ 7 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพด้านสถานะของข้อมูลการขนส่งตามการประยุกต์ใช้คลาวด์

Sample	N	Median
Implement4	91	4
Not implement4	39	4

Estimation for Difference

Difference	CI for Difference	Achieved Confidence
0.0000000	(0.0000000, 1)	95.01%

Test

Null hypothesis	H_0: $\eta_1 - \eta_2 = 0$
Alternative hypothesis	H_1: $\eta_1 - \eta_2 \neq 0$

Method	W-Value	P-Value
Not adjusted for ties	6366.50	0.039
Adjusted for ties	6366.50	0.024

รูปที่ 8 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพด้านการบริการลูกค้าตามการประยุกต์ใช้คลาวด์

วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (The Journal of Industrial Technology)
ISSN (Print): 1686-9869, ISSN (online): 2697-5548
DOI: 10.14416/j.ind.tech.2022.04.003

รูปที่ 9 ระบบงานของระบบโลจิสติกส์ภาคการเกษตรไทยในปัจจุบัน

ตารางที่ 6 แผนภาพการไหลของข้อมูลระบบเดิม

ลำดับ	ขั้นตอนการทำงาน	ระยะ (เมตร)	เวลา (นาที)	สัญลักษณ์				
1	รับออเดอร์	0.00	2.19					
2	ทำใบเสนอราคา	0.00	10.43					
3	พิมพ์คำสั่งซื้อ	0.00	8.32					
4	ทำรายงานสรุปการสั่งซื้อ	0.00	12.37					
5	ตรวจสอบสินค้า	0.00	4.59					
6	เดินไปหยิบสินค้า	12.40	15.15					
7	ทำเอกสารการเบิก-จ่าย	0.00	9.17					
8	บรรจุสินค้าลงกล่อง	3.70	5.23					
9	ทำเอกสารสรุปข้อมูล	0.00	9.11					
	รวม	**16.10**	**76.56**	**8**	**1**	**0**	**0**	**0**

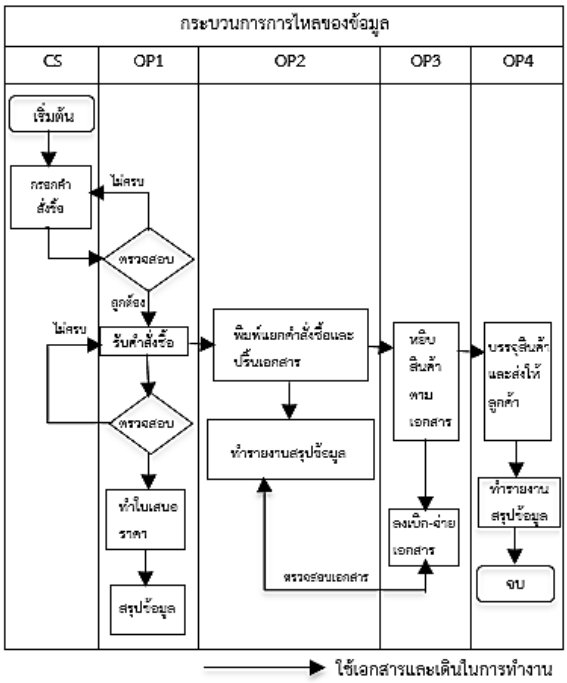
NOTE: การปฏิบัติงาน, การเคลื่อนย้าย, การรอคอย, การตรวจสอบ, การจัดเก็บ

งานวิจัยนี้ใช้ทฤษฎีของ Maytag [6] เพื่อหาจำนวนครั้งที่เหมาะสมในการจับเวลา ซึ่งปัญหาเหล่านี้เป็นเหตุให้ส่งสินค้าล่าช้าไม่ตรงตามกำหนดเวลา ลูกค้าไม่สามารถตรวจสอบสถานะการจัดส่งจึงไม่สามารถแจ้งข้อมูลรายละเอียดให้ลูกค้าทำให้ลูกค้าได้รับสินค้าไม่ตรงกับคำสั่งซื้อ สินค้าไม่ได้คุณภาพ สินค้าเน่าเสียในระหว่างการขนส่ง เป็นต้น ดังกระบวนการไหลของข้อมูลในระบบโลจิสติกส์ภาคการเกษตรปัจจุบันทำให้ลูกค้าไม่พึงพอใจต่อการให้บริการและคุณภาพการให้บริการด้านโลจิสติกส์ ดังรูปที่ 10

2. การประยุกต์ใช้คลาวด์มีผลต่อระดับประสิทธิภาพโลจิสติกส์ทั้ง 4 ปัจจัยข้างต้นอย่างมาก เพราะคลาวด์ช่วยการจัดการข้อมูลทำให้ลดระยะเวลา ลดขั้นตอนการทำงาน ลดความซับซ้อนของข้อมูล ช่วยการจัดเตรียมข้อมูลหรือวางแผนการขนส่งได้ง่าย ซึ่งระยะเวลาในการดำเนินงานหลังการประยุกต์ใช้คลาวด์ในบริษัทโดยมีการดำเนินงานตั้งแต่การรับคำสั่งซื้อจากลูกค้าจนส่งสินค้าให้แก่ลูกค้าใช้เวลาทั้งสิ้น 33.34 นาที ดังตารางที่ 7 และสามารถลดระยะเวลาการทำงานได้ 43.22 นาที ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 56.45

บทความวิจัย

วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (The Journal of Industrial Technology)
ISSN (Print): 1686-9869, ISSN (online): 2697-5548
DOI: 10.14416/j.ind.tech.2022.04.003



รูปที่ 10 กระบวนการไหลของข้อมูลในระบบโลจิสติกส์ภาคการเกษตรปัจจุบัน

รวมทั้งลดค่าใช้จ่ายในลดลง 85,320 บาท/ปี ดังตารางที่ 8 เมื่อเปรียบเทียบกับบริษัทที่ไม่ได้ใช้คลาวด์มาช่วยในการทำงาน นอกจากนี้พนักงานสามารถติดตามสินค้าได้ตั้งแต่การขนส่งสินค้าออกจากบริษัทผ่านระบบการสแกนคิวอาร์โค้ดเพื่อยืนยันการส่งสินค้า [18] และการให้บริการช่วยเหลือลูกค้าตามความต้องการของลูกค้าในกิจกรรมต่างๆ เช่น การให้ข้อมูลสินค้า การตรวจสอบรายละเอียดของสินค้า รวมทั้งการรับคำร้องเรียนต่อการให้บริการเพื่อนำไปปรับปรุงต่อไป ซึ่งจากการสัมภาษณ์เชิงลึกจึงพบว่าเทคโนโลยีคลาวด์เป็นสิ่งที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาและส่งเสริมประสิทธิภาพการบริการโลจิสติกส์ภาคการเกษตรของประเทศไทย ดังรูปที่ 11 และกระบวนการไหลของข้อมูล

ตารางที่ 7 แผนภาพการไหลของข้อมูลระบบใหม่(คลาวด์)

ลำดับ	ขั้นตอนการทำงาน	ระยะ (เมตร)	เวลา (นาที)	สัญลักษณ์				
1	รับออเดอร์ผ่านคลาวด์	0.00	1.04					
2	ทำใบเสนอราคา	0.00	6.35					
3	ตรวจสอบสินค้าผ่านคลาวด์	0.00	1.23					
4	เดินไปหยิบสินค้าโดยดูรายละเอียดผ่านคลาวด์	12.40	12.16					
5	ลงเบิก-จ่ายผ่านคลาวด์	0.00	2.25					
6	บรรจุสินค้าลงกล่อง	3.70	5.07					
7	ทำสรุปข้อมูลดึงข้อมูลผ่าคลาวด์	0.00	5.24					
	รวม	**16.10**	**33.34**	**6**	**1**	**0**	**0**	**0**

NOTE: การปฏิบัติงาน, การเคลื่อนย้าย, การรอคอย, การตรวจสอบ, การจัดเก็บ

ตารางที่ 8 ผลเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายก่อนและหลังการประยุกต์ใช้คลาวด์

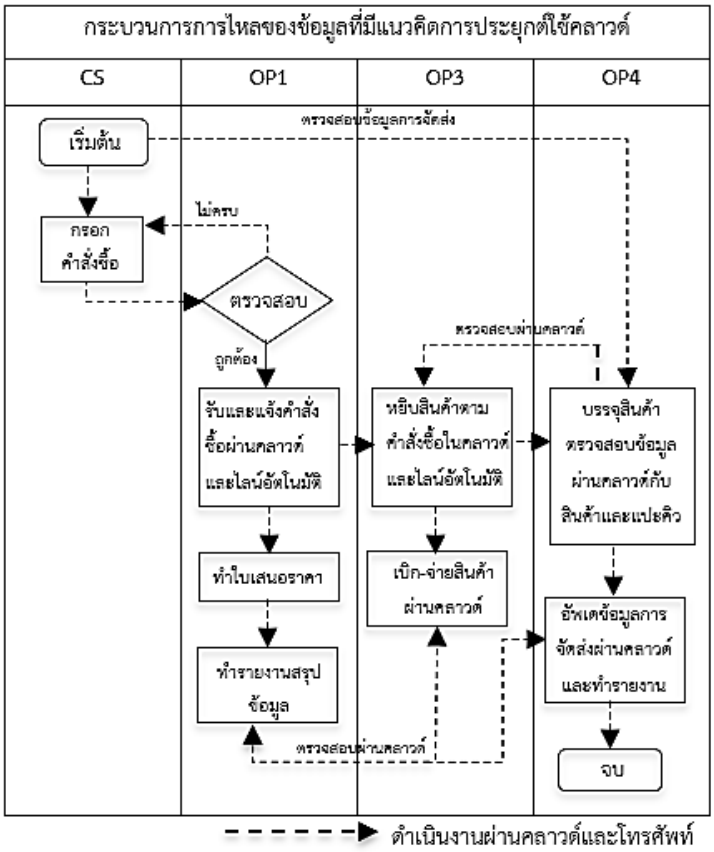
ลำดับ	ค่าใช้จ่ายการดำเนินงาน	พนักงาน (คน)	ค่าจ้างพนักงาน (บาท/ปี)	ค่าอุปกรณ์ (บาท/ปี)	ค่าอินเทอร์เน็ต+คลาวด์ (บาท/ปี)
1	ระบบเดิม	4	337,920	8,400	9,000 (เน็ต)
2	ระบบใหม่ (คลาวด์)	3	253,440	-	16,560 (เน็ต+คลาวด์)
ผลลัพธ์การลดค่าใช้จ่ายต่อปี				**85,320 บาท/ปี**	

ที่มีแนวคิดการประยุกต์ใช้คลาวด์ในระบบโลจิสติกส์ภาคการเกษตรของประเทศไทย ดังรูปที่ 12

บทความวิจัย

วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (The Journal of Industrial Technology)
ISSN (Print): 1686-9869, ISSN (online): 2697-5548
DOI: 10.14416/j.ind.tech.2022.04.003

รูปที่ 11 แนวคิดการประยุกต์ใช้คลาวด์ในระบบโลจิสติกส์ภาคการเกษตรของประเทศไทย



รูปที่ 12 กระบวนการไหลของข้อมูลในการประยุกต์ใช้คลาวด์ในระบบโลจิสติกส์ภาคการเกษตรของประเทศไทย

วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (The Journal of Industrial Technology)
ISSN (Print): 1686-9869, ISSN (online): 2697-5548
DOI: 10.14416/j.ind.tech.2022.04.003

4. สรุปและอภิปรายผล

ช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดโรคโควิด-19 ที่ลูกค้ามีการใช้จ่ายสินค้าเกษตรผ่านพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์มากขึ้นทำให้ลูกค้าต้องการความรวดเร็วในระบบโลจิสติกส์เพื่อลดการเน่าเสียของสินค้าเกษตร งานการวิจัยนี้ได้ทำการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวกับปัจจัยด้านประสิทธิภาพโลจิสติกส์และอุตสาหกรรม 4.0 ในระบบโลจิสติกส์ การวิจัยเชิงปริมาณและการวิจัยเชิงคุณภาพ [20] เพื่อประเมินและวิเคราะห์ปัจจัยด้านประสิทธิภาพโลจิสติกส์ในภาคการเกษตรของประเทศไทย พบว่าปัจจัยที่มีความสำคัญต่อด้านประสิทธิภาพโลจิสติกส์สูงสุดคือ เวลาในการทำงานมีค่าเฉลี่ย 4.06 และ S.D. เท่ากับ 0.84 รองลงมาคือ การบริการลูกค้ามีค่าเฉลี่ย 4.01 และ S.D. เท่ากับ 0.73 การอัพเดทสถานะของข้อมูลการขนส่งมีค่าเฉลี่ย 3.98 และ S.D. เท่ากับ 0.77 และการจัดการในระบบโลจิสติกส์มีค่าเฉลี่ย 3.95 และ S.D. เท่ากับ 0.86 ตามลำดับ ซึ่งการประเมินระดับประสิทธิภาพโลจิสติกส์ตามการประยุกต์ใช้คลาวด์ จากข้อมูลตามแบบสอบถามเป็นข้อมูลมีการแจกแจงแบบไม่ปกติและใช้สถิติไร้พารามิเตอร์ในการทดสอบแบบ Mann-Whitney U Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ซึ่งทั้ง 4 ปัจจัยเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญระดับมากต่อด้านประสิทธิภาพโลจิสติกส์ในภาคการเกษตรและการประยุกต์ใช้คลาวด์มีผลต่อระดับประสิทธิภาพโลจิสติกส์ทุกปัจจัยในภาคการเกษตรและสอดคล้องกับแนวความคิดของอุตสาหกรรม 4.0 นอกจากนี้การประยุกต์ใช้คลาวด์ทำให้ระบบสามารถปรับเปลี่ยนการใช้ทรัพยากรส่วนต่างๆ ได้ตามความต้องการใช้งานจริงและเป็นประโยชน์ต่อการควบคุมค่าใช้จ่ายและการบริหารจัดการ และความล่าช้าในการขนส่ง [10, 21] ในช่วงสถานการณ์โรคโควิด-19 ซึ่งผลจากการศึกษาพบว่าการประยุกต์ใช้คลาวด์ในบริษัทมีผลต่อระดับประสิทธิภาพโลจิสติกส์ของทั้ง 4 ปัจจัยในภาคการเกษตรตามรายละเอียดดังนี้

1. เวลาในการทำงาน คลาวด์ช่วยให้การดำเนินงานเป็นไปตามระยะเวลาที่กำหนด [19] จึงจัดส่งสินค้าตรงเวลาและสินค้าการเกษตรจึงไม่เน่าเสียระหว่างการขนส่ง [8, 9]

2. การจัดการในระบบโลจิสติกส์ สามารถจัดแผนการจัดส่งได้ล่วงหน้าผ่านคลาวด์ [11] ทำให้จัดส่งสินค้ามีความถูกต้อง ครบถ้วนและสินค้าการเกษตรไม่ได้รับความเสียหายขณะดำเนินการจัดส่ง

3. การอัพเดทสถานะของข้อมูลการขนส่งคลาวด์ช่วยตรวจสอบสถานะของสินค้าผ่านระบบคลาวด์ได้ [19] ทำให้เกิดเชื่อมั่นในการให้บริการแก่ลูกค้าในภาคการเกษตร

4. การบริการลูกค้าคลาวด์ช่วยให้ผู้ใช้บริการตรวจเช็คข้อมูลผ่านระบบออนไลน์ได้ [9, 17] ทำให้เกิดความพึงพอใจการให้บริการในภาคการเกษตรได้

การออกแบบระบบสารสนเทศโดยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีจึงมีความจำเป็นอย่างมากที่ช่วยเกิดการเปลี่ยนแปลงครั้งสำคัญในธุรกิจภาคการเกษตรและปัจจัยต่างๆของมนุษย์ [21] ผลการศึกษาช่วยสร้างความเข้าใจปัจจัยด้านประสิทธิภาพโลจิสติกส์ที่จะเพิ่มความสามารถในการแข่งขันทางธุรกิจภาคการเกษตร

วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (The Journal of Industrial Technology)
ISSN (Print): 1686-9869, ISSN (online): 2697-5548
DOI: 10.14416/j.ind.tech.2022.04.003

5. เอกสารอ้างอิง

[1] L. Tan and C. Ma, Choice behavior of commuters rail transit mode during the COVID-19 pandemic based on logistic model, The Journal of Traffic and Transportation Engineering, 2021, 8(2), 186-195.

[2] Y. Buranasing, M. Jongprasithporn and N. Yodpijit, Applications of Industry 4.0 during COVID-19 Situation for Logistics System in Customer Satisfaction Context, 2021 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM), Proceeding, 2021, 588-592.

[3] X.T.R. Kong, R.Y. Zhong, Z. Zhao, S. Shao, M. Li, P. Lin, Y. Chen, W. Wu, L. Shen, Y. Yu and G.Q. Huang, Cyber physical ecommerce logistics system: An implementation case in Hong Kong, Computers and Industrial Engineering, 2020, 139, 106170.

[4] E. Hofmann and M. Rusch, Industry 4.0 and the current status as well as future prospects on logistics, Computers in industry, 2017, 89, 23-34.

[5] H.M. Huizenga, J. Zadelaar and B.R.J. Jansen, Quantitative or qualitative development in decision making, The Journal of Experimental Child Psychology, 2021, 210, 105198.

[6] D. Tontoh, S. Jongprasithporn and N. Yodpijit, The design of digital information systems for inspection body (IB) of industrial product, The Journal of King Mongkut's University of Technology North Bangkok, 2020, 32(4), 1-10. (in Thai)

[7] B. Texsanguan, T. Boonyasopon, W. Ketsingha and N. Surapongrakjaron, The development model of learning organization and knowledge management by knowledge sharing via internet network, The Journal of King Mongkut's University of Technology North Bangkok, 2014, 24(1), 198-211. (in Thai)

[8] H. Yüksel, An empirical evaluation of industry 4.0 applications of companies in Turkey: The case of a developing country, Technology in Society, 2020, 63, 101364.

[9] T.P. Vu, D.B. Grant and D.A. Menachof, Exploring logistics service quality in Hai Phong, The Asian Journal of Shipping and Logistics, 2020, 36(2), 54-64.

[10] R. Beysenbaev and Y. Dus, Proposals for improving the logistics performance index, The Asian Journal of Shipping and Logistics, 2020, 36(1), 34-42.

วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (The Journal of Industrial Technology)
ISSN (Print): 1686-9869, ISSN (online): 2697-5548
DOI: 10.14416/j.ind.tech.2022.04.003

[11] J. Muangprathub, N. Boonnam, S. Kajornkasirat, N. Lekbangpong, A. Wanichsombat and P. Nillaor, IoT and agriculture data analysis for smart farm, Computers and electronics in agriculture, 2019, 156, 467-474.

[12] V.L. Dang and G.T. Yeo, Weighing the key factors to improve Vietnam's logistics system, The Asian Journal of shipping and logistics, 2018, 34(4), 308-316.

[13] D.N. Le, H.T. Nguyen and P.H. Truongle, Port logistics service quality and customer satisfaction: Empirical evidence from Vietnam, The Asian Journal of Shipping and Logistics, 2020, 36(2), 89-103.

[14] B.S. Sergi and V.D. Aleo, S. Konecka, K. Szopik-Depczyńska, I. Dembińska and G.Ioppolo, Competitiveness and the Logistics Performance Index: The ANOVA method application for Africa, Asia, and the EU regions, Sustainable Cities and Society, 2021, 69, 102845.

[15] S.W. Jang and W.C. Ahn, Financial analysis effect on management performance in the Korean logistics industry, The Asian Journal of Shipping and Logistics, 2021, 37(3), 245-252.

[16] G. Büchi, M. Cugno and R. Castagnoli, Smart factory performance and Industry 4.0, Technological Forecasting and Social Change, 2020, 150, 119790.

[17] K. Nowicka, Smart city logistics on cloud computing model, Procedia-Social and Behavioral Sciences, 2014, 151, 266-281.

[18] X.T.R. Kong, J. Fang, H. Luo and G.Q. Huang, Cloud-enabled real-time platform for adaptive planning and control in auction logistics center, Computers and Industrial Engineering, 2015, 84, 79-90.

[19] L. Tarjan, I. Šenk, S. Tegeltija, S. Stankovski and G. Ostojic, A readability analysis for QR code application in a traceability system, Computers and Electronics in Agriculture, 2014, 109, 1-11.

[20] A. Kengpol and K. Perngkarm, Development of a database management system for reducing time to prepare documents of procurement spare parts and maintenance: A case study in a logistic industry, The Journal of King Mongkut's University of Technology North Bangkok, 2019, 29(3), 421-430. (in Thai)

[21] O. Kunze, G. Wulfhorst and S. Minner, Applying systems thinking to city logistics: A qualitative (and quantitative) approach to model interdependencies of decisions by various stakeholders and their impact on city logistics, Transportation Research Procedia, 2016, 12, 692-706.